

## Tratamiento y resultados quirúrgicos en pacientes operados de aneurisma de aorta ascendente

Prof. Dr. Ferhat Borulu y Prof. Dr. Bilgehan Erkut✉

Servicio de Cirugía Cardiovascular, Atatürk University Medical Faculty. Erzurum, Turkey.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 1 de marzo de 2019  
Aceptado: 2 de abril de 2019

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

AAA: ascending aortic aneurysm  
IABP: intra-aortic balloon pump  
TCA: total circulatory arrest

### RESUMEN

**Introducción:** Los aneurismas de aorta ascendente son lesiones que deben tratarse quirúrgicamente debido a sus complicaciones potencialmente mortales, como la ruptura y la disección.

**Objetivo:** Revisar los resultados a corto y mediano plazo del tratamiento quirúrgico en pacientes con aneurisma de aorta ascendente.

**Método:** Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de 78 pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico debido a un aneurisma de aorta ascendente, entre agosto de 2006 y julio de 2018, en el hospital Erzurum Regional Training and Research Hospital.

**Resultados:** La edad promedio de los pacientes fue de  $51,7 \pm 9,8$  (rango 24-77 años). Hubo 54 (69,2%) hombres y 24 (30,8%) mujeres. Cincuenta y ocho pacientes (74,3%) tenían Síndrome de Marfan. También se encontraron enfermedad coronaria (15,4%), estenosis mitral (3,8%), insuficiencia (11,5%) y estenosis aórticas (8,9%) y coartación aórtica (2,6%). Se realizó tratamiento quirúrgico de emergencia en 41 pacientes (52,5%). Se realizó reemplazo de aorta ascendente en 55 pacientes (70,5%). Se empleó la técnica de Bentall (17,9%) y sustitución valvular aórtica más reemplazo de aorta ascendente con injerto (11,5%). En 14 pacientes se utilizó paro anóxico (parada circulatoria total). La mortalidad operatoria fue de 3,8% (3 pacientes) con la técnica de Bentall y la mortalidad postoperatoria temprana fue de 1,3% (1 paciente con coartación aórtica).

**Conclusiones:** Los pacientes con aneurisma de aorta ascendente deben tener un estrecho seguimiento para definir su momento quirúrgico, debido al riesgo de disección y rotura. Aunque se pueden aplicar varias técnicas quirúrgicas de acuerdo con el estado de la válvula aórtica, especialmente en pacientes con síndrome de Marfan, el procedimiento quirúrgico preferido debería ser el reemplazo de la raíz aórtica con injerto compuesto, con el uso de la técnica de Bentall modificada, con reimplantación de los ostium de las arterias coronarias en el injerto.

**Palabras clave:** Aorta ascendente, Aneurisma de la aorta, Síndrome de Marfan, Técnica de Bentall, Cirugía

### *Surgical procedure and outcomes in patients undergoing surgical treatment for ascending aortic aneurysms*

### ABSTRACT

**Introduction:** Ascending aortic aneurysms are lesions that should be surgically handled because of their life-threatening complications like rupture and dissection.

**Objectives:** To examine the early and midterm outcomes of surgical treatment in patients with ascending aortic aneurysm.

**Method:** We retrospectively examined the records of 78 patients who underwent

✉ Bilgehan Erkut, Prof. MD.  
Atatürk University Medical Faculty.  
Department of Cardiovascular  
Surgery, Erzurum, Turkey.  
Correo electrónico:  
bilgehanerkut@yahoo.com

*surgical treatment due to ascending aortic aneurysm between August 2006 and July 2018 at Erzurum Regional Training and Research Hospital.*

**Results:** *The patients' average age was  $51,7 \pm 9,8$  (ranged 24-77 years). There were 54 (69,2%) men and 24 (30,8%) women. Fifty-eight (74,3%) patients had Marfan's Syndrome. They also presented coronary artery disease (15,4%), mitral stenosis (3,8%), aortic regurgitation (11,5%), aortic stenosis (8,9%), and aortic coarctation (2,6%). The emergency surgical treatment was required in 41 (52,5%) patients. Only 55 (70,5%) patients had performed ascending aortic replacement. Bentall procedure (17,9%) and aortic valve replacement + ascending aortic graft replacement (11,5%) were performed. In 14 patients totally circulatory arrest was used. The operative mortality occurred in 3 (3,8%) patients with Bentall procedure and the early postoperative mortality occurred in 1 (1,3%) patient with aortic coarctation.*

**Conclusions:** *Patients with ascending aortic aneurysms should be closely monitored for the timing of surgery due to the risk of dissection and rupture. Although various surgical techniques can be applied according to the aortic valve status, especially in patients with Marfan's Syndrome, root replacement with composite graft, and Bentall modifications and button anastomosis of coronary arteries in composite graft applications should be the preferred surgical procedure.*

**Keywords:** *Ascending aorta, Aortic aneurysm, Marfan's Syndrome, Bentall procedure, Surgery*

## INTRODUCCIÓN

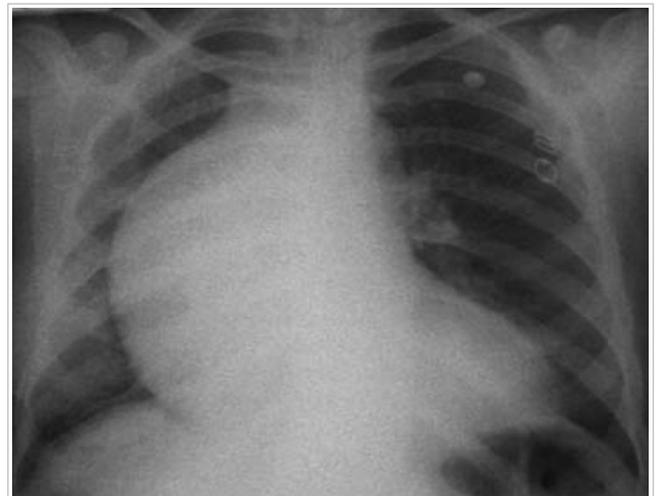
Se considera dilatación aneurismática de la aorta ascendente cuando su diámetro es mayor del 50% del valor normal. Esta dilatación puede causar insuficiencia valvular aórtica importante incluso si la estructura de la válvula es normal. Además, una aorta ascendente dilatada conlleva al riesgo de diseción espontánea y rotura. La magnitud de este depende del diámetro de la aorta y de la enfermedad subyacente relacionada con la pared aórtica. La hipertensión arterial, la válvula aórtica bicúspide congénita, el síndrome de Marfan y la aterosclerosis son los principales factores de riesgo para el aneurisma de aorta ascendente (AAA) y la expansión a su raíz<sup>1,2</sup>.

En pacientes con AAA, la esperanza de vida ha aumentado de forma significativa en los últimos 30 años. La aplicación de la técnica de Bentall y sus diversos métodos son los factores más importantes que influyen en este positivo desarrollo. Hoy en día, se encuentran disponibles varias técnicas quirúrgicas para los AAA. Entre ellas se encuentran el autoinjerto pulmonar, el reemplazo combinado de raíz aórtica y sus modificaciones, el reemplazo por separado de la raíz (con la válvula) y la aorta ascendente, y la cirugía de preservación valvular<sup>1-4</sup>. En algunos pacientes seleccionados, se ofrece la envoltura externa (*wrapping*) y aortoplastia como tratamientos alternativos<sup>3</sup>. Este estudio retrospectivo revisa los resultados a corto y mediano plazo de las interven-

ciones quirúrgicas realizadas, por el mismo equipo quirúrgico, en pacientes con AAA y otras enfermedades cardíacas.

## MÉTODO

Se realizó una investigación retrospectiva sobre el tratamiento quirúrgico de 78 pacientes con el diagnóstico de AAA y otras enfermedades cardíacas en-

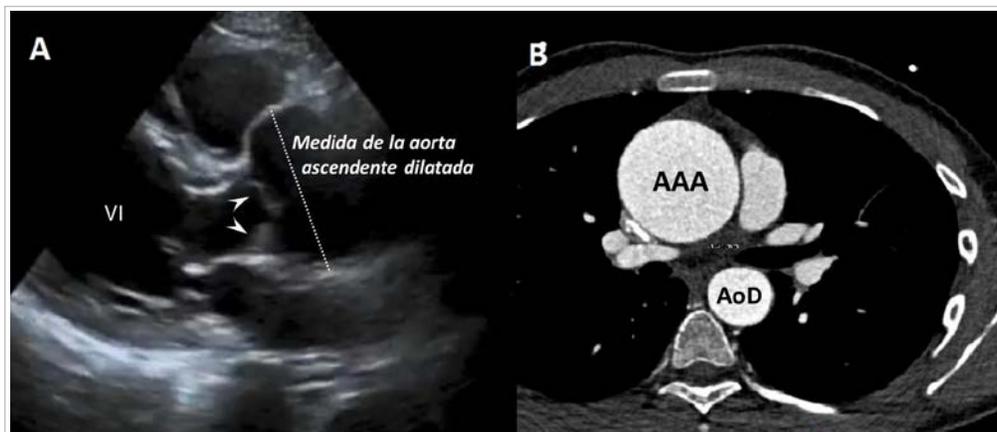


**Figura 1.** Radiografía de tórax que muestra ensanchamiento mediastínico debido a un aneurisma gigante de aorta ascendente.

tre agosto de 2006 y julio de 2018, en el hospital *Erzurum Regional Training and Research Hospital*. En este estudio no se incluyeron los casos con disección aórtica aguda o crónica.

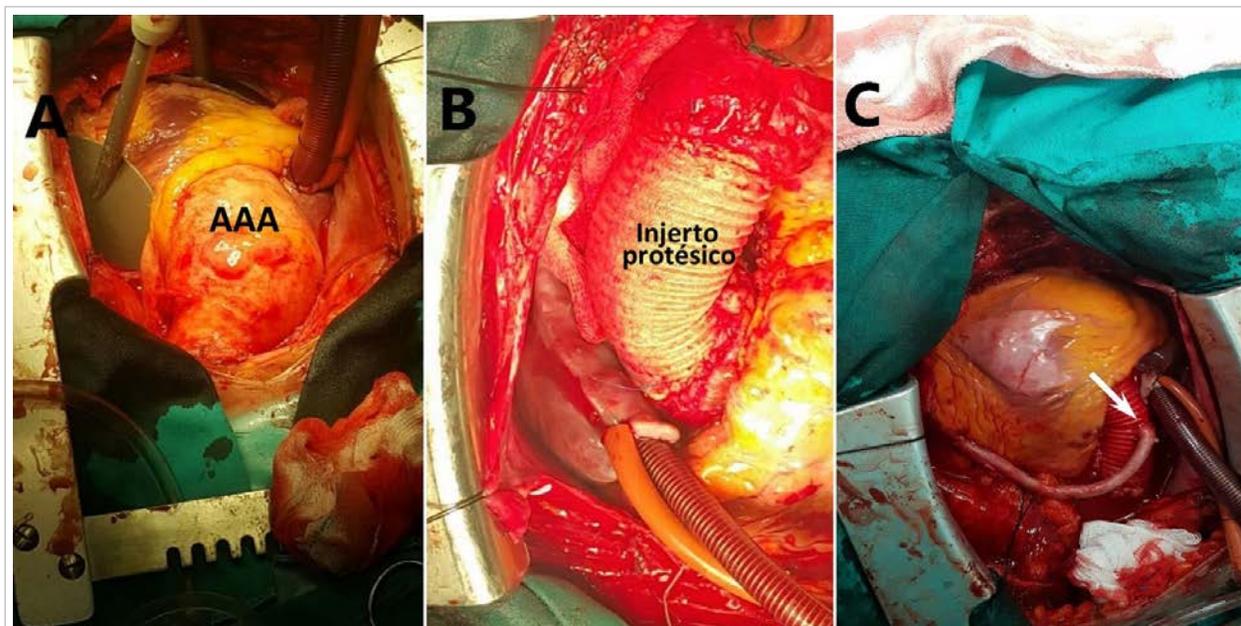
Los datos respecto a la dilatación aórtica y las comorbilidades se obtuvieron de la evaluación aórtica preoperatoria mediante estudios imagenológicos.

La **figura 1** muestra el telecardiograma de un paciente con AAA gigante. A todos los casos se les realizó ecocardiografía transtorácica y tomografía computarizada con contraste (**Figura 2**). El cateterismo cardíaco se indicó en pacientes con 50 años o más (45; 57,7%) que tenían síntomas de enfermedad coronaria. El diámetro de la aorta ascendente, medido por la tomografía preoperatoria, fue de 6-7 cm en 42 pacientes, 7-8 cm en 26 y 8 cm o más en los 10

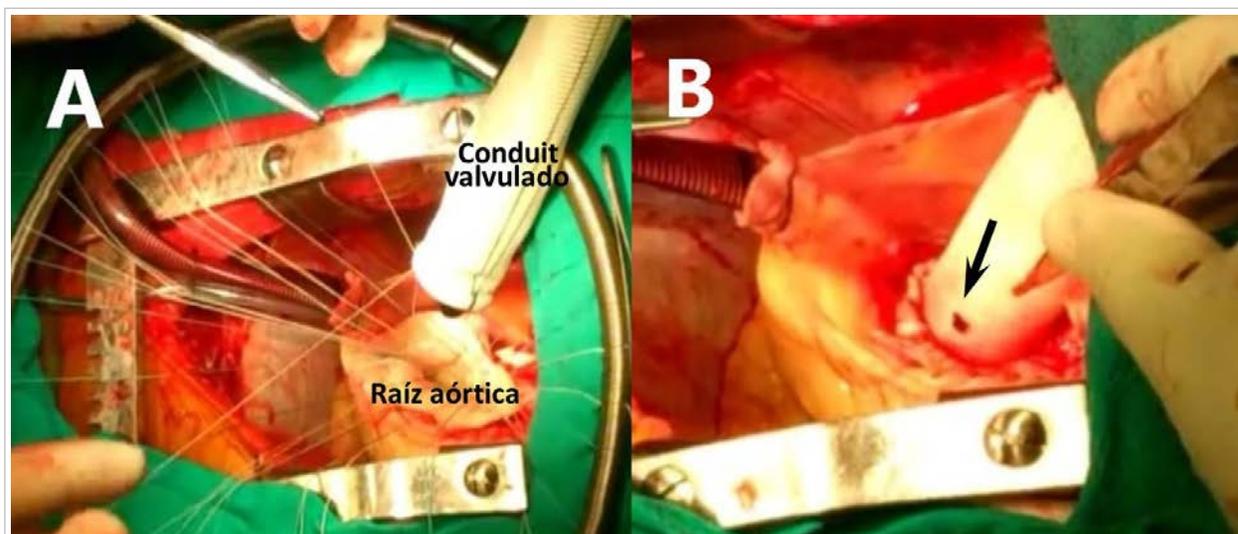


**Figura 2.** A. Imagen ecocardiográfica de un aneurisma de aorta ascendente. Las cabezas de flecha señalan las cúspides aórticas. VI, ventrículo izquierdo. B. Tomografía computarizada con contraste que muestra un aneurisma de aorta ascendente (AAA) de 6 cm. AoD, aorta descendente.

restantes. En el paciente con mayor diámetro, el AAA midió 10,2 cm. La **Figura 3A** muestra el AAA, antes de la operación, en uno de nuestros casos. También se encontraron enfermedad coronaria (15,4%), estenosis mitral (3,8%), insuficiencia (11,5%) y estenosis (8,9%) aórticas, y coartación de la aorta (2,6%). El 52,5% de los casos (41 pacientes) necesita-



**Figura 3.** A. Aneurisma de aorta ascendente (AAA) en un paciente que fue operado de urgencia. B. Reemplazo de aorta ascendente, por aneurisma a ese nivel, con un injerto protésico sintético. C. Imagen operatoria de un paciente a quien se le realizó reemplazo de aorta ascendente con un injerto protésico más baipás aorto-coronario de un vaso. La flecha señala el origen del hemoducto a nivel del conducto protésico aórtico.



**Figura 4.** A. Imagen transoperatoria de la sutura del injerto a la raíz aórtica en un paciente a quien se le realizó una técnica de Bentall. B. Apertura del «botón» para la anastomosis de una arteria coronaria (flecha) después de suturar el conducto protésico, en el mismo paciente.

ron tratamiento quirúrgico de emergencia.

Se utilizó circulación extracorpórea en todos los pacientes después de la esternotomía media. Los aneurismas localizados que no se extendían al arco aórtico se operaron con pinzamiento de la aorta ascendente (52 pacientes, 66,6%). En los casos con suficiente espacio en la aorta ascendente para colocar la pinza antes del arco aórtico, se realizó el procedimiento quirúrgico con canulación femoral. En aquellos no elegibles para el pinzamiento distal de la aorta ascendente, se utilizó paro circulatorio total (paro anóxico [PA]; 14 pacientes, 18%) o técnica abierta (12 pacientes; 15,4%). En estos últimos, se empleó la canulación de la arteria axilar como línea arterial. Se pinzó la arteria innominada, se redujo el flujo de la circulación extracorpórea y se garantizó la perfusión cerebral. El PA se usó generalmente en casos operados antes de 2010; después de ese año, ese proceso fue abandonado. La perfusión cerebral retrógrada también se realizó con hipotermia profunda (16 °C) para la protección del cerebro en pacientes donde se utilizó PA. La descompresión se logró en la mayoría de los casos con el uso de la vena pulmonar superior derecha. En todos los pacientes, después de la descompresión aórtica con la bomba, la aorta ascendente se separó de los tejidos circundantes y se liberó. El enfriamiento del miocardio se realizó con cardioplejía hemática fría intermitente anterógrada y retrógrada.

Después de iniciada la circulación extracorpórea

se realizó la apertura de la aorta ascendente mediante incisión longitudinal en todos los pacientes. Antes que todo, se evaluaron la región de la unión sinotubular y la porción distal del aneurisma; la técnica quirúrgica se estableció de acuerdo con las condiciones en estas regiones. La **Figura 3B** muestra la foto de un caso donde se realizó reemplazo de la aorta ascendente y la **figura 3C**, la de un paciente a quien se le practicó el mismo procedimiento más revascularización miocárdica. Durante la operación, las anastomosis proximales y distales se reforzaron con tiras de teflón y diversos materiales adhesivos (pegamento de fibrina, gel cardíaco). Los injertos de tubo de dacron (*Sulzer Vascutek-PA4 9RR, IntervascularandHemashield Gold-Meadox Medical, Inc;* Escocia) y las válvulas mecánicas de doble disco (principalmente St. Jude Medical, EEUU) se combinaron para crear injertos compuestos (**Figure 4A**).

Las arterias coronarias, según la técnica de Bentall, se implantaron en los injertos de aorta ascendente en forma de «botones» (**Figure 4B**). En los pacientes donde se aplicó PA, se utilizaron 15-30  $\mu$ /kg de fentanilo con propofol, y 0,15  $\mu$ /kg de pancuronio antes del baipás. Para la protección cerebral, la cabeza fue cubierta con cojines de hielo. En todos los pacientes en los que se usaron injertos compuestos, se inició la anticoagulación oral debido a las válvulas cardíacas mecánicas, y se egresaron después de alcanzar la dosis deseada.

## RESULTADOS

La **tabla 1** muestra la información de las características de los pacientes. Cincuenta y cuatro casos (69,2%) son hombres y 24 (30,8%), mujeres. La edad promedio fue de  $51,7 \pm 9,8$  (24-77 años). La causa

**Tabla 1.** Características preoperatorias de los pacientes (n=78).

Parámetros	Nº	%
Edad promedio (media±DE)	51,7 ± 9,8 (24-77)	
<b>Sexo</b>		
Femenino	24	30,8
Masculino	54	69,2
<b>Clase funcional según la NYHA</b>		
Clase I	44	56,4
Clase II	26	33,3
Clase III	5	6,5
Clase IV	3	3,8
<b>FEVI</b>		
> 60%	62	79,5
40 - 60%	14	17,9
< 40%	2	2,6
<b>Etiología</b>		
Aorta bicúspide	13	16,6
Síndrome de Marfan	58	74,3
Aterosclerosis	5	6,5
Coartación aórtica	2	2,6
<b>Tipo de cirugía</b>		
Electiva	37	47,5
De urgencia	41	52,5
<b>Enfermedades concomitantes</b>		
Enfermedad coronaria	12	15,4
Estenosis mitral	3	3,8
Insuficiencia aórtica	9	11,5
Estenosis aórtica	7	8,9
Coartación aórtica	2	2,6
Enfermedad arterial periférica	3	3,8
Hipertensión arterial	31	39,7
EPOC	9	11,5

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NYHA: *New York Heart Association*.

más frecuente de AAA fue la ectasia anuloaórtica (58 pacientes con síndrome de Marfan; 74,3%). Respecto a las comorbilidades cardíacas, la enfermedad arterial coronaria estaba presente en 12 casos y la hipertensión, en 69 pacientes (88,5%). Según la clase funcional de la NYHA (*New York Heart Association*) preoperatoria, 70 pacientes (89,7%) eran de clase I o II, y en la mayoría de ellos la fracción de eyección del ventrículo izquierdo estaba entre 40 y 60%.

A 55 pacientes (70,5%) se les realizó reemplazo de aorta ascendente, y a 18 de ellos también se les reparó la válvula aórtica. Se utilizó la técnica de Bentall con modificaciones, en los 14 pacientes que presentaban otras enfermedades cardíacas y reemplazo valvular aórtico + reemplazo de aorta ascendente con injerto, por separado, en 9 pacientes. La mortalidad operatoria fue de 3,8% (3 pacientes) con el procedimiento Bentall. Estos pacientes fueron casos de emergencia y fallecieron debido a síndrome de bajo gasto cardíaco. La mortalidad postoperatoria precoz fue de 1,3%, un paciente con coartación aórtica al que se le realizó un baipás extraanatómico (entre aorta ascendente y descendente) + reemplazo de aorta ascendente, y falleció a las 12 horas del postoperatorio.

Los tipos de operación y la información postoperatoria se muestran en la **tabla 2**. Uno de los 2 pacientes que desarrollaron complicaciones renales fue enviado a programa de hemodiálisis y el otro mejoró con la fluidoterapia (reposición de volumen). Dos pacientes en los que se aplicó el procedimiento de Bentall modificado con implantación de baipases aorto-coronarios desarrollaron síndrome de bajo gasto cardíaco, y fue necesario utilizar balón de contrapulso intraaórtico (BCPI). Ambos pacientes mejoraron con el uso de inotrópicos y el BCPI. Cuatro tuvieron sangrado postoperatorio entre 2 y 12 horas después de la operación, por lo que necesitaron reintervención, y los parámetros hemodinámicos se estabilizaron una vez que se resolvieron las fugas anastomóticas. Los pacientes permanecieron en la unidad de cuidados intensivos durante una media de 2,5 días (rango 2-6). El tiempo promedio de egreso fue de 7,2 días (rango 9-22). No se detectaron endocarditis, hemorragias (intracerebral, gastrointestinal, epistaxis u otras) relacionadas con el tratamiento anticoagulante, eventos tromboembólicos o trombosis valvulares. Los pacientes fueron citados a revisiones mensuales en el período inicial. Después de los 6 meses, se realizaron estudios ecocardiográficos y tomográficos cada 3 meses, y no fue necesaria ninguna reintervención en el seguimiento a corto

plazo.

### Seguimiento a largo plazo

El seguimiento de los 78 pacientes fue desde los 3 meses hasta los 3,5 años (media 2,6 años). Se perdieron 3 pacientes durante el seguimiento porque se mudaron a otra ciudad en Turquía. Un paciente falleció en un accidente de tránsito y 2 se consideraron libres de enfermedad. No se pudo contactar a otros tres pacientes a pesar de los registros telefónicos y de direcciones. Más del 90% de ellos estaban en clase I y II de la NYHA.

Diez pacientes con síndrome de Marfan tuvieron algunos cambios aneurismáticos en la aorta descendente, a 3 de ellos se les realizó reparación endovascular torácica del aneurisma (TEVAR, por sus siglas en inglés); mientras que los demás no tenían indicación de operación. Siete pacientes presentaron insuficiencia valvular aórtica y en 3 de ellos, que tenían reemplazo previo de aorta ascendente, se les realizó el procedimiento de Bentall al final del segundo año. En otros 12, en diferentes momentos, se implantaron *stents* debido a enfermedad coronaria.

## DISCUSIÓN

Las técnicas quirúrgicas actuales en los AAA han dado buenos resultados a corto y mediano plazos. En estos pacientes se prefiere la cirugía, en dependencia del perfil del paciente, su edad, la enfermedad aórtica subyacente, las características de la aorta distal, de la unión sino-tubular y de los senos de Valsalva, el riesgo del tratamiento anticoagulante, la experiencia del cirujano y el diámetro del aneurisma<sup>1-5</sup>. El reemplazo de la aorta ascendente con injer-

**Tabla 2.** Tipos de cirugía y hallazgos postoperatorios.

Parámetros	Nº	%
Procedimiento de Bentall (Cabrol)	2	2,6
Procedimiento de Bentall modificado con técnica del collar	8	10,2
Reemplazo supracoronario de aorta ascendente	43	55,1
Reemplazo supracoronario de aorta ascendente + reparación aórtica (resuspensión)	12	15,4
RVAo + reemplazo de aorta ascendente por separado	9	11,5
CABG+ Bentall modificado con técnica del collar	2	2,6
RVM + Bentall modificado con técnica del collar	1	1,3
Procedimiento de Bentall modificado con técnica del collar +baipás extra-anatómico aorta ascendente-descendente	1	1,3
CEC con canulación femoral ( <i>crossclamping</i> )	52	66,7
CEC con técnica abierta	12	15,4
CEC con paro anóxico	14	17,9
Duración total promedio del paro anóxico (minutos)	51 (32-80)	
Duración total promedio del baipás cardiopulmonar (minutos)	166 (130-202)	
Duración total promedio del <i>cross clamping</i> (minutos)	115 (85-188)	
Balón de contrapulso intraaórtico	2	2,6
Reintervención por sangrado	4	5,2
Complicaciones renales	2	2,6
Complicaciones neurológicas	1	1,3
Muerte (mortalidad operatoria [bajo gasto cardíaco])	1	1,3
Mortalidad hospitalaria	1	1,3
Estadía en Unidad de Cuidados Intensivos (días)	2,5 (2-6)	
Estadía hospitalaria (días)	7,2 (9-22)	
NYHA postoperatoria		
Clase I	47	60,2
Clase II	29	37,2
Clase III	1	1,3
Clase IV	1	1,3

CABG, siglas en inglés de revascularización miocárdica quirúrgica (baipás aorto-coronario); CEC, circulación extracorpórea; NYHA, *New York Heart Association*; RVAo, reemplazo valvular aórtico; RVM, reemplazo valvular mitral.

to tubular después de la resección de la aorta ascendente dilatada, se realiza generalmente en pacientes sin dilatación o insuficiencia a nivel de la unión sino-tubular y la válvula aórtica. Las intervenciones quirúrgicas como el reemplazo por separado o con injerto compuesto se realizan en pacientes con insuficiencia valvular aórtica o dilatación de la unión sino-tubular. En el síndrome de Marfan y otras enfermedades hereditarias del tejido conectivo, en pacientes con alteraciones de la raíz aórtica, su re-

emplazo se realiza con injerto compuesto. El procedimiento Bentall y sus modificaciones son usualmente preferidos en estos casos. El procedimiento modificado de Bentall con la técnica del collar (*flanged technique*: envolver completamente la anastomosis proximal injerto-aorta con la porción remanente de los senos de Valsalva)<sup>5</sup>, que fue el preferido en nuestros pacientes, juega un papel importante para preservar la función fisiológica de la raíz aórtica. En algunos estudios<sup>5-8</sup> se han constatado excelentes resultados a largo plazo con esta técnica, y una baja tasa de complicaciones de las prótesis, lo que ha contribuido a la obtención de excelentes resultados con bajas morbilidad y mortalidad en el seguimiento a largo plazo. En nuestra investigación no encontramos alteraciones de la hemostasia o trastornos hemodinámicos con el uso de la técnica del collar en los pacientes en estadio avanzado de su enfermedad.

El diámetro de la aorta ascendente es muy importante para definir el momento quirúrgico. Crawford *et al*<sup>7</sup> recomiendan el tratamiento quirúrgico en pacientes con un diámetro externo de 5 cm. El grupo del Johns Hopkins ha establecido un valor de corte de 5,5 cm para el reemplazo electivo de la aorta ascendente en pacientes con síndrome de Marfan. Por su parte, Svensson *et al*<sup>9</sup> argumentaron que si el diámetro de la aorta ascendente es igual o mayor al doble del diámetro normal, se debe indicar el tratamiento quirúrgico. Coady *et al*<sup>1</sup> han determinado que el diámetro promedio con el que se producen la disección y la ruptura aórtica es de 6 cm. La incidencia de estas complicaciones (disección o ruptura, o ambas), en pacientes con AAA, depende de ciertos parámetros: calidad de la pared aórtica, enfermedad subyacente y diámetro aórtico. Su detección, aunque sean de pequeño tamaño, en una pared aórtica marfanoide –que es un buen ejemplo de una pared aórtica debilitada–, es especialmente frecuente en aquellos que tengan antecedentes familiares<sup>10</sup>. En nuestra investigación se prefirió realizar la cirugía electiva en pacientes que no presentaran disección o ruptura, y tuvieran un diámetro aórtico entre 5,5 y 6,0 cm.

Los primeros informes clínicos sugieren que los mejores resultados para el reemplazo de la raíz aórtica se logran con conductos protésicos que contengan válvulas mecánicas y reducen la probabilidad de reintervención<sup>11,12</sup>. Sin embargo, debido a la mayor experiencia de las reoperaciones y la posibilidad de obtener bioprótesis fácilmente, las válvulas protésicas biológicas son actualmente más utiliza-

das<sup>13,14</sup>. Los homoinjertos aórticos y los autoinjertos pulmonares recientemente utilizados se han empleado con frecuencia en pacientes con AAA<sup>14,15</sup>. Debido a la situación económica del hospital y nuestra región, no tenemos la posibilidad de encontrar y proporcionar homoinjertos, por lo que en todos los pacientes que lo requirieron se implantó una válvula mecánica.

Sioris *et al*<sup>16</sup> compararon el reemplazo valvular aórtico y el procedimiento de Bentall por separado en pacientes con AAA y dilatación de la raíz aórtica, y no encontraron diferencias entre ambos grupos durante los períodos de seguimiento. El perfil clínico de los pacientes de nuestra serie, a los que se les realizó procedimiento de Bentall, fue diferente al de los suyos, porque la mayoría de los nuestros presentaban síndrome de Marfan y no se encontraron estas características entre ninguno de sus pacientes. Este hecho aumenta la tasa de procedimientos de Bentall e impide el reemplazo por separado (de válvula y raíz aórticas) en nuestra serie. Además, Houël *et al*<sup>17</sup> señalaron que la técnica de Bentall y el reemplazo por separado no afectaron los resultados a largo plazo. Sin embargo, ellos mismos informaron que las complicaciones de la pared aórtica fueron más encontradas en pacientes con reemplazo por separado.

Karck *et al*<sup>18</sup> compararon la cirugía de preservación valvular con el reemplazo con injerto compuesto en pacientes con Síndrome de Marfan y afirmaron que no hubo mortalidad precoz en pacientes sometidos al procedimiento de David y Yacoub<sup>19</sup>. La tasa de supervivencia acumulada fue del 96% a los 5 años; sin embargo, en 3 pacientes, se detectó insuficiencia comisural y requirieron reintervención. Por su parte, Gott *et al*<sup>20</sup> informaron la realización de cirugía de preservación valvular y que no encontraron regurgitación valvular después de 29 años de la operación.

A pesar de los excelentes resultados precoces y a largo plazo del procedimiento Bentall, una proporción significativa de pacientes puede presentar complicaciones relacionadas con la anticoagulación<sup>21</sup>. Debido a esta situación, está indicada la utilización de una válvula biológica o realizar una cirugía de preservación valvular, especialmente en pacientes jóvenes con síndrome de Marfan. No obstante, los cirujanos parecen reacios a la preservación de la válvula aórtica debido a problemas relacionados con defectos estructurales a largo plazo causados por la deficiencia de fibrilina-1 en pacientes con síndrome de Marfan<sup>22</sup>. En general, la cirugía de pre-

servación valvular se puede realizar en pacientes con AAA y de la raíz solo si la válvula aórtica es estructuralmente normal<sup>23</sup>. Solo se pudo realizar cirugía de preservación valvular en 1 paciente en quien se empleó la técnica de resuspensión valvular aórtica más injerto supracoronario.

La edad y la expectativa de vida también son importantes en estos pacientes. La aplicación de envoltura aórtica se puede realizar en pacientes de edad avanzada y de alto riesgo. De igual forma, el reemplazo por separado de la válvula y la aorta ascendente se puede realizar en pacientes con una expectativa de vida limitada<sup>13</sup>.

Los aneurismas verdaderos o los pseudoaneurismas de las arterias coronarias, y de las anastomosis de los «botones» coronarios, así como el sangrado precoz y las torsiones de los injertos aorto-coronarios, afectan negativamente los resultados quirúrgicos<sup>24</sup>. Para reducir estos problemas asociados con el reimplante de las arterias coronarias, se ha aplicado el procedimiento de Cabrol<sup>12</sup>, pero luego se descubrió que este causaba más problemas que la técnica del «botón» arterial y se usó con menos frecuencia. Por esta razón, se ha demostrado que esta técnica, que hemos empezado a utilizar, proporciona mejores resultados en términos de complicaciones tardías<sup>25</sup>. En nuestro caso se prefirió la técnica de «botón» abierta para todos los pacientes a los que se les realizó reemplazo de raíz aórtica. No hubo reintervenciones precoces, ni mortalidad, pero se reconsideró que es necesario un seguimiento periódico de estos para detectar complicaciones tardías. Para reducir la progresión de la dilatación aórtica y prevenir complicaciones, especialmente en pacientes con síndrome de Marfan, se han iniciado, de manera profiláctica, betabloqueadores en el postoperatorio<sup>4</sup>; período en el que se realizaron evaluación ecocardiográfica y mediante tomografía computarizada, el seguimiento precoz y hasta 1 año.

En pacientes con AAA, la técnica de resección aneurismática y anastomosis término-terminal (de borde a borde) se ha utilizado esporádicamente por algunos grupos, de los que se han publicado resultados a largo plazo, en pacientes seleccionados, como una alternativa a la interposición del injerto<sup>2</sup>. Sin embargo, su durabilidad a largo plazo es controvertida. Zher *et al*<sup>26</sup> informaron que en los últimos 10 años realizaron esta técnica quirúrgica a 8 pacientes, con un seguimiento promedio de 11 meses, y no encontraron complicaciones. Con esta misma técnica, Viganò *et al*<sup>27</sup> operaron a 45 pacientes y solo 1 necesitó reintervención, hubo poca o ninguna nueva

dilatación aórtica y ningún pseudoaneurisma. Aunque esta técnica puede ser una alternativa a la utilización del injerto de aorta ascendente, no se prefirió en nuestros pacientes porque no tiene indicación en pacientes con síndrome de Marfan.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con aneurisma de aorta ascendente deben tener un estrecho seguimiento para definir su momento quirúrgico, debido al riesgo de disección y rotura; y cuando tengan indicación quirúrgica deben ser operados sin dilación. Aunque se pueden aplicar varias técnicas quirúrgicas de acuerdo con el estado de la válvula aórtica, especialmente en pacientes con síndrome de Marfan, el procedimiento quirúrgico preferido debería ser el reemplazo de la raíz aórtica con injerto compuesto, con el uso de la técnica de Bentall modificada, con reimplantación de los *ostium* de las arterias coronarias en el injerto.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Coady MA, Rizzo JA, Hammond GL, Mandapati D, Darr U, Kopf GS, *et al*. What is the appropriate size criterion for resection of thoracic aortic aneurysms? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1997;113(3):476-91.
2. Bentall HH, De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax*. 1968;23(4):338-9.
3. Massetti M, Veron S, Neri E, Coffin O, le Page O, Babatasi G, *et al*. Long-term durability of resection and end-to-end anastomosis for ascending aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;127(5):1381-7.
4. Shores J, Berger KR, Murphy EA, Pyeritz RE. Progression of aortic dilatation and the benefit of long-term beta-adrenergic blockade in Marfan's syndrome. *N Engl J Med*. 1994;330(19):1335-41.
5. Yakut C. A new modified Bentall procedure: the flanged technique. *Ann Thorac Surg*. 2001;71(6):2050-2.
6. Kirali K, Mansuroglu D, Omeroglu SN, Erentug V, Mataraci I, Ipek G, *et al*. Five-year experience in aortic root replacement with the flanged composite graft. *Ann Thorac Surg*. 2002;73(4):1130-7.
7. Crawford ES, Coselli JS, Svensson LG, Safi HJ, Hess KR. Diffuse aneurysmal disease (chronic aortic dissection, Marfan, and mega aorta syn-

- dromes) and multiple aneurysm. Treatment by subtotal and total aortic replacement emphasizing the elephant trunk operation. *Ann Surg.* 1990; 211(5):521-37.
8. Gott VL, Pyeritz RE, Magovern GJ, Cameron DE, McKusick VA. Surgical treatment of aneurysms of the ascending aorta in the Marfan syndrome. Results of composite-graft repair in 50 patients. *N Engl J Med.* 1986;314(17):1070-4.
  9. Svensson LG, Crawford ES, Coselli JS, Safi HJ, Hess KR. Impact of cardiovascular operation on survival in the Marfan patient. *Circulation.* 1989; 80(3 Pt 1):1233-42.
  10. Pyeritz RE. Marfan Syndrome: Current and future clinical and genetic management of cardiovascular manifestations. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;5(1):11-6.
  11. Legget ME, Unger TA, O'Sullivan CK, Zwink TR, Bennett RL, Byers PH, *et al.* Aortic root complications in Marfan's syndrome: identification of a lower risk group. *Heart.* 1996;75(4):389-95.
  12. Cabrol C, Pavie A, Gandjbakhch I, Villemot JP, Guiraudon G, Laughlin L, *et al.* Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries: new surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981;81(2):309-15.
  13. Yun KL, Miller DC, Fann JI, Mitchell RS, Robbins RC, Moore KA, *et al.* Composite valve graft versus separate aortic valve and ascending aortic replacement: is there still a role for the separate procedure? *Circulation.* 1997;96(9 Supl II):368-75.
  14. Elkins RC, Lane MM, McCue C. Ross procedure for ascending aortic replacement. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(6):1843-5.
  15. David TE, Omran A, Ivanov J, Armstrong S, de Sa MP, Sonnenberg B, *et al.* Dilation of the pulmonary autograft after the Ross procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;119(2):210-20.
  16. Sioris T, David TE, Ivanov J, Armstrong S, Feindel CM. Clinical outcomes after separate and composite replacement of the aortic valve and ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;128(2): 260-5.
  17. Houël R, Soustelle C, Kirsch M, Hillion ML, Renault C, Loisanse DY. Long-term results of the Bentall operation versus separate replacement of the ascending aorta and aortic valve. *J Heart Valve Dis.* 2002;11(4):485-91.
  18. Karck M, Kallenbach K, Hagl C, Rhein C, Leyh R, Haverich A. Aortic root surgery in Marfan syndrome: Comparison of aortic valve-sparing reimplantation versus composite grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;127(2):391-8.
  19. Tambreur L, David TE, Unger M, Armstrong S, Ivanov J, Webb G. Results of surgery for aortic root aneurysm in patients with the Marfan syndrome. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17(4):415-9.
  20. Gott VL, Greene PS, Alejo DE, Cameron DE, Naftel DC, Miller DC, *et al.* Replacement of the aortic root in patients with Marfan's syndrome. *N Engl J Med.* 1999;340(17):1307-13.
  21. Horstkotte D, Schulte H, Bircks W, Strauer B. Unexpected findings concerning thromboembolic complications and anticoagulation after complete 10 year follow up of patients with St. Jude Medical prostheses. *J Heart Valve Dis.* 1993;2(3):291-301.
  22. Fleischer KJ, Nousari HC, Anhalt GJ, Stone CD, Laschinger JC. Immunohistochemical abnormalities of fibrillin in cardiovascular tissue in Marfan's syndrome. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(4):1012-7.
  23. David TE, Armstrong S, Ivanov J, Webb GD. Aortic valve sparing operations: An update. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(6):1840-2.
  24. Meijboom LJ, Nollen GJ, Merchant N, Webb GD, Groenink M, David TE, *et al.* Frequency of coronary ostial aneurysms after aortic root surgery in patients with the Marfan syndrome. *Am J Cardiol.* 2002;89(9):1135-8.
  25. Pokela R, Juvonen T, Satta J, Kärkölä P. Composite graft replacement for treatment of ascending aortic aneurysms using original Bentall-DeBono procedure or its open button modification. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;13(4):484-5.
  26. Zehr KJ, Sternik L, Schaff HV. Resection and primary end-to-end anastomosis of ascending aortic aneurysms. *Circulation.* 2000; 102 (Suppl): II400-401.
  27. Viganò M, Rinaldi M, D'Armini AM, Boffini M, Zattera GF, Alloni A, *et al.* Ascending aortic aneurysms treated by cuneiform resection and end-to-end anastomosis through a ministernotomy. *Ann Thorac Surg.* 2002;74(5):S1789-91.