

Mismatch paciente-prótesis aórtica. Comparación alejada por eco-Doppler transtorácico versus el estimado en el preoperatorio

EDGARDO D. CASTRO^{1, 2}, MÓNICA CAVAZZI³, ANDREA CURCIO³, CORINA BALTRUCOWICZ³, ROXANA VENDITTI³, PABLO GUIDOBONO³, DANIEL DINANO⁴, GABRIEL CONVERSO⁵, SERGIO CHEKERDEMIAN⁶

Recibido: 18/09/2007
Aceptado: 21/01/2008

Dirección para separatas:
Dr. Edgardo D. Castro
Fray J. Santa María de Oro 2652,
1º C
(1425) Buenos Aires, Argentina
e-mail: edcastro63@arnet.com.ar

RESUMEN

Introducción

El *mismatch* paciente-prótesis (MPP) aórtica se asocia con peor evolución posoperatoria. La utilización del área del orificio aórtico efectivo (AOE) para cada tipo de prótesis, indexado por la superficie corporal (SC) en el momento quirúrgico, puede permitir la elección de un tamaño de prótesis adecuado para cada paciente y así evitar el MPP.

Objetivo

Comparar la estimación de MPP por las AOE tabuladas con la diagnosticada en el posoperatorio alejado por eco-Doppler.

Material y métodos

Se analizaron retrospectivamente 57 pacientes, 43 hombres, con prótesis aórtica, operados más de 6 meses antes del estudio. Se calculó la SC del parte quirúrgico y el AOE indexada tabulada, el AOE posquirúrgica con eco-Doppler transtorácico por la ecuación de continuidad y se comparó el MPP prequirúrgico y posquirúrgico. Se consideró MPP aórtico un AOE indexada $< 0,75 \text{ cm}^2/\text{m}^2$.

Resultados

Se observó una prevalencia de MPP preoperatorio del 29,8% y posoperatorio del 54,4% ($p = 0,029$), con el 31% de MMP grave. La prevalencia de sobrepeso en la muestra estudiada fue del 80%.

Conclusiones

En este grupo de pacientes con alta prevalencia de sobrepeso, la estimación del AOE preoperatoria indexada por SC de cada tipo de prótesis para predecir el MPP posoperatorio mostró diferencias significativas entre el diagnóstico del MPP estimado en el preoperatorio y el calculado por eco-Doppler en el posoperatorio. En futuros estudios es necesaria la inclusión de un grupo poblacional mayor, así como la revisión del método de cálculo del área valvular (p. ej., del tracto de salida del ventrículo izquierdo).

REV ARGENT CARDIOL 2008;76;106-111.

Palabras clave > Válvula aórtica - Ecocardiografía - Prótesis valvular

Abreviaturas

AOE Área del orificio efectivo	MPP Mismatch paciente-prótesis
AOG Área del orificio geométrica	SC Superficie corporal
DE Desviación estándar	TSVI Tracto de salida del ventrículo izquierdo
IMC Índice de masa corporal	VI Ventrículo izquierdo

INTRODUCCIÓN

El concepto de *mismatch* paciente-prótesis (MPP) fue descrito por Rahimtoola en 1978, (1) quien lo definió como el área del orificio valvular protésico inadecuado por la superficie corporal (SC) del paciente, es decir, menor que el de la válvula nativa. El MPP genera gradientes transvalvulares elevados por obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI). (2, 3) El MPP se ha observado con más frecuencia en

cuado por la superficie corporal (SC) del paciente, es decir, menor que el de la válvula nativa. El MPP genera gradientes transvalvulares elevados por obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI). (2, 3) El MPP se ha observado con más frecuencia en

Hospital Churruca Visca, Servicio de Cardiología, Sección de Ecocardiografía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

¹ Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

² Jefe de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Churruca Visca

³ Staff de Ecocardiografía del Instituto Sacre Coeur

⁴ Staff de Ecocardiografía del Hospital Churruca Visca

⁵ Staff del Servicio de Cardiología del Hospital Churruca Visca

⁶ Asesor en Investigación Clínica

⁶ Jefe de Cardiología del Hospital Churruca Visca

pacientes con raíz aórtica pequeña, de mayor edad, (4) especialmente mujeres, en los cuales también están asociadas la enfermedad coronaria grave y la función ventricular deteriorada. (5)

En cuanto al impacto clínico, en una serie de estudios se demostró menor regresión de la masa ventricular, mayor frecuencia de eventos cardíacos y menor sobrevida luego del reemplazo valvular. Sin embargo, en otros estudios se observó en el seguimiento posoperatorio un impacto mínimo o nulo. (6-8)

Se han propuesto diferentes métodos para predecir el MPP, uno de los cuales es el cálculo del área del orificio efectivo (AOE) indexada por la SC del paciente en el momento de la cirugía, con empleo de los valores de AOE tabulados documentados en la literatura, para cada tipo y tamaño de prótesis. (6, 9, 10)

Estos valores de referencia son un dato crucial, pero a pesar de ello existen discrepancias, por lo que algunos autores utilizan en sus instituciones las medidas de AOE determinadas por eco-Doppler cardíaco. (6) Otros investigadores se basaron en los valores *in vitro* e *in vivo* dados por las empresas que producen las prótesis. (8, 11) Sin embargo, éstos parecen poco confiables a la hora de decidir qué tamaño y tipo de válvula colocar en cada paciente en particular, según su SC, su actividad física y su función ventricular. (6, 12)

La estimación del AOE preoperatoria sobre tablas de valores de referencia publicados para cada tipo de prótesis y la alta prevalencia de *mismatch* calculado por eco-Doppler en algunas series nos lleva a plantear la hipótesis de que existen diferencias entre ambos métodos no atribuibles a la variabilidad del *mismatch*. El objetivo de nuestro trabajo fue comparar las AOE estimadas en el preoperatorio *versus* la calculada por eco-Doppler transtorácico en el posoperatorio alejado y, a través de estas áreas, comparar los porcentajes de *mismatch* diagnosticados por ambos métodos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población y diseño

Se estudiaron 57 pacientes (43 hombres y 14 mujeres) que concurren al servicio de ecocardiografía para la realiza-

ción de un eco-Doppler transtorácico de control desde julio de 2006 a julio de 2007. Del parte quirúrgico se revisaron las siguientes variables: peso, altura, tipo, marca y tamaño de la prótesis implantada. Se calculó la SC por la fórmula de Dubois (13) y el índice de masa corporal (IMC) en el momento de la cirugía y se tomaron las mismas mediciones antropométricas antes del estudio. Un ecografista con experiencia realizó las mediciones del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) en el eje largo paraesternal lo más cercano posible al anillo y de las velocidades de flujo con Doppler pulsado con un volumen de muestra de 5 mm inmediatamente por debajo de la válvula, previo a la aceleración de flujo o ensanchamiento de la señal espectral, para tratar de asegurar que ambos parámetros se tomaran en el mismo lugar. (14) Con el Doppler continuo, a través de la prótesis desde la vista apical de 5 cámaras, se estimaron los gradientes máximo y medio. Las AOE se calcularon por la ecuación de continuidad con empleo de las integrales velocidad-tiempo del TSVI y del flujo transprótesis, así como el área del TSVI. Se indexaron los valores por la SC en el momento del estudio. Se promediaron tres determinaciones del eco bidimensional y Doppler en los pacientes con ritmo sinusal y por lo menos cinco en aquellos con fibrilación auricular.

Sobre la base del tipo, la marca y el tamaño de prótesis implantada se diagnosticó la presencia de MPP preoperatorio cuando el AOE tabulada (Tabla 1) indexada por la SC prequirúrgica fue menor de 0,75 cm²/m², ya que este valor se ha relacionado con la supervivencia a largo plazo. (7, 10, 15)

Se comparó con la prevalencia de MPP actual de acuerdo con los valores adquiridos en el eco-Doppler de control.

Se consideró sobrepeso un IMC > 25.

Se utilizó un equipo Esaote My Lab 50 y Hewlet Packard image Point Hx con transductor de 2 a 4 MHz, con segunda armónica.

Fórmulas utilizadas

$$SC = (\text{peso } \text{kg}^{0,425}) \times (\text{altura}^{0,725}) \times 0,007184 \quad (7) = \text{m}^2$$

$$\text{IMC} = \text{peso} / \text{altura}^2$$

$$\text{Ecuación de continuidad: } \text{AOE} = \text{aTSVI} \times \text{VTI TSVI} / \text{VTI AO} = \text{cm}^2/\text{m}^2$$

$$\text{Área del TSVI: } \pi \times r^2 = \text{cm}^2$$

Método estadístico

Las variables cualitativas se expresan como porcentajes y las comparaciones se realizaron con las pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher según correspondiera. Las variables continuas con distribución normal se expresaron como medias \pm desviación estándar y se compararon mediante la prueba de la *t* de Student o la prueba de rangos de Wilcoxon

Tabla 1. Áreas de orificios efectivos aórticos determinadas por eco-Doppler en los diferentes modelos y tamaños de prótesis obtenidos de la literatura (9, 10)

	Marcas	Tamaño			
		19	21	23	25
Biológicas	St Jude®		1,3 (2)	1,5 (6)	
	Carpentier Edward®		1,5 (2)		2 (1)
	Hancock II®		1,18 (3)		
Mecánicas bivalvas	St Jude ®	1,3 (4)	1,73-2,01 (15)	2,13 (6)	2,3 (3)
	Carbomedics®	1,11 (1)			2,1 (1)
	Edward Mira®	1,2 (1)	1,6 (1)	1,6 (1)	
Univalvas	Medtronic Hall®	1,19 (2)	1,34 (2)	1,53 (3)	1,9 (3)

NOTA: Las AOE se expresan en cm² (número de casos).

para distribuciones no paramétricas. Se utilizó la correlación de Pearson para evaluar asociación lineal entre el gradiente y los grados de MPP. Se estableció un nivel de significación de $p < 0,05$ para dos colas. Los cálculos se realizaron con el software Statistix 7,1 y Einfo 3,4.1 para Windows.

RESULTADOS

Los datos de la población se resumen en la Tabla 2. La mayoría eran de sexo masculino (75,4%) y más jóvenes que las mujeres (62,8 [9,8] *versus* 74,3 [6,5] años [DE], respectivamente). Si bien la comparación no era parte del objetivo del estudio, los hombres tenían mayor peso y superficie corporal pero un índice de masa corporal y una prevalencia de sobrepeso similares a los de las mujeres (peso [DE] 85,5 [14,6] *versus* 67,9 [11,5] kg, SC 1,97 [0,17] *versus* 1,66 [0,13], $p < 0,01$; IMC 29,1 [4,6] *versus* 28,6 [5,1], $p = 0,7$; sobrepeso 83,7% *versus* 71,4%, $p = 0,31$, respectivamente). Se observó un alto porcentaje de pacientes con sobrepeso y obesidad, quienes no mostraron mayores gradientes medios que los no obesos ($p > 0,20$). Sin embargo, la tasa de *mismatch* fue mayor entre los obesos (60% *versus* 27%, $p = 0,047$). Las AOE indexadas prequirúrgica y posquirúrgica fueron similares en ambos sexos, aunque levemente menores en los hombres. La mayoría de las prótesis eran mecánicas (77,2%) y se habían implantado más de 6 meses antes de la realización del estudio. Predominaron las prótesis St Jude y número 21.

Las valvulopatías prequirúrgicas fueron: 63,2% estenosis aórtica pura, 26,3% insuficiencia y 10,5% enfermedad aórtica. El 73,7% de las cirugías fueron no combinadas. El 66,7% de los pacientes se hallaban en clase funcional I-II y el 29,8% se encontraban asintomáticos. En esta muestra se observó un porcentaje elevado (31,55%) de *mismatch* grave (AOE $< 0,65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$) y el 22,85% de MPP leve a moderado (AOE 0,65-0,85 cm^2/m^2); sin embargo, sólo el 15,7%

tenían más de 45 mm Hg de gradiente máximo y se halló una correlación lineal baja ($r: 0,35$; $p < 0,007$) entre el grado de MPP y el gradiente transprotésico. Cuando se comparó la prevalencia de MPP preoperatorio y posoperatorio (Tabla 4) en todo el grupo se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,029$). No se encontraron diferencias con respecto al MPP cuando se analizaron los subgrupos según sexo.

DISCUSIÓN

Dada la implicación clínica otorgada al MPP por distintos estudios, hoy en día parece necesario tratar de prevenirlo en el momento de la cirugía, para lo cual se utilizan valores de AOE de referencia basados en trabajos con un número importante de pacientes. Dado que no hallamos guías de instituciones nacionales o extranjeras que aportaran datos consensuados, nos basamos en valores de dos trabajos representativos de la literatura actualmente disponible. (3, 18) La utilización del AOE determinada por la ecuación de continuidad se basa en que es menos dependiente del flujo (16) y en que no depende sólo de las características de la prótesis, sino también de las propiedades del ventrículo izquierdo y del tracto de salida. No obstante, se encuentran discrepancias en los resultados obtenidos con su utilización en diferentes trabajos. (6) Las AOE pueden diferir en la misma prótesis a causa de variaciones biológicas verdaderas, como la alteración de la vena contracta por la geometría subvalvular, errores de medición y de sobrestimación o subestimación, que pueden ocurrir cuando los prerequisites del principio de continuidad no se cumplen. Por ejemplo, se pueden cometer errores de medición del área del tracto de salida ventricular izquierdo, así como en las velocidades Doppler (Tabla 3). También es conocido que el concepto de AOE es funcional, a diferencia del AOG que es una medida estática derivada del diámetro interno de la prótesis. (17) Por esto, la utilización del AOG ha demostrado que no posee precisión diagnóstica debido a que no tiene en cuenta factores que se presentan *in vivo*, como el tejido circundante, las técnicas de sutura o la posición de la prótesis, por lo que no refleja la complejidad de la hemodinámica valvular.

En nuestro estudio observacional de una muestra retrospectiva de pacientes con reemplazo valvular aórtico por diferentes patologías, la utilización de los valores de referencia del AOE indexados para diagnosticar MPP mostró diferencias en el diagnóstico de *mismatch* prequirúrgico y posquirúrgico. Si bien el poder del estudio se halla limitado por el tamaño de la muestra, y teniendo en cuenta el valor predictivo positivo del AOE del 64% para el diagnóstico de MPP publicado en la literatura, (6) este resultado pone en relieve las dificultades que pueden encontrarse para predecir el MPP y la posibilidad de elección de una prótesis adecuada para el paciente en el estadio

Tabla 2. Características de la población

	Media (IC 95%)
N	57
Edad (años)	65,6 (57-75)
Índice de masa corporal	28,9 (27,7-30,2)
Diámetro diastólico del VI (cm)	5,08 (4,82-5,35)
Tracto de salida del VI (cm)	1,95 (1,89-2,02)
Sobrepeso u obesidad (%)	80,7%
Gradiente transprotésico máximo (mm Hg)	30,45 (13-45)
Gradiente transprotésico medio (mm Hg)	16,7 (11,65-38,3)
Válvulas biológicas / mecánicas (%)	22,8% / 77,2%
Tiempo desde la cirugía (meses)	43 (33-52)

NOTA: Media (intervalo de confianza del 95%).

Tabla 3. Principales causas de variación del AOE del mismo tamaño valvular por la ecuación de continuidad (16)

Causa de variación	Resultado
Errores de medición	
Área incorrecta del TSVI	Sobrestimación o subestimación del AOE
Error de angulación en la velocidad del TSVI	Subestimación del AOE
Error de angulación en la velocidad pico aórtica	Sobrestimación del AOE
Prerrequisitos de la ecuación de continuidad no cumplidos	
Perfil de velocidad subvalvular no uniforme	Sobrestimación o subestimación del AOE
Perfil de velocidad protésica no uniforme	Subestimación del AOE

Tabla 4. Medidas antropométricas y prevalencia de *mismatch*

	Prequirúrgico	Actual	p
Peso (kg)	79,2 (13)	81,2 (15)	0,09
Superficie corporal (m ²)	1,88 (0,19)	1,9 (0,21)	0,56
<i>Mismatch</i> (%)	29,8	54,4	0,029
AOE indexada (cm ² /m ²)	0,91 (0,21)	0,87 (0,42)	0,01

NOTA: Media \pm desviación estándar.

preoperatorio. Sin duda, como lo citara previamente Rubio y colaboradores, (18) la presencia de sobrepeso es una variable que confunde al momento de diagnosticar MPP. Así, en coincidencia, por la probable sobrestimación causada por el sobrepeso, la presencia de MMP de grado severo no se asociaría con gradientes transprotésicos elevados ni deterioro de la clase funcional. Ya se ha establecido una relación curvilínea entre el gradiente medio transvalvular y las AOE ($r = 0,79$), con aumentos significativos del gradiente con AOE por debajo de $0,85 \text{ cm}^2$. (3) Sin embargo, cuando observamos el grado de MPP y los gradientes en nuestro estudio, hallamos una débil correlación entre ambas. Esta variable, sobrepeso, explicaría también la diferencia con la literatura, donde la prevalencia de MPP leve a moderado (AOE indexado $0,65-0,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$) varía entre el 20% y el 70% y el severo (AOE indexado $< 0,65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$), del 2% al 11% de los reemplazos valvulares. (3) En este estudio no hubo diferencias significativas en el peso y la superficie corporal prequirúrgicos y posquirúrgicos de los pacientes (Tabla 4).

Una posible explicación de lo observado con respecto al MPP prequirúrgico y posquirúrgico podría ser que los valores de referencia de las AOE se han establecido en poblaciones que pueden diferir de las nuestras desde el punto de vista antropométrico. También cabe considerar la posibilidad de diferencias en las técnicas quirúrgicas empleadas entre los diferentes centros que determinaron los valores de referencia publicados. El gradiente posoperatorio está determinado de manera principal por el diámetro interno de la prótesis, pero existen variables adicionales como, por ejemplo, en las válvulas mecánicas, la forma y el tipo de las valvas, los ángulos de apertura y cierre, así como la orientación de la válvula que puede causar diferentes patrones de flujo. (19-21) En las bioprótesis,

el AOE puede depender del gasto cardíaco y la función ventricular, así como de la flexibilidad de los *stents*, el grado de descalcificación de la raíz aórtica y la distensibilidad de los tejidos circundantes. Por esto se ha mencionado que existe una variación del AOE en prótesis del mismo tamaño. Por ejemplo, en una válvula mecánica bivalva Carbomedics número 23 oscila entre 1,63 y 1,8 cm. (2, 9, 10) A su vez, las AOE tienden a ser menores que las AOG, (16) aproximadamente un 10% a 15%. (9) Las AOG, a pesar de ser una medida fija para cada tamaño de prótesis, ha demostrado escaso valor predictivo para morbilidad posoperatoria por no tener en cuenta la funcionalidad hemodinámica de la prótesis, como ya se mencionó.

Las diferencias en el diagnóstico de MPP plantea el interrogante de si deberíamos revisar los valores de referencia de AOE para nuestra población y/o el método para su determinación. Con respecto a esto creemos que sería importante evaluar el posible impacto del procedimiento de medición del área del tracto de salida del ventrículo izquierdo. (22, 23) En presencia de una prótesis aparecen mayores dificultades en su valoración por ecografía por la existencia de reverberaciones producidas por el material no biológico y, muchas veces, de calcio remanente en la raíz aórtica. Según la literatura, la forma del TSVI en sístole es circular. (14) Sin embargo, en caso de que no se cumpliera esta condición, estaríamos frente a un error de cálculo que nos alejaría del valor real.

Para ejemplificar esto, en algunos casos examinamos la hipótesis planteada, la cual será objeto de un futuro estudio de investigación. En la Figura 1 puede apreciarse la forma elíptica del tracto de salida, y como el eje anteroposterior pasa por el diámetro menor, se subestimaría el área aórtica efectiva calculada por la ecuación de continuidad con la utilización de la fórmula de la superficie del círculo para la estimación

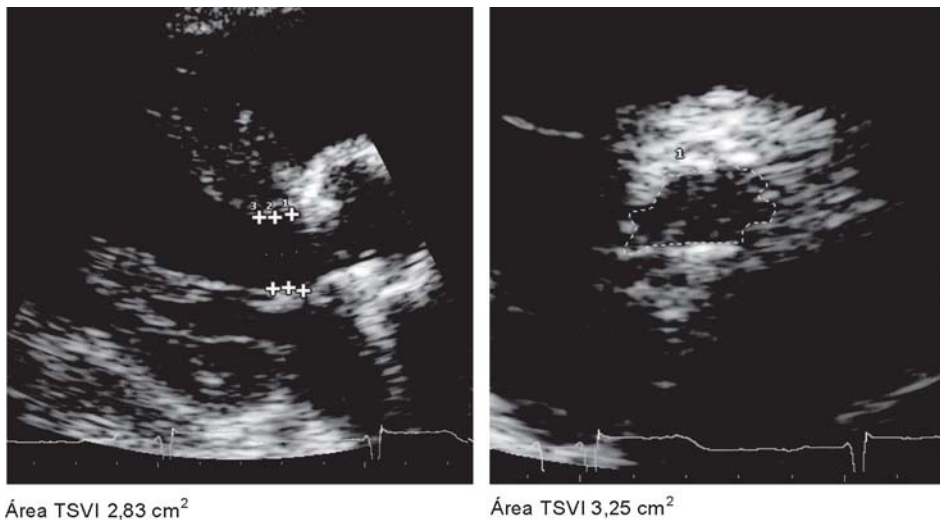


Fig. 1. Área del TSVI por planimetría en el eje corto (B) versus el área estimada a partir del diámetro en eje largo (A) por la fórmula del círculo

del área del tracto de salida del ventrículo izquierdo. Esta hipótesis también estaría sustentada por los bajos gradientes medidos a pesar del alto porcentaje de *mismatch* grave encontrado en pacientes sin deterioro significativo de la función ventricular.

Limitaciones

Cabe mencionar que el presente es un estudio retrospectivo y que el tamaño de la muestra es pequeño, con un porcentaje bajo de mujeres y prevalencia alta de sobrepeso. Dado el escaso número de prótesis de cada tipo, marca y tamaño, no fue posible establecer una relación de éstas con el MPP.

Hay que destacar que la sensibilidad y la especificidad del método comunicadas para el diagnóstico de MPP oscila entre el 54% y el 71% y el 67% y el 83%, respectivamente, con un valor predictivo positivo del 64% al 67%. Esta exactitud diagnóstica es otro factor para considerar en el resultado de este estudio.

CONCLUSIÓN

En este grupo de pacientes con alta prevalencia de sobrepeso y *mismatch* paciente-prótesis aórtica, la aplicación de los valores de referencia de los orificios aórticos efectivos disponibles en la literatura, indexados por la superficie corporal del paciente en el momento prequirúrgico, y el cálculo del AOE medida por eco-Doppler transtorácico en el posoperatorio alejado, mostró diferencias significativas para el diagnóstico de MPP prequirúrgico y posquirúrgico. En futuros estudios es necesaria la inclusión de un grupo poblacional mayor que confirme estos hallazgos, así como la revisión del método de cálculo del área valvular, por ejemplo, el área del tracto de salida del ventrículo izquierdo.

SUMMARY

Comparison between Patient-Aortic Valve Prosthesis Mismatch Determined by Transthoracic Echo-Doppler at Late Follow-up versus Preoperative Estimation

Background

Patient-aortic valve prosthesis mismatch (PPM) is associated with poor postoperative outcomes. Determination of aortic effective orifice area (EOA) indexed for body surface area (BSA) is useful to select suitable type and size of heart valve prosthesis in order to prevent patient-prosthesis mismatch.

Objective

The objective of this study was to compare the PPM estimated by indexed EOA with PPM determined by echo-Doppler at late follow-up.

Material and Methods

Fifty seven patients (43 men) who had undergone an aortic valve replacement in the previous 6 months were retrospectively assessed. After calculating BSA from the surgical report, indexed EOA, postoperative EOA (determined by the continuity equation with transthoracic echo-Doppler), preoperative and postoperative PPM were compared. An indexed EOA < 0.75 cm²/m² was considered aortic PPM.

Results

The prevalence of preoperative and postoperative PPM was 29.8% and 54.4%, respectively (p=0.029); 31% of MPP was severe. The prevalence of overweight in this sample was 80%.

Conclusions

In this group of patients with a high prevalence of overweight, the estimation of preoperative EOA indexed for BSA in order to predict postoperative PPM according to the type of prosthesis, showed significant differences between preoperative PPM and postoperative PPM calculated by echo-Doppler. Further studies should not only include a larger sample, but should also check the method used for calculating valvular area (for example, in the left ventricular outflow tract).

Key words > Aortic Valve - Echocardiography - Heart Valve Prosthesis

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración del Licenciado en Enfermería Javier Quiroga.

Declaración de conflicto de intereses

Ninguno de los autores presenta conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rahimtoola SH. The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation* 1978;58:20-4.
2. Dumesnil JG, Honol GN, Lemieux M, Beauchemin J. Validation and applications of indexed aortic prosthetic valve areas calculated by Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:637-43.
3. Pibarot P, Dumesnil JG. Prosthesis-patient mismatch: definition, clinical impact, and prevention. *Heart* 2006;92:1022-9.
4. Roscitano A, Benedetto U, Sciangula A, Merico E, Barberi F, Bianchini R, et al. Indexed effective orifice area after mechanical aortic valve replacement does not affect left ventricular mass regression in elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:139-43.
5. Taggart DP. Prosthesis patient mismatch in aortic valve replacement: possible but pertinent? *Eur Heart J* 2006;27:644-6.
6. Bleiziffer S, Eichinger WB, Hettich I, Guenzinger R, Ruzicka D, Bauerschmitt R, et al. Prediction of valve prosthesis-patient mismatch prior to aortic valve replacement: which is the best method? *Heart* 2007;93:615-20.
7. Pibarot P, Dumesnil JG, Cartier PC, Métras J, Lemieux MD. Patient-prosthesis mismatch can be predicted at the time of operation. *Ann Thorac Surg* 2001;71:S265-8.
8. Blackstone EH, Cosgrove DM, Jamieson WR, Birkmeyer NJ, Lemmer JH Jr, Miller DC, et al. Prosthesis size and long-term survival after aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:783-96.
9. Pibarot P, Dumesnil JG. Hemodynamic and clinical impact of prosthesis-patient mismatch in the aortic valve position and its prevention. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1131-41.
10. Borracci R, Rubio M. Nomograma para determinar el tipo y tamaño mínimo de prótesis valvular que previene el mismatch aórtico. *Rev Argent Cardiol* 2005;73:96-101.
11. Koch CG, Khandwala F, Estafanos FG, Loop FD, Blackstone EH. Impact of prosthesis-patient size on functional recovery after aortic valve replacement. *Circulation* 2005;111:3221-9.
12. Moon MR, Pasque MK, Munfakh NA, Melby SJ, Lawton JS, Moazami N, et al. Prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement: impact of age and body size on late survival. *Ann Thorac Surg* 2006;81:481-8.
13. Dubois EF. *Metabolism in Health and Disease*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1936.
14. Piñero D, Bustamante Labarta M, Guevara M, Migliore R, Roisinblit J. *Ecocardiografía para la toma de decisiones clínicas*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 529-68.
15. Rao V, Jamieson WR, Ivanov J, Armstrong S, David TE. Prosthesis-patient mismatch affects survival after aortic valve replacement. *Circulation* 2000;102:III5-9.
16. Bech-Hanssen O, Caidahl K, Wallentin I, Ask P, Wranné B. Assessment of effective orifice area of prosthetic aortic valves with Doppler echocardiography: an in vivo and in vitro study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:287-95.
17. Pibarot P, Dumesnil JG. Prevention of valve prosthesis patient mismatch before aortic valve replacement: does it matter and is it feasible? *Heart* 2007;93:549-51.
18. Rubio M, Borracci R. El ajuste en base al peso ideal en pacientes con sobrepeso y reemplazo valvular aórtico. *Rev Argent Cardiol* 2005;73:90-5.
19. Christakis GT, Buth KJ, Goldman BS, Freme SE, Rao V, Cohen G, et al. Inaccurate and misleading valve sizing: a proposed standard for valve size nomenclature. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1198-203.
20. Sievers HH. Prosthetic aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:961-5.
21. Chambers JB, Oo L, Narracott A, Lawford PM, Blauth CI. Nominal size in six bileaflet mechanical aortic valves: a comparison of orifice size and biologic equivalence. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:1388-93.
22. Ruel M, Al-Faleh H, Kulik A, Chan KL, Mesana TG, Burwash IG. Prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement predominantly affects patients with preexisting left ventricular dysfunction: effect on survival, freedom from heart failure, and left ventricular mass regression. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:1036-44.
23. Kulik A, Burwash IG, Kapila V, Mesana TG, Ruel M. Long-term outcomes after valve replacement for low-gradient aortic stenosis: impact of prosthesis-patient mismatch. *Circulation* 2006;114:I553-8.

FE DE ERRATAS

En el editorial *La "hipótesis de la arteria permeable" en el infarto agudo de miocardio: evidencias y controversias*, publicado en el N° 1 del Volumen 76, año 2007, por un error de armado se omitieron las últimas correcciones. Éstas se han incluido en la versión electrónica, que puede leerse en www.revista.sac.org.ar
