

Cirugía de reemplazo valvular aórtico aislado en pacientes octogenarios: evaluación, riesgo operatorio y resultados a mediano plazo

FERNANDO PICCININI^{MTSAC, 1}, JUAN M. VRANCIC^{MTSAC, 1}, GUILLERMO VACCARINO^{MTSAC, 1}, HERNÁN RAICH¹, GUSTAVO SILES¹, MARIANO BENZADÓN^{1, 2}, JORGE THIERER^{MTSAC, 3}, DANIEL NAVIA^{MTSAC, 1}

Recibido: 14/01/2010
Aceptado: 17/05/2010

Dirección para separatas:

Dr. Fernando Piccinini
Instituto Cardiovascular
de Buenos Aires
Blanco Encalada 1543 (1428)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel. (011) 4787-7502
Fax (011) 4787-7500 ext 3162
e-mail: donadpic@yahoo.com.ar

RESUMEN

Introducción

Las indicaciones y los beneficios del reemplazo valvular aórtico han sido claramente establecidos, aun para poblaciones añosas, de aumentada comorbilidad. Aun así, la manipulación de ateromas aórticos, el uso de circulación extracorpórea y de clampeo aórtico, el paro cardíaco y la descalcificación ligadas a esta técnica y sus eventuales consecuencias generan dudas acerca de su indicación en este grupo de pacientes.

Objetivos

Comunicar la morbimortalidad del procedimiento en octogenarios y validar la utilidad de los puntajes de predicción de riesgo utilizados más frecuentemente.

Material y métodos

Se estudiaron 87 pacientes octogenarios sometidos a reemplazo aórtico aislado; se analizaron variables preoperatorias, intraoperatorias y posoperatorias y se aplicó el Euroscore; para facilitar el subanálisis del Euroscore logístico, la población se dividió en tres grupos: riesgo bajo, moderado y alto. Se utilizó técnica quirúrgica convencional. Para el seguimiento, se analizó la historia clínica y/o se realizó encuesta telefónica.

Resultados

La mediana de edad fue de $83 \pm 2,5$ años, con un rango de 80 a 89 años. El 60% de la población en estudio era de sexo femenino. La indicación quirúrgica fue estenosis 92%, endocarditis activa 4,6% y enfermedad valvular 3,4%. Antecedentes: hipertensión 71%, tabaquismo 31%, dislipidemia 39%, diabetes 11,5%, EPOC 10%, IRC-diálisis 2,3%, ACV 11,5%, IAM previo 8%, fibrilación auricular 16%, reoperación 15%. Cuadro clínico: asintomático 3,45%, angina crónica estable 10,3%, angina inestable 11%, ICC 13,8%, disnea CF III-IV 60%. Disfunción ventricular izquierda moderada-grave 18,3%. Riesgo por Euroscore logístico $12,4\% \pm 15\%$. El tiempo operatorio promedio fue de $200 \pm 61,7$ min, el de CEC de $86 \pm 32,5$ min y el de clampeo aórtico de $65 \pm 18,2$ min. Complicaciones: sangrado médico 17,2%, reoperación sangrado 5,7%, bajo gasto cardíaco 13,8%, inotrópicos > 48 horas 32,1%, balón de contrapulsación 1,2%, fibrilación auricular 32,2%, marcapasos transitorio 20,7%, marcapasos definitivo 5,7%, complicación pulmonar 3,4%, ACV con secuela 3,4%, IRA oligoanúrica 27,6%, diálisis 5,7%, infección externa 1,2%, días UTI $3 \pm 5,2$, días estadía $8 \pm 9,6$, mortalidad global 10,34%, mortalidad prioridad electiva 9,5%, mortalidad no electiva 12,5%. Estadía en UCI $3 \pm 5,2$ días y total $8 \pm 9,6$ días. Divididos por grupos, la mortalidad comunicada fue del 7,14%, 15,38% y 5% para riesgo bajo, mediano y alto, respectivamente. Se identificó como predictor de mortalidad a los 30 días el bajo gasto cardíaco posoperatorio (OR 7, $p = 0,011$). Se siguieron 71 pacientes (91%), mediana 1.203 días (51 a 3.927). Independientemente del puntaje preoperatorio, la sobrevida fue del 98,6% al primer año, del 87,65% a los 3 años, del 77,3% a los 5 años y del 48,6% a los 7 años. El 72% refirió mejoría de la calidad de vida, el 21% sin cambios y el 7% empeoramiento. No se hallaron predictores al seguimiento.

Conclusiones

La cirugía de reemplazo valvular resulta un procedimiento seguro y duradero, de comprobado beneficio funcional y con sobrevida a largo plazo homologable a la población general. La utilización de puntajes de riesgo preoperatorio debe ser revisada, por la sobrestimación del riesgo operatorio demostrada.

REV ARGENT CARDIOL 2010;78:476-484.

Palabras clave >

Estenosis de la válvula aórtica - Anciano - Cirugía torácica - Válvula aórtica - Prótesis valvular cardíaca

Abreviaturas >

ACV	Accidente cerebrovascular	ESlog	Euroscore logístico
AIT	Ataque isquémico transitorio	IAM	Infarto agudo de miocardio
CEC	Circulación extracorpórea	ICC	Insuficiencia cardíaca congestiva
CF	Clase funcional	IRC	Insuficiencia renal crónica
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	STS	Society of Thoracic Surgeons

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población a nivel mundial y la reducción sostenida de la tasa de mortalidad de mayores de 65 años han convertido a los excepcionales octogenarios en asiduos visitantes a instituciones ligadas a la salud cardiovascular. (1, 2) En esta población, la estenosis aórtica de grado variable constituye la enfermedad estructural más frecuente, con una incidencia de entre el 15% y el 20%, que en octogenarios alcanza valores cercanos al 50%. (3) Las indicaciones para cirugía de reemplazo valvular por estenosis grave (alrededor del 4%) se han establecido claramente (4) y su beneficio sobre el tratamiento médico está ampliamente probado, incluso para poblaciones añosas. (5) Aun así, la manipulación de ateromas aórticos, el uso de circulación extracorpórea y de clampeo aórtico, el paro cardíaco y la descalcificación ligadas a esta técnica y sus eventuales consecuencias generan dudas acerca de su indicación en pacientes con comorbilidad aumentada. Esta situación se ve reflejada en el elevado número de pacientes con enfermedad valvular aórtica no evaluados para cirugía. (6-8) Impulsada desde la industria, aparece la tecnología percutánea como una opción para pacientes "inoperables" y, con ésta, un resurgimiento del uso de puntajes de predicción de riesgo como el Euroscore o el STS-score, ampliamente validados para la población general. (9-12) El objetivo del presente estudio es comunicar la morbimortalidad asociada con el procedimiento en octogenarios, establecer predictores para dichos eventos y validar la utilidad de los puntajes de predicción utilizados más frecuentemente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre enero de 1997 y diciembre de 2008, 87 pacientes octogenarios consecutivos fueron sometidos a cirugía de reemplazo valvular aórtico aislado en nuestra institución. Las variables preoperatorias, así como el resto de los datos comunicados, se ingresaron en forma prospectiva en la base de datos del Servicio de Cirugía Cardíaca y se evaluaron retrospectivamente. Se excluyeron pacientes con enfermedad coronaria significativa pasible de revascularización, procedimientos sobre la aorta ascendente y valvulopatía mitral y/o tricuspídea coexistente con indicación quirúrgica. Fueron evaluados por ecocardiografía en la institución, a los efectos de obtener mediciones estandarizadas, como área valvular, diámetro anular, presión sistólica pulmonar y función ventricular izquierda. El estudio angiográfico coronario preoperatorio se efectuó de rutina en pacientes con múltiples factores de riesgo, historia cardiológica y/o

pruebas funcionales anormales. Los pacientes de riesgo bajo para enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular (ACV) previo, disfunción renal o patología aórtica conocida fueron evaluados, en el período 2007-2008, por tomografía multicorte. A los fines de utilizar los puntajes de riesgo tradicionales, las variables preoperatorias (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, arteriopatía extracardíaca, disfunción neurológica, endocarditis activa, estado crítico preoperatorio, angina inestable, infarto agudo de miocardio (IAM) reciente, hipertensión pulmonar, prioridad emergencia, etc.) se informan siguiendo las definiciones del Euroscore y STS database. En ambos casos se utilizaron las calculadoras *online* ofrecidas por ambas organizaciones. Se analizó la población global y, para facilitar el subanálisis del Euroscore logístico (ES_{log}), se dividió en tres grupos, *riesgo bajo* aquellos con puntaje logístico por debajo de 10, *riesgo moderado* los pacientes con valores entre 10 y 20 y *riesgo elevado* para aquellos con un puntaje por encima de 20. La calidad de vida preoperatoria se comunica en base al puntaje de Duke (DASI Duke Activity Status Index). (13) La indicación para reemplazo valvular fue estenosis en el 92% de los casos, mayormente degenerativa. Hubo 4 casos de endocarditis activa (4,6%), protésica en 3 de ellos, y 3 casos de enfermedad valvular (3,4%), uno de ellos asociado con disfunción protésica.

El procedimiento quirúrgico se efectuó con técnica estandarizada. Se utilizó la esternotomía mediana como abordaje en 75 pacientes (86%), miniesternotomía superior en 11 (12,6%) y minitoracotomía lateral derecha en sólo 2 (2,4%). En la totalidad, la canulación fue aórtica (ascendente distal y/o arco) y cava única, y se utilizó hipotermia leve (34 °C) y cardioplejía sanguínea fría anterógrada y retrógrada intermitente. Se utilizaron prótesis biológicas con *stent* en 80 pacientes (91,9%) y válvulas mecánicas de doble disco en 6 (6,9%). En sólo un caso (1,2%) se utilizó homoinjerto aórtico por endocarditis.

Se informan las complicaciones posoperatorias y la mortalidad a los 30 días. La información obtenida para el seguimiento surge de la historia clínica, visitas por consultorios (cirugía, cardiología clínica, cardiología intervencionista, hematología, nutrición, rehabilitación cardiovascular), registros del médico de cabecera y/o encuesta telefónica.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se presentan como porcentajes y se comparan con la prueba de chi cuadrado.

Las variables cuantitativas se presentan como media y desviación estándar y se compararon mediante análisis de la varianza (ANOVA) con la prueba de Bonferroni en caso de que fuera necesaria la comparación *post hoc*.

Se analizaron predictores de eventos en forma univariada y multivariada. La asociación de variables con la evolución se expresa como *odds* ratio con su correspondiente intervalo de confianza (IC 95%). Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Para la totalidad de la serie, la mediana de edad fue de $83 \pm 2,5$ años, rango 80 a 89 años. El peso y la altura promedio fueron de 60 kg y 1,60 m, superficie de $1,75 \pm 0,2$ m², el 60% de sexo femenino. Las características basales se resumen en la Tabla 1.

Para el grupo en general, la condición clínica disnea en CF III-IV fue predominante. Se observó una tasa elevada de ACV-ataque isquémico transitorio (AIT) e IAM previos, así como el antecedente de cirugía cardíaca previa. Como es lógico, el grupo de ES_{log} elevado está representado por pacientes más enfermos, con patología vascular sistémica manifiesta en la tasa de arteriopatía no cardíaca, IAM previo y diálisis. Hubo un número considerable de endocarditis, en especial infección protésica activa, responsable de la tasa elevada de reoperaciones para este subgrupo (40%).

El riesgo predicho por ES_{log} para el total de la serie fue de $9\% \pm 2,5\%$. Separados por grupos, la mortalidad esperada para riesgo bajo ($n = 28$; 32,2%) fue del $8,2\% \pm 1,1\%$, para riesgo moderado ($n = 39$; 44,8%) fue del $13\% \pm 2,8\%$ y para riesgo elevado ($n = 20$; 23%) fue del $33\% \pm 17,9\%$.

En relación con el procedimiento quirúrgico, el tiempo operatorio promedio fue de $200 \pm 61,7$ min, el de circulación extracorpórea (CEC) fue de $86 \pm 32,5$ min y el de clampeo aórtico fue de $65 \pm 18,2$ min. Se consideran calcificaciones aórticas las evidenciadas por ecocardiografía y/u objetivadas durante el procedimiento que, a consideración del operador, implicaran cambios en la estrategia operatoria (sitio de canulación, PC, etc.). No hubo diferencias estadísticas en las variables analizadas entre grupos, como se muestra en la Tabla 2.

Los eventos posoperatorios, así como la mortalidad global y por prioridad, se muestran en la Tabla 3. La mediana de estadía en Unidad de Cuidados Intensivos fue de $3 \pm 5,2$ días y la estadía total fue de $8 \pm 9,6$ días, que se prolongó en los grupos de riesgo moderado y alto. Nueve pacientes fallecieron a los 30 días (10,34%); por grupo de riesgo (bajo, mediano y alto), los porcentajes fueron del 7,14%, 15,38% y 5%, sin diferencias estadísticas entre ellos. En relación con la mortalidad por Euroscore, para el grupo de riesgo bajo la mortalidad observada (7,14%, 28 observaciones, IC 95% 0,8% a 23,5%) versus la predicha (8,2%) no presentó una diferencia estadística significativa. Asimismo, en la mortalidad en el grupo de riesgo moderado (15,4%, 39 observaciones, IC 95% 5,8% a 30,5%) versus la predicha (13%) se observó un resultado similar. La mortalidad en el grupo de riesgo alto (5%, 20 observaciones, IC 95% 0,1% a 24,8%) versus la predicha (33%) tuvo significación estadística. Expresada la relación valor obtenido/valor predicho como índice, el hallazgo obtenido para riesgo alto fue de 0,15.

Si bien el análisis univariado identifica múltiples factores como predictores de mortalidad hospitalaria con tendencia estadística, por el multivariado sólo ad-

quiere significación el bajo gasto cardíaco posoperatorio (OR 7, IC 95% 0,7-31,5; $p = 0,011$).

El seguimiento se completó en 71 pacientes (91%), con una mediana de 1.203 días (rango 51 a 3927). Independientemente del puntaje preoperatorio, la sobrevida fue del 98,6% al primer año, del 87,65% a los 3 años, del 77,3% a los 5 años y del 48,6% a los 7 años (Figura 1). En relación con la calidad de vida, el 72% de los pacientes refirió mejoría posoperatoria, el 21% manifestó que no hubo cambios y el 7%, un empobrecimiento. El 12% de los pacientes fue derivado a centros de tercer nivel y/o requirieron cuidados especiales. Para esta serie, no se hallaron predictores de riesgo al seguimiento.

DISCUSIÓN

La población mundial, y la argentina en particular, ha sufrido por años modificaciones importantes por la reducción de las tasas de natalidad y de mortalidad y, por consiguiente, un envejecimiento sostenido. Para nuestro país, la proporción de mayores de 65 años progresó desde el 3,9% en 1947 al 9,9% en el relevamiento nacional 2001. Dentro de este subgrupo, los mayores de 75 representaban el 34,2% en 1980, el 39,4% en 2001 y un proyectado del 42,8% en 2010, con cambios aún mayores en centros urbanos (p. ej., Capital Federal, 36,6% a 49,1%, respectivamente). Si bien la tasa de mortalidad para el subgrupo se redujo del 108‰ al 88‰ en ese período, la enfermedad cardiovascular sigue siendo la principal causa de muerte. (1) Considerada la estenosis aórtica, en sus distintos grados, patología prevaleciente para esta población, y considerando el avanzado desarrollo de las técnicas diagnósticas, resulta lógico suponer que los octogenarios se convertirán, y ya está ocurriendo, en visitantes periódicos a centros de cirugía cardiovascular, muy a pesar de sus comorbilidades.

Comorbilidades

El *sexo femenino* predomina en nuestra serie, 59,7% global y 92% en el subgrupo de riesgo bajo. Esta condición se ha comunicado previamente en trabajos como el de Chiappini y colaboradores (59,1% mujeres octogenarias), de Avery y colaboradores (32% mujeres de entre 65 y 75 años, 50% por encima de los 80 años) y de Thourani y colaboradores (40,8%, 52% y 53,4% para 60-69 años, 70-79 años y octogenarios, respectivamente). (14-16) El predominio del *sexo femenino* puede ligarse a la exclusión, para la presente revisión, de pacientes con enfermedad coronaria significativa; para el mismo período, los pacientes octogenarios sometidos a cirugía combinada aórtica-coronaria tuvieron mayoría de *sexo masculino* ($n = 69$; 72,4%). El *sexo femenino* se considera un factor de riesgo por su asociación con una superficie corporal pequeña y la dificultad adicional en el implante valvular. En series como la de Ghosh y colaboradores, que incluyó 212 octogenarios separados por edad, aun siendo mayormente diabéticos, pequeños y con implantes valvulares N° 21 o menores, la mor-

Tabla 1. Variables preoperatorias.

Variable	Total n=87 (100 %)	ES _{log} 0-9 n=28 (32.2 %)	ES _{log} 10-19 n=39 (44.8 %)	ES _{log} ≥20 n=20 (23 %)	p
Edad, años	83 ± 2,5	82 ± 1,99	84 ± 2,31	83 ± 2,9	ns
Sexo femenino, % (n)	59,8 (52)	60,7 (17)	61,5 (24)	55 (11)	ns
Superficie corporal, m ²	1,75 ± 0,2	1,75 ± 0,19	1,76 ± 0,20	1,73 ± 0,22	ns
HTA, % (n)	71,3 (62)	64,3 (18)	74,3 (29)	75 (15)	ns
EPOC, % (n)	10,3 (9)	0 (0)	12,8 (5)	20 (4)	0,029
TBQ, % (n)	31 (27)	21,4 (6)	35,9 (14)	35 (7)	ns
DLP, % (n)	39,1 (34)	32,1 (9)	41 (16)	45 (9)	ns
DM, % (n)	11,5 (10)	3,6 (1)	20,5 (8)	5 (1)	ns
Arteriopatía extracardiaca, % (n)	6,9 (6)	0 (0)	5,1 (2)	20 (4)	0,024
IRC previa/diálisis, % (n)	2,3 (2)	3,6 (1)	0 (0)	5 (1)	ns
ACV-AIT previos, % (n)	11,5 (10)	7,14 (2)	15,4 (6)	10 (2)	ns
IAM previo, % (n)	8 (7)	3,6 (1)	5,1 (2)	20 (4)	ns
ATC previa, % (n)	3,5 (3)	7,1 (2)	0 (0)	5 (1)	ns
Aleteo/fibrilación auricular, % (n)	16,1 (14)	7,1 (2)	23,1 (9)	15 (3)	ns
Anticoagulación preoperatoria, % (n)	9,2 (8)	7,14 (2)	15,4 (6)	0 (0)	ns
Cirugía cardíaca previa, % (n)	14,9 (13)	3,6 (1)	7,7 (3)	45 (9)	0,000
Cuadro clínico					
Asintomático, % (n)	3,45 (3)	7,14 (2)	2,6 (1)	0 (0)	ns
Angina crónica estable, % (n)	10,3 (9)	10,7 (3)	15,4 (6)	0 (0)	ns
Angina inestable, % (n)	11,5 (10)	0 (0)	10,3 (4)	30 (6)	0,005
Insuficiencia cardíaca, % (n)	13,8 (12)	3,6 (1)	10,3 (4)	35 (7)	0,007
Disnea CF III-IV, % (n)	60 (52)	64,3 (18)	56,4 (22)	60 (12)	ns
Síncope, % (n)	19,5 (17)	14,3 (4)	28,2 (11)	10 (2)	ns
Endocarditis infecciosa, % (n)	5,7 (5)	3,6 (1)	0 (0)	20 (4)	0,007
Disfunción VI moderada-grave, % (n)	18,4 (16)	0	12,8 (5)	55 (11)	0,001
Conducción AV anormal, % (n)	17,2 (15)	10,7 (3)	15,4 (6)	30 (6)	ns
Enfermedad coronaria, % (n)	11,5 (10)	7,1 (2)	7,7 (3)	25 (5)	ns
Creatinina preoperatoria μmo/l	110 ± 34,2	104 ± 29,6	115 ± 27,9	102 ± 49	ns
Hematocrito preoperatorio, (%)	37 ± 4,9	38 ± 4,3	37 ± 3,49	35,5 ± 7	ns
Prioridad electiva, % (n)	72,4 (63)	92,8 (26)	74,4 (29)	40 (8)	0,000
Riesgo mortalidad EuroSt med-d.std	12,4 ± 15	8,2 ± 0,4	9 ± 0,7	13 ± 2,3	
Riesgo mortalidad ESlog med-d.std	9 ± 2,5	8,2 ± 1,14	13 ± 2,8	33 ± 17,9	

HTA: Hipertensión arterial. DLP: Dislipidemia. TBQ: Tabaquismo. DM: Diabetes mellitus. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ACV: Accidente cerebrovascular. AIT: Ataque isquémico transitorio. IRC: Insuficiencia renal crónica. IAM: Infarto agudo de miocardio. ATC: Angioplastia transluminal coronaria. CF: Clase funcional. VI: Ventrículo izquierdo. AV: Auriculoventricular. EuroSt: Euroscore standard. ESlog: Euroscore logístico. ns: No significativo.

Tabla 2. Datos intraoperatorios.

	Total n=87 (100 %)	ES _{log} 0-9 n=28 (32.2 %)	ES _{log} 10-19 n=39 (44.8 %)	ES _{log} ≥20 n=20 (23 %)	p
Calcificaciones aórticas*, % (n)	34,48 (30)	21,4 (6)	41 (16)	40 (8)	ns
Tiempo de clampeo, min	65 ± 18,2	63,5 ± 16,4	63 ± 23,5	69,5 ± 19,2	ns
Tiempo de CEC, min	86 ± 32,5	86,5 ± 26,8	85 ± 35,7	91,5 ± 37,8	ns
Tiempo operatorio, min	200 ± 61,7	200 ± 47,9	200 ± 57,6	210 ± 62,3	ns
Prótesis biológica, % (n)	91,9 (80)	85,7 (24)	94,9 (34)	95 (19)	ns

* Placas grado II o mayor evidenciadas por eco preoperatorio.

ES_{log}: Euroscore logístico. CEC: Circulación extracorpórea (por grupos de riesgo). ns: No significativo.

	Total n=87 (100 %)	ES _{log} 0-9 n=28 (32.2 %)	ES _{log} 10-19 n=39 (44.8 %)	ES _{log} ≥20 n=20 (23 %)	p
Sangrado médico, % (n)	17,2 (15)	21,4 (6)	12,8 (5)	20 (4)	0,624
Drenaje promedio, cm ³	500 ± 827	525 ± 788	500 ± 277	650 ± 513	0,18
Reoperación sangrado, % (n)	5,7 (5)	3,6 (1)	10,3 (4)	0 (0)	0,248
Bajo gasto cardíaco, % (n)	13,8 (12)	14,3 (4)	17,9 (7)	5 (1)	0,446
Inotrópicos > 48 h, % (n)	32,1 (28)	28,6 (8)	30,8 (12)	40 (8)	0,699
Balón de contrapulsación, % (n)	1,1 (1)	3,57 (1)	0 (0)	0 (0)	0,552
Fibrilación auricular, % (n)	32,2 (28)	28,6 (8)	25,6 (10)	50 (10)	0,163
MC transitorio, % (n)	20,7 (18)	14,3 (4)	17,9 (7)	35 (7)	0,184
MC definitivo, % (n)	5,7 (5)	14,3 (4)	2,6 (1)	0 (0)*	0,089
Complicación pulmonar, % (n)	3,4 (3)	3,6 (1)	0 (0)	10 (2)	0,092
ACV con secuela, % (n)	3,4 (3)	3,6 (1)	5,13 (2)	0 (0)	0,794
IRA oligoanúrica, % (n)	27,6 (24)	21,4 (6)	30,8 (12)	30 (6)	0,713
Diálisis, % (n)	5,7 (5)	0 (0)	10,3 (4)	5 (1)	0,190
Infección esternal, % (n)	1,2 (1)	0 (0)	2,6 (1)	0 (0)	ns
Días UTI	3 ± 5,2	2,5 ± 8,2	3 ± 2,86	3 ± 2,83	ns
Días estadía, (n)	8 ± 9,6	6 ± 8,1	9 ± 8,3	10 ± 12	0,0137
Mortalidad global, % (n)	10,34 (9)	7,14 (2)	15,4 (6)	5 (1)	0,475
Mortalidad prioridad electiva, % (n)	9,5 (6)	7,69 (2)	13,8 (4)	0 (0)	
Mortalidad no electiva, % (n)	12,5 (3)	0 (0)	20 (2)	8,33 (1)	

* Tres pacientes (15%) eran portadores de MC endocavitario previo.

MC: Marcapasos endocavitario. **ACV:** Accidente cerebrovascular. **IRA:** Insuficiencia renal aguda. **UTI:** Unidad de Terapia Intensiva. Complicación pulmonar: Asistencia respiratoria mecánica prolongada y/o neumonía.

Tabla 3. Complicaciones posoperatorias y mortalidad por grupos de riesgo.

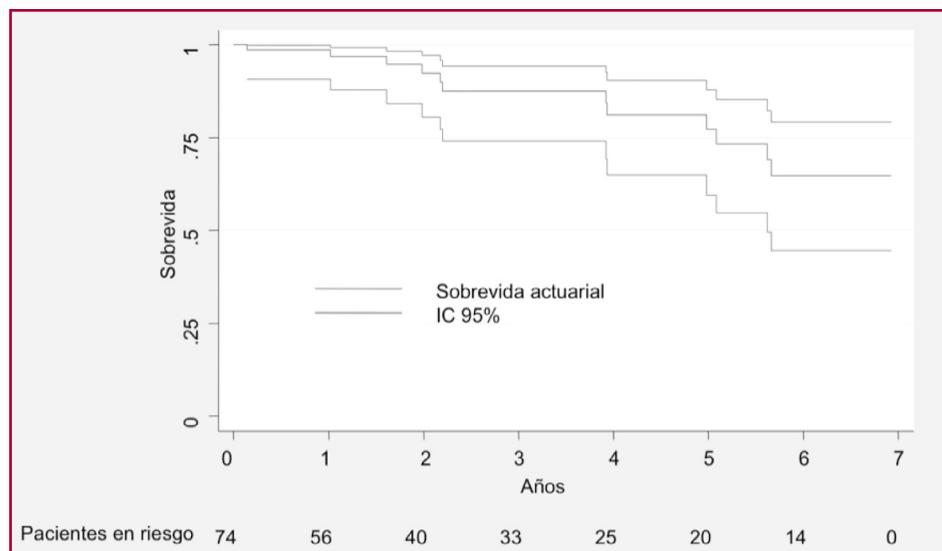


Fig. 1. Supervivencia al seguimiento.

talidad hospitalaria fue similar. (17) En nuestra serie, el sexo femenino sólo demostró cierta tendencia como predictor por análisis univariado.

La incidencia de *insuficiencia renal preoperatoria, tabaquismo activo, dislipidemia y diabetes* es inferior a la comunicada en series con pacientes jóvenes, incluso para el grupo de reemplazos biológicos previamente publicado por nuestra institución; (18) esto resultaría de la selección natural que implica un octogenario y

de cierto sesgo en el tipo de paciente que el cardiólogo clínico deriva en la actualidad para evaluación por cirugía. Las cifras de *ACV previo y de enfermedad pulmonar obstructiva crónica* son, por el contrario, mayores que las de las series publicadas. Existe una diferencia de consideración entre las cifras de *fibrilación auricular previa* y anticoagulación sistémica, no así con el tratamiento antiagregante crónico. La anticoagulación en octogenarios se ha debatido am-

pliamente y numerosas publicaciones concluyen que rangos bajos y monitorización a intervalos breves son compatibles con una tasa baja de eventos asociados. (19, 20)

Si bien la ocurrencia de fibrilación auricular previa (16% de la serie) favorece la elección de una prótesis mecánica, en nuestra serie la indicación de injerto biológico superó el 90%, acorde con normativas de la American Heart Association y el American College of Cardiology y sus modificaciones; resultaron una excepción los pacientes con diámetro anular pequeño y evidente discordancia (*mismatch*) protésica, o bien la reoperación por disfunción protésica, como lo sugiere la bibliografía. (18, 21, 22) La selección de implantes mecánicos en pacientes con anillos pequeños, en un trabajo publicado por De Vicentiis y colaboradores, muestra resultados alejados incluso superiores a los biológicos para este grupo etario. (23) Taylor y colaboradores revisaron una serie británica de 1.100 pacientes y comunicaron resultados alejados independientes del modelo utilizado. (24) Una situación similar publicaron Vicchio y colaboradores sobre una serie de 160 octogenarios seleccionados en base a una expectativa de vida menor o mayor de 10 años. (25)

La presencia de *disnea en CF III IV* constituye la principal causa de consulta y es responsable de la precaria calidad de vida preoperatoria. La indicación quirúrgica en pacientes asintomáticos es infrecuente, especialmente en aquellos con riesgo incrementado (Euroscore 20 o mayor).

Si la indicación primaria de cirugía en el octogenario resulta una decisión compleja, la *reoperación* lo es aún más. En la evaluación por puntajes de riesgo, la cirugía previa tiene un gran impacto en la mortalidad. Eitz y colaboradores condicionan esta afirmación a través de una serie de 142 pacientes con cirugía primaria y reoperación, con características preoperatorias comparables, y resultados dispares en términos de morbimortalidad. En esta publicación, las cifras de mortalidad a los 30 días fueron del 7% y del 17% para cirugía primaria y reoperación, respectivamente, y los predictores, bajo gasto cardíaco posoperatorio y complicaciones gastrointestinales; concluyen entonces que la condición reoperación no constituye una contraindicación, pero que la ocurrencia de complicaciones en este subgrupo de pacientes suele resultar mortal. (26) En nuestra serie, la incidencia de reoperación es similar a la de series publicadas, cercana al 10%. (27) La asociación de reintervención y bajo gasto cardíaco posoperatorio, y este último con mayor mortalidad hospitalaria, es clara, pero en el análisis multivariado de nuestra serie la condición reoperación no resultó, *per se*, un predictor independiente. La *disfunción ventricular moderada a grave*, similarmente ligada a bajo gasto y muerte, no resultó un predictor en la presente revisión.

Evaluación preoperatoria

La existencia de enfermedad coronaria en pacientes portadores de estenosis aórtica implica la necesidad de

su evaluación preoperatoria y, en este sentido, la angiografía coronaria convencional invasiva es el método elegido. Sin embargo, ocasionalmente, su indicación resulta, *per se*, una complicación no menor. El desarrollo de la tomografía multicorte ha abierto mayores posibilidades diagnósticas, aunque con limitaciones; Gilard y colaboradores publicaron en 2006 un serie prospectiva de 55 pacientes con estenosis aórtica a los que se les realizó tomografía multicorte de 16 cortes y angiografía convencional, con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 80% para el estudio tomográfico; su valor predictivo positivo fue de apenas el 55%, en especial para pacientes con puntaje de calcificación alto. (28) Publicaciones posteriores, como la de Meijboom y colaboradores, con tomografía de 64 cortes, refieren una sensibilidad del 100%, una especificidad del 92% y un valor predictivo negativo y positivo del 82% y el 100%, respectivamente. (29) Bettencourt y colaboradores publicaron una extensa serie prospectiva de 237 pacientes valvulares sometidos a tomografía de 64 cortes y angiografía convencional como evaluación preoperatoria, en la que se efectuó un análisis por paciente, por vaso y por segmento, con sensibilidad y especificidad superior al 90%. (30) Teniendo en cuenta estas cifras, la tomografía multicorte, en especial en pacientes añosos, con patología ateromatosa de la aorta abdominal y torácica, puede convertirse en el estudio preoperatorio de rutina. Para los pacientes con puntaje de calcificación alto, arritmias y valor predictivo positivo bajo (20% de las series), la angiografía convencional sería entonces el estudio para considerar.

Puntajes de predicción de riesgo

La evolución natural de la enfermedad aórtica con tratamiento conservador se ha demostrado claramente (31, 32) y apoya la indicación operatoria. Los resultados quirúrgicos en la población octogenaria son buenos y el beneficio a mediano y/o a largo plazos, en términos de supervivencia y calidad de vida, se han comunicado ampliamente. (5, 14-17, 23-27, 33-36) Si consideramos las cifras del censo nacional (más de un millón de octogenarios en proyección 2010) (1) y aplicamos la tasa de ocurrencia de estenosis aórtica publicada por Otto y colaboradores (3) para esta población, encontraremos un número considerable de pacientes con indicación quirúrgica. Sin embargo, la realidad nacional es otra: siguiendo los registros de proveedores, el número de prótesis biológicas implantadas no supera los 3.500 casos anuales (no necesariamente añosos con estenosis aórtica), es decir, menos del 10% de los potenciales candidatos son finalmente intervenidos. Si bien escapa de este trabajo el análisis de la compleja situación médico-social-económica de la población añosa en nuestro medio (escaso acceso a los sistemas de salud de alta complejidad, subdiagnóstico, subestimación de la evolución natural de la enfermedad, etc.), resulta útil revisar algunos conceptos que hacen a la escasa indicación operatoria. Por años, el cirujano cardiovascular ha "protegido" sus resultados apoyando su práctica en

puntajes predictores de morbilidad y mortalidad. Entre ellos, el Euroscore (**E**uropean **S**ystem for **C**ardiac **O**perative **R**isk **E**valuation), inicialmente diseñado en Bélgica para pacientes que serían sometidos a revascularización miocárdica. Su variante aditiva es reconocida como inadecuada para su utilización en pacientes de riesgo alto por la posibilidad de infraestimar su valor, razón por la cual se implementó una variante logística, de cálculo complicado pero sensibilidad mejorada. En su aplicación a nuestra población, la mortalidad operatoria resultó considerablemente inferior a la predicha por el ES_{log} , teóricamente aplicable a pacientes de riesgo alto. (37) La división por grupos de riesgo (bajo, moderado, alto) no parece que aporte ventajas, ya que no se registró una mortalidad operatoria mayor en los enrolados en el grupo de máximo puntaje. Esta situación fue previamente enunciada por Grossi y colaboradores en una serie de octogenarios y nonagenarios con una mortalidad predicha del 17,2% y una obtenida del 7,8%, índice observado/esperado de 0,45, sin discriminar por grupo. (38) Dewey y colaboradores publicaron su propia serie de 64 pacientes por encima del percentil 90 de riesgo por ES_{log} sometidos a reemplazo valvular, con una mortalidad predicha del 50,87% (33,47% a 93,32%) y una observada del 15,63% con un índice de 0,31. (39) Más recientemente, Leontyev y colaboradores evaluaron una población similar y coinciden en la imprecisión del Euroscore en la evaluación de pacientes octogenarios. (40) Considerar que el paciente octogenario tiene un riesgo que lo convierte en inoperable tiene sus implicaciones: en primer lugar, negar una oportunidad terapéutica, aun reconociendo lo que el tratamiento médico significa; en segundo lugar, la sobreindicación de implante valvular percutáneo sobre la base del 8% a 12% de mortalidad periprocedimiento en pacientes con una mortalidad operatoria "elevada" estimada por este medio. (41, 42) Esta nueva opción terapéutica, aun con innegables condiciones para convertirse en el futuro tratamiento de la estenosis aórtica, resulta hasta ahora una serie de incertidumbres en relación con la morbimortalidad comunicada, la calidad de vida, la durabilidad y la necesidad de reintervención.

Morbilidad

Se evidencian porcentaje de sangrado médico, tasa de uso de inotrópicos, fibrilación auricular posoperatoria, requerimiento de marcapasos secuencial e insuficiencia renal con requerimiento dialítico mayores en relación con series de pacientes jóvenes, pero homologables a series de pacientes octogenarios. (18, 36) Es conocida la asociación bajo gasto cardíaco-mortalidad hospitalaria, por lo cual identificar predictores para esta complicación resultaría de gran utilidad. En base al hallazgo, se analizó la incidencia de bajo gasto posoperatorio, que no pudo ser estadísticamente vinculada a sexo ($p = 0,755$), índice de masa corporal, disfunción ventricular preoperatoria moderada a grave ($p = 0,452$) ni a prioridad (0,299). Se identificó la utilización de válvulas inferiores a N° 21 como predictor de bajo

gasto ($p = 0,001$), pero su impacto sobre la mortalidad está por encima del límite de significación estadística ($p = 0,06$).

Sobrevida alejada

La sobrevida alejada fue del 98,6%, 87,6%, 77,3% y 64,7% a los 1, 3, 5 y 7 años y no se identificaron predictores de mortalidad alejada. La sobrevida al primer año resultó elevada en relación con series publicadas, pero las cifras a los 5 años son comparables. (34-36, 43, 44) Estos valores demuestran la expectativa de vida del paciente octogenario sometido a este tipo de procedimientos. No sólo se trata de una extensión en tiempo, sino de una franca mejoría en su calidad de vida, como lo demostrara nuestra serie. La discapacidad posoperatoria alejada es escasa y la necesidad de cuidados intensivos, ya sea en centros de tercer nivel o atención domiciliaria (12%), son similares a las de series como las de Sundt, Thourani, Huber y Sedrakyan, ya citadas.

CONCLUSIONES

La cirugía de reemplazo valvular es una herramienta terapéutica importante para pacientes octogenarios con enfermedad valvular aórtica. Resulta un procedimiento seguro y duradero, de comprobado beneficio funcional y con una sobrevida a largo plazo homologable a la población general. La utilización de puntajes de riesgo preoperatorio debe ser revisada, por la sobrestimación del riesgo operatorio demostrada; debe analizarse cada caso individualmente y considerarse la mortalidad operatoria, para el grupo etario, del centro quirúrgico en cuestión. La revalorización del procedimiento quirúrgico convencional puede resultar la solución para pacientes actualmente privados de un tratamiento definitivo.

SUMMARY

Aortic Valve Replacement in Octogenarian Patients: Evaluation, Operative Risk and Mid-Term Outcomes

Background

The indications and benefits of aortic valve replacement have been clearly established, even for elderly populations with high prevalence of comorbidities. However, concern arises about the indication of aortic valve replacement in this population due to manipulation of aortic atheromas, use of cardiopulmonary bypass and cross clamping of the aorta, cardiac arrest and decalcification that are related with this procedure, and their eventual consequences.

Objectives

To report morbidity and mortality of the procedure in octogenarians and validate the usefulness of the risk scores most frequently used.

Material and Methods

A total of 87 octogenarian patients undergoing isolated aortic valve replacement were included; preoperative, operative and postoperative variables were analyzed, and EuroSCORE was estimated; the population was divided into three groups

of risk (low, moderate and high) for logistic EuroSCORE analysis. A conventional surgical technique was used. The medical records were analyzed and/or telephone contact was used for follow-up.

Results

Median age was 83 ± 2.5 years (range: 80 to 89). Sixty percent of the population were women. Indications for aortic valve replacement were aortic stenosis 92%, active endocarditis 4.6% and combined aortic valve disease 3.4%. History: hypertension 71%, smoking habits 31%, dyslipemia 39%, diabetes 11.5%, COPD 10%, CKF-dialysis 2.3%, stroke 11.5%, previous MI 8%, atrial fibrillation 16%, reoperation 15%. Clinical presentation: absence of symptoms 3.45%, chronic stable angina 10.3%, unstable angina 11%, CHF 13.8%, dyspnea FC III-IV 60%, moderate to severe left ventricular dysfunction 18.3%, logistic EuroSCORE risk $12.4\% \pm 15\%$. Average operative time was 200 ± 61.7 min, CBP time 86 ± 32.5 min and aortic-cross clamp time 65 ± 18.2 min. Complications: medical bleeding 17.2%, reoperation due to bleeding 5.7%, low cardiac output syndrome 13.8%, requirement of inotropic agents > 48 hours 32.1%, intraaortic balloon pump 1.2%, atrial fibrillation 32.2%, transient pacemaker 20.7%, permanent pacemaker 5.7%, pulmonary complications 3.4%, stroke with consequences 3.4%, oliguric/anuric AKF 27.6%, dialysis 5.7%, sternum infection 1.2%, ICU stay 3 ± 5.2 days, hospital stay 8 ± 9.6 days, overall mortality 10.34%, elective surgery mortality 9.5%, non elective surgery mortality 12.5%. Mortality in low, moderate and high risk groups was 17.14%, 15.38% and 5%, respectively. Postoperative low cardiac output syndrome was identified as a predictor of mortality at 30 days (OR 7, $p=0.011$). Seventy one patients (91%) completed median follow-up of 1023 days (51 to 3927). Survival rate was 98.6% at 1 year, 87.65% at 3 years, 77.3% at 5 years and 48.6% at 7 years, regardless of the preoperative score. Quality of life improved in 72% of patients, while 21% did not report any changes and was worse in 7%. We did not find predictors during follow-up.

Conclusions

Aortic valve replacement is a safe, long-lasting procedure that confers proved functional benefit and a long-term survival that is comparable to that of the general population. The use of preoperative scores should undergo revision as they overestimate the operative risk.

Key words > Aortic Valve Stenosis - Elderly - Chest Surgery - Aortic Valve - Heart Valve Prosthesis

BIBLIOGRAFÍA

- Censo Nacional 2001. Población, estructura de población; Salud: Tasa de mortalidad por 1000 habitantes, por sexo y edad. Disponibles en <http://www.indec.gov.ar>.
- U.S. Census Bureau Population projections. www.census.gov/population/www/projections/popproj
- Freeman RV, Otto CM. Spectrum of calcified aortic valve disease, pathogenesis, disease progression and treatment strategies. *Circulation* 2005;111:3316-26.
- American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons, Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, de Leon AC Jr, 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. *Circulation* 2006;114:e84-231.
- Varadarajan P, Kapoor N, Bansal RC, Pai RG. Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement: result from a cohort of 277 patients aged > or = 80 years. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;30:722-7.
- Jung B, Cachier A, Baron G, Messika-Zeitoun D, Delahaye F, Tornos P, et al. Decision making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 2005;26:2714-20.
- Pelikka PA, Sarano ME, Nishimura RA, Malouf JF, Bailey KR, Scott CG, et al. Outcome of 622 adults asymptomatic, hemodynamically significant aortic stenosis during prolonged follow up. *Circulation* 2005;111:3290-5.
- Bouma BJ, van der Meulen JHP, van den Brink RBA, Arnold AE, Smidts A, Teunter LH, et al. Variability in treatment advice for elderly patients with aortic stenosis: a nationwide survey in the Netherlands. *Heart* 2001;85:196-201.
- Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:816-22.
- Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003;24:881-2.
- Clark RE. Calculating risk and outcome: The Society of Thoracic Surgeons database. *Ann Thorac Surg* 1996;62:S2-5.
- Borracci R, Rubio M, Cortés y Tristán G, Giorgi M, Ahuad Guerrero RA. Validación prospectiva de siete sistemas locales e internacionales de evaluación del riesgo en cirugía cardíaca. *Rev Argent Cardiol* 2006;74:458-64.
- Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (The Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol* 1989;64:651-4.
- Chiappini B, Camurri N, Loforte A, Di Marco L, Di Bartolomeo R, Marinelli G. Outcome after aortic valve replacement in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 2004;78:85-9.
- Thourani VH, Myung R, Kilgo P, Thompson K, Puskas JD, Lattouf OM, et al. Long-term outcomes after isolated aortic valve replacement in octogenarians: a modern perspective. *Ann Thorac Surg* 2008;86:1458-64.
- Avery GJ 2nd, Ley SJ, Hill JD, Hershon JJ, Dick SE. Cardiac surgery in the octogenarian: evaluation of risk, cost, and outcome. *Ann Thorac Surg* 2001;71:591-6.
- Ghosh P, Djordjevic M, Schistek R, Baier R, Unger F. Does Gender Affect Outcome of Cardiac Surgery in Octogenarians? *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2003;11:28-32.
- Piccinini F, Vrancic JM, Vaccarino G, Raich H, Thierer J, Navia D. Reemplazo valvular aórtico biológico. Seguimiento a largo plazo y predictores de mortalidad, reinternación y reintervención. *Rev Argent Cardiol* 2008;76:266-71.
- De Feo M, Renzulli A, Vicchio M, Della Corte A, Onorati F, Cotrufo M. Is aortic valve replacement with bileaflet prostheses still contraindicated in the elderly? *Gerontology* 2002;48:374-80.
- Vicchio M, Della Corte A, De Feo M, Santarpino G, De Santo LS, Romano G, et al. Quality of life after implantation of bileaflet prostheses in elderly patients: An Anticoagulation Work Group Experience. *Ann Thorac Surg* 2007;84:459-65.
- Bonow RO, Carabello B, de Leon AC, Edmunds LH Jr, Fedderly BJ, Freed MD, et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. Executive Summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *J Heart Valve Dis* 1998;7:672-707.

22. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons, Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, de Leon AC Jr, 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. *Circulation* 2006;114:e84-231.
23. de Vincentiis C, Kunkl AB, Trimarchi S, Gagliardotto P, Frigiola A, Menicanti L, et al. Aortic valve replacement in octogenarians: is biologic valve the unique solution? *Ann Thorac Surg* 2008;85:1296-301.
24. Asimakopoulos G, Edwards MB, Taylor KM. Aortic valve replacement in patients 80 years of age and older: survival and cause of death based on 1100 cases: collective results from the UK Heart Valve Registry. *Circulation* 1997;96:3403-8.
25. Vicchio M, Della Corte A, De Santo LS, De Feo M, Caianiello G, Scardone M, et al. Tissue versus mechanical prostheses: quality of life in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 2008;85:1290-5.
26. Eitz T, Fritzsche D, Kleikamp G, Zittermann A, Horstkotte D, Körfer R. Reoperation of the aortic valve in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 2006;82:1385-90.
27. Borel ML, Amaral A, Bezon E, Mondine P, Barra JA, Boschat J, et al. Evaluation of postoperative mortality and quality of life of patients over 75 years of age after valve replacement for aortic stenosis. Report of 110 cases. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2003;96:967-72.
28. Gilard M, Cornily JC, Pennec PY, Joret C, Le Gal G, Mansourati J, et al. Accuracy of multislice computed tomography in the preoperative assessment of coronary disease in patients with aortic valve stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:2020-4.
29. Meijboom WB, Mollet NR, Van Mieghem CA, Kluin J, Weustink AC, Pugliese F, et al. Pre-operative computed tomography coronary angiography to detect significant coronary artery disease in patients referred for cardiac valve surgery. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1658-65.
30. Bettencourt N, Rocha J, Carvalho M, Leite D, Toschke AM, Melica B, et al. Multislice computed tomography in the exclusion of coronary artery disease in patients with presurgical valve disease. *Circ Cardiovasc Imaging* 2009;2:306-13.
31. Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, Gardin JM, Gottdiener JS, Smith VE, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:630-4.
32. Lindroos M, Kupari M, Heikkilä J, Tilvis R. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1220-5.
33. Avery GJ 2nd, Ley SJ, Hill JD, Hershon JJ, Dick SE. Cardiac surgery in the octogenarian: evaluation of risk, cost, and outcome. *Ann Thorac Surg* 2001;71:591-6.
34. Melby SJ, Zierer A, Kaiser SP, Guthrie TJ, Keune JD, Schuessler RB, et al. Aortic valve replacement in octogenarians: risk factors for early and late mortality. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:1651-67.
35. Chukwuemeka A, Borger MA, Ivanov J, Armstrong S, Feindel CM, David TE. Valve surgery in octogenarians: a safe option with good medium-term results. *J Heart Valve Dis* 2006;15:191-6.
36. Thourani VH, Myung R, Kilgo P, Thompson K, Puskas JD, Lattouf OM, et al. Long-term outcomes after isolated aortic valve replacement in octogenarians: a modern perspective. *Ann Thorac Surg* 2008;86:1458-64.
37. Michel P, Roques F, Nashef SA; EuroSCORE Project Group. Logistic or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:684-7.
38. Grossi EA, Schwartz CF, Yu PJ, Jorde UP, Crooke GA, Grau JB, et al. High-risk aortic valve replacement: are the outcomes as bad as predicted? *Ann Thorac Surg* 2008;85:102-6.
39. Dewey TM, Brown D, Ryan WH, Herbert MA, Prince SL, Mack MJ. Reliability of risk algorithms in predicting early and late operative outcomes in high-risk patients undergoing aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:180-7.
40. Leontyev S, Walther T, Borger MA, Lehmann S, Funkat AK, Rastan A, et al. Aortic valve replacement in octogenarians: utility of risk stratification with EuroSCORE. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1440-5.
41. Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P, et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.
42. Webb JG. Percutaneous aortic valve replacement will become a common treatment for aortic valve disease. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:122-6.
43. Sundt TM, Bailey MS, Moon MR, Mendeloff EN, Huddleston CB, Pasque MK, et al. Quality of life after aortic valve replacement at the age of >80 years. *Circulation* 2000;102:III70-4.
44. Huber CH, Goerber V, Berdat P, Carrel T, Eckstein F. Benefits of cardiac surgery in octogenarians— a postoperative quality of life assessment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;31:1099-105.