

ACTUALIZACIÓN TERAPÉUTICA

Reemplazo total del arco con injerto vascular trifurcado en disección aórtica de tipo A de Stanford

Total replacement of the arch with trifurcated vascular graft in Stanford's A Type aortic dissection

MsC. Jorge Carlos Machín Rodríguez,¹ MsC. Fredy Eladio Torralbas Reverón,² MsC. Gabriel Ávalos Carrazana,³ Dr. Javier Berdión Sevilla⁴ y MsC. Carlos Alberto de la Torre Fonseca⁵

¹ Especialista de I Grado en Cirugía General y de II Grado en Cirugía Cardiovascular. Máster en Urgencias Médicas. Investigador agregado. Profesor Asistente. Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Santiago de Cuba, Cuba.

² Especialista de I Grado en Cirugía General y de II Grado en Cirugía Cardiovascular. Máster en Urgencias Médicas. Investigador agregado. Instructor. Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Santiago de Cuba, Cuba.

³ Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar. Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Santiago de Cuba, Cuba.

⁴ Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Santiago de Cuba, Cuba.

⁵ Especialista de I Grado en Cirugía Cardiovascular. Máster en Urgencias Médicas. Instructor. Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

La cirugía del arco aórtico es particularmente complicada; sin embargo, la gravedad y evolución clínica de las enfermedades que afectan esta estructura vascular, aconsejan la difícil intervención quirúrgica en muchos de los casos. En Cuba, si bien concurren las condiciones técnicas para efectuarlas, no existen informes de pacientes intervenidos por esa causa. En el Cardiocentro de Santiago de Cuba, partiendo de la experiencia acumulada en resecciones de la aorta ascendente, se logró recientemente el primer reemplazo exitoso de todo el arco; razón que justificó describir los resultados de esa compleja operación, explicar concisamente las tendencias actuales en materia de protección cerebral y procedimientos quirúrgicos, así como exponer los criterios escogidos para seleccionar la variante técnica empleada.

Palabras clave: arco aórtico, injerto vascular trifurcado, disección aórtica de Stanford, cardiopatía

ABSTRACT

Aortic arch surgery is particularly complicated; however, severity and clinical course of the diseases that affect this vascular structure suggest that it is advisable to undergo the difficult intervention in most of the cases. In Cuba, there are many technical conditions to carry it out but no reports of patients operated due to that cause have been registered. The first successful replacement of the whole arch was achieved in Santiago de Cuba's Heart Center, taking into account the accumulated experience in upper aortic resection. That is why the results of this complex surgery are described, and current tendencies according to cerebral protection and surgical procedures are explained, as well as the chosen criteria to select the applied technical variant are set out.

Key words: aortic arch, trifurcated vascular graft, Stanford's aortic dissection, heart disease

INTRODUCCIÓN

En su trayecto por el tórax, la aorta describe un arco o cayado que delimita un segmento de medular trascendencia, puesto que allí se originan importantes estructuras vasculares: la arteria innominada (tronco del que nacen la arteria carótida común y la subclavia derechas), la carótida común izquierda y la subclavia análoga. Cuando los aneurismas y disecciones afectan este sector, el riesgo de dilatación progresiva y rotura al que suele estar expuesto, se incrementa peligrosamente, pues baste decir que las arterias ubicadas en su recorrido garantizan el flujo al cerebro y las extremidades superiores; por otro lado, sus complejas relaciones anatómicas, su disposición profunda en la cavidad torácica y la necesidad de actuar sobre esos vasos sin producir isquemia cerebral, complican notablemente el acceso quirúrgico, ya de hecho dificultoso por desarrollarse en un contexto clínico casi siempre crítico e imponer la ejecución de anastomosis vasculares riesgosas, realizadas en tejidos muy frágiles, donde un fallo en la impermeabilidad de las líneas de sutura puede resultar nefasto.

No es un hecho casual que el reposo absoluto, la inanición y la deshidratación fueran, durante siglos, las medidas terapéuticas establecidas para combatir los aneurismas aórticos y las disecciones; partiendo de ello, solo a finales del siglo XVIII se intentó proceder directamente sobre la aorta, primero estimulando la trombosis y más tarde la fibrosis, pero en ambos casos con mecanismos muy rudimentarios, que si bien en su momento significaron avances, no modificaron los índices de supervivencia. La cirugía abierta comenzó a ejecutarse en los inicios de la centuria del XIX, pero limitada a sus primeros 100 años, pues como consecuencia de errores técnicos e infecciones, ningún paciente sobrevivió a los intentos de ligar la aorta y la base de aneurismas saculares o a la práctica de endoaneurismorrafias.¹

La nueva era comenzó cuando en 1951, durante la reunión anual de la Sociedad Americana de Cirujanos, Denton Cooley y Michael DeBakey expusieron su experiencia con la exéresis quirúrgica de un aneurisma sacular de la aorta torácica y el ulterior restablecimiento de su continuidad. De las manos de ilustres personalidades como Bahnson, Blalock, Gross, Carrel, Bentall, Borst, Yacoub y David, entre otros, brotó la historia escrita de los pormenores de estas intervenciones en los años siguientes, cuando el simultáneo perfeccionamiento de los injertos aórticos y el sistema de circulación extracorpórea, perfusión cerebral e hipotermia inducida devinieron

esenciales.^{1,2} Las técnicas endovasculares, de reciente incorporación a los planes terapéuticos, han sido sin duda alguna exitosas en las operaciones de la aorta abdominal y la torácica descendente, pero no en las del arco, por la existencia de los troncos supraórticos y su complicada estructura espacial curva; en consecuencia, los procedimientos híbridos -- generalmente efectuados en 2 tiempos -- han resultado ser la variante más utilizada.³

Hasta aquí lo descrito, si bien muestra el anfractuoso camino transitado por la cirugía aórtica, también ilustra el progreso tecnológico en las últimas décadas; aspecto este que al contrastarse con la evolución clínica inexorable de estas enfermedades hacia las complicaciones y la muerte (muchas veces en horas, días o semanas), hace del tratamiento quirúrgico, en circunstancias específicas, la opción más racional.⁴

Los centros de cirugía cardiovascular cubanos disponen hoy de los recursos indispensables para materializar ese sueño de muchos, pero hasta el momento constituye un tema aplazado y la experiencia quirúrgica es nula. El Cardiocentro de Santiago de Cuba ha venido desarrollando una ardua y sostenida labor con respecto a la cirugía aórtica; dan fe de ello los más de 70 pacientes intervenidos a causa de aneurismas y disecciones de su porción ascendente, cuyos resultados están a tono con los informados por importantes instituciones foráneas y que lo colocan a la cabeza de ese tipo de acto quirúrgico en el país. La pericia alcanzada en este Servicio ha permitido ejecutar con maestría la compleja operación del arco aórtico, lo cual marca indudablemente el punto de partida de una nueva era de la cirugía cardiovascular cubana y ubica a sus realizadores dentro de un selecto grupo en el que suelen incluirse solo grandes entidades sanitarias de naciones del primer mundo, prestigia el sistema de salud cubano y, por encima de todo, permite garantizar a las personas enfermas que se les brinde la solución terapéutica más aceptada por la comunidad científica contemporánea.

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO Y OPCIONES TÉCNICAS

Si bien los conocimientos sobre las enfermedades de la aorta y anatomía quirúrgica de esta estructura se remontan a milenios, el desafío que implica restaurar el arco aórtico es tal, que la referencia sobre su primera sustitución exitosa -- como ya se dijo -- apenas data de 6 décadas, de modo que sus indicaciones operatorias y las estrategias de reparación se encuentran en constante reciclaje.^{4,5}

• Indicaciones quirúrgicas en la disección aórtica

Disección aguda: Cuando la disección se superpone a un aneurisma del arco aórtico y el desgarro intimal se localiza en el arco.

Disección crónica: La decisión quirúrgica depende del balance entre el riesgo de rotura por un lado y el quirúrgico individual por otro. Se consideran indicaciones para operar: diámetro del arco mayor de 6 cm o que duplique el tamaño esperado para el paciente, crecimiento mayor de 10 mm en un año o 7 mm en 6 meses, síntomas atribuibles a la alteración (dolor, ronquera, disfagia, dificultad respiratoria, compresión de la vena cava superior) o crecimiento sacular local de la falsa luz. En personas con síndrome de Marfan se recomienda intervenir cuando el diámetro excede de 5 cm o crece entre 3-5 mm anualmente.

- **Métodos de protección cerebral**

Hipotermia sistémica: La máxima supresión del metabolismo se logra entre 12-15 grados. La duración de la fase segura de protección cerebral a 18 °C de temperatura corporal es de 45 minutos y alcanza la hora cuando desciende hasta 15; las técnicas quirúrgicas han ido evolucionando en función de reducir el tiempo de paro circulatorio en hipotermia. ⁶

Perfusión cerebral anterógrada selectiva (PCAS): Se perfunde a 10 mL/kg/min con presiones de 40-50 mmHg, directamente a través de la carótida común derecha o la axilar de ese lado, solas o asociadas a la carótida izquierda. Cuando se combina con hipotermia profunda, se logran los períodos seguros más prolongados. ⁷

Perfusión cerebral retrógrada (PCR): A través de la vena cava superior, conectando la cánula de esta con la línea arterial -- la cual permanece pinzada durante la perfusión sistémica --, se establece un flujo de 300-500 mL/min con presión máxima de 25 mmHg durante el paro circulatorio, que garantiza un período seguro fluctuante entre 60-80 minutos. ^{1,2}

- **Opciones técnicas de reparación**

Las técnicas quirúrgicas se diferencian básicamente en el orden de ejecución de las anastomosis, a saber: las que efectúan la distal primero (acceso tradicional), las que se inician por la sutura proximal (técnica de Griep) y las que lo hacen por el arco. Esta última es, para muchos, la mejor variante, particularmente cuando se combina con protección cerebral por vía axilar. ¹

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente del sexo masculino, de 44 años de edad, procedencia rural, superficie corporal de 1,8 m², fumador y con antecedentes de hipertensión arterial sin tratamiento regular, quien acudió en busca de ayuda médica por presentar, desde hacía 4 horas, un dolor precordial intenso que había aparecido súbitamente y se irradiaba al cuello y la espalda, acompañado de síntomas vagales y moderada disnea. Se le indicó un ecocardiograma transtorácico (ETT) de urgencia, cuyas imágenes revelaron una disección aórtica de tipo A de Stanford, que comenzaba en el arco aórtico y se extendía hasta la aorta abdominal. En el examen físico se palparon pulsos distales de intensidad disminuida en el miembro inferior derecho, hubo manifestaciones de dolor en epigastrio al examinar el abdomen y las cifras de tensión arterial oscilaban entre 150/100 mmHg. Ingresó en la Unidad de Cuidados Intensivos para recibir el tratamiento medicamentoso estipulado en el protocolo habitual de la institución; pero 2 semanas después, al persistir el dolor torácico, se analizó su cuadro clínico con el colectivo de cirugía cardiovascular y se decidió que debía ser operado.

- **Evaluación preoperatorio**

Se le realizó un estudio preoperatorio completo, incluidos aortografía, ETT, ecocardiograma transesofágico (ETE), tomografía axial computarizada contrastada y ecografía abdominal. Los resultados de las pruebas permitieron concluir que se trataba de una disección del arco aórtico, con entrada en su cara posterior por debajo de la arteria innominada y que aunque afectaba el origen de la carótida y subclavia izquierdas, no comprometía su flujo, si bien mostraba una extensión retrógrada hasta la aorta ascendente suprasinusal (con válvula aórtica normal) y anterógrada hasta rebasar las arterias renales, pero sin dañarlas. No se encontró sitio de reentrada.

El diámetro en centímetros de la luz verdadera en aorta ascendente y arco fue de 3,9 y de la pared trombosada de 0,8, con hipertrofia concéntrica de moderada a grave del ventrículo izquierdo y fracción de eyección de 54,7 %, disfunción diastólica de grado I, así como derrames pericárdico (de 9 mm) y pleural bilateral.

• **Detalles de la técnica operatoria**

- Canulación arterial: arterias femoral izquierda y axilar derecha (con prótesis vascular de 8 mm y empleo de sutura continua de polipropileno 6-0).
- Incisión: esternotomía media longitudinal con extensión al cuello (por delante del esternocleidomastoideo izquierdo) y apertura esternal con sierra eléctrica.
- Disección del tronco venoso braquiocéfálico izquierdo y retracción cefálica de este, con apertura del pericardio y confirmación del diagnóstico preoperatorio.
- Canulación venosa: en aurícula derecha alta, con cánula de doble paso. Se colocó vent en vena pulmonar superior derecha y cánula para retroplejia en seno coronario; acto seguido se procedió a realizar la circulación extracorpórea (CEC) a través de la arteria axilar y luego de la femoral, a bajar la temperatura corporal hasta alcanzar un valor rectal de 17 °C, disecar el arco y sus troncos supraórticos (**figura 1**), aislar el paquete nervioso y ligar el ligamento arterioso.

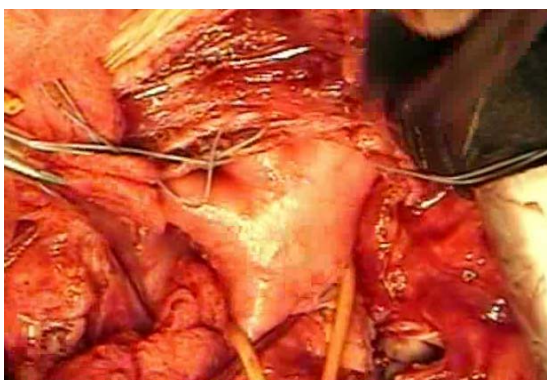


Figura 1. *Disección del arco y los troncos supraórticos*

- Pinzamiento de la aorta ascendente cuando se inició la fibrilación ventricular por hipotermia, aortotomía transversa y cardioplejia hemática isotérmica por los orificios coronarios cada 15 minutos, asociada a retrógrada continua. Paro circulatorio, disminución del espacio proximal de la arteria innominada y comienzo de la perfusión cerebral anterógrada selectiva por vía subclavia derecha, a una presión de 50 mmHg.
- Apertura y resección del arco disecado, con sus troncos vasculares referidos; colocación de pinza vascular en la aorta descendente por debajo del sitio de la anastomosis aórtica distal y reinicio de la perfusión a través de la femoral.
- Construcción del injerto trifurcado, suturando con polipropileno 4-0 a una prótesis de 14 mm, 2 ramas de 10 mm hasta formar un ángulo de 45 grados (**figura 2**).

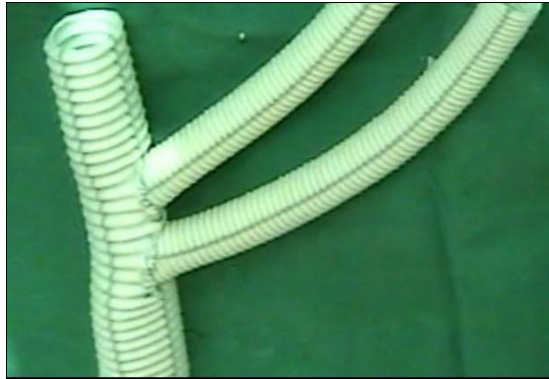


Figura 2. *Injerto trifurcado*

- Anastomosis de subclavia izquierda al injerto trifurcado con polipropileno 5-0, luego a la carótida homónima y, por último, a la innominada; relleno con sangre del injerto y "clampaje" distal para perfundir por ambas carótidas. Ascenso progresivo de la temperatura corporal. Anastomosis distal del arco con sutura continua de polipropileno 3-0, reforzada con puntos separados de igual material, apoyados en teflón y empleando una prótesis vascular de woven dacrón de doble velour, número 28. Desplazamiento en sentido proximal del pinzamiento de aorta descendente, de modo que la pinza protegida quedó sobre la prótesis vascular. Anastomosis proximal en aorta ascendente con sutura continua de polipropileno 3-0, soportada sobre una banda de teflón. Finalmente, el injerto trifurcado se anastomosó a la prótesis sin detener la perfusión cerebral (**figura 3**).



Figura 3. *Injerto vascular trifurcado, anastomosado a la prótesis*

- Retirada de las pinzas vasculares aórticas y restablecimiento del flujo de perfusión sistémica por vía axilar, con decanulación femoral. Confirmación de la impermeabilidad de las líneas de sutura proximal y distal por presión, según protocolo del Servicio; cola biológica en todas las anastomosis. Nueva revisión de las citadas líneas durante la recuperación cardíaca. Culminación de la CEC y decanulación del modo habitual. Hemostasia. Drenajes y electrodos epicárdicos. Cierre por planos.

- **Otros datos de interés**

Tiempo de paro isquémico	219 min
Tiempo de CEC	395 min
Tiempo de paro circulatorio	110 min
Diuresis durante CEC	2 700 mL
Sangrado peroperatorio	3 200 mL
Tiempo quirúrgico	11 horas

- **Evolución posoperatoria**

Ingresa en la Unidad de Cuidados Intensivos Posoperatorios bajo efectos anestésicos; pero su hemodinámica era estable, con apoyo vasoactivo de epinefrina a 0,2 µg/kg/min, hipertermia de 39 °C en las primeras horas, gasometría con acidosis metabólica subcompensada y muestras de lesión pulmonar; diuresis de 280 mL y sangrado de 430 en las primeras 12 horas.

Al segundo día se simplificó progresivamente el esquema de ventilación asistida mecánica, el pH se mantuvo normal y el índice pO_2/fiO_2 se elevó. La hemodinámica estable permitió disminuir la dosis del apoyo inotrópico a 0,1 µg/kg/min, la diuresis fue de 1 900 mL en 24 horas y el sangrado resultó ser de 640 en igual lapso. El examen neurológico no reveló alteraciones en esa esfera.

Ya al tercer día, los resultados gasométricos eran normales, con una relación pO_2/fiO_2 de 450; se suspendió la administración de epinefrina, no había trastornos neurológicos, el sangrado se consideraba escaso y existían las condiciones propicias para proceder a la extubación, la cual se efectuó sin contratiempos y fue bien tolerada por el enfermo.

Al cuarto día se retiraron los drenajes quirúrgicos y se inició la anticoagulación con warfarina sódica; al quinto se le trasladó a una sala abierta de hospitalización. Recibió el alta hospitalaria a los 16 días de operado y en su seguimiento clínico por consulta externa, que ha excedido de 6 meses, además de mantenerse asintomático, se encuentra reinsertado en su vida social y laboral.

CONSIDERACIONES SOBRE LA VARIANTE TÉCNICA EJECUTADA

El empleo de hipotermia profunda es una constante en este tipo de intervención y se prefiere a una temperatura entre 15-20 grados centígrados (pero de asociarse con PCAS podría fluctuar entre 20-25 °C); suele combinarse con alguna de las 2 variantes restantes de protección cerebral.⁸ A la vía retrógrada se le atribuye una perfusión capilar subóptima y la tendencia a incrementar el edema cerebral, en tanto la anterógrada ha demostrado ser el método más eficaz y seguro; razones por las cuales se optó por ella en este caso.¹

Asimismo, el injerto vascular trifurcado deviene una de las variantes del arco primero y fue elegido por este equipo de trabajo como resultado de su flexibilidad para la anastomosis de los troncos cuando aparecen malformaciones vasculares o situaciones no previstas, a la vez que se recomienda aplicarlo cuando se piensa que el paro circulatorio puede exceder de 30 minutos y cuando se trata de cardiocirujanos que operan solo ocasionalmente el arco.⁹

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coselli JS, LeMaire SA. Aortic arch surgery. Principles, strategies and outcomes. Oxford: Wiley Blackwell, 2008:3-223.
2. Torregrosa Puerta S, Valera Martínez FJ, Montero Argudo JA. Cirugía de los aneurismas del arco aórtico. *Cir Cardiovasc* 2007; 14(4):321-30.
3. Xin Chen, Fuhua Huang, Ming Xu, Liming Wang, Yingsuo Jiang, Liqiong Xiao, *et al.* The stented elephant trunk procedure combined total arch replacement for DeBakey I aortic dissection: operative result and follow-up. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2010; 11:594-8.
<<http://icvts.ctsnetjournals.org/cgi/content/abstract/11/5/594>>[consulta: 22 enero 2010].
4. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, Bersin RM, Carr VF, Casey DE, *et al.* Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association. <<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/short/121/13/e266>> [consulta: 22 enero 2010].
5. Miller CJ. Aortic surgery symposium 2010. Discussions session IV: aortic arch. *Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140:86-91.
6. Reich DL. Central nervous system protection in cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2010; 14:32.
<<http://scv.sagepub.com/content/14/1/32>>[consulta: 21 enero 2010].
7. Minakawa M, Fukuda I, Yamauchi S, Watanabe K, Kawamura T, Taniguchi S, *et al.* Early and long-term outcome of total arch replacement using selective cerebral perfusion. *Ann Thorac Surg* 2010; 90:72-7.
8. Lai DT, Robbins RC, Mitchell RS, Moore KA, Oyer PE, Shumway NE, *et al.* Does profound hypothermic circulatory arrest improve survival in patients with acute type A aortic dissection? *Circulation* 2002; 106:218.
9. Bischoff MS, Brenner RM, Scheumann J, Bodian CA, Griep RB, Lansman SL, *et al.* Long term outcome after aortic arch replacement with a trifurcated graft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140:71-6.

Recibido: 28 de febrero 2011

Aprobado: 7 de marzo de 2011

MSc. Jorge Carlos Machín Rodríguez. Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora", Independencia y calle 6^{ta}, reparto Sueño, Santiago de Cuba, Cuba.

Dirección electrónica: machin@medired.scu.sld.cu