

Variabilidad clínica, imagenológica y quirúrgica del pseudoaneurisma posquirúrgico de la aorta ascendente. Informe de tres casos

MSc. Dr. Osvaldo Valdés-Dupeyrón^a✉, Dr. Manuel Nafeh-AbizReck^a, Dr. Alejandro Villar-Inclán^a, Dra. Raiza Hernandez-Núñez^a, Dr. Rolando N. Carballo-Hidalgo^a, Lic. Katina Rodríguez-Rey^a y MSc. Dr. Jean L. Chao García^b

^a Servicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

^b Servicio de Cirugía Cardiovascular. Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 24 de enero de 2014

Aceptado: 18 de febrero de 2014

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

CEC: circulación extracorpórea

ETE: ecocardiograma transefágico

ETT: ecocardiograma transtorácico

PSA: pseudoaneurisma

TAC: tomografía axial computarizada

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ O Valdés Dupeyrón

Edif. 331, Apto. 22

Rpto. Camilo Cienfuegos

Habana del Este CP 11700

La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

osvaldovaldes@infomed.sld.cu

RESUMEN

Los pseudoaneurismas posquirúrgicos de la aorta ascendente presentan un cuadro clínico muy variado, y se manifiestan desde una forma asintomática hasta un cuadro tóxico infeccioso grave o la rotura. También expresan diversidad en cuanto a localización, tiempo de aparición posterior a la primera cirugía y hallazgos quirúrgicos. Se presentan tres casos operados en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital "Hermanos Ameijeiras", en un período de cuatro años. El primero es un paciente operado de comunicación interauricular que días después de su cierre quirúrgico comenzó con un cuadro febril. El segundo caso es una paciente que tres meses posteriores a una cirugía de sustitución valvular aórtica se diagnostica el pseudoaneurisma, donde se recoge, como único antecedente, cuadros febriles a repeticiones; y el tercero, es un enfermo que había sido intervenido de coartación aórtica y al año siguiente, de reemplazo de la válvula aórtica; 17 años más tarde comenzó con dolor precordial, astenia y pérdida de conciencia. Los pseudoaneurismas posquirúrgicos aórticos constituyen un desafío para todos los servicios de cardiología y cirugía cardiovascular, pues muestran gran variedad en sus formas de presentación clínico-quirúrgicas.

Palabras clave: Pseudoaneurisma, Aorta ascendente, Variabilidad clínica, Tratamiento quirúrgico

Clinical, imaging and surgical variability of postoperative pseudoaneurysm of the ascending aorta: Report of three cases

ABSTRACT

The postoperative pseudoaneurysms of the ascending aorta present varied clinical symptoms, and range from asymptomatic forms to severe toxic infectious cases or a rupture. They also show diversity with regard to location, time of occurrence after the first surgery and surgical findings. Three cases of patients who underwent surgery at

the Department of Cardiovascular Surgery of the Hermanos Ameijeiras Hospital over a four-year period are reported. The first case is that of a patient who underwent atrial septal defect surgery and days after the surgical closure presented with a fever. The second case was a patient who was diagnosed with pseudoaneurysm three months after an aortic valve replacement surgery, with the only antecedent of repeated febrile episodes; and the third is a patient who had undergone aortic coarctation surgery and the following year underwent aortic valve replacement, then, 17 years later, presented with chest pain, fatigue and loss of consciousness. The post-operative aortic pseudoaneurysms are a challenge for all cardiology and cardiovascular surgery departments as they show a great variety in their forms of clinical-surgical presentation.

Key words: Pseudoaneurysm, Ascending aorta, Clinical variability, Surgical treatment

INTRODUCCIÓN

Los pseudoaneurismas (PSA) posquirúrgicos de la aorta ascendente constituyen una grave complicación de la cirugía cardiovascular. A pesar de su baja incidencia, su diagnóstico debe ser preciso por la elevada mortalidad que presentan.

La arteria aorta, pese a la delgadez de su pared, puede resistir sin romperse una presión de miles de milímetros de mercurio. Sin embargo, cuando se daña su integridad en la cirugía cardíaca, los procedimientos endovasculares diagnósticos y terapéuticos¹, así como en los traumatismos torácicos abiertos y cerrados, puede provocar —de forma directa o indirecta— lesiones en alguna de las capas de la aorta, lo que conlleva a la formación de aneurismas, disecciones o roturas²⁻⁴. El principal mecanismo en la génesis del falso aneurisma es la disrupción de alguna de las capas del vaso, que es contenida por el resto de las capas y estructuras adyacentes, con o sin desarrollo de la neoíntima. Las localizaciones más frecuentes son: la línea de cicatriz de la aortotomía, los sitios de canulación aórtica, de cardioplejia y de pinza de paro, las anastomosis de prótesis vasculares e injertos venosos y, con menor frecuencia, en las suturas aórticas postransplante cardíaco, y en las endocarditis infecciosas de las prótesis valvulares⁵⁻⁸.

El origen infeccioso primario de la aorta es muy raro, aunque se describen casos de afectación vascular por contigüidad o por diseminación hematógena, principalmente en aortas previamente enfermas, lo que puede producir una pequeña perforación transmural, con formación de un hematoma que constituye la pared del PSA^{8,9}. Generalmente esta infección se debe a procesos sépticos en aneurismas preexistentes, diseminación de una endocarditis bacteriana valvular aór-

tica o de materiales protésicos que han sufrido infección. Estos aneurismas llamados micóticos pueden ser originados por infinidad de gérmenes patógenos, no solamente hongos, y son generalmente, de formación y crecimiento rápido por la debilidad de la pared aórtica⁹.

Se presentan tres pacientes operados con el diagnóstico de PSA de la aorta ascendente en un período de cuatro años (junio del 2004 hasta junio de 2008), en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital “Hermanos Ameijeiras”.

Las técnicas quirúrgicas empleadas fueron la resección del pseudoaneurisma con reparación aórtica mediante aortoplastia, con o sin materiales sintéticos, y la sustitución de válvula y raíz aórticas por un conducto valvado, con reimplante de arterias coronarias.

La información se obtuvo a través de la revisión de las historias clínicas, los informes operatorios y las hojas de anestesia y de perfusión de los pacientes en cuestión.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1

Paciente masculino de 37 años de edad, operado en el año 2004 por comunicación interauricular tipo *ostium secundum*, la cual requirió parche de pericardio autólogo. En el postoperatorio mediato comenzó con fiebre, por lo que se indicaron complementarios. El leucograma mostró predominio de los polimorfonucleares. Los ecocardiogramas transtorácico (ETT) y transesofágico (ETE) sugirieron la posibilidad de dehiscencia del parche por endocarditis. La fiebre desapareció y se decidió egresar al paciente.

Una semana más tarde el enfermo regresa con un cuadro de tos constante, astenia marcada y edema en miembros inferiores. Se indicó radiografía de tórax (**Figura 1**), donde se observó ensanchamiento del mediastino, no presente en estudios anteriores. Además se realizó ETE de urgencia que mostró aneurisma de la aurícula derecha por dehiscencia del parche de pericardio implantado en la comunicación interauricular. Con este resultado se decidió realizar tomografía axial computarizada (TAC) contrastada (**Figura 2**), donde se corroboró la existencia de una masa mediastinal por delante del corazón, la cual se originaba en la aorta ascendente, con pase de contraste de la luz hacia la masa. Con el posible diagnóstico de PSA posquirúrgico, se discutió en el colectivo médico y se determinó tratamiento quirúrgico de emergencia.

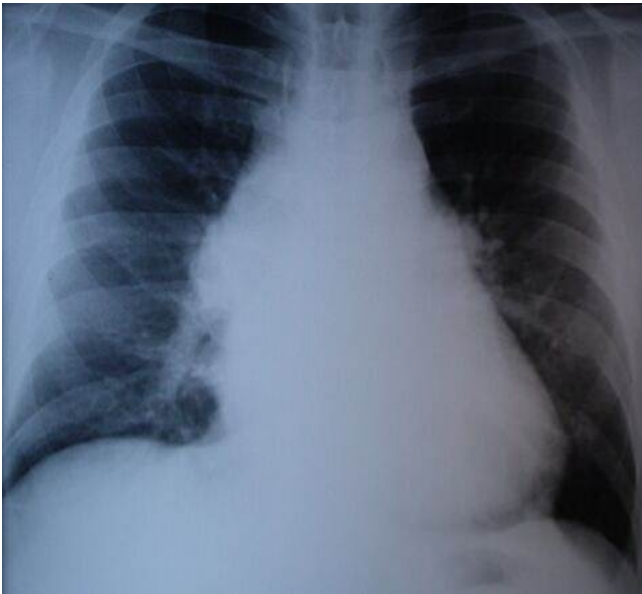


Figura 1. Radiografía póstero-anterior de tórax que muestra ensanchamiento mediastinal.

En el quirófano se disecaron y canularon los vasos femorales, se comenzó la circulación extracorpórea (CEC) y se descendió la temperatura hasta provocar fibrilación ventricular. Se realizó esternotomía media y se encontró un aneurisma séptico de la aorta torácica, a partir de la zona de canulación aórtica de la primera operación.

Después de descartar la posibilidad de aneurisma de aurícula derecha y dehiscencia del parche, se procedió a resecar los elementos del falso aneurisma y

reparar la aorta con parche de dacrón. Se retiró la pinza de paro y el corazón inició los latidos espontáneamente. Se separó al paciente de la CEC, con tiempos de pinzamiento aórtico y CEC de 165 y 220 minutos, respectivamente. El enfermo fue extubado tempranamente y tuvo una estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de 48 horas, con una evolución favorable.

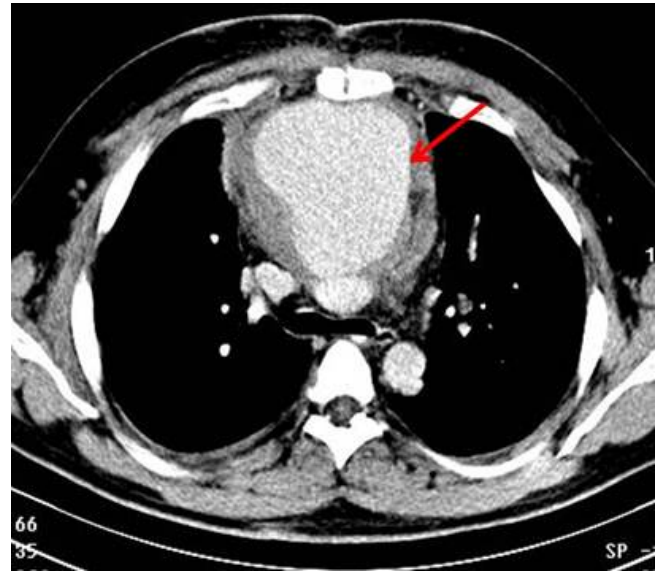


Figura 2. Tomografía helicoidal contrastada que demuestra zona aneurismática a nivel de la aorta ascendente (flecha).

Caso 2

Paciente femenina de 40 años de edad, operada en mayo del 2007 de sustitución valvular aórtica y reintervenida por derrame pericárdico grave, que después de dos meses comenzó con un cuadro febril y no resolvió con tratamiento antibiótico. Por tal motivo se decidió su ingreso para estudio y se realizaron ETT y TAC de mediastino, que diagnosticaron un aneurisma de la aorta ascendente. Un día después se indicó TAC contrastada (**Figura 3**), que mostró dilatación pseudoaneurismática de la aorta ascendente a nivel supravalvular, que incluía el *ostium* de la coronaria izquierda y ocupaba el plano anterior y lateral izquierdo; además, se observaba otra masa más pequeña en el plano posterior. Por todo lo expuesto anteriormente se decidió cirugía de urgencia.

En el quirófano se canularon la vena y la arteria femorales. Se disminuyó la temperatura hasta provocar

fibrilación ventricular y se realizó esternotomía media. Se disecó el falso aneurisma y se colocó pinza de paro en la aorta ascendente distal al aneurisma, muy próximo a los troncos supraórticos. Se puncionó el PSA y se administró solución cardiopléjica, posteriormente se efectuó la apertura del saco aneurismático y se constató la dehiscencia de la sutura aórtica anterior.



Figura 3. TAC contrastada, con dos sacos aneurismáticos.

Se exploraron la prótesis valvular y los orificios coronarios, los cuales no estaban incluidos en el falso aneurisma. Se decidió rehacer la sutura anterior, la cual fue reforzada con elementos propios del saco aneurismático. Se retiró la pinza de paro y se produjo latido cardíaco espontáneo, pero a los 10 minutos la paciente presentó fibrilación ventricular, que se trató exitosamente con desfibrilación interna. En el primer intento de salida de la CEC disminuyó la presión arterial, por lo que se indicó baipás de apoyo durante 25 minutos. Se logró suspender la CEC, aunque el paciente necesitó apoyos con dobutamina y epinefrina. Los tiempos de pinzamiento aórtico y de CEC fueron de 106 y 210 minutos, respectivamente. Posteriormente se trasladó a la UCI, donde se extubó a las 14 horas y mantuvo una evolución favorable. La paciente fue egresada a los 30 días, después de concluir el trata-

miento antibiótico recomendado.

Caso 3

Paciente masculino de 53 años de edad, con antecedentes de haber sido operado de coartación y sustitución valvular aórticas en el año 1990 y 1991, respectivamente. Acudió a nuestro centro 17 años después por presentar dolor precordial opresivo y pérdida del conocimiento en tres ocasiones. Se ingresó y se indicaron estudios de imágenes. En el ETE se observó dilatación aneurismática de la aorta ascendente que iniciaba en la raíz aórtica inmediatamente a nivel de los senos de Valsalva (raíz aórtica 87 mm), la prótesis mecánica en posición aórtica era normofuncionante, sin fuga periprotésica. En la TAC de tórax se observó PSA de la aorta ascendente que comprometía los senos de Valsalva, la arteria descendente anterior presentaba calcificaciones en su trayecto, pero sin lesiones significativas, y el aneurisma medía 10 x 10 cm en su diámetro mayor. Asimismo, en la TAC contrastada se apreció aneurisma de aorta ascendente que surgía por encima de la prótesis valvular aórtica, e involucraba a los senos coronarios, sin lograr definir el *ostium* de las arterias coronarias.

El aneurisma, que medía 95 x 96 x 103 mm, producía marcada compresión de la aurícula izquierda (**Figura 4A**), y presentaba placas de ateroma calcificadas en su pared lateral derecha. No se evidenciaron signos de disección, ni trombosis asociada. Además, se visualizó coartación de la aorta (**Figura 4B**), aproximadamente a 15 mm de la emergencia de la subclavia izquierda, con una luz de 14 mm. Con estos resultados se decidió tratamiento quirúrgico urgente.

En el quirófano se realizó canulación fémoro-femoral, se comenzó la CEC, se disminuyó la temperatura hasta provocar fibrilación ventricular y se realizó una esternotomía media. Se encontró PSA gigante inmediato al plano valvular que desplazaba al ventrículo derecho. Se decidió retirar la prótesis, la raíz y parte de la aorta ascendente, y se colocó un tubo valvado número 23, con reimplante del *ostium* de la coronaria izquierda; además, se revascularizó la arteria coronaria derecha con vena safena. Posteriormente se retiró la pinza de paro y se registró fibrilación ventricular, se realizó desfibrilación interna y apareció ritmo idioventricular, por lo que se colocó un marcapasos y se logró separar de la CEC con apoyo de dobutamina a 7 mcg/kg/minuto. Los tiempos de CEC y pinzamiento aórtico fueron de 350 y 184 minutos, respectivamente.

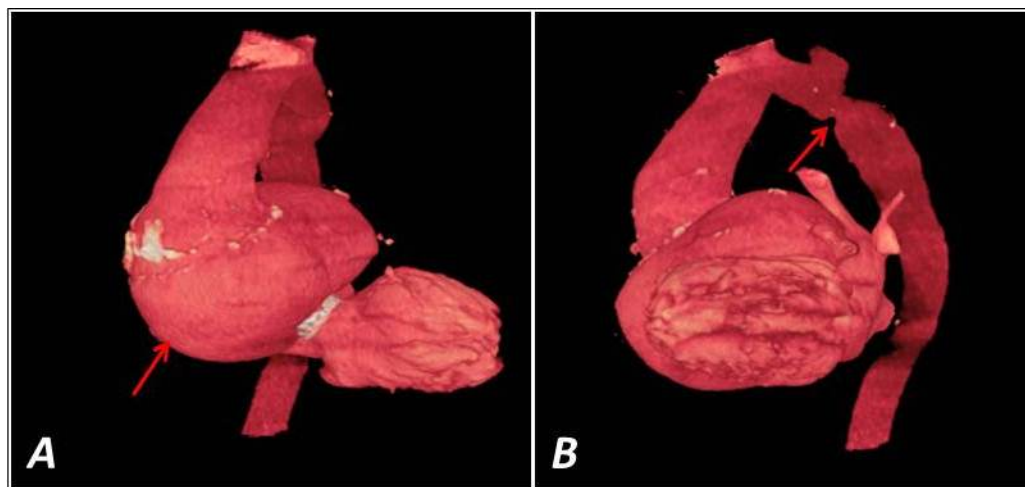


Figura 4. TAC contrastada. **A.** PSA gigante (flecha) que ocupa los senos de Valsalva y raíz aórtica. **B.** Además del PSA, se observa coartación residual de la aorta (flecha).

El enfermo es trasladó a la UCI donde permaneció durante 48 horas y tuvo una evolución posquirúrgica favorable.

COMENTARIO

La variabilidad de los PSA comienza desde su etiopatogenia, aunque la cirugía de sustitución valvular aórtica se mantiene como la causa principal. Mohammadi *et al.*¹¹ y Atik *et al.*¹² plantean que la formación de PSA después de cirugía aórtica, en presencia de disección, probablemente sea por la fragilidad de los tejidos.

En lo que respecta al cuadro clínico existe una gran diversidad en cuanto a su forma de presentación. Muchos diagnósticos se hacen con exámenes de rutina en pacientes asintomáticos. En un estudio multicéntrico realizado en tres países de Europa¹³, donde se operaron 43 casos con PSA aórticos, 23 de ellos no tenían síntomas cuando fueron diagnosticados por TAC. Otras series tuvieron un mayor número de casos sintomáticos, y predominaron el dolor torácico y los signos de insuficiencia cardíaca^{12,14}.

En el presente trabajo, los tres pacientes presentaron síntomas sugestivos de la enfermedad, con predominio de la fiebre en dos enfermos. Además, estas afecciones pueden producir manifestaciones respiratorias por compresión y obstrucción bronquial o traqueal y, con menos frecuencia, se puede producir una fístula aorto-bronquial, con hemorragia masiva. También pudieran acompañarse de disfagia por compresión esofágica o hematemesis por fístula aorto-esofágica⁵⁻⁸. De igual modo, cuando su crecimiento es

marcado, suelen comprimir otras estructuras como la vena cava superior y la arteria pulmonar, inclusive la pared torácica, lo que dificulta su abordaje quirúrgico posterior¹⁵.

En cuanto al tiempo entre la cirugía primaria y el diagnóstico de la enfermedad, los PSA posquirúrgicos pueden manifestarse desde días, meses y hasta años posteriores a la intervención quirúrgica. Malvindi *et*

*al.*¹³ tuvieron una media de 98 meses con rango entre 2 y 452 meses. En otras series^{11,12,14} este período osciló entre 2 y 6 años, aproximadamente.

En el actual trabajo se presentaron tres pacientes, donde la diversidad clínica estuvo muy representada, pues un enfermo debutó con el PSA días después de la intervención; otro, tres meses después y en el tercero, la enfermedad se diagnosticó 17 años pasada la cirugía.

Referente al lugar de formación de los PSA, comentado en la introducción, también existe disimilitud. Los estudios de imágenes constituyen los pilares fundamentales para corroborar el pensamiento clínico en estas situaciones. El ETE, la TAC y la resonancia magnética son los medios diagnósticos más utilizados. En nuestro centro, la TAC constituye el patrón imagenológico en todas las afecciones quirúrgicas de la arteria aorta, independientemente a que se determine el diagnóstico con otra modalidad complementaria¹⁶.

El tratamiento de los PSA es exclusivamente quirúrgico, y en su mayoría de extrema urgencia. Uno de los principios que debe tener en cuenta el grupo quirúrgico, previo a la cirugía, es conocer las condiciones anatómicas del PSA, mediante los estudios de imágenes. Posteriormente se traza la estrategia entre anestesiólogo, perfusionista y cirujano, con el objetivo de minimizar la posibilidad de accidentes durante la intervención quirúrgica. Sobre la esternotomía, diversos estudios plantean una serie de variantes^{5,11,14,16-20}, todas en baipás cardiopulmonar, con un grado menor o mayor de hipotermia, con o sin fibrilación ventricu-

lar, pero siempre con el propósito de realizar la apertura del tórax en las condiciones más óptimas posibles.

Por otra parte, el empleo del paro circulatorio con canulación de algún vaso supraaórtico para protección cerebral anterógrada es una variante segura en el tratamiento de los PSA aórticos complejos. En nuestro centro se realizan todas las variedades descritas anteriormente. En los últimos diez años se introdujo la canulación de las arterias axilares y carótidas como método de protección cerebral anterógrada, con excelentes resultados.

Las técnicas quirúrgicas empleadas también son diversas y dependen principalmente de las condiciones generales del enfermo y las características morfológicas del PSA. Cuando los tejidos están muy dañados o friables, se debe realizar una técnica sustitutiva radical, como el empleo de prótesis vasculares valvadas o no, siempre que el estado del paciente lo permita. Contrariamente si el falso aneurisma es pequeño, localizado, alejado del plano valvular, con tejidos circundante de aspecto normal, entonces sí debe procederse a realizar una técnica reparadora, con o sin material protésico. Además, nuestro centro trabaja en la incorporación de procedimientos endovasculares, los cuales se han extendido a los PSA de la aorta ascendente desde hace algunos años²⁰⁻²².

CONCLUSIONES

La variabilidad clínica, imagenológica y quirúrgica de los PSA posquirúrgicos de la aorta ascendente hace que su conducta clínico-quirúrgica sea recomendada al personal médico de mayor experiencia en estas afecciones. El diagnóstico y tratamiento de los PSA incluyen un conjunto de decisiones constantes y seguras, que de no aplicarse correctamente llevan a la ocurrencia de complicaciones o la muerte del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van der Wal H, Van Geel PP, De Boer RA. Mycotic aneurysm of the aorta as an unusual complication of coronary angiography. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;36(2):178-81.
2. Schmoker JD, Miller DC. A simple trick for repairing coronary pseudoaneurysm complicating a Bentall operation. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(1):268-70.
3. Pomes H, Trainini JC, Volman S, Mauro V, Sampó E, Hershsen A, *et al*. Consenso de patología de la aorta. *Rev Argent Cardiol*. 2004;72(5):387-401.
4. Vaccarino GN, Piccinini FF, Nacinovich F, Delli Carpini L, Dorsa A, Navia DO. Seudoaneurisma de la aorta ascendente luego de reemplazo valvular aórtico: una emergencia quirúrgica. *Rev Argent Cardiol*. 2005;73(4):308-10.
5. Valdés O, Céspedes G, Mederos B, Pupo P. Pseudoaneurisma de la aorta ascendente después de sustitución valvular aórtica. *Medisur* [Internet]. 2010 [citado 2011 Ene 12];8(3):[aprox. 3p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2010000300013&script=sci_arttext
6. Gabbieri D, Dohmen PM, Linneweber J, Lembcke A, von Heymann C, Konertz WF. Mycotic pseudoaneurysm of the ascending aorta at site of aortic cannulation. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2008;16(2):e15-7.
7. Konia M, Uppington J, Moore P, Liu H. Ascending aortic pseudoaneurysm: a late complication of coronary artery bypass. *Anesth Analg*. 2008;106(3):767-8.
8. Escribano P, López F, Delgado JF, Sotelo T, Aguado JM, Rodríguez E. Aneurisma micótico en la línea de sutura aórtica tras el trasplante cardíaco. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53(10):1403-5.
9. Martínez-Vázquez C, Nodar A, Crespo M, Seijas M, Cid D, López A, *et al*. Pseudoaneurisma micótico por *Mycobacterium tuberculosis*. *An Med Interna*. 2001;18(11):594-6.
10. del Cueto H. Aneurisma disecante de aorta ascendente. *MEDISAN* [Internet]. 1998 [citado 2011 Ene 12];2(Esp.):30-72. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2_s_98/esp03198.pdf
11. Mohammadi S, Bonnet N, Leprince P, Kolsi M, Rama A, Pavie A, *et al*. Reoperation for false aneurysm of the ascending aorta after its prosthetic replacement: surgical strategy. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(1):147-52.
12. Atik FA, Navia JL, Svensson L, Vega PR, Feng J, Brizizio ME, *et al*. Surgical treatment of pseudoaneurysm of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;132(2):379-85.
13. Malvindi PG, van Putte BP, Heijmen RH, Schepens MA, Morshuis WJ. Reoperations for aortic false aneurysms after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(5):1437-43.
14. Settepani F, Muretti M, Barbone A, Citterio E, Eusebio A, Ornaghi D, *et al*. Reoperation for aortic false aneurysm: our experience and strategy for safe re sternotomy. *J Card Surg*. 2008;23(3):216-20.

15. Bachet J, Pirotte M, Laborde F, Guilmet D. Reoperation for giant false aneurysm of the thoracic aorta: how to reenter the chest? *Ann Thorac Surg.* 2007;83(5):1610-4.
16. Valdés Dupeyrón O, Villar Inclán A, Nafeh Abiz-Reck M, Pedroso J, Guevara González L, Chao González N, *et al.* Tratamiento quirúrgico de las enfermedades de la aorta ascendente. Estudio de tres años. *RACCV.* 2011;IX (1):47-59.
17. Kirsch EW, Radu NC, Mekontso A, Hillion ML, Loisanse D. Aortic root replacement after previous surgical intervention on the aortic valve, aortic root, or ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131(3):601-8.
18. Malvindi PG, van Putte BP, Heijmen RH, Schepens MA, Morshuis WJ. Reoperations on the aortic root: experience in 46 patients. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(1):81-6.
19. Emaminia A, Amirghofran AA, Shafa M, Moaref A, Javan R. Ascending aortic pseudoaneurysm after aortic valve replacement: watch the tip of the cardioplegia cannula! *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(5):1285-6.
20. Dumont E, Carrier M, Cartier R, Pellerin M, Poirier N, Bouchard D, *et al.* Repair of aortic false aneurysm using deep hypothermia and circulatory arrest. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(1):117-20.
21. Kannan BR, Jain AK, Qureshi SA, Rothman MT, Rosenthal E, Mathur A. Successful exclusion of large post-surgical pseudoaneurysm of the ascending aorta by a percutaneous approach. *Ann Thorac Surg.* 2009;87(4):1281-4.
22. Kpodonu J, Wheatley GH, Ramaiah VG, Rodriguez JA, Strumpf RK, Diethrich EB. Endovascular repair of an ascending aortic pseudoaneurysm with a septal occluder device: mid-term follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(1):349-51.

Clinical, imaging and surgical variability of postoperative pseudoaneurysm of the ascending aorta: Report of three cases

Osvaldo Valdés-Dupeyrón^a✉, MD, MSc; Manuel Nafeh-AbizReck^a, MD; Alejandro Villar-Inclán^a, MD; Raiza Hernandez-Núñez^a, MD; Rolando N. Carballo-Hidalgo^a, MD; Katina Rodríguez-Rey^a, BS; and Jean L. Chao García^b, MD, MSc

^a Department of Cardiovascular Surgery. Hermanos Ameijeiras Hospital. Havana, Cuba.

^b Department of Cardiovascular Surgery. Center for Medical and Surgical Research. Havana, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: January 24, 2014

Accepted: February 18, 2014

Competing interests

The authors declare no competing interests

Acronyms

PSA: pseudoaneurysms

TEE: transesophageal echocardiography

TTE: transthoracic echocardiography

CT: computed tomography

CPB: cardiopulmonary bypass

ICU: intensive care unit

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ O Valdés Dupeyrón
Edif. 331, Apto. 22
Rpto. Camilo Cienfuegos
Habana del Este CP 11700
La Habana, Cuba.
E-mail address:
osvaldovaldes@infomed.sld.cu

ABSTRACT

The postoperative pseudoaneurysms of the ascending aorta present varied clinical symptoms, and range from asymptomatic forms to severe toxic infectious cases or a rupture. They also show diversity with regard to location, time of occurrence after the first surgery and surgical findings. Three cases of patients who underwent surgery at the Department of Cardiovascular Surgery of the Hermanos Ameijeiras Hospital over a four-year period are reported. The first case is that of a patient who underwent atrial septal defect surgery and days after the surgical closure presented with a fever. The second case was a patient who was diagnosed with pseudoaneurysm three months after an aortic valve replacement surgery, with the only antecedent of repeated febrile episodes; and the third is a patient who had undergone aortic coarctation surgery and the following year underwent aortic valve replacement, then, 17 years later, presented with chest pain, fatigue and loss of consciousness. The postoperative aortic pseudoaneurysms are a challenge for all cardiology and cardiovascular surgery departments as they show a great variety in their forms of clinical-surgical presentation.

Key words: Pseudoaneurysm, Ascending aorta, Clinical variability, Surgical treatment

Variabilidad clínica, imagenológica y quirúrgica del pseudoaneurisma posquirúrgico de la aorta ascendente. Informe de tres casos

RESUMEN

Los pseudoaneurismas posquirúrgicos de la aorta ascendente presentan un cuadro clínico muy variado, y se manifiestan desde una forma asintomática hasta un cuadro tóxico infeccioso grave o la rotura. También expresan diversidad en cuanto a localización, tiempo de aparición posterior a la primera cirugía y hallazgos quirúrgicos. Se presentan tres casos operados en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital "Hermanos Ameijeiras", en un período de cuatro años. El primero es un paciente operado de comunicación interauricular que días después de su cierre quirúrgico comenzó con un cuadro febril. El segundo caso es una paciente que tres meses posteriores a

una cirugía de sustitución valvular aórtica se diagnostica el pseudoaneurisma, donde se recoge, como único antecedente, cuadros febriles a repeticiones; y el tercero, es un enfermo que había sido intervenido de coartación aórtica y al año siguiente, de reemplazo de la válvula aórtica; 17 años más tarde comenzó con dolor precordial, astenia y pérdida de conciencia. Los pseudoaneurismas posquirúrgicos aórticos constituyen un desafío para todos los servicios de cardiología y cirugía cardiovascular, pues muestran gran variedad en sus formas de presentación clínico-quirúrgicas.

Palabras clave: Pseudoaneurisma, Aorta ascendente, Variabilidad clínica, Tratamiento quirúrgico

INTRODUCTION

Postoperative pseudoaneurysms (PSA) of the ascending aorta are a serious complication of cardiovascular surgery. Despite its low incidence, diagnosis must be accurate because they have a high mortality rate.

The aorta, in spite of the thinness of its wall, can resist a pressure of thousands of millimeters of mercury without tearing. However, when its integrity is damaged in cardiac surgery, diagnostic and therapeutic endovascular procedures¹, as well as in open and closed chest trauma, direct or indirect lesions may occur in one of the layers of the aorta, which leads to the formation of aneurysms, dissection or rupture²⁻⁴. The main mechanism in the genesis of the false aneurysm is the disruption of some of the layers of the artery, which is contained by the remaining layers and adjacent structures, with or without the development of the neointima. The most common locations are: the line of the aortotomy scar; the site of aortic cannulation, cardioplegy, clamping; the anastomosis of vein grafts and vascular prostheses; and, less frequently, in the aortic sutures after cardiac transplant and infective endocarditis of valve prosthesis⁵⁻⁸.

A primary infectious origin in the aorta is very rare, although cases of vascular involvement by contiguity or hematogenous spread have been described, especially in a previously diseased aorta, causing a small transmural perforation, with hematoma formation that forms the wall of the pseudoaneurysm^{8,9}. Usually, this infection is due to septic processes in pre-existing aneurysms, dissemination of an aortic valvular bacterial endocarditis or prosthetic materials that have been infected. These so-called mycotic aneurysms may be caused by countless pathogens, not only fungi, and are typically fast-forming and fast-growing due to the weakness aortic wall⁹.

The cases of three patients who underwent surgery with a diagnosis of pseudoaneurysm of the ascending

aorta over a four-year period (June 2004 to June 2008), at the Cardiovascular Surgery Department of the Hermanos Ameijeiras Hospital, are reported.

The surgical techniques used included the resection of the pseudoaneurysm with aortic repair, using aortoplasty, with or without synthetic materials, and the replacement of aortic valve and root with a valved conduit, with reimplantation of coronary arteries.

The information was collected through a review of medical records, operative reports and the anesthesia and perfusion sheets of the patients.

CASES REPORT

Case 1

Male patient, 37 years old, who underwent surgery in 2004 due to ostium secundum atrial septal defect, which required an autologous pericardial patch. In the immediate postoperative, the patient presented with a fever, therefore, additional testing were performed. The white blood cell count showed a predominance of polymorphonuclears. The transthoracic echocardiography (TTE) and transesophageal echocardiography (TEE) suggested the possibility of patch dehiscence due to endocarditis. The fever disappeared and the patient was discharged.

A week later the patient returned with constant cough, marked fatigue and leg edema. A chest radiography (**Figure 1**) showed a widened mediastinum, something that was not present in previous studies. An emergency TEE was also performed; it showed an aneurysm of the right atrium due to the dehiscence of the pericardial patch implanted in the atrial septal defect. With this result, it was decided to perform a contrasted computed tomography (CT) scan (**Figure 2**) that showed the existence of a mediastinal mass in front of the heart, which originated in the ascending

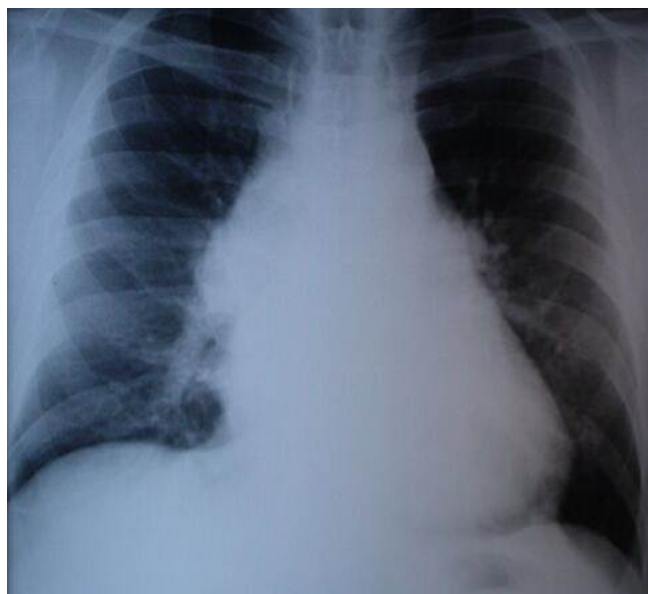


Figure 1. Postero-anterior chest radiography showing mediastinal widening.

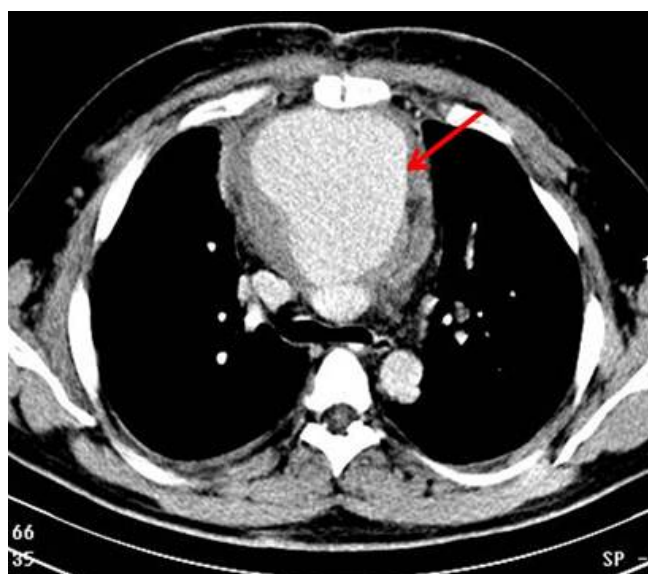


Figure 2. Contrasted helical CT scan showing an aneurysmal area at the level of the ascending aorta (arrow).

aorta, with contrast passing from the lumen to the mass. The possible diagnosis of postoperative pseudoaneurysm was discussed by the medical team and an emergency surgery was decided.

In the operating room, the femoral vessels were dissected and cannulated, cardiopulmonary bypass

(CPB) was started and temperature was decreased until causing ventricular fibrillation. A median sternotomy was performed and a septic aneurysm of the thoracic aorta was found, starting from the area of the aortic cannulation during the first operation.

After ruling out the possibility of a right atrium aneurysm and patch dehiscence, the elements of the false aneurysm were resected and the aorta was repaired with a Dacron patch. The aortic clamp was removed and the heart started beating spontaneously. The patient was removed from CPB, with 165 minutes of aortic clamping time and 220 minutes of CPB time. The patient was extubated early and had a stay of 48 hours in the intensive care unit (ICU), with a favorable outcome.

Case 2

Female patient, 40 years of age, who underwent aortic valve replacement surgery in May 2007 and was reoperated for severe pericardial effusion. Two months later she presented with a fever that did not recede with antibiotic treatment. For this reason it was decided to admit her to hospital in order to conduct further studies. A TTE and a CT scan of the mediastinum were performed, which led to a diagnosis of aneurysm of the ascending aorta. The following day, a contrasted CT scan was performed (**Figure 3**), which showed a pseudoaneurysmatic dilatation of the ascending aorta at the supravalvular level, including the ostium of the left coronary artery and occupying the anterior and left lateral plane; furthermore, a smaller mass was observed in the posterior plane. For all the above, an emergency surgery was decided.

In the operating room, the femoral vein and artery were cannulated. Temperature was lowered to induce ventricular fibrillation and a sternotomy was performed. The false aneurysm was dissected and aortic clamping was performed in the ascending aorta, distal to the aneurysm and close to the supra-aortic trunks. The PSA was punctured and a cardioplegic solution was administered. Then, the aneurysmal sac was opened and a dehiscence of the anterior aortic suture was found.

The prosthetic valve and coronary ostia were explored, which were not included in the false aneurysm. It was decided to rebuild the previous suture, which was reinforced with elements of the aneurysmal sac. The clamp was removed and a spontaneous heartbeat

occurred. However, after 10 minutes the patient developed ventricular fibrillation, which was successfully treated with internal defibrillation. On the first attempt to leave of the CPB, there was a decreased in blood pressure, therefore a support bypass was performed for 25 minutes. It was possible to suspend the CPB, although the patient required support with dobutamine and epinephrine. The time of aortic clamping and CPB were 106 and 210 minutes, respectively. The patient was later moved to the ICU, where she was extubated at 14 hours and had a positive outcome. The patient was discharged at day 30, after completing the recommended antibiotic treatment.



Figure 3. Contrasted CT scan with two aneurysmal sacs.

Case 3

Male patient, 53 years of age, with a history of having undergone surgery for coarctation and aortic valve replacement in 1990 and 1991, respectively. He came to our hospital 17 years later due to oppressive chest pain and loss of consciousness in three occasions. He was admitted to hospital, and imaging studies were conducted. The TEE showed an aneurysmal dilatation of the ascending aorta, beginning at the aortic root immediately at the level of the sinuses of Valsalva

(aortic root 87 mm). The mechanical prosthetic aortic valve was functioning normally, without periprosthetic leak. The chest CT scan showed a PSA of the ascending aorta, which involved the sinuses of Valsalva. The left anterior descending artery showed calcification on its route, but no significant lesions. The aneurysm measured 10 x 10 cm in its greatest diameter. Also, the contrasted CT scan showed an aneurysm of the ascending aorta that arose above the aortic valve prosthesis and involved the coronary sinus, without defining the ostium of the coronary arteries.

The aneurysm, measuring 95 x 96 x 103 mm, produced a marked compression of the left atrium (**Figure 4A**) and showed calcified atheromatous plaques on the right side wall. No signs of dissection or associated thrombosis were evident. In addition, a coarctation of the aorta was visualized (**Figure 4B**), approximately 15 mm from the emergence of the left subclavian artery, with a lumen of 14 mm. With these results, an emergency surgery was decided.

In the operating room, a femoro-femoral cannulation was performed, and CPB was started. The temperature was lowered to cause ventricular fibrillation and a median sternotomy was performed. A giant PSA was found immediate to the valve plane, displacing the right ventricle. It was decided to remove the prosthesis, root and part of the ascending aorta. A valved tube, number 23, was implanted, with reimplantation of the left coronary ostium; in addition, the right coronary artery was revascularized with a saphenous vein graft. Then, the aortic clamp was removed and ventricular fibrillation occurred. An internal defibrillation was performed and an idioventricular rhythm appeared, so a pacemaker was placed. It was possible to separate the patient from CPB with dobutamine support, 7 mcg/kg/minute. CPB time and aortic clamping time were 350 and 184 minutes, respectively.

The patient was moved to the ICU where he remained for 48 hours and had a favorable surgical outcome.

COMMENT

The variability of the PSA begins with its etiopathogenesis, although aortic valve replacement remains the main cause. Mohammadi *et al*¹¹ and Atik *et al*¹² suggest that PSA formation after aortic surgery, in the presence of dissection, is probably because of the fragility of the tissues.

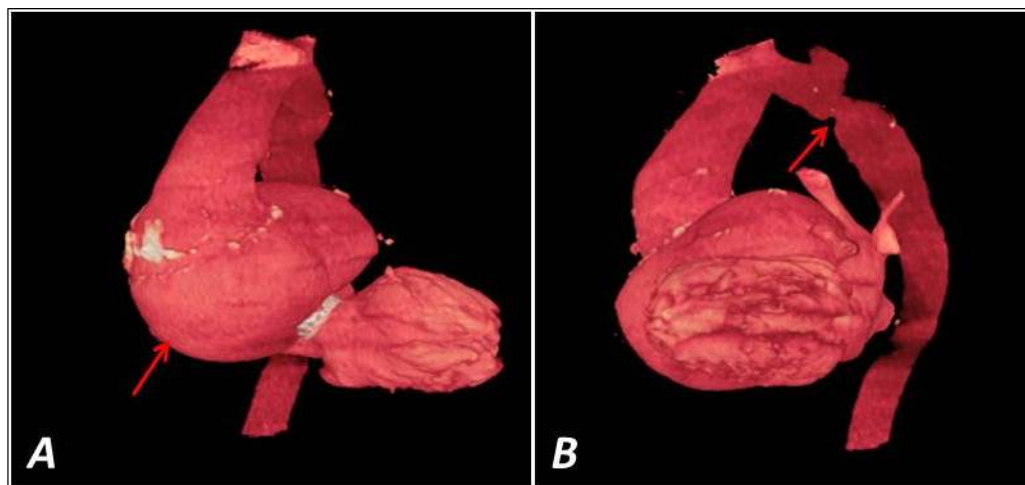


Figure 4. Contrasted CT scan. **A.** Giant PSA (arrow) occupying the sinuses of Valsalva and the aortic root. **B.** Besides PSA, residual coarctation of the aorta (arrow) is observed.

Regarding the clinical symptoms, there is a great diversity in their presentation. Many diagnoses are made with routine tests in asymptomatic patients. In a multicenter study in three European countries¹³, including 43 cases that underwent surgery for aortic PSA, 23 of them had no symptoms when they were diagnosed by CT scan. Other series showed a higher number of symptomatic cases with a predominance of chest pain and signs of heart failure^{12,14}.

In these three cases, the three patients had symptoms suggestive of the disease, with prevalence of fever in two of them. Moreover, these conditions may cause respiratory symptoms due to compression and bronchial or tracheal obstruction, and, less frequently, an aorto-bronchial fistula may occur, with massive hemorrhage. PSA may also be accompanied by dysphagia, due to esophageal compression, or hematemesis due to an aorto-esophageal fistula⁵⁻⁸. Similarly, when its growth is significant, it usually compresses other structures such as the superior vena cava and the pulmonary artery, including the chest wall, making it difficult a posterior surgical approach¹⁵.

With regard to the time between primary surgery and the diagnosis of the disease, postoperative PSA may appear days, months and even years after surgery. Malvindi *et al*¹³ had a mean of 98 months, ranging between 2 and 452 months. In other series^{11,12,14}, this period ranged from about 2 to 6 years, approximately.

In the current paper, the three patients showed a clinical diversity, as one of them presented with PSA days after surgery, another one three months after

surgery and the last one had the disease diagnosed 17 years after surgery.

Concerning the place of formation of the PSA, which was discussed in the introduction, there is dissimilarity. Imaging studies are the cornerstone to corroborate clinical thinking in these situations. The TEE, CT scan and magnetic resonance imaging are the most widely used diagnos-

tic techniques. In our hospital, the CT scan is the imaging pattern in all surgical diseases of the aorta, regardless of the diagnosis with another complementary technique¹⁶.

The treatment of PSA is exclusively surgical, and almost always is of extreme emergency. One of the principles that the surgical team should take into account, prior to surgery, is to have an understanding of the anatomical conditions of the PSA through imaging studies. Subsequently, the anesthesiologist, the perfusionist and the surgeon plan the strategy, in order to minimize the possibility of accidents during surgery. With regard to sternotomy, several studies raise a number of variants^{5,11,14,16-20}, all of them in cardiopulmonary bypass, with a lesser or greater degree of hypothermia, with or without ventricular fibrillation, but always with the purpose of making the opening of the chest under the most optimal conditions.

Moreover, the use of circulatory arrest with a supra-aortic vessel cannulation for antegrade cerebral protection is a safe alternative in the treatment of complex aortic PSA. In our hospital, all the above described variants are performed. In the last ten years, axillary and carotid arteries cannulation was introduced as a method of antegrade cerebral protection with excellent results.

The surgical techniques used are also diverse and depend mainly on the general condition of the patient and the morphological characteristics of the PSA. When tissues are very friable or damaged, a radical

replacement technique should be performed, such as the use of vascular prostheses (valved or non-valved prostheses), provided that the patient's condition allows it. Conversely, if the false aneurysm is small, localized, away from the valve plane, with normal-appearing surrounding tissue, then a repair technique should be performed, with or without prosthetic material. In addition, our hospital is working on incorporating endovascular procedures, which have been used in the PSA of the ascending aorta for the last few years²⁰⁻²².

CONCLUSIONS

The clinical, imaging and surgical variability of post-operative PSA of the ascending aorta entails that the clinical-surgical treatment be entrusted to the most experienced medical staff in these conditions. The diagnosis and treatment of PSA include a set of consistent and safe decisions, which, if not made correctly, would lead to the occurrence of complications or death.

REFERENCES

1. Van der Wal H, Van Geel PP, De Boer RA. Mycotic aneurysm of the aorta as an unusual complication of coronary angiography. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;36(2):178-81.
2. Schmoker JD, Miller DC. A simple trick for repairing coronary pseudoaneurysm complicating a Bentall operation. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(1):268-70.
3. Pomes H, Trainini JC, Volman S, Mauro V, Sampó E, Hershsen A, *et al*. Consenso de patología de la aorta. *Rev Argent Cardiol*. 2004;72(5):387-401.
4. Vaccarino GN, Piccinini FF, Nacinovich F, Delli Carpini L, Dorsa A, Navia DO. Pseudoaneurisma de la aorta ascendente luego de reemplazo valvular aórtico: una emergencia quirúrgica. *Rev Argent Cardiol*. 2005;73(4):308-10.
5. Valdés O, Céspedes G, Mederos B, Pupo P. Pseudoaneurisma de la aorta ascendente después de sustitución valvular aórtica. *Medisur* [Internet]. 2010 [citado 2011 Ene 12];8(3):[aprox. 3p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2010000300013&script=sci_arttext
6. Gabbieri D, Dohmen PM, Linneweber J, Lembcke A, von Heymann C, Konertz WF. Mycotic pseudoaneurysm of the ascending aorta at site of aortic cannulation. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2008;16(2):e15-7.
7. Konia M, Uppington J, Moore P, Liu H. Ascending aortic pseudoaneurysm: a late complication of coronary artery bypass. *Anesth Analg*. 2008;106(3):767-8.
8. Escribano P, López F, Delgado JF, Sotelo T, Aguado JM, Rodríguez E. Aneurisma micótico en la línea de sutura aórtica tras el trasplante cardíaco. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53(10):1403-5.
9. Martínez-Vázquez C, Nodar A, Crespo M, Seijas M, Cid D, López A, *et al*. Pseudoaneurisma micótico por *Mycobacterium tuberculosis*. *An Med Interna*. 2001;18(11):594-6.
10. del Cueto H. Aneurisma disecante de aorta ascendente. *MEDISAN* [Internet]. 1998 [citado 2011 Ene 12];2(Esp.):30-72. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2_s_98/esp03198.pdf
11. Mohammadi S, Bonnet N, Leprince P, Kolsi M, Rama A, Pavie A, *et al*. Reoperation for false aneurysm of the ascending aorta after its prosthetic replacement: surgical strategy. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(1):147-52.
12. Atik FA, Navia JL, Svensson L, Vega PR, Feng J, Brizio ME, *et al*. Surgical treatment of pseudoaneurysm of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;132(2):379-85.
13. Malvindi PG, van Putte BP, Heijmen RH, Schepens MA, Morshuis WJ. Reoperations for aortic false aneurysms after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(5):1437-43.
14. Settepani F, Muretti M, Barbone A, Citterio E, Eusebio A, Ornaghi D, *et al*. Reoperation for aortic false aneurysm: our experience and strategy for safe re-sternotomy. *J Card Surg*. 2008;23(3):216-20.
15. Bachet J, Pirotte M, Laborde F, Guilmet D. Reoperation for giant false aneurysm of the thoracic aorta: how to reenter the chest? *Ann Thorac Surg*. 2007;83(5):1610-4.
16. Valdés Dupeyrón O, Villar Inclán A, Nafeh Abiz-Reck M, Pedrosa J, Guevara González L, Chao González N, *et al*. Tratamiento quirúrgico de las enfermedades de la aorta ascendente. Estudio de tres años. *RACCV*. 2011;IX (1):47-59.
17. Kirsch EW, Radu NC, Mekontso A, Hillion ML, Loisanse D. Aortic root replacement after previous surgical intervention on the aortic valve, aortic root, or ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(3):601-8.
18. Malvindi PG, van Putte BP, Heijmen RH, Schepens

- MA, Morshuis WJ. Reoperations on the aortic root: experience in 46 patients. *Ann Thorac Surg.* 2010; 89(1):81-6.
19. Emaminia A, Amirghofran AA, Shafa M, Moaref A, Javan R. Ascending aortic pseudoaneurysm after aortic valve replacement: watch the tip of the cardioplegia cannula! *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(5):1285-6.
20. Dumont E, Carrier M, Cartier R, Pellerin M, Poirier N, Bouchard D, *et al.* Repair of aortic false aneurysm using deep hypothermia and circulatory arrest. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(1):117-20.
21. Kannan BR, Jain AK, Qureshi SA, Rothman MT, Rosenthal E, Mathur A. Successful exclusion of large post-surgical pseudoaneurysm of the ascending aorta by a percutaneous approach. *Ann Thorac Surg.* 2009;87(4):1281-4.
22. Kpodonu J, Wheatley GH, Ramaiah VG, Rodriguez JA, Strumpf RK, Diethrich EB. Endovascular repair of an ascending aortic pseudoaneurysm with a septal occluder device: mid-term follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(1):349-51.