



Aspectos clínicos de la desproporción prótesis paciente al año de la sustitución valvular aórtica

Prosthesis–Patient mismatch clinical aspects a year after aortic valve replacement

Rafael Antonio Martín Torres, Aimet Capdesuñer Burgos

Centro de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Hospital Provincial “Saturnino Lora”,
Santiago de Cuba



Correspondencia: Dr. Rafael Antonio Martín Torres. Email: rmartint@infomed.sld.cu

RESUMEN

Se realizó estudio descriptivo, prospectivo de serie de casos, que incluyó 27 pacientes en los que se realizó sustitución valvular aórtica, única o de conjunto con otra variedad de cirugía cardíaca, en el periodo comprendido entre el 1ero de Junio de 2014 hasta el 30 de junio 2015 en el Cardiocentro de Santiago de Cuba, con los objetivos de estimar la Desproporción Prótesis Paciente un año después de realizada la sustitución valvular y de caracterizar dicho fenómeno según variables clínicas y ecocardiográficas. Se detectó *mismatch* en 16 pacientes, 59,3% (IC95%: 38,9; 79,6). 13 afectados presentaron mismatch moderada, 81,2% y 3 enfermos; 18,8 % una desproporción severa. El índice de masa tuvo una disminución general del 94 % con respecto al valor pre quirúrgico y en 14 pacientes; 51,9 % la reducción fue significativa; el tabique y la pared posterior regresaron a rangos normales en ambos casos, esta regresión ocurrió independientemente al grado de desproporción prótesis-paciente. Existió asociación estadísticamente significativa entre Desproporción Prótesis Paciente y prótesis pequeña. La desproporción prótesis paciente parece tener consecuencias limitadas en la evolución de los pacientes al año de realizada la sustitución valvular aórtica.

Palabras clave: Desproporción Prótesis Paciente, Prótesis Aórtica, Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo, Área del Orificio Efectivo

SUMMARY

A descriptive, prospective study of a series of cases was carried out, which included 27 patients in whom aortic valve replacement was performed, either alone or in conjunction with another variety of cardiac surgery, in the period between June 1, 2014 to June 30, 2015 at the Cardiocentro in Santiago de Cuba, with the objective of estimating the Prosthesis–Patient mismatch one year after the valve replacement was performed and to characterize this phenomenon according to clinical and echocardiographic variables. Mismatch was detected in 16 patients, 59.3% (95% CI: 38.9, 79.6). 13 affected patients presented moderate mismatch, 81.2% and 3 patients; 18.8% a severe disproportion. The mass index had an overall decrease of 94% with respect to the pre-surgical value and in 14 patients; 51.9%; the reduction was significant. The septum and the posterior wall returned to normal ranges in both cases, this regression occurred independently to the degree of prosthesis-patient disproportion. There was a statistically significant association between Patient Prosthesis Mismatch and small prosthesis. The Patient Prosthesis Mismatch seems to have limited consequences in the evolution of patients a year after the aortic valve replacement.

Keywords: Prosthesis–Patient mismatch, Aortic prosthetic valve, Left ventricle mass index, effective orifice area.



Introducción

A pesar del indiscutible impacto positivo de las intervenciones de sustitución valvular¹, este tipo de proceder quirúrgico presenta complicaciones a corto, mediano y largo plazo; una de las cuales es la desproporción prótesis paciente (DPP), más conocida por su denominación en idioma inglés, *mismatch*, descrita por primera vez en 1978 por el doctor *Rahimtoola* quien la definió como la situación en la que el área del orificio efectivo de la prótesis implantada es menor que la de una válvula humana normal². Con estudios posteriores se perfeccionó este concepto, sobre todo al tenerse en cuenta la superficie corporal del paciente, la definición actual describe el *mismatch* como la situación en la que el área del orificio efectivo de la prótesis implantada es demasiado pequeña en relación con la superficie corporal del paciente lo que resulta en gradiente posoperatorios excesivamente elevados.^{3,4}

Este fenómeno afecta a pacientes portadores de prótesis mecánicas y biológicas, tanto en posición aórtica como mitral, se reporta una incidencia que varía en un rango entre 20% y 70%⁵. Si el criterio es el tamaño protésico, algunos utilizan el establecido por el fabricante, otros el área geométrica interna y otros el área del orificio efectivo (AOE), medidas sobre las cuales, además, no existe estandarización de los diferentes tamaños y modelos comerciales⁶.

Cuando se ha utilizado el AOE para el cálculo de la DPP y valores de corte similares para establecer el significado clínico, se describe una incidencia de DPP entre 25% y 50%⁷. La desproporción prótesis paciente en enfermos con prótesis aórticas se considera inexistente o ligera cuando el AOE indexada es mayor de $0.85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, moderada cuando se encuentra entre $0.85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ y $0.65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, y severa si dicho parámetro está por debajo de $0.65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ^{4,7}. Precisamente el área indexada, y no el tamaño o las especificaciones geométricas del fabricante, ha sido el parámetro relacionado con evolución desfavorable^{8,9}. La mayoría de los estudios que han examinado este problema, sobretodo en pacientes con sustitución valvular aórtica, utilizan como valores de corte los antes mencionados que por demás son los que han predicho la evolución.^{10,11}

La edad mayor de 60 años, el sexo femenino, el índice de masa corporal aumentado, la presencia de Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, Insuficiencia renal y la implantación de prótesis biológica se han señalado como predictores de Desproporción Prótesis Paciente.^{5,12} Las principales consecuencias de la DPP descritas son: reducción de la supervivencia a corto y largo plazo, especialmente si se asocia con disfunción del Ventrículo Izquierdo^{13,14}, menor regresión de hipertrofia

de Ventrículo Izquierdo^{12,15}, aumento en la frecuencia de eventos cardiacos tardíos, menor mejoría en la clase funcional, y regurgitación tricuspídea severa e hipertensión pulmonar severa¹⁶.

A pesar de haber sido definido hace 30 años, es hoy un tema emergente dentro de la cirugía cardíaca. Esto posiblemente sea debido a un aumento en el número de procedimientos quirúrgicos valvulares y a la controversia que aún existe con respecto a su significado clínico y su efecto sobre la supervivencia postoperatoria¹³. También generan controversias los probables efectos de esta complicación en la regresión de la hipertrofia del ventrículo izquierdo, en la función sistólica del VI y su impacto clínico.¹⁷ Más allá del seguimiento que se lleva a cabo con estos pacientes, se desconocen varios aspectos evolutivos, uno de los cuales es precisamente el fenómeno de la DPP, por otra parte en la bibliografía nacional, no encontramos referencia de trabajos al respecto, por lo que con estos elementos nos propusimos realizar la siguiente investigación, los resultados de la misma deben servir como herramienta de control de la calidad en este tipo de cirugía y obviamente mejorar los resultados futuros.

Objetivos.

Estimar la Desproporción Prótesis Paciente en enfermos portadores de prótesis

valvulares mecánicas aórticas un año después de realizada la sustitución valvular.

Caracterizar la Desproporción Prótesis Paciente en enfermos portadores de prótesis valvulares mecánicas aórticas un año después de realizada la sustitución valvular, según variables clínicas y ecocardiográficas.

Método.

Se realizó estudio observacional descriptivo longitudinal prospectivo, que incluyó 27 pacientes en los que se realizó sustitución valvular aórtica, única o de conjunto con otra variedad de cirugía cardíaca, en el periodo comprendido entre el 1ero de junio de 2014 hasta el 30 de junio 2015 en el Cardiocentro de Santiago de Cuba y que cumplieron los criterios de inclusión.

Criterio de inclusión. Pacientes en los que se realizó sustitución valvular aórtica, única o de conjunto con otra variedad de cirugía cardíaca, en el periodo comprendido entre el 1ero de junio de 2014 hasta el 30 de junio 2015 en el Cardiocentro de Santiago de Cuba y se les pudo completar el estudio.

Criterio de exclusión. Pacientes en los que no se pueda completar el estudio.

Operacionalización de las variables:

1. Sexo: femenino, masculino. Según sexo biológico.
2. Superficie corporal (SC): Se obtuvo introduciendo los datos del peso y la talla



- en los equipos de Ecocardiograma que emplean la fórmula de *DuBois* y *Dubois*. Superficie corporal = $0,007184 \times \text{peso (kg)}^{0,425} \times \text{altura (cm)}^{0,725}$ ¹⁸.
3. Desproporción Prótesis Paciente (DPP): Se determinó el área del orificio efectivo mediante la fórmula: $\text{AOE} = (\text{AST TSVI} \times \text{ITV TSVI}) / \text{ITV Pr Ao}$ donde AOE: Área del orificio efectivo, AST: Área de sección transversal, TSVI: Tracto de salida del Ventrículo Izquierdo, ITV: Integral tiempo velocidad, Pr Ao: prótesis aortica. Se clasificó en: moderada: $\text{AOE} \geq 0,84 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ y $0,65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, y severa $< 0,65 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ^{4,7}.
 4. Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo por método de Simpson FEVI (S): Se realizó en el periodo preoperatorio y 1 año luego de realizada la intervención. Se clasificó según el sexo en: mujeres: normal $\geq 54\%$, ligeramente deprimida 41–53%, moderadamente deprimida 30–40%, severamente deprimida $< 30\%$. Hombres: normal $\geq 52\%$, ligeramente deprimida 41–51%, moderadamente deprimida 30–40%, severamente deprimida $< 30\%$. ¹⁹
 5. Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo (IMVI). Se determinó mediante el método bidimensional ¹⁹, disponible en el *software* de análisis de los equipos de Ecocardiografía *Philips IE 33* y *ALOKA $\alpha 10$* que empleamos. Los resultados se indexaron a la superficie corporal, se expresaron en g/m^2 y se clasificaron según el sexo en: Normal: mujeres 44–88, hombres 50–102. Ligeramente elevado: mujeres 89–100, hombres: 103–116. Moderadamente elevado: mujeres 101–112, hombres: 117–130. Severamente elevado: mujeres > 113 , hombres > 131 . ¹⁹
 6. Espesor diastólico de tabique interventricular y la pared posterior. Se expresó en milímetros y se clasificó según el sexo en: Normal: mujeres 6–9, hombres 6–10. Ligeramente elevado: mujeres 10–12, hombres: 11–13. Moderadamente elevado: mujeres 13–15, hombres: 14–16. Severamente elevado: mujeres ≥ 16 , hombres ≥ 17 . ¹⁹
 7. Anillo Aórtico: se midió en modo 2B, eje largo paraesternal empleando herramienta zoom en mesosístole, se expresó en milímetros y se consideraron de acuerdo a criterio de expertos como pequeños aquellos $\leq 19 \text{ mm}$.
 8. Prótesis valvular: se consideraron como prótesis pequeñas aquellas de talla 19.
- ### Técnicas y procedimientos.
- Para la recolección de la información se diseñó una planilla, acorde con los objetivos trazados, que incluyó todo el dato primario necesario obtenido del interrogatorio y la historia clínica de los pacientes. Para el procesamiento de la información se creó una base de datos en Excel 2010. El análisis se

efectuó a través del sistema SPSS v20 (SPSS Inc., Chicago, Illinois), exponiendo los resultados en tablas de frecuencia y contingencia. Para los cálculos estadísticos se utilizaron el número absoluto, el porcentaje, la mediana y la fracción como medidas de resumen de las variables.

Aspectos de la bioética.

Se tuvieron en cuenta los principios de la bioética médica en cuanto al respeto a las personas obteniendo el consentimiento informado para la inclusión de los pacientes en el estudio, manteniendo los principios de la beneficencia, la no maleficencia, la justicia y conservando la autonomía.

Resultados.

En la tabla 1 se muestra la incidencia de la Desproporción Prótesis Paciente en el trabajo realizado, se presentó esta complicación en 16 pacientes, 59,3% (IC95%: 38,9; 79,6).

Desproporción	No.	%	Intervalo Confianza 95%
Presencia	16	59,3	[38,9; 79,6]
Ausencia	9	40,7	-
Total	27	100,0	-

Tabla 1. Incidencia de Desproporción Prótesis Paciente.

En la tabla 2 se muestran las características generales y pre quirúrgicas de los pacientes,

la edad media fue de 53,9 años \pm 12,5 años, hubo predominio del sexo masculino, 17 pacientes, 63%, la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo, con una mediana de 67 %, el Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo y el grosor tanto del tabique interventricular como de la pared posterior del ventrículo izquierdo presentaron alteraciones severas, 169 g/m², 14,5 mm y 13,7 mm respectivamente.

Tabla 2. Características generales y pre quirúrgicas

Variables	Pacientes (n=27)
Generales	
Edad, años	53,9 \pm 12,5
Sexo masculino, %	17/63%
IMC (mediana)	27
Pre quirúrgico	
FEVI % (mediana)	67
IMVI g/m ² (mediana)	169
TIV mm	14,5 \pm 2
PP mm	13,7 \pm 1.6

FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo; IMVI: Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo; TIV: Tabique Interventricular; PP: Pared Posterior. IMC: Índice de Masa Corporal.

En la tabla 3 donde se describen las variables después de la intervención



quirúrgica, la FEVI con una mediana de 68%, también se muestran los resultados de la evaluación post quirúrgica del IMVI, el tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo. El índice de masa tuvo una disminución general del 94 % con respecto al valor pre quirúrgico; 169 g/m² antes de la cirugía, por 87 g/m² al año de la misma. El tabique y la pared posterior regresaron a rangos normales en ambos casos, TIV 10.9± 2.4 mm y PP 10.1± 1.7 mm es de señalar que esta regresión de la hipertrofia ventricular (HVI) ocurrió independientemente al grado de desproporción prótesis-paciente.

Tabla 3. Características post quirúrgicas

Variables	Pacientes (n=27)
FEVI %(mediana)	68
IMVI g/m ² (mediana)	87
TIV mm	10.9± 2.4
PP mm	10.1± 1.7
AOE cm ² /m ²	0.81

FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo; IMVI: Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo; TIV: Tabique Interventricular; PP: Pared Posterior; AOE: Área del Orificio Efectivo

En la tabla 4 se muestra la distribución de los pacientes según el grado de desproporción prótesis paciente, 13 afectados presentaron *mismatch* moderada, 81,2% y 3 enfermos; 18,8 % una desproporción severa.

Tabla 4. Distribución de la Desproporción prótesis paciente.

DPP	Pacientes	
	No.	%
Moderada	13	81,2
Severa	3	18,8
Total	16	100

DPP: Desproporción Prótesis Paciente

En la tabla 5 se representa la relación entre desproporción prótesis paciente y anillo aórtico pre quirúrgico pequeño (≤ 19 mm). Predominaron los enfermos con anillo valvular no considerado pequeño, 16 casos; 59,3 % y si bien entre ellos fueron más frecuentes los que presentaron DPP, 9 enfermos; 33,3 %, esto no resultó estadísticamente significativo. En 11 pacientes; 40,7% el anillo aórtico se consideró pequeño y en este grupo predominaron aquellos que presentaron DPP, 7 casos.

Tabla 5. Relación Desproporción prótesis paciente y Anillo Aórtico pre quirúrgico pequeño.

Anillo pequeño	Aórtico	DPP				Total	%
		Presencia	%	Ausencia	%		
No		9	33.3	7	25.9	16	59.3
Si		7	25.9	4	14.8	11	40.7
Total		16	59.3	11	29.6	27	100

p=0.147 DPP: Desproporción Prótesis Paciente. % del Total de pacientes

En la tabla 6 se refleja la relación entre desproporción prótesis paciente y prótesis pequeña, predominaron aquellos pacientes a los que no se les implantó una prótesis considerada como pequeña, 17 casos; 63 %,

y entre los enfermos con DPP también predominaron aquellos con prótesis no pequeñas, 10 casos; 37 %; sin embargo, existió asociación estadísticamente significativa entre DPP y prótesis pequeña.

Tabla 6. Relación Desproporción prótesis paciente y Prótesis pequeña.

Prótesis pequeña	DPP				Total	%
	Presencia	%	Ausencia	%		
No	10	37	7	25,9	17	63
Si	6	22,2	4	14,8	10	37
Total	16	59,3	11	40,7	27	100

p=0.004 DPP: Desproporción Prótesis Paciente. % del Total de pacientes

En la tabla 7 representamos los valores del IMVI pre y pos quirúrgico. En la evaluación preoperatoria 24 enfermos; 88,9 % presentaron aumento de la masa del ventrículo izquierdo y solo en 3 pacientes; 11,1 % el índice estaba dentro de lo normal. Al evaluar el mismo parámetro al año de

haber sido implantada la prótesis valvular aortica detectamos una modificación tanto numérica como estadísticamente significativa pues 18 de los pacientes evaluados; 66,7% tenían el IMVI normal solo 9 casos; 33,3 % presentaron el índice aumentado.



Tabla 7. Índice de masa del Ventrículo Izquierdo pre quirúrgico y post quirúrgico.

IMVI	Pacientes	
	No.	%
Pre quirúrgico		
Normal	3	11,1
Aumentado	24	88,9
Post quirúrgico		
Normal	18	66,7
Aumentado	9	33,3

Test Z (prob. = 0,0001) IMVI: Índice de masa del Ventrículo Izquierdo

Discusión.

En trabajos donde se han agrupado varias investigaciones, la incidencia de *mismatch* se ha determinado entre un 20% y un 70 %^{4, 6} mientras que cuando el punto de corte para el AOE ha sido menor se reportó DPP entre 25 % y 68 %²⁰. Los valores que se reportan en esta investigación se encuentran dentro del rango declarado a nivel internacional, hecho que puede interpretarse como índice de calidad. Price y colaboradores reportan diferentes grados de regresión de la HVI con un rango de entre 10 g/m² y 45 g/m²²⁰, Milano y colaboradores realizaron un seguimiento de 8± 5 años en más de 200 pacientes con prótesis St. Jude y señalaron regresión de la HVI de entre 18 % y 22 %.²¹ Un estudio que incluyó datos de 382 publicaciones concluyó que la presencia de DPP moderada y severa se asocia con menor tasa de regresión de la hipertrofia del ventrículo izquierdo⁴. Los resultados que se

reportan en la presente investigación, más favorables, al parecer están influenciados por el corto tiempo de seguimiento. En cuanto a la proporción de pacientes con *mismatch* moderado y severo, los resultados son similares a los de series extranjeras²² No encontramos referencias respecto a la determinación del tamaño del anillo pre quirúrgico en las investigaciones revisadas, y era de esperar, pues la misma es técnicamente en extremo inexacta, y por tanto no es la regla que en esa determinación descansa la talla de la prótesis a implantar, de lo que si depende en alguna medida la presencia de DPP. Una investigación realizada en Estados Unidos con diseño metodológico similar a la presente reportó la implantación de prótesis St. Jude 19 como predictor de DPP²³, hecho que ya había sido señalado por Milano y colaboradores con anterioridad²¹. En la definición de la desproporción prótesis paciente se hace mención a la prótesis y al individuo que la recibe, cabe esperar que de afectarse uno de esos elementos entonces se produzca el fenómeno, lo que podría explicar el resultado que aquí se presenta. Respecto a la reducción en la masa del VI en las publicaciones consultadas los resultados son similares, Tasca y colaboradores reportaron decrecimientos significativos en el IMVI aún en presencia de DPP, si bien aclaran que en los pacientes con *mismatch* severo la regresión fue menor

a lo esperado ²⁴, la investigación desarrollada por Kulik y colaboradores también demostró decrecimiento en la masa del ventrículo izquierdo posterior al recambio valvular ²⁵. La regresión en la hipertrofia luego de la sustitución valvular aórtica es un hecho sólidamente demostrado, que, aunque puede tener varios predictores y factores que la disminuyen o retrasan depende fundamentalmente de que se elimine la obstrucción valvular y este es precisamente el resultado principal de la cirugía que se les realizó a los pacientes involucrados en el presente estudio, de ahí los resultados observados.

La desproporción prótesis paciente al año de realizada la sustitución valvular aórtica en el Servicio de Cirugía Cardiovascular de Santiago de Cuba tiene una incidencia que se considera dentro del rango publicado a nivel internacional. Esta complicación parece tener consecuencias limitadas en la evolución de los pacientes al año de realizada la sustitución valvular aórtica.

Referencias bibliográficas

1. Dominik J, Zacek P. Heart Valve Surgery: An Illustrated Guide. Berlín: Springer-Verlag, 2010: 15-16.
2. Rahimtoola SH. The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation* 1978; 58: 20-4.
3. Dumesnil J, Pibarot P: Doppler echocardiographic evaluation of prosthetic valve function. *Heart* 2012 98:69.
4. Dayan V, Vignolo G, Soca G, Paganini JJ, Brusich D, Pibarot P. Predictors and Outcomes of Prosthesis-Patient Mismatch After Aortic Valve Replacement *J Am Coll Cardiol* 2016;9:924-33.
5. Mohty D, Boulogne C, Magne J, et al. Prevalence and long-term outcome of aortic prosthesis-patient mismatch in patients with paradoxical low-flow severe aortic stenosis. *Circulation* 2014; 130: S25-31.
6. Walther T, Rastan A, Falk V, Lehmann S, Garbade J, Funkat A, et al. Patient prosthesis mismatch affects short and long-term outcomes after aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 15-9.
7. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, Foster E, Gottdiener JS, Grayburn PA et al. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound: a report From the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22: 975-1014.
8. Flameng W, Rega F, Vercauteren M, Herijgers P, Meuris B. Antimineralization treatment and patient-prosthesis mismatch are major determinants of the onset and incidence of structural valve degeneration in bioprosthetic heart valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;147: 1219-24.
9. Blackstone EH, Cosgrove DM, Jamieson WR. Prosthesis size and long-term survival after aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126:783-96.
10. Pibarot P, Dumesnil JG. Valve Prosthesis-Patient Mismatch, 1978 to 2011 from original concept to compelling evidence. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60(13): 1136-9.
11. Concistrè G, Dell'aquila A, Pansini S, et al. Aortic valve replacement with smaller prostheses in elderly



patients: does patient prosthetic mismatch affect outcomes? *J Card Surg* 2013;28: 341–7.

12.Kandler K, Møller CH, Hassager C, Olsen PS, Lilleør N, Steinbrüchel DA. Patient-prosthesis mismatch and reduction in left ventricular mass after aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2013;96: 66–71.

13.Head S, Mokhles M, Osnabrugge R, Pibarot P, Mack MJ, Takkenberg JJM et al. The impact of prosthesis-patient mismatch on long-term survival after aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis of 34 observational studies comprising 27 186 patients with 133 141 patient-years. *Eur Heart J* 2012; 33: 1518 –29.

14.Takagi H, Yamamoto H, Iwata K, Goto SN, Umemoto T. A meta-analysis of effects of prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement on late mortality. *Int J Cardiol* 2012; 159:150–4.

15.Tasca G, Brunelli F, Cirillo M. Impact of valve prosthesis-patient mismatch on left ventricular mass regression following aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 505-10.

16.Angeloni E, Melina G, Benedetto U. Impact of prosthesis-patient mismatch on tricuspid valve regurgitation and pulmonary hypertension following mitral valve replacement. *Int J Cardiol* 2013;168:4150–4.

17.Dumesnil JG, Pibarot P. Prosthesis-Patient Mismatch: An Update. *Curr Cardiol Rep* 2011, 13:250–257.

18.DuBois D, DuBois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med* 1916; 17: 863.

19.Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et als. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography

in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28: 1-39.

20.Price J, Toeg H, Lam BK, Lapierre H, Mesana TG, Ruel M. The impact of prosthesis–patient mismatch after aortic valve replacement varies according to age at operation. *Heart* 2014;100: 1099–1106.

21.Milano AD, De CM, Mecozzi G. Clinical outcome in patients with 19-mm and 21-mm St. Jude aortic prostheses: comparison at long-term follow-up. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:37-43.

22.Mohty D, Dumesnil JG, Echahidi N. Impact of prosthesis-patient mismatch on long-term survival after aortic valve replacement: influence of age, obesity, and left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:39–47.

23.Mohty D, Malouf JF, Girard SE, Schaff HV, Grill DE, Enriquez-Sarano ME et al. Impact of prosthesis-patient mismatch on long-term survival in patients with small St Jude Medical mechanical prostheses in the aortic position. *Circulation* 2006; 113:420-6.

24.Tasca G, Brunelli F, Cirillo M, Dalla Tomba M, Mhagna Z, Troise G, et als. Impact of the Improvement of Valve Area Achieved With Aortic Valve Replacement on the Regression of Left Ventricular Hypertrophy in Patients With Pure Aortic Stenosis. *Ann Thorac Surg* 2005;79:1291– 6.

25.Kulik A, Burwash IG, Kapila V, Mesana TG, Ruel M. Long-Term Outcomes After Valve Replacement for Low-Gradient Aortic Stenosis. *Circulation*. 2006;114[suppl I]:I-553–I-558.

Recibido: 19-06-2019

Aceptado: 19-07-2019

Esta obra está bajo una [licencia de](#)

[Creative Commons](#)

[Reconocimiento-NoComercial-](#)

