

# Ampliación del anillo aórtico *versus* cirugía convencional en pacientes con anillo pequeño sometidos a reemplazo valvular aórtico

## *Aortic Annulus Enlargement vs. Conventional Surgery in Patients with Small Aortic Annulus Undergoing Aortic Valve Replacement*

GUILLERMO I. STÖGER<sup>1</sup>, RICARDO G. MARENCHINO<sup>1</sup>, EMILIANO ROSSI<sup>2</sup>, ALBERTO DOMENECH<sup>MTSAC, 1</sup>, PABLO F. OBERTI<sup>MTSAC, 2</sup>, VADIM KOTOWICZ<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** El reemplazo valvular aórtico por estenosis grave busca el alivio sintomático y evitar la mortalidad de la enfermedad. Se debe seleccionar el tamaño de prótesis valvular adecuado para cada paciente según su superficie corporal, evitando la disociación paciente-prótesis.

**Objetivo:** Evaluar la reducción de los gradientes transvalvulares al año de seguimiento en pacientes con anillo aórtico pequeño sometidos a reemplazo valvular con técnica de ampliación del anillo *versus* reemplazo convencional.

**Material y métodos:** Estudio de cohorte retrospectivo que incluyó pacientes con anillo aórtico pequeño sometidos a reemplazo valvular desde enero de 2011 hasta diciembre de 2015. Se conformaron dos grupos: Grupo AA, pacientes en los que fue necesaria la ampliación del anillo y Grupo RVA19, pacientes en los que se implantó una prótesis valvular #19 mm en forma convencional.

**Resultados:** Los gradientes transvalvulares posoperatorios (dentro de los 3 meses y al año) fueron significativamente menores en el grupo ampliación del anillo. Se registró un aumento de 14 minutos en la mediana del tiempo de circulación extracorpórea en el Grupo AA. Se utilizaron prótesis biológicas en la mayoría de los casos. No se observó diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad entre los grupos.

**Conclusión:** La ampliación del anillo mejora los gradientes transvalvulares en el posoperatorio, a corto plazo y al año de seguimiento.

**Palabras clave:** Reemplazo valvular aórtico - Cirugía cardíaca - Estenosis valvular aórtica - *Mismatch* paciente-prótesis

### ABSTRACT

**Background:** The goal of aortic valve replacement for severe stenosis is to relieve symptoms and prevent the mortality associated with the disease. Appropriate prosthetic valve size must be selected for each patient according to body surface area to avoid patient-prosthesis mismatch.

**Objective:** The aim of this study was to evaluate transvalvular gradient reduction at one-year follow up in patients with small aortic annulus undergoing valve replacement with annular enlargement vs. conventional replacement surgery.

**Methods:** A retrospective cohort study was performed including patients with small aortic annulus undergoing valve replacement from January 2011 to December 2015. Two groups were selected: Group AAE consisting of patients in whom aortic annular enlargement was necessary and Group RVA19 involving patients in whom a #19 mm prosthetic valve was conventionally implanted.

**Results:** Postoperative gradients (within the first 3 months and at one year) were significantly lower in the group with aortic annular enlargement. Median cardiopulmonary bypass time increased 14 minutes in Group AAE. Bioprostheses were used in most cases. There was no statistically significant difference in mortality between the groups.

**Conclusion:** Aortic annular enlargement improves postoperative, short-term and at one year follow-up transvalvular gradients.

**Key words:** Aortic Valve Replacement - Cardiac Surgery - Small Aortic Root - Patient-prosthesis Mismatch

### Abreviaturas

AA	Ampliación del anillo	CRM	Cirugía de revascularización miocárdica
AOE	Área del orificio efectivo	DPP	Disociación paciente-prótesis
CEC	Circulación extracorpórea	RVA	Reemplazo valvular aórtico

REV ARGENT CARDIOL 2017;85:34-38. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v85.i1.9410>

Recibido: 05/09/2016 - Aceptado: 10/12/2016

**Dirección para separatas:** Guillermo I. Stöger - Servicio de Cirugía Cardiovascular - Hospital Italiano de Buenos Aires - J. D. Perón 4190 - (1181) CABA, Argentina - Tel. (05411) 4959-0200 (int. 8202) - e-mail: guillermo.stoger@hospitalitaliano.org.ar

<sup>MTSAC</sup> Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

<sup>1</sup> Hospital Italiano de Buenos Aires. Servicio de Cirugía Cardiovascular

<sup>2</sup> Hospital Italiano de Buenos Aires. Servicio de Cardiología

## INTRODUCCIÓN

El propósito del reemplazo valvular aórtico (RVA) debido a estenosis valvular grave es el alivio sintomático y evitar la mortalidad asociada con la evolución natural de la enfermedad. Para lograr esto es necesario permitir la remodelación y regresión de la masa ventricular izquierda sometida a sobrecarga de presión. Se requiere la elección de una prótesis de tamaño adecuado teniendo en cuenta la superficie corporal del paciente para evitar la disociación paciente-prótesis (DPP). Este fenómeno se presenta cuando el área del orificio efectivo (AOE) de la válvula implantada es pequeña para la superficie corporal del paciente. El concepto de DPP fue descrito por primera vez en 1978 por Rahimtoola; (1) posteriormente, Pibarot y colaboradores (2) lo definen como el AOE indexada menor de  $0,85 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ . La anatomía del anillo y la raíz aórtica sumadas a las características de las distintas prótesis valvulares disponibles en el mercado determinan que no siempre sea posible evitar la DPP. La presencia de DPP puede condicionar la no regresión de la masa ventricular izquierda, la falta de mejoría en la clase funcional, la mayor incidencia de eventos cardíacos y la menor sobrevida. (2) La DPP es un factor independiente de mortalidad tardía, que se asocia con un incremento del 60% del riesgo de falla cardíaca. (3) Por este motivo se han desarrollado distintas técnicas para el implante de una válvula protésica adecuada a la superficie corporal del paciente. La utilización de un *homograft*, las válvulas *stentless* y la ampliación del anillo (AA) aórtico son las distintas técnicas disponibles. La AA ha demostrado que es una técnica reproducible y segura, además de no ser un factor independiente de mortalidad operatoria del RVA.

En el presente estudio se evaluó la utilidad de la AA. Se compararon pacientes con anillo aórtico pequeño sometidos a un RVA utilizando la técnica de AA *versus* el implante convencional de una prótesis #19. El objetivo primario fue evaluar los gradientes transvalvulares pico y medio en ambos grupos al año de seguimiento. El objetivo secundario fue evaluar la clase funcional posoperatoria, las reinternaciones por insuficiencia cardíaca y la mortalidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte retrospectivo en el que se incluyeron pacientes con anillo aórtico pequeño sometidos a reemplazo valvular con técnica de AA o con implante convencional de una prótesis #19; el período de inclusión fue desde enero de 2011 hasta diciembre de 2015 y se siguió a cada paciente durante 12 meses. La fuente de datos fue la historia clínica electrónica única de la institución y, en caso de datos faltantes, llamados telefónicos al paciente.

Se definió anillo aórtico pequeño al que luego de reseca la válvula patológica y descalcificado admitía la colocación de una prótesis #19 o menor.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con anillo pequeño sometidos a RVA, asociado o no con cirugía de revascularización miocárdica (CRM). Se excluyeron los pacientes sometidos a cirugía combinada de otra válvula, reemplazo de la raíz aórtica y/o la aorta ascendente.

Se seleccionaron dos grupos de pacientes: Grupo AA, en el que se consideró necesario ampliar al anillo aórtico (49 casos), y Grupo RVA19, en el que se colocó una prótesis valvular de 19 mm (24 casos).

Los criterios de AA aórtico se basaron en la experiencia del cirujano y la superficie corporal del paciente con la intención de evitar el *mismatch*.

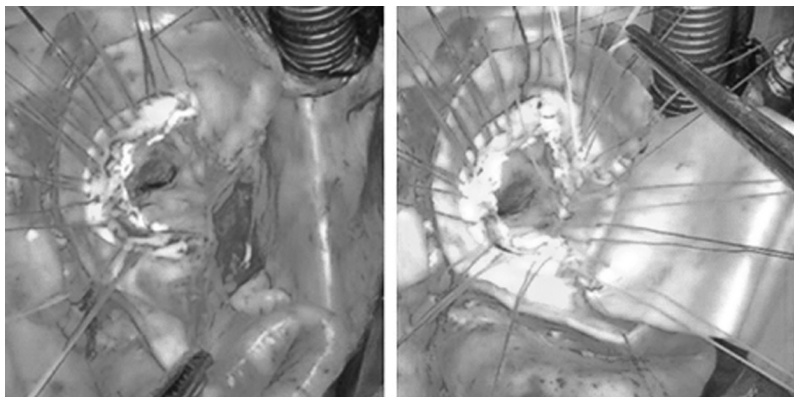
Se evaluaron las siguientes variables: edad, sexo, superficie corporal, clase funcional prequirúrgica y posquirúrgica, gradientes aórticos medios y máximos y función sistólica del ventrículo izquierdo prequirúrgicos y posquirúrgicos. Los tiempos de circulación extracorpórea (CEC) y de clampeo se registraron en ambos grupos. Se calculó el riesgo quirúrgico predictivo mediante el EuroSCORE II (2011). Se efectuó esternotomía mediana con *bypass* cardiopulmonar empleando cardioplejía sanguínea fría de forma anterógrada y retrógrada. Luego del clampeo se realizó aortotomía oblicua con la posterior resección de la válvula y descalcificación del anillo valvular. Ante la presencia de anillo pequeño se realizó AA con las técnicas de Manouguian modificada, (4) Nicks (5) o Nicks-Núñez (Figura 1).

### Análisis estadístico

Muestreo: Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio y a que el número de pacientes con anillo aórtico pequeño fue escaso, se incluyeron todos los candidatos (muestreo aleatorio simple consecutivo). Se realizó un cálculo de poder para la diferencia observada entre los grupos en el punto final primario. El poder observado fue del 69% considerando un nivel de significación de 0,05 con prueba a dos colas.

Las variables categóricas se expresaron como porcentajes. Las variables continuas se expresaron como media y desvia-

**Fig. 1.** Ampliación anular posterior (técnica de Manouguian modificada [6]). *Izquierda*, incisión sobre el seno no coronario hacia la comisura posterior. *Derecha*, colocación del parche de pericardio.



ción estándar en caso de distribución normal o como mediana y rango intercuartil en caso contrario. Se evaluó normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Las comparaciones de variables categóricas se realizaron con la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher según correspondiera. Las comparaciones de las variables continuas se efectuaron con la prueba de la *t* de Student o la de Mann-Whitney según correspondiera a la distribución observada. Se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$  para prueba a dos colas. El análisis se realizó con el *software* STATA 13.

### Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones para la investigación en humanos y las normativas legales vigentes. Dado que se realizó una revisión de historias clínicas y no se reportaron datos que permitieran identificar a sus titulares, no se obtuvo consentimiento informado de los pacientes (salvo en el caso de datos faltantes, en cuyo caso se realizó un llamado telefónico). Los miembros del estudio implementaron medidas para proteger la privacidad y confidencialidad de los datos de acuerdo con la normativa legal vigente (Ley 25.326 de Protección de Datos Personales). El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución.

### RESULTADOS

Las características prequirúrgicas de los pacientes se detallan en la Tabla 1. En ambos grupos predominó el sexo femenino. Los pacientes del Grupo AA tuvieron mayor superficie corporal que los del Grupo RVA19. Con respecto a los ecocardiogramas prequirúrgicos, no se observaron diferencias significativas en la media de los gradientes máximos y medios ni en la función sistólica ventricular izquierda entre los grupos.

Los datos operatorios y posoperatorios se exponen en la Tabla 2. El tiempo de CEC en el Grupo RVA19 tuvo una mediana de 129 minutos ( $p_{25} = 105,5 - p_{75} = 152,5$ ) y

en el Grupo AA, de 143 minutos ( $p_{25} = 126 - p_{75} = 162$ ), mientras que el tiempo de clampeo aórtico tuvo una mediana de 91,5 minutos ( $p_{25} = 72 - p_{75} = 111$ ) y de 118 minutos ( $p_{25} = 104 - p_{75} = 130$ ), respectivamente. Esto evidencia un aumento estadísticamente significativo en los tiempos de CEC de 14 minutos y de clampeo de 26,5 minutos en el Grupo AA. En los casos en los que se realizó cirugía cardíaca combinada, el 95% fue con CRM y el 5% asociada con resección septal (operación de Morrow), sin diferencia en ambos grupos. Tampoco se observó una diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad intrahospitalaria entre los grupos.

Se realizaron ecocardiogramas transtorácicos de control dentro de los primeros 3 meses y a los 12 meses del posoperatorio. Los gradientes transvalvulares aórticos máximos y medios fueron menores en el grupo AA, con una diferencia estadísticamente significativa. Los ecocardiogramas obtenidos a los 12 meses evidenciaron gradientes máximos de 39,92 mm Hg en el Grupo RVA19 y de 28,85 mm Hg en el Grupo AA ( $p = 0,048$ ). La clase funcional baja (III-IV) posoperatoria evaluada a los 12 meses de la cirugía se evidenció en un 5,56% de los pacientes del Grupo RVA19 y en ningún caso del Grupo AA ( $p = ns$ ). No se registró diferencia entre los grupos en el óbito posegreso en el seguimiento a los 12 meses. El porcentaje de reinternación por insuficiencia cardíaca fue del 5,9% en el Grupo RVA19 y del 15,9% en el Grupo AA ( $p = ns$ ).

### DISCUSIÓN

Se define anillo aórtico pequeño a aquel cuyo diámetro impide el implante de una prótesis valvular de por lo menos 21 mm (7-10) y constituye una causa frecuente

	RVA19 n = 24	AA n = 49	p
Edad, años [mediana (RIC)]	76,5 (67-80,5)	75 (67-78)	0,434
Superficie corporal, m <sup>2</sup> [media (DE)]	1,59 (± 0,16)	1,8 (± 0,19)	< 0,001
Sexo femenino, %	87,5	87,8	0,975
Clase funcional III-IV, %	54,2	48,9	0,677
Fracción de eyección del VI, %			
Normal	92	88	
Deterioro leve	4	6	
Deterioro moderado	4	6	
Gradiente máximo, mm Hg [media (DE)]	78,9 (± 29,2)	83,5 (± 25,5)	0,497
Gradiente medio, mm Hg [media (DE)]	47,4 (± 20,6)	51,8 (± 18,9)	0,377
EuroSCORE II, mediana (RIC)	2,02 (1,53-2,60)	2,66 (1,59-4,20)	0,169
RVA aislado, %	67	76	0,426
Técnica de ampliación, %	NA		NA
Manouguian		75,5	
Nicks		16,3	
Nicks-Núñez		8,1	

**Tabla 1.** Características prequirúrgicas de los pacientes con anillo aórtico pequeño según técnica de reemplazo valvular empleada

RVA: Reemplazo valvular aórtico. AA: Ampliación del anillo aórtico. RIC: Rango intercuartil. DE: Desviación estándar. VI: Ventrículo izquierdo.

**Tabla 2.** Resultados quirúrgicos y al año de seguimiento según técnica de reemplazo valvular empleada

	RVA19 n = 24	AA n = 49	p
Tiempo CEC, min [mediana (RIC)]	129 (105,5-152,5)	143 (126-162)	0,030
Tiempo de clampeo, min [mediana (RIC)]	91,5 (72-111)	118 (104-130)	< 0,001
Tipo de válvula, %			< 0,001
Mecánica	33	14,3	
Biológica	67	85,7	
Número prótesis, %			< 0,001
19	100	8,16	
21	–	69,39	
23	–	22,45	
RVA combinado, %	33	24,49	0,426
Días de Internación [mediana (RIC)]	7 (5-9)	6 (5-8)	0,497
Óbito intrahospitalario, %	12,5	8,2	0,677
<b>Primer ecocardiograma posoperatorio</b>			
Gradiente máximo, mm Hg [media (DE)]	36,3 (± 14,9)	25,3 (± 11,5)	0,001
Gradiente medio, mm Hg [media (DE)]	20,8 (± 8,6)	13,9 (± 6,5)	< 0,001
Fración de eyección VI, %			0,172
Normal	80,95	93,62	
Deterioro leve	14,29	6,38	
Deterioro moderado	4,76	0	
<b>Ecocardiograma a los 12 meses posoperatorios</b>			
Gradiente máximo, mm Hg [media (DE)]	39,92 (± 19,03)	28,85 (± 14,46)	0,048
Clase funcional III-IV, %	5,56	0	0,316

RVA: Reemplazo valvular aórtico. AA: Ampliación del anillo aórtico. CEC: Circulación extracorpórea. RIC: Rango intercuartil. DE: Desviación estándar. VI: Ventrículo izquierdo.

de DPP. Está descrito que la AA permite reducir la incidencia de DPP en forma significativa. (1) Si bien años atrás existían dudas acerca de su uso debido a un potencial aumento en el riesgo perioperatorio derivado, en teoría, de la necesidad de mayor tiempo de clampeo y CEC y de la mayor incidencia de complicaciones hemorrágicas, hoy se sabe que el mencionado aumento en la morbimortalidad no está demostrado. Existe controversia sobre el impacto en la supervivencia a largo plazo de los pacientes con DPP. Los esfuerzos por colocar una prótesis valvular de mayor tamaño han demostrado ser beneficiosos en pacientes con deterioro de la función ventricular, (11) pero creemos que resultaría lógico aplicar el mismo principio a todos los individuos sometidos a RVA maximizando con una mayor reducción de los gradientes el beneficio de la intervención quirúrgica.

Kulik y colaboradores (8) realizaron un análisis sobre un grupo de 172 pacientes en los que se realizó AA entre los años 1989 y 2006 y lo compararon con 540 pacientes que recibieron prótesis de 21 mm o menor. Observaron que en el 50% de los pacientes con AA se logró colocar una prótesis de 23 mm y en un 47%, una prótesis de 21 mm. En nuestro estudio se logró colocar una prótesis de 21 mm o mayor en el 92% de los casos, biológicas en más del 86%. En 4 casos (8%) se implantó

una prótesis #19 por anillo extremadamente pequeño o abundante calcificación anular, en los que incluso con la AA no se logró colocar una prótesis #21.

Consideramos que la AA presenta ventajas para los pacientes no solo en cuanto a reducción de gradientes protésicos, sino también en la posibilidad de evitar anticoagulación. Esto resulta relevante en parte por la edad de la población tratada y finalmente porque no todos los modelos de prótesis biológicas están disponibles en tamaño #19 y en caso de estarlo son justamente las que mayores gradientes posoperatorios presentan. Observamos un aumento de los tiempos de clampeo y CEC en la población estudiada, lo cual es acorde con la información disponible sobre procedimientos de ampliación anular. (7, 8, 12) Consideramos que si bien los mayores tiempos operatorios están generados por el procedimiento de ampliación anular en sí mismo, también podrían estar influidos por un porcentaje significativo de procedimientos combinados en nuestra serie. Asimismo, observamos que la prolongación de los tiempos operatorios no tuvo un impacto estadísticamente significativo en la mortalidad hospitalaria, aunque consideramos que esto podría deberse a la falta de poder para detectar diferencias por el bajo número de casos y que podría ser clínicamente relevante.

En otros estudios se ha reportado una incidencia de reoperación por sangrado que oscila entre el 0,9% y el 5,2% en los pacientes sometidos a AA, (8, 9) lo cual no fue observado en nuestra cohorte, en la que no hubo reexploraciones. La mortalidad observada en la población fue mayor que la estimada por EuroSCORE II. Si bien utilizamos dicho puntaje a los fines del estudio, no lo hemos validado previamente en nuestra población de pacientes y consideramos que potencialmente podría subestimar el riesgo operatorio, como ya fue descrito en otras publicaciones (13, 14) que evaluaron el desempeño de dicho puntaje tanto en procedimientos aislados como combinados.

En cuanto a la internación, no encontramos diferencias en su duración entre ambos grupos, lo cual contrasta con algunos estudios que refirieron aumento de la estadía hospitalaria en pacientes sometidos a AA. (8)

La técnica de ampliación se utilizó más frecuentemente en pacientes de mayor superficie corporal, tal cual está reportado en otros estudios clínicos. (8, 9) Esto concuerda con los criterios de ampliación anular utilizados, ya que a mayor superficie corporal del paciente la prótesis a utilizar debe ser de mayor tamaño para evitar el *mismatch*.

El 92% de los pacientes en el Grupo RVA19 tenía una función ventricular preoperatoria normal, porcentaje que se redujo al 81% al año de seguimiento. En el Grupo AA, el porcentaje de pacientes con función ventricular normal estimada por ecocardiograma aumentó del 88% al 94%. El impacto clínico de esta observación no se puede explicar en el presente estudio; consideramos que podría evaluarse con un número mayor de pacientes y un seguimiento más prolongado.

### Limitaciones

Nuestro estudio presenta limitaciones asociadas con su naturaleza retrospectiva, con la falta de aleatorización de la técnica quirúrgica empleada y con la no disponibilidad del AOE calculada por ecocardiografía en todos los casos incluidos (por lo que se debió utilizar solamente los gradientes máximos y medios).

### CONCLUSIÓN

La AA aórtico fue una técnica que mejoró los gradientes transvalvulares en el posoperatorio y a los 12 meses de seguimiento, lo que reduciría la incidencia de DPP, sin aumentar en forma significativa las complicaciones.

Serían necesarios estudios aleatorizados con inclusión de un número mayor de pacientes para evaluar mortalidad.

### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web/ Material suplementario).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Rahimtoola SH. The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation* 1978;58:20-4. <http://doi.org/bx3w>
2. Pibarot P, Dumesnil JG. Prosthesis-patient mismatch: definition, clinical impact, and prevention. *Heart* 2006;92:1022-9. <http://doi.org/cs9wh3>
3. Ruel M, Rubens FD, Masters RG, Pipe AL, Bédard P, Hendry PJ, et al. Late incidence and predictors of persistent or recurrent heart failure in patients with aortic prosthetic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:149-59. <http://doi.org/b2ww4c>
4. Manouguian S, Seybold-Epting W. Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet. New operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;78:402-12.
5. Nicks R, Cartmill T, Bernstein L. Hypoplasia of the aortic root. The problem of aortic valve replacement. *Thorax* 1970;25:339-46. <http://doi.org/dtqs8s>
6. Stöger G, Marenchino R, Posatini R, Mouras P, Domenech A, Kotowicz V. Aortic root enlargement: Modified Manouguian technique. *CTSNet Video Content* April 2016. <http://www.ctsnet.org/article/aortic-root-enlargement-modified-manouguian-technique>
7. Peneranda JG, Greason KL, Pislaru SV, Schaff HV, Daly R, Park SJ, et al. Aortic root enlargement in octogenarian patients results in less patient-prosthesis mismatch. *Ann Thorac Surg* 2014;97:1533-8. <http://doi.org/bx3x>
8. Kulik A, Al-Saigh M, Chan V, Masters RG, Bédard P, Lam BK, et al. Enlargement of the small aortic root during aortic valve replacement: Is there a benefit? *Ann Thorac Surg* 2008;85:94-101. <http://doi.org/bpg9k8>
9. Correia PM, Coutinho GF, Branco C, Antunes MJ. Long-term follow-up of patients undergoing aortic root enlargement for insertion of a larger prosthesis. *Eur Cardiothorac Surg* 2016;50:82-8. <http://doi.org/bx3z>
10. Borracci R, Rubio M, Poveda Camargo RL, Baldi J, Archer M, Ingino C. Agrandamiento del anillo aórtico pequeño con la técnica de Nicks en la cirugía de la estenosis valvular aórtica. *Rev Argent Cardiol* 2014;82:529-32. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v82.i6.4700>
11. Monin JL. Prosthesis-patient mismatch: myth or reality? *Heart* 2009;95:948-52. <http://doi.org/fvkd26>
12. Coutinho GF, Correia PM, Pauperio G, de Oliveira F, Antunes MJ. Aortic root enlargement does not increase the surgical risk and short-term patient outcome. *Eur J Cardiovasc Surg* 2011;40:441-7. <http://doi.org/bsjp23>
13. Parolari A, Pesce LL, Trezzi M, Loardi C, Kassem S, Brambillasca C, et al. Performance of EuroSCORE in CABG and off-pump coronary artery bypass grafting: single institution experience and meta-analysis. *Eur Heart J* 2009;30:297-304. <http://doi.org/bj352b>
14. Howell NJ, Head SJ, Freemantle N, Van der Meulen TA, Senanayake E, Menon, et al. The new EuroSCORE II does not improve prediction of mortality in high-risk patients undergoing cardiac surgery: a collaborative analysis of two European centres. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013. <http://doi.org/bx32>