

Cirugía de la aorta torácica . Técnicas quirúrgicas. Imagen mediante TCMD

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **Diego Mauricio Angulo Henao**, Mercedes Rodriguez Romero, Laura Vidal Bonet, Beatriz Rodriguez Fisac, Juan Palmer Sancho, Jose Ignacio Saez De Ibarra Sanchez

Objetivos Docentes

Revisión de las diferentes técnicas quirúrgicas de sustitución de la aorta torácica y sus indicaciones.

Ilustrarlas con dibujos , imágenes de TCMD y de la cirugía.

Revisión del tema

Anatómicamente, de proximal a distal, la aorta se divide en: raíz aórtica (que consta de anillo que donde está insertada la válvula, los senos de Valsalva y la unión sino-tubular), seguido de aorta ascendente y arco aórtico.[Fig. 2](#)

La cirugía de la aorta ascendente está indicada en pacientes con aneurisma de aorta y/o síndrome aórtico agudo.[Fig. 3 Fig. 5](#)

En los pacientes con aneurisma de aorta, se opta por la cirugía para evitar el riesgo de ruptura y disección (síndrome aórtico agudo) que implica una alta morbi-mortalidad . Este riesgo aumenta a medida que aumenta el tamaño del aneurisma, por ello la indicación de la cirugía viene determinada por el diámetro de la aorta, la velocidad de crecimiento (>0.5cm por año) y las características propias del paciente.

Las indicaciones quirúrgicas para el aneurisma de aorta son:

- > 45 mm para pacientes con síndrome de Marfan y factores de riesgo
- > 50 mm para pacientes con válvula bicúspide y factores de riesgo
- > 55 mm para otros pacientes sin elastopatía

El síndrome aórtico agudo comprende diferentes entidades como son: la disección, el hematoma intramural y la úlcera penetrante. Su tratamiento, aunque con cierta discusión en las dos últimas entidades es la cirugía emergente.[Fig. 4](#)

Existen diferentes técnicas quirúrgicas para reconstruir la aorta según la localización y la extensión de patología. La evaluación preoperatoria de la patología de aorta se realiza con AngioTCMD con sincronización cardíaca ya que es una técnica no invasiva, tiene una alta reproducibilidad y una calidad excelente permitiendo reconstrucciones multiplanares y 3D, además de valorar la afectación de otros órganos.

La apariencia en TCMD de los injertos, comúnmente fabricados de polietileno (Dacron™), se describe continuación:[Fig. 6](#)

- TCMD sin contraste: los injertos son ligeramente hiperdensos en comparación con la pared aórtica
- TCMD con contraste fase arterial: los injertos son hipodensos en comparación con el lumen aórtico y el material de sutura.

Hay que tener en cuenta que las suturas son hiperdensas en estudios sin y con contraste y no se debe confundir con patología (ej: pseudoaneurismas).

SUSTITUCION O REPARACION DE VALVULA AORTICA AISLADA

La sustitución o reparación aislada de la válvula aórtica se realiza cuando sólo está afectada la válvula manteniéndose preservada la raíz y la aorta ascendente.

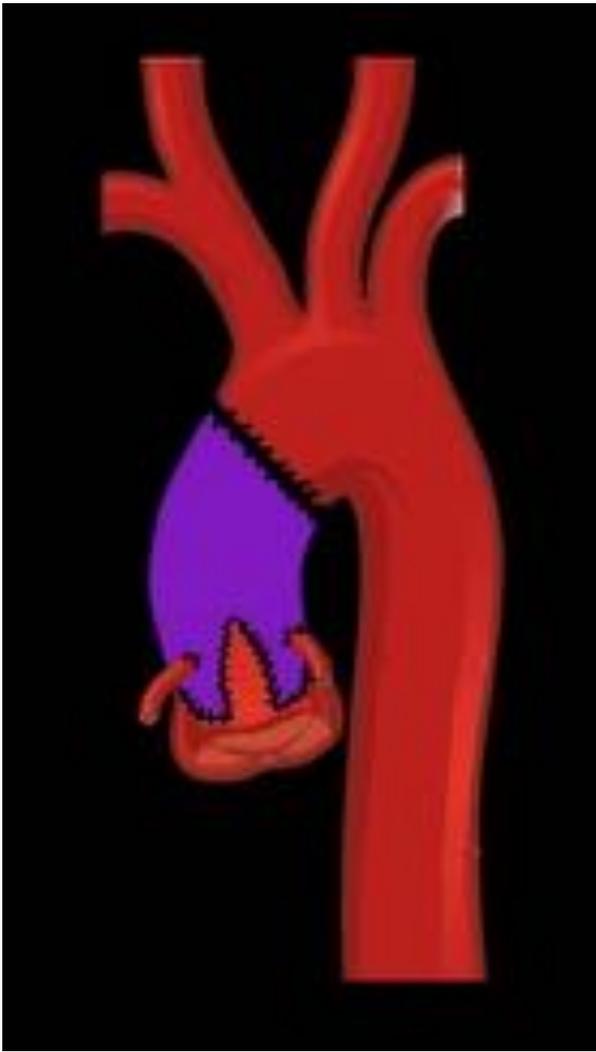
Se repara la válvula cuando hay tejido normal suficiente para que sea funcionalmente competente, suele ser en el caso de endocarditis muy localizadas o tumoraciones poco extendidas que son un porcentaje pequeño de casos. Se procede a la sustitución valvular aórtica cuando no la reparación no es viable.

Existen válvulas biológicas (estructura metálica pero velos de derivados biológicos animales) y válvulas mecánicas (estructura y discos metálicos). La elección de una u otra depende de las características del paciente, ya que las primeras tienen una duración limitada y las segundas precisan la toma de anticoagulantes orales.[Fig. 7](#) [Fig. 8](#)

TECNICAS QUIRURGICAS DE LA RAIZ AORTICA

• TECNICA DE YACOUB O TECNICA DE REMODELACION

Cuando el aneurisma está en la raíz aórtica pero la válvula está conservada, se puede realizar la técnica de Yacoub. En este procedimiento los senos afectados se resecan, se recorta una prótesis de Dacron™ para crear tres lengüetas que sustituyen los senos (se crean tres neosenos) y se sutura al anillo aórtico histológico. Esta técnica permite la preservación de la función del anillo aórtico.[Fig. 16](#)

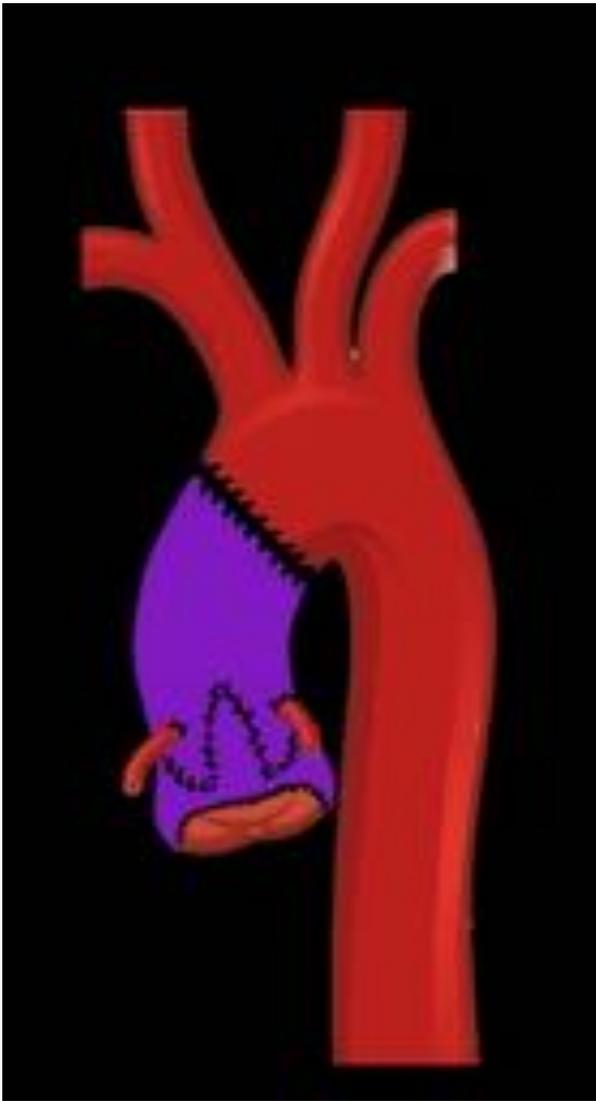


[Fig. 9](#)

- **TECNICA DE DAVID O TECNICA DE REIMPLANTACION**

La cirugía de David está indicada cuando la raíz está dilatada y la válvula aórtica es normal o tiene un insuficiencia aórtica leve, lo que permite preservar la válvula aórtica y evitar los riesgos que conlleva sustitución valvular.

En esta cirugía, los senos afectados se resecan y posteriormente la válvula intacta, las comisuras y el anillo aórtico son resuspendidos en el interior del injerto de Dacron™. Una vez que el injerto se ha suturado, se reimplantan arterias coronarias en el injerto en la posición adecuada. [Fig. 11](#) [Fig. 12](#)



[Fig. 10](#)

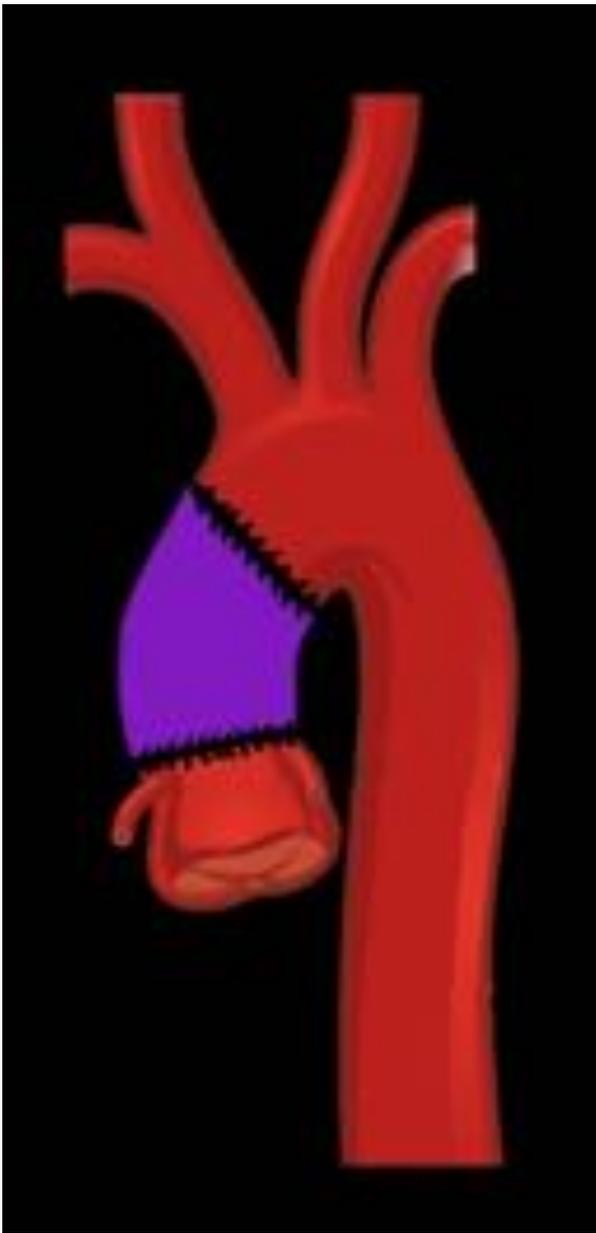
TECNICA QUIRURGICA DE LA AORTA ASCENDENTE

- **TECNICA DE SUSTITUCION DE LA AORTA ASCENDENTE AISLADA**

Cuando sólo está dilatada la aorta ascendente y no hay alteraciones de la válvula ni de la raíz, se indica sustitución de la aorta ascendente. Se trata de reseca el tramo de aorta dilatada y sustituirla por un tul protésico de Dacron™ distal a los ostium coronarios. La preservación de los ostium coronarios minimiza el riesgo de pseudoaneurismas, sangrado, estenosis, trombosis y torsión de las anastomosis coronaria [Fig. 15](#) [Fig. 16](#)

- **TECNICA DE WHEAT**

Se utiliza en los casos en los que la válvula aórtica es patológica y además el paciente tiene una aneurisma en la aorta ascendente, con la raíz normal. En estos casos se sustituye la válvula aórtica por una prótesis la aorta ascendente por un injerto artificial supracoronario.

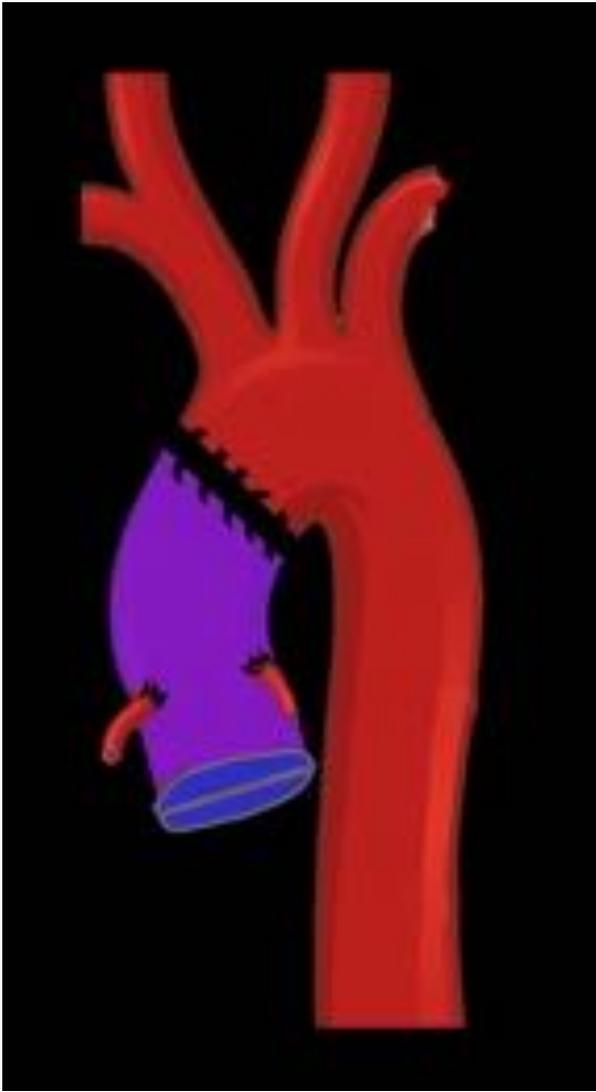


[Fig. 13](#)

TECNICA QUIRURGICA DE SUSTITUCION DE VALVULA, RAIZ Y AORTA ASCENDENTE

- **TECNICA DE BENTALL-BONO**

Cuando hay afectación de la válvula, la raíz y la aorta ascendente está indicada la cirugía de sustitución de la válvula, raíz y aorta ascendente, también llamada Técnica de Bentall-Bono. Consiste en la resección desde la válvula hasta la aorta ascendente y la sustitución por un tubo valvulado protésico de DacronTM generalmente con válvula mecánica aunque también puede ser biológica posteriormente reimplantando las arterias coronarias en el tubo protésico. [Fig. 18](#) [Fig. 19](#) [Fig. 20](#)



[Fig. 17](#)

TECNICAS QUIRURGICAS DE REPARACION DEL ARCO AORTICO

La cirugía del arco es muy variada según la localización y extensión de la enfermedad y la afectación a los troncos arteriales supraórticos. Básicamente se trata de reseca la zona afectada y sustituirla por tubo protésicos.[Fig. 22](#) [Fig. 23](#) [Fig. 24](#) [Fig. 25](#)



[Fig. 21](#)

Imágenes en esta sección:

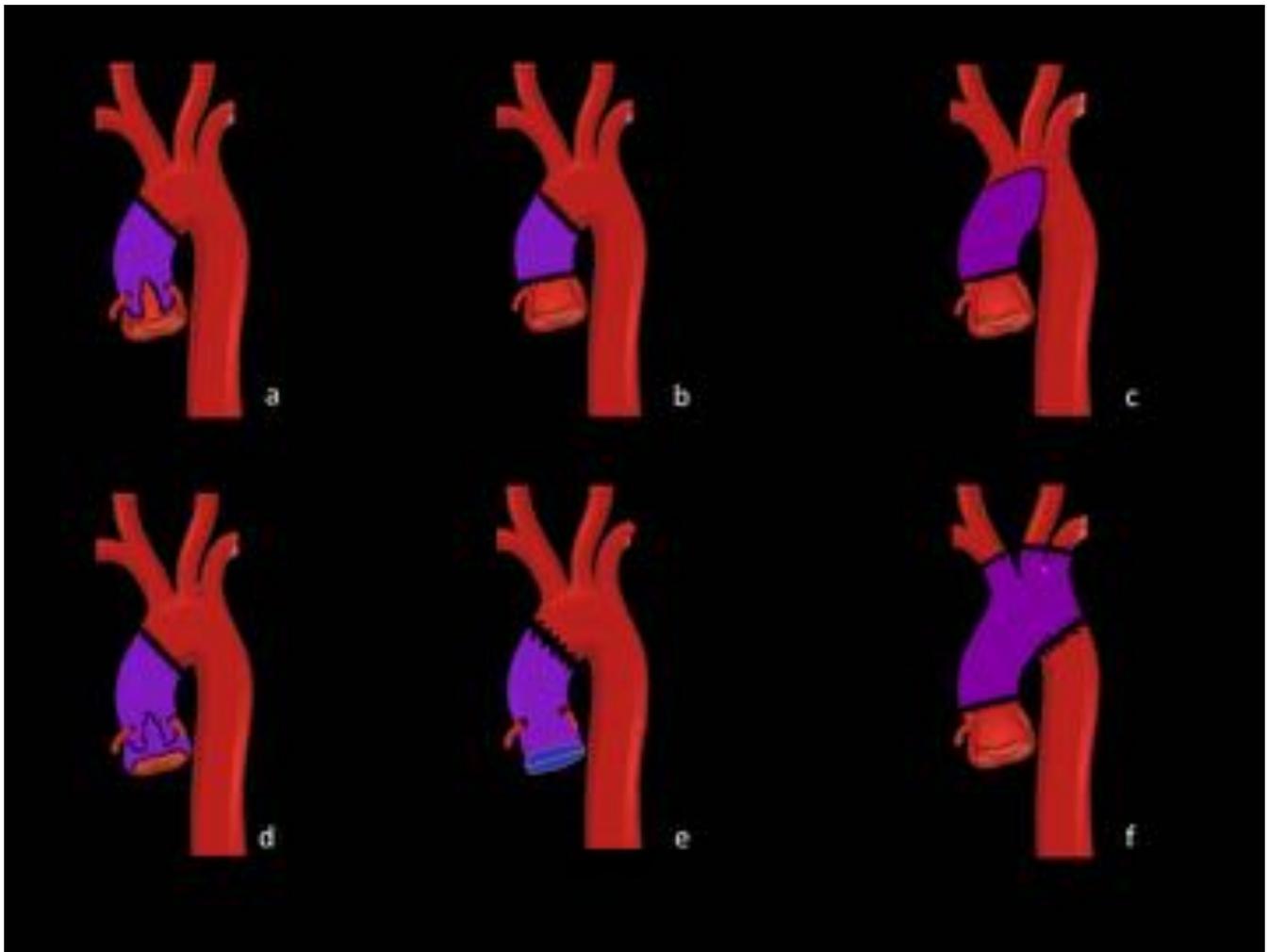


Fig. 1: Fig 1. (a). Técnica Yacoub (b). Técnica supracoronario (c). Técnica de reparación de hemiarco (d) Técnica de David (e). Técnica de Bentall y de Bono (f). Técnica de reparación del arco con injertos supraórticos.

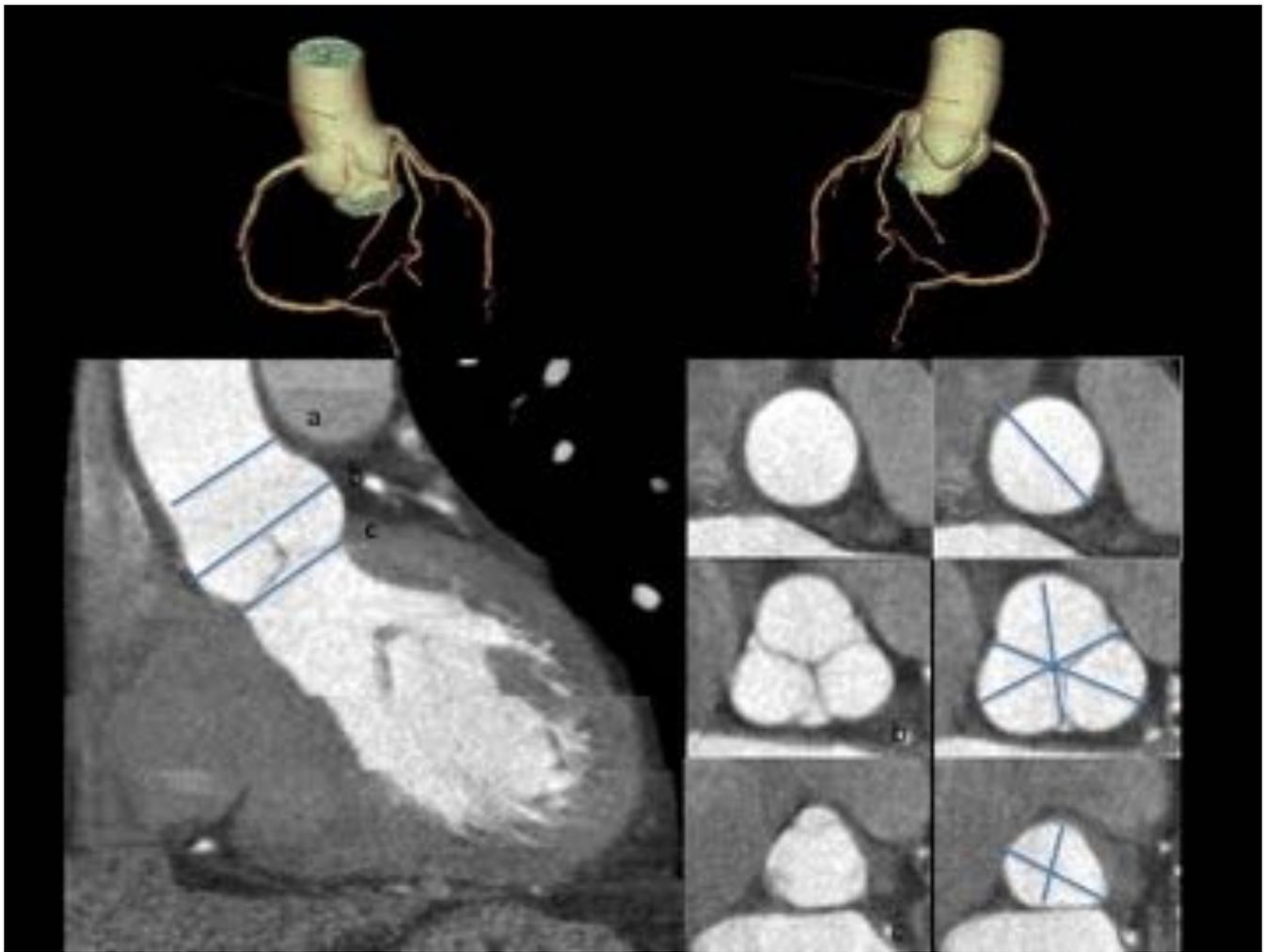


Fig. 2: Imagen TC raíz funcional de la aorta, (a)unión sinotubular, (b)senos coronarios,(c)anillo,



Fig. 3: Mujer de 31 años con síndrome de Turner y aneurisma de la raíz y aorta ascendente (a-b) TC Axial con contraste, reconstrucción coronal y 3D.

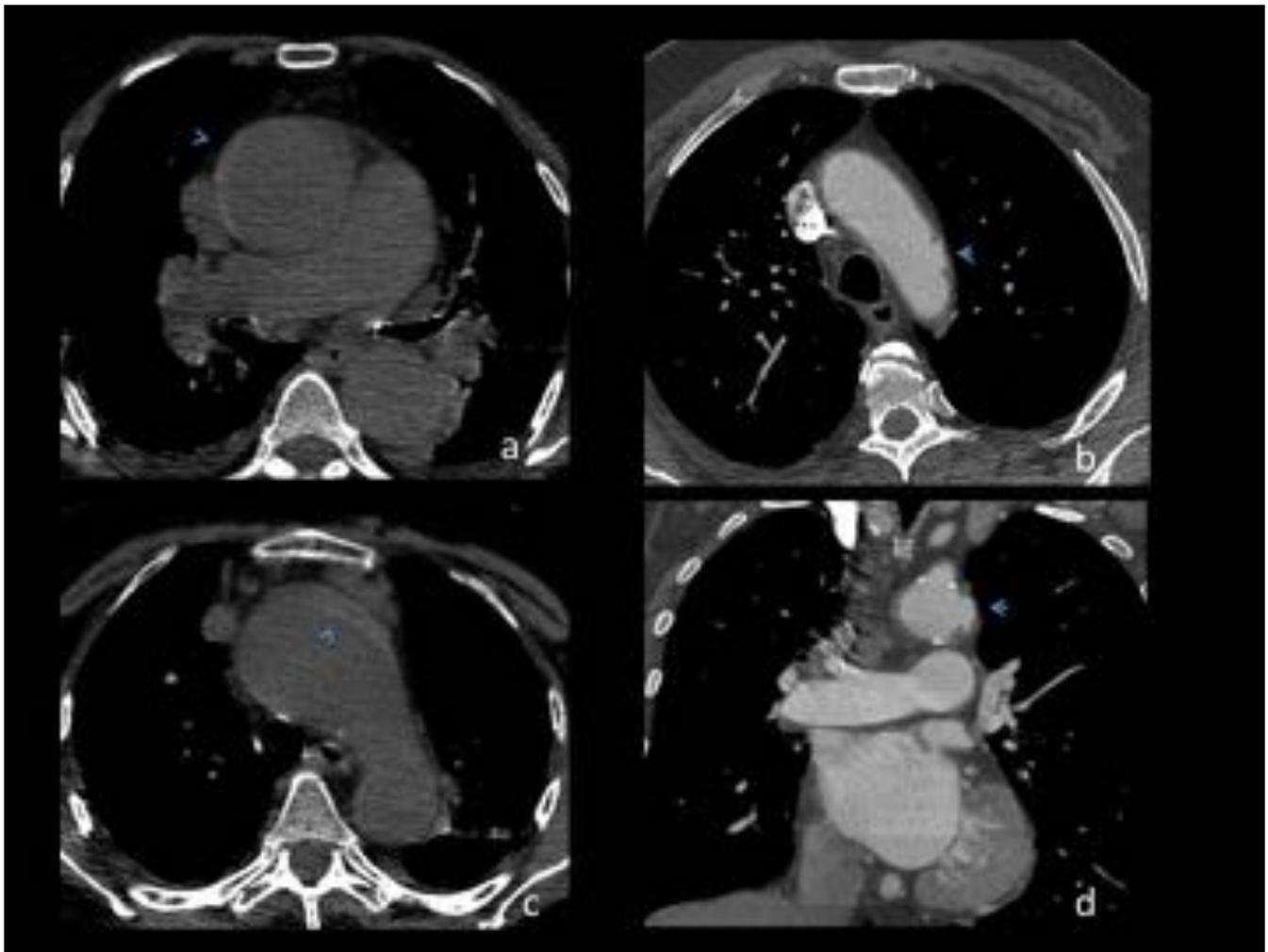


Fig. 4: (a-c) TC axial sin contraste de Mujer de 82 años con hematoma intramural en la raíz y arco aórtico (b-c) TC axial con contraste y reconstrucción coronal de hombre de 45 años, (flechas) ulcera aórtica en e arco aórtico.

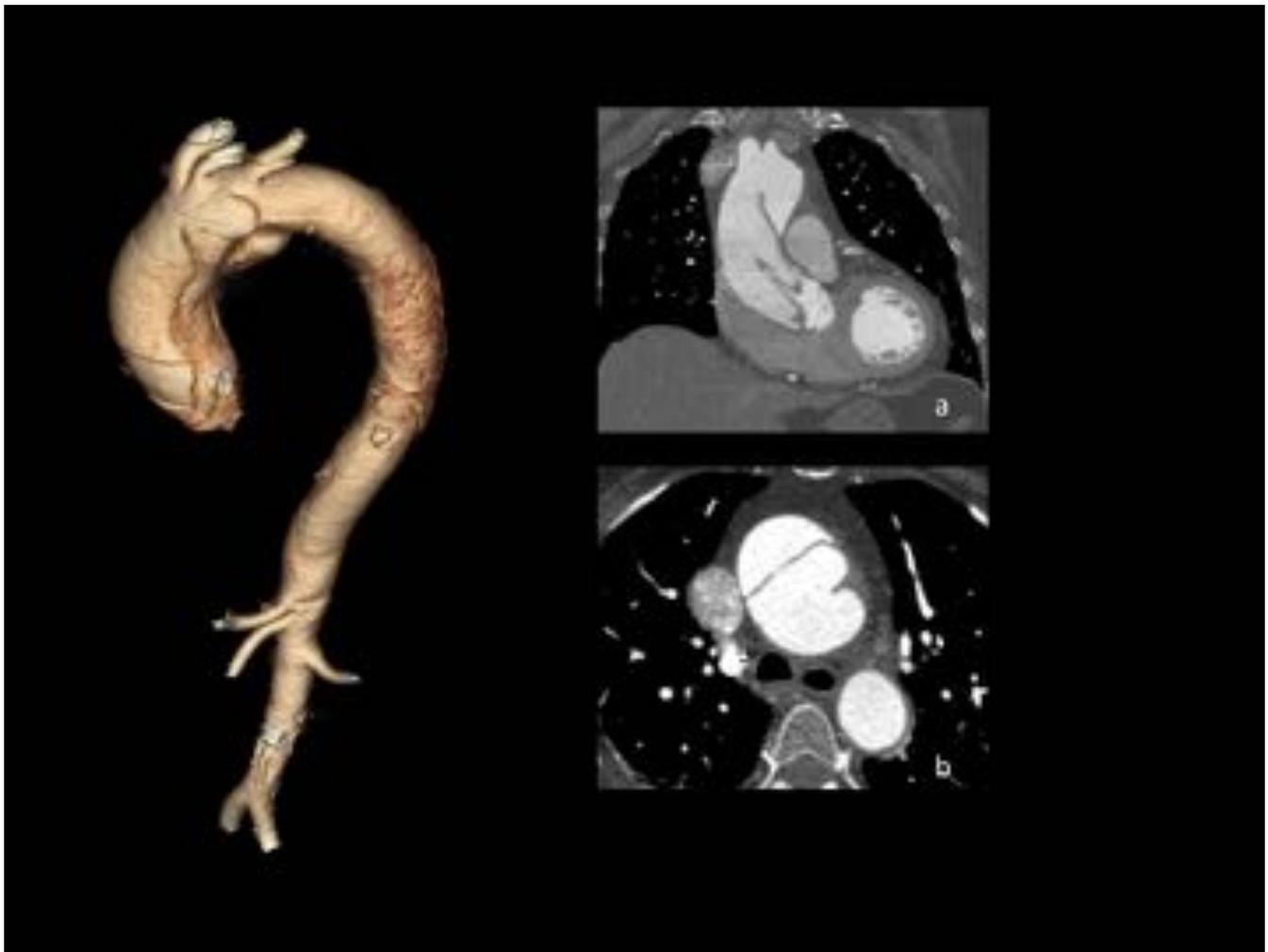


Fig. 5: disección de la aorta tipo A . (a-b) TC axial con contraste con reconstrucciones 3D y coronal.

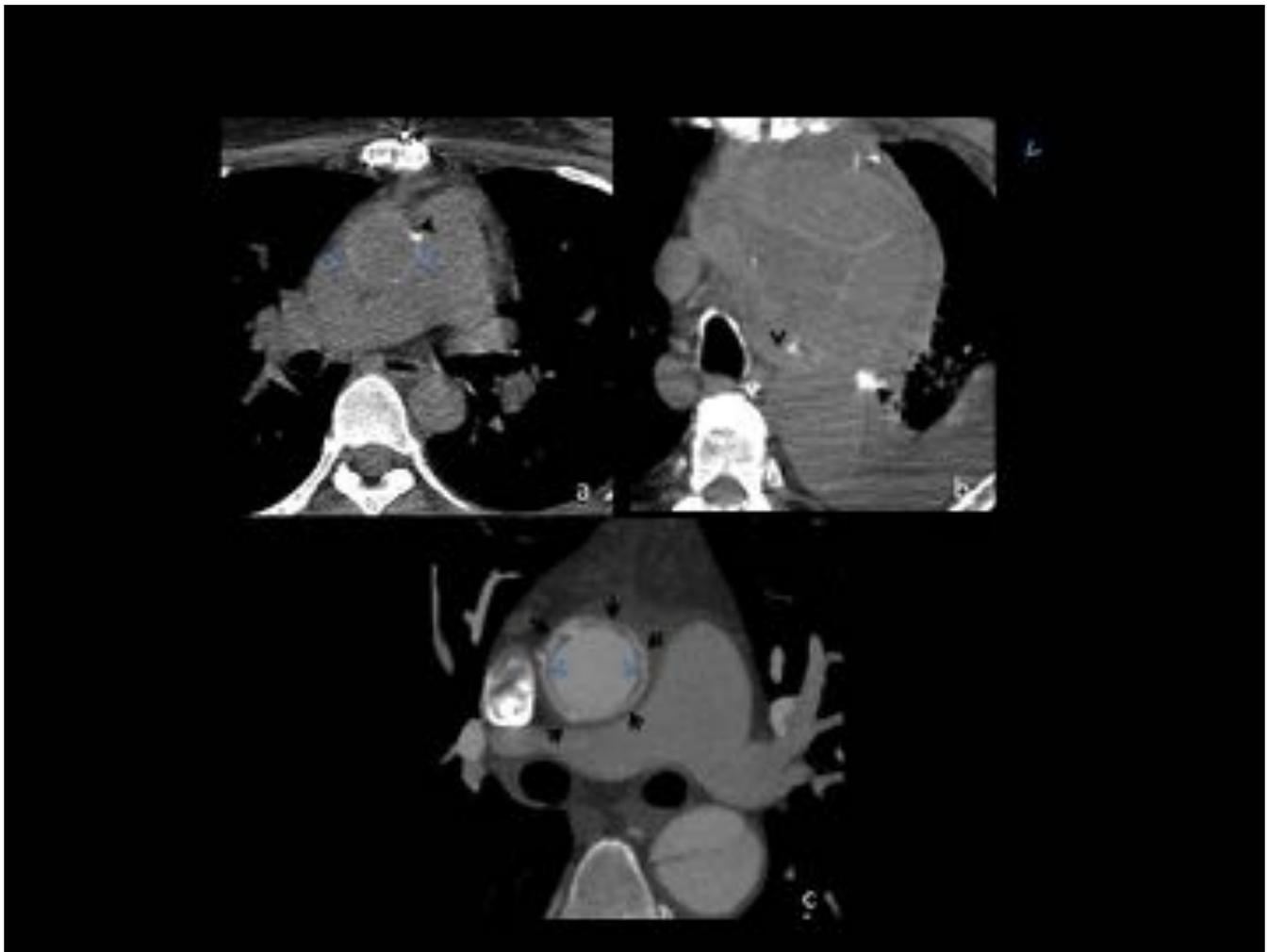


Fig. 6: (a) TC axial sin contraste (flechas azules) apariencia del injerto de polietileno ligeramente hiperdenso con respecto a la pared aórtica. (c) (flechas azules) el injerto es hipodenso respecto al lumen aórtico y material de sutura (flechas negras) (b) (flechas negras) TC sin contraste suturas de aspecto hiperdenso.

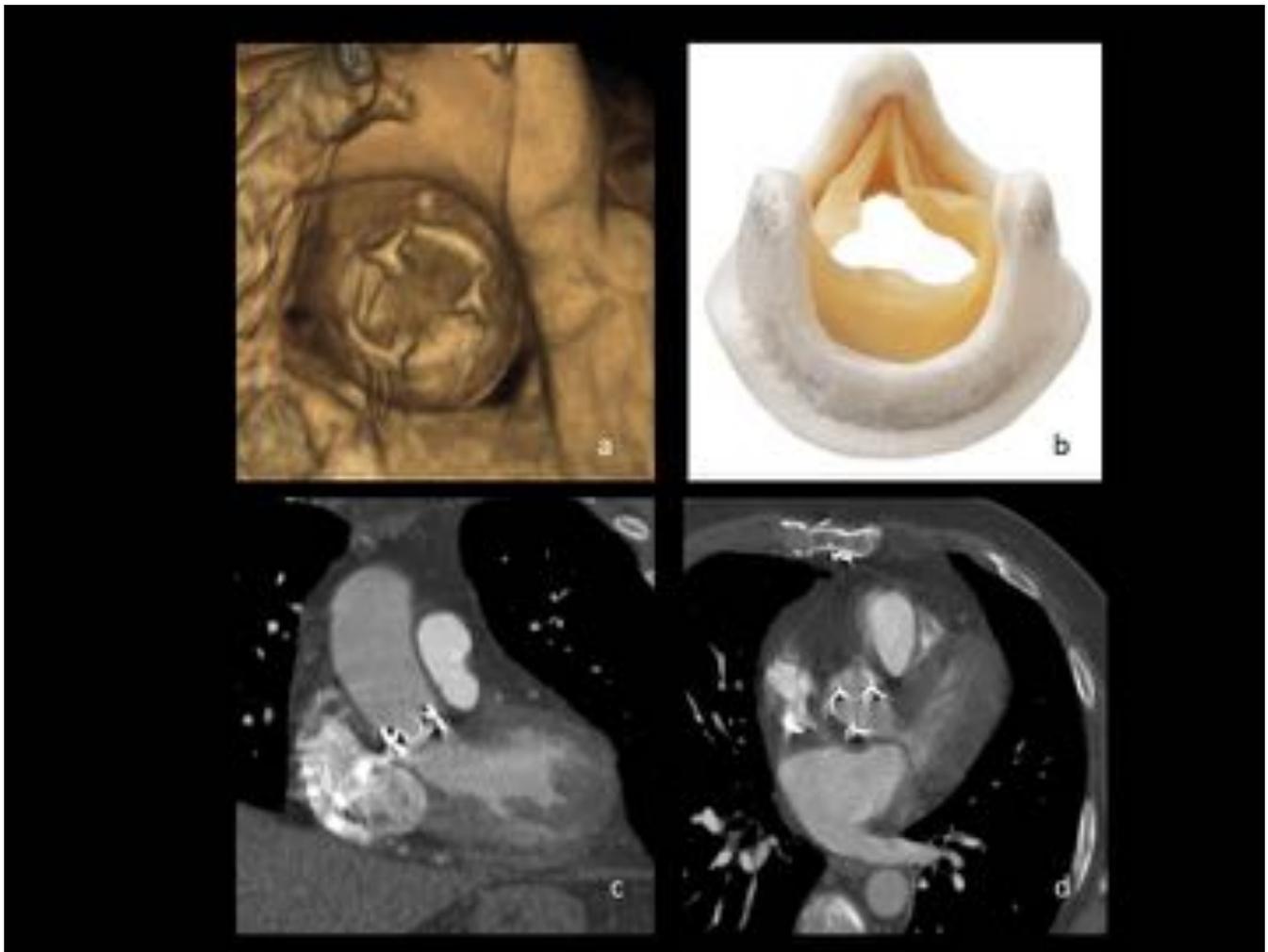


Fig. 7: (b) imagen de prótesis de válvula aórtica biológica. (a-c-d) TC axial con contraste con reconstrucciones 3D y coronal de la válvula.

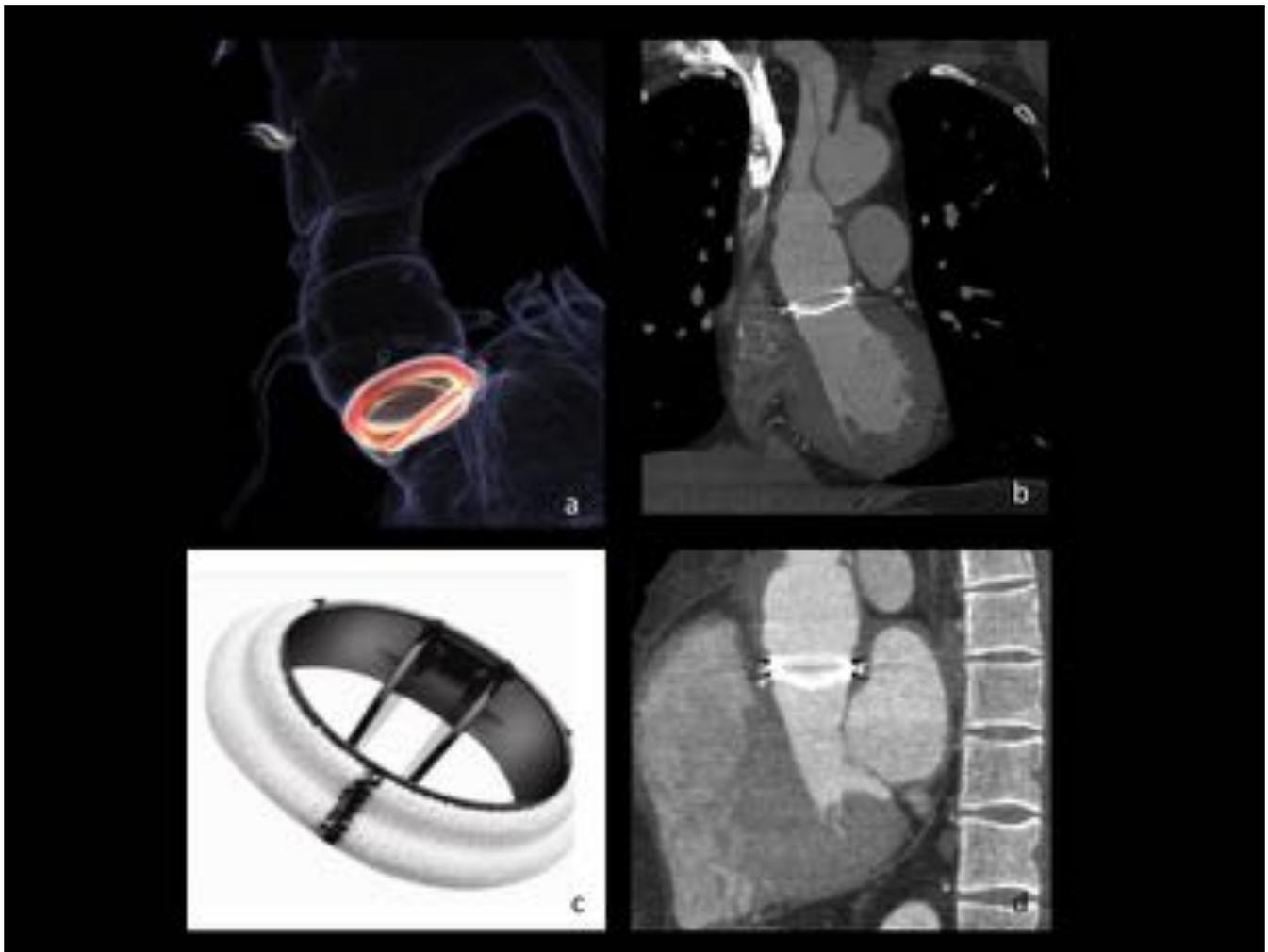


Fig. 8: (c). imagen de prótesis válvular aórtica mecánica. (a) prótesis mecánica aórtica en injerto valvulado con reconstrucciones coronales y oblicuas obtenidas mediante TC con contraste.

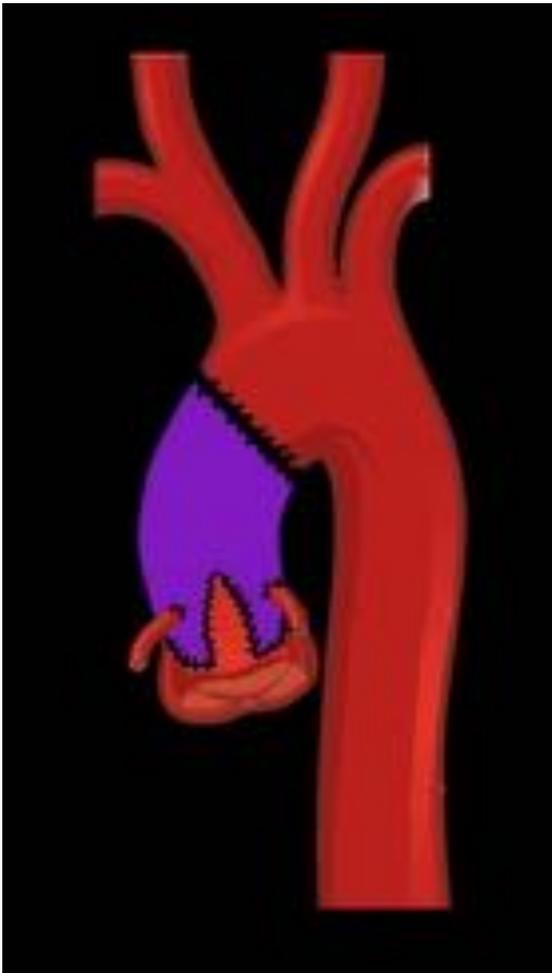


Fig. 9: Técnica de Yacoub. La aorta aneurismática es removida a nivel del anulus, se deja la válvula aórtica intacta y los senos de Valsalva son reconstruidos con dacron.

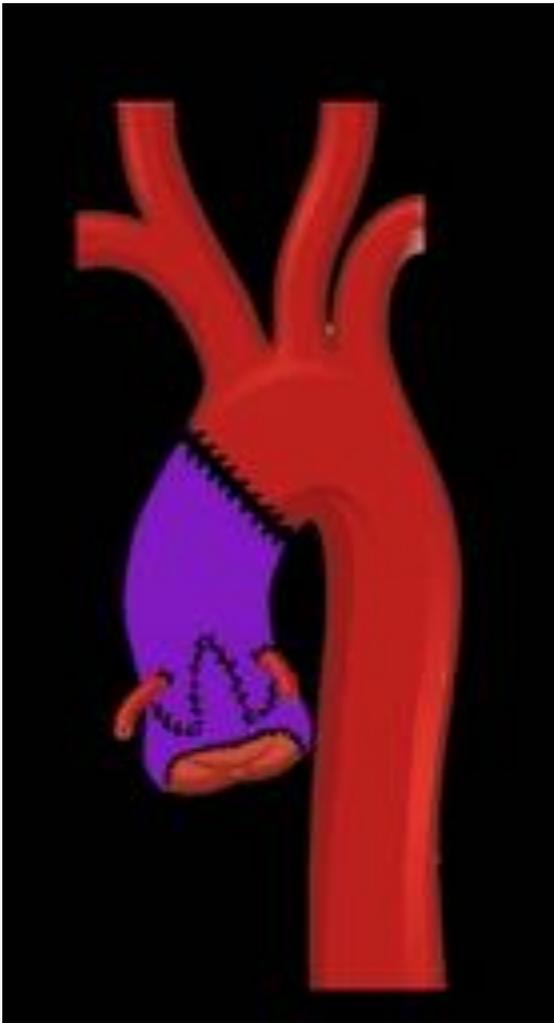


Fig. 10: Técnica de David. La aorta nativa enferma es removida y el injerto de dacron es anclado a nivel del anillo aórtico con la válvula aórtica resuspendida dentro del injerto.

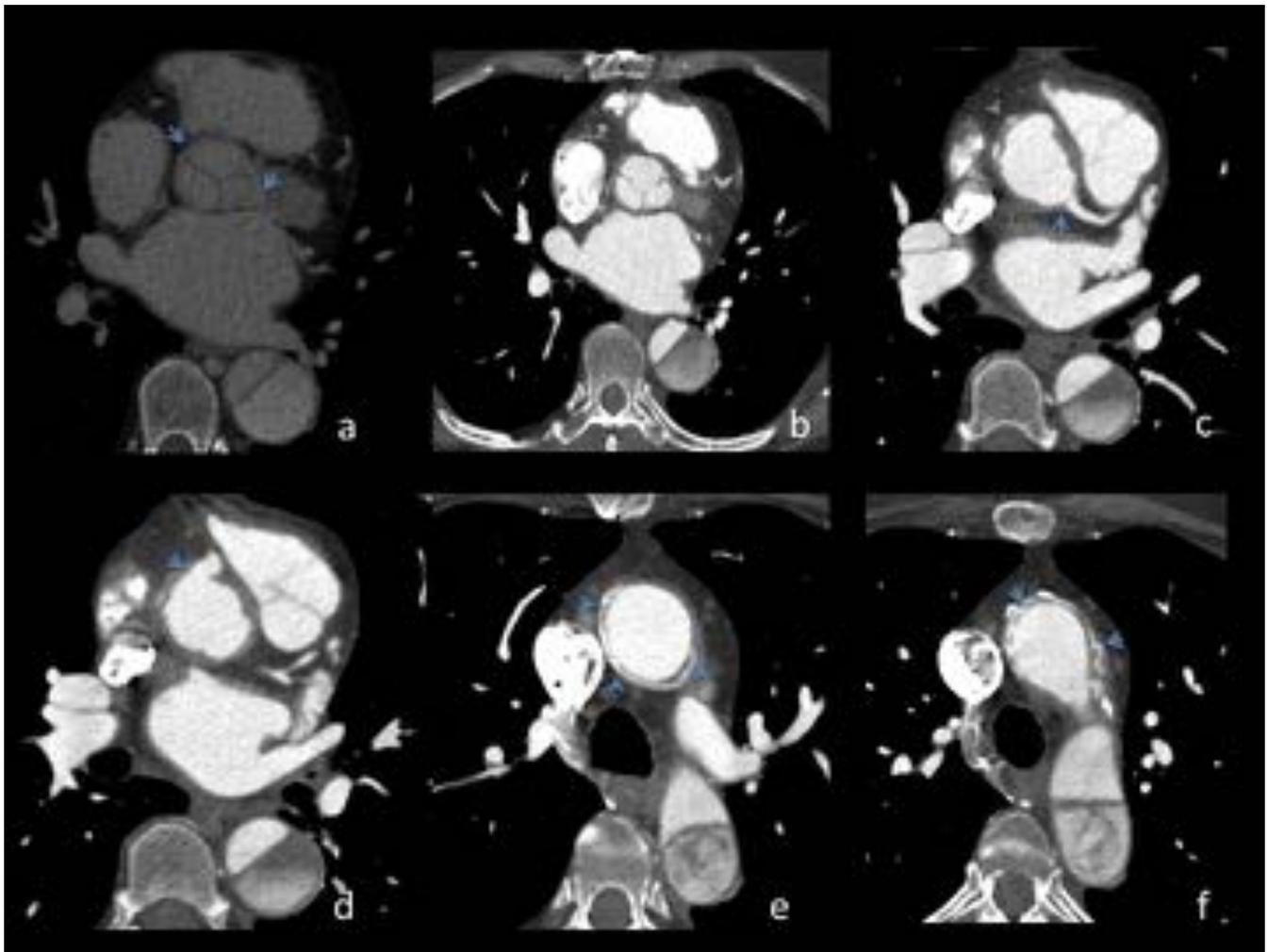


Fig. 11: Técnica de David en mujer de 52 años de edad con disección de la raíz y aorta ascendente. (a-b) TC axial sin y con contraste, (flechas azules) la válvula aórtica conservando sus velos y resuspendida dentro del injerto tubular. (c-d) (flechas) señalan reimplantación de los ostium coronarios. (e-f) material de sutura de la anastomosis distal y disección residual.



Fig. 12: Reconstrucción 3D de la técnica de David + hemiarco, (a) reconstrucción coronal del injerto (flechas) indican las suturas de anastomosis intermedia y distal. (b) válvula aórtica resuspendida dentro injerto tubular.

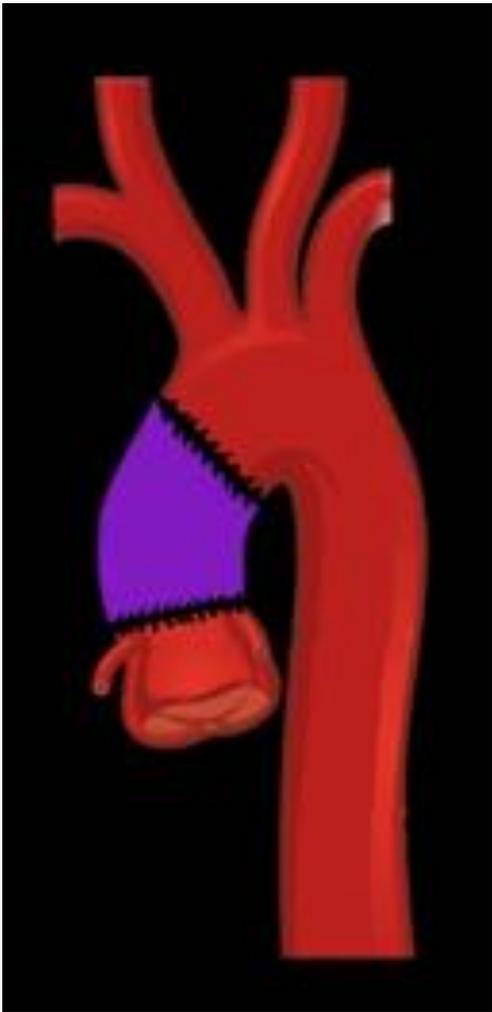


Fig. 13: Técnica supra-coronario. Injerto de la aorta ascendente distalmente a los ostios coronarios, si se hace recambio valvular aórtico se conoce con Técnica de Wheat.

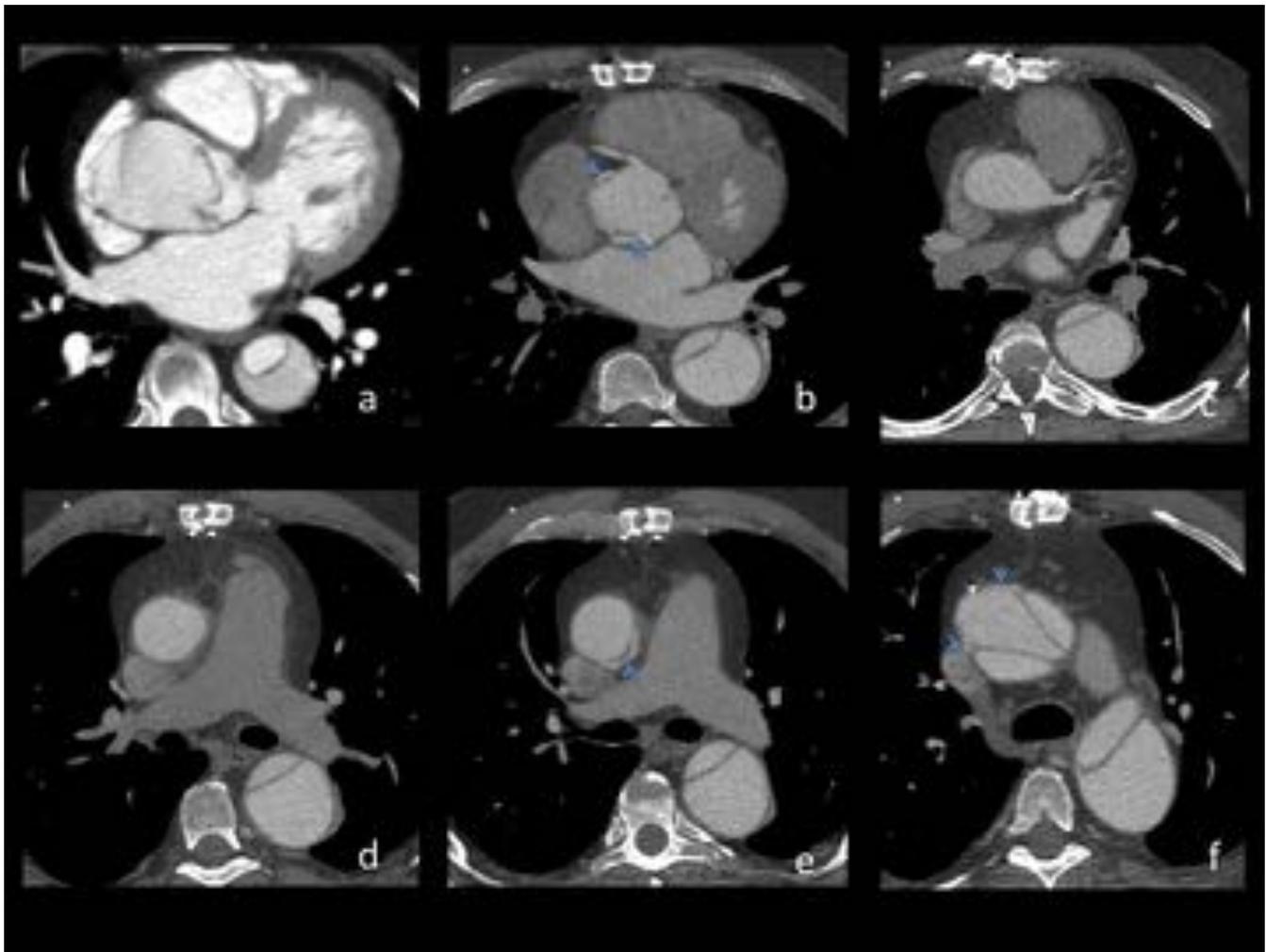


Fig. 14: Técnica injerto supracoronario en Hombre de 53 años, (a) Estudio prequirurgico de disección de aorta tipo A contenido con puerta de entrada a nivel de la unión sinotubular. (b)TC axial con contraste, (flechas azules) indican material de sutura de la anastomosis proximal distal a los otium coronarios. (c) ostium coronario izquierdo. (d) injerto supracoronario. (d-e) suturas de la anastomosis distal y disección residual.

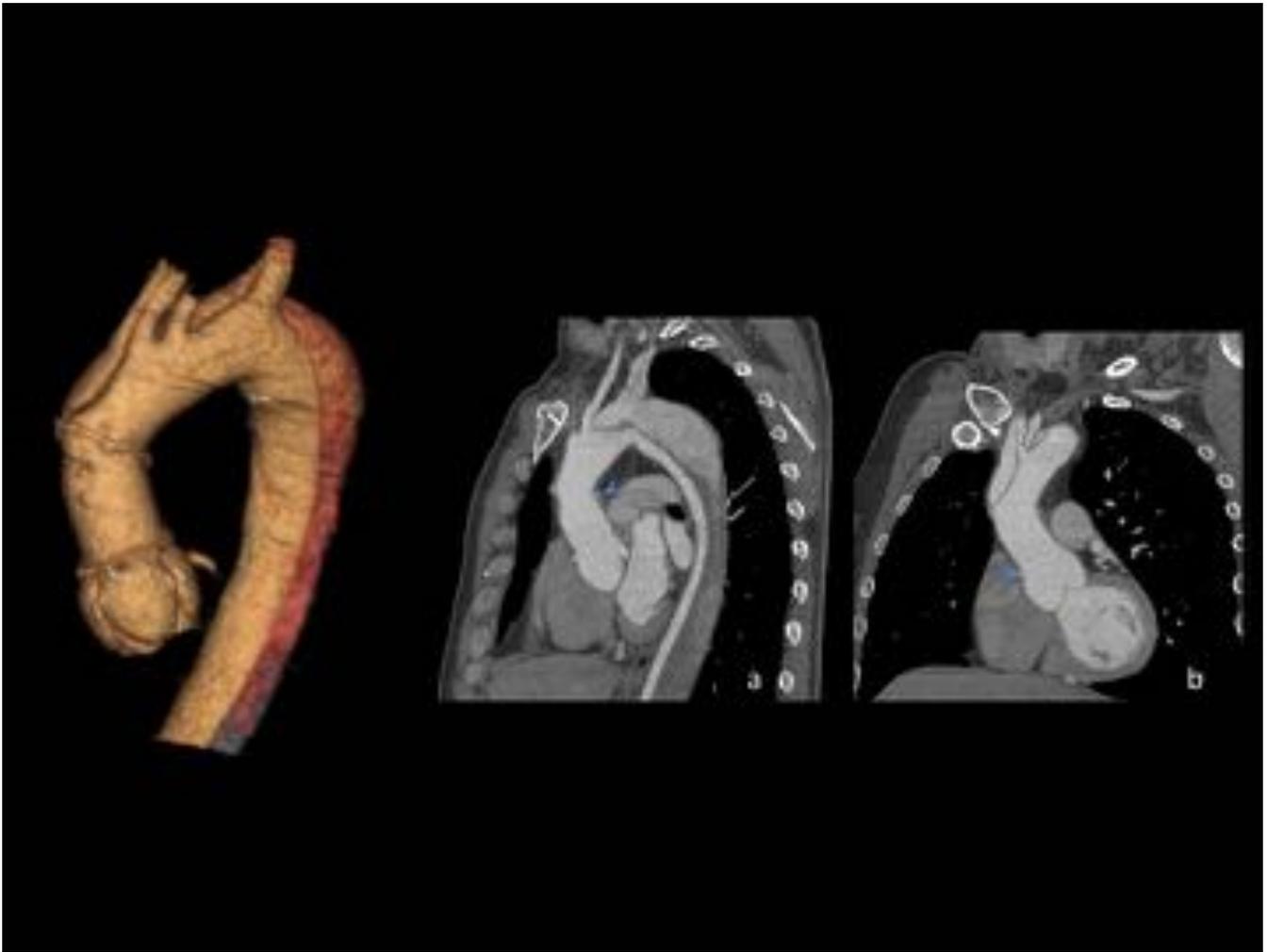


Fig. 15: Técnica de injerto supracoronario con reconstrucciones sagital, coronal y 3D. (a-b) Material de sutura en anastomosis proximal y distal.



Fig. 16: Tubo de Dacron

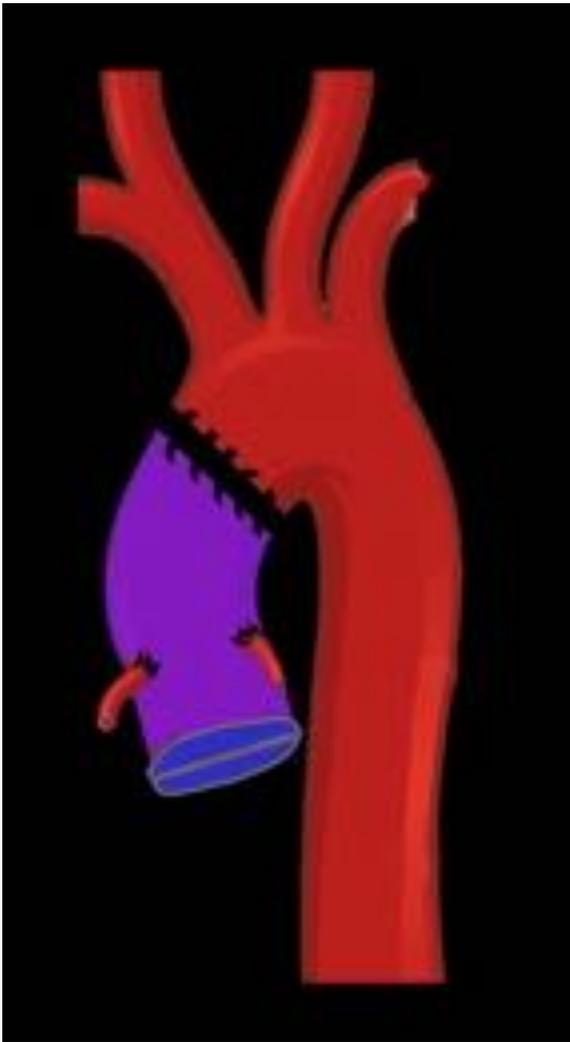


Fig. 17: Técnica de Bentall y Bono. La raíz de la aorta nativa y la válvula aórtica son reemplazadas y las arterias coronarias son anastomosadas al injerto.

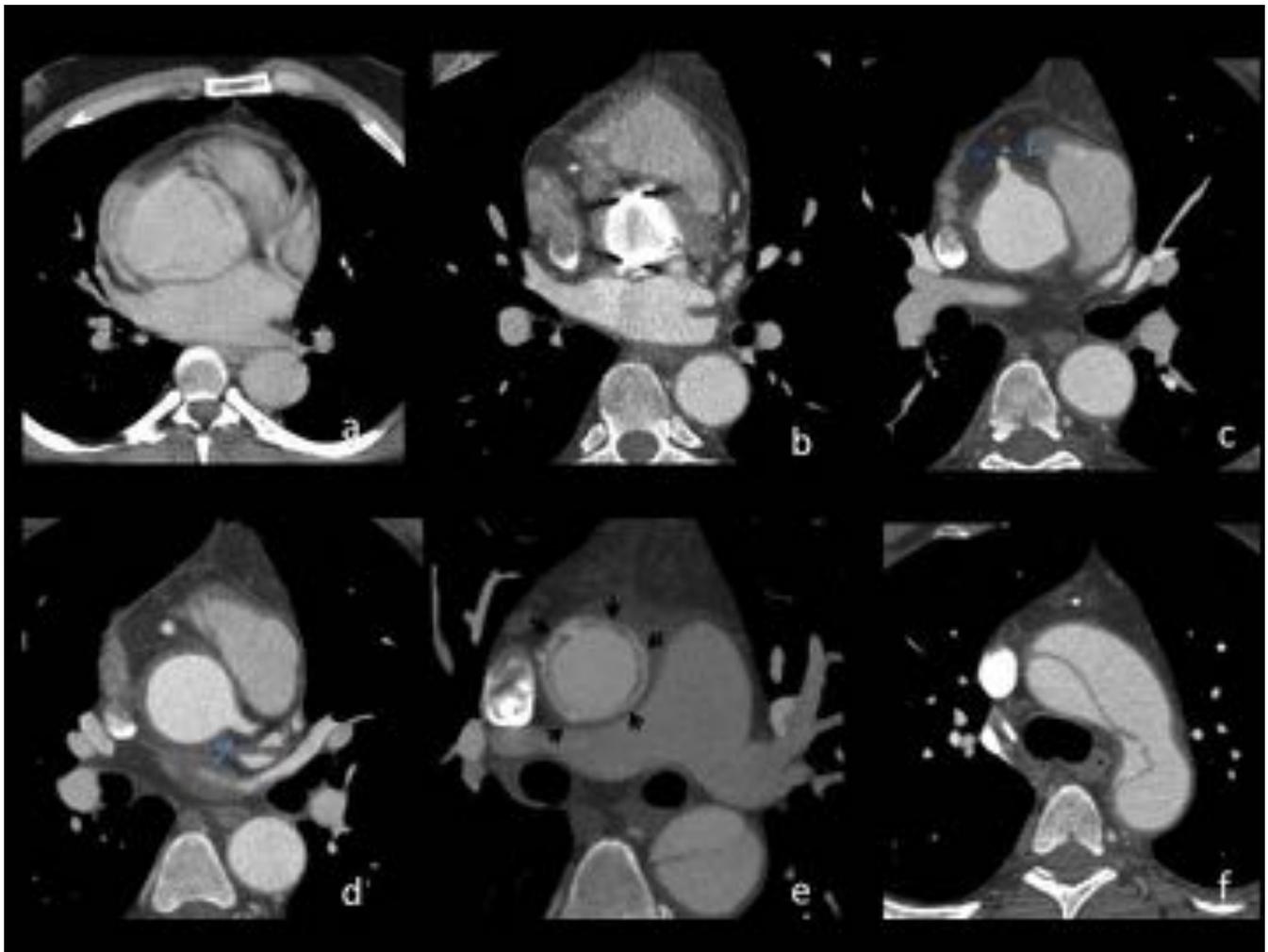


Fig. 18: hombre de 38 años con implantación de prótesis Bentall tras disección Tipo A por SD de Marfan (a) TCMD axial con contraste, estudio prequirúrgico de aneurisma disecado de la raíz y aorta ascendente (b) válvula mecánica de prótesis valvulada (c-d) botones de reimplantación de las coronarias al injerto protésico (e) material de sutura distal (f) disección residual.



Fig. 19: Reconstrucciones 3D prótesis Bentall de Bono (a-b) reconstrucción coronal y sagital.



Fig. 20: Tubo valvulado



Fig. 21: Técnica de reparación del arco. La aorta ascendente y arco aórtico es removida y se pone un injerto en aorta ascendente y aorta descendente proximal con tres anastomosis, en la aorta ascendente, intermedio en la anastomosis con los troncos supraórticos y otro distal a la arteria subclavia izquierda.

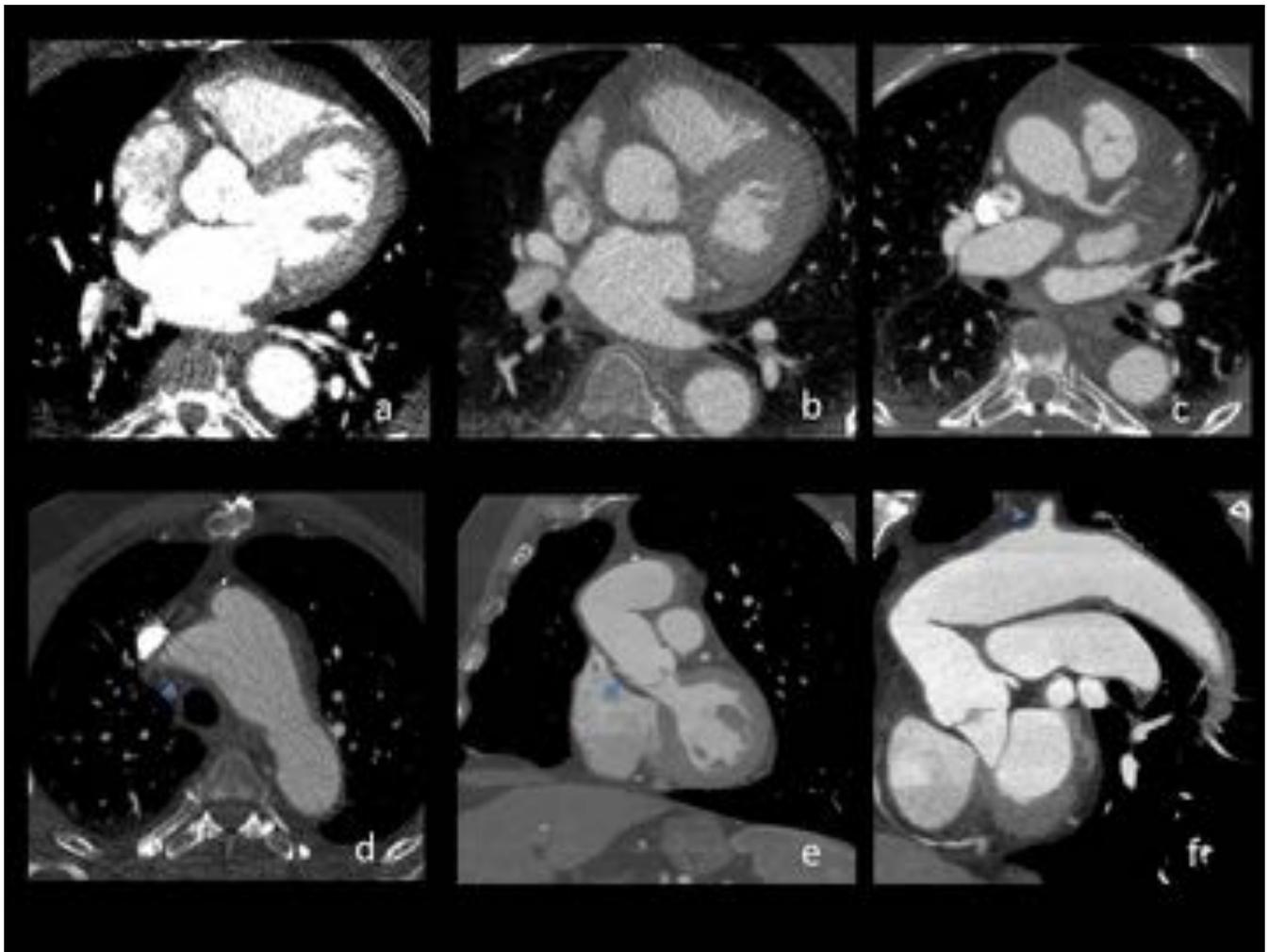


Fig. 22: Técnica reparación de aorta ascendente y arco completo. (a) disección de aorta ascendente union sinotubular (c) ostium coronario izquierdo (d) anastomosis tronco común derecho. (e-f) reconstrucciones coronales y salgiales de la reparacion del arco donde se aprecia anastomosis próximal y del tronco supraórtico.

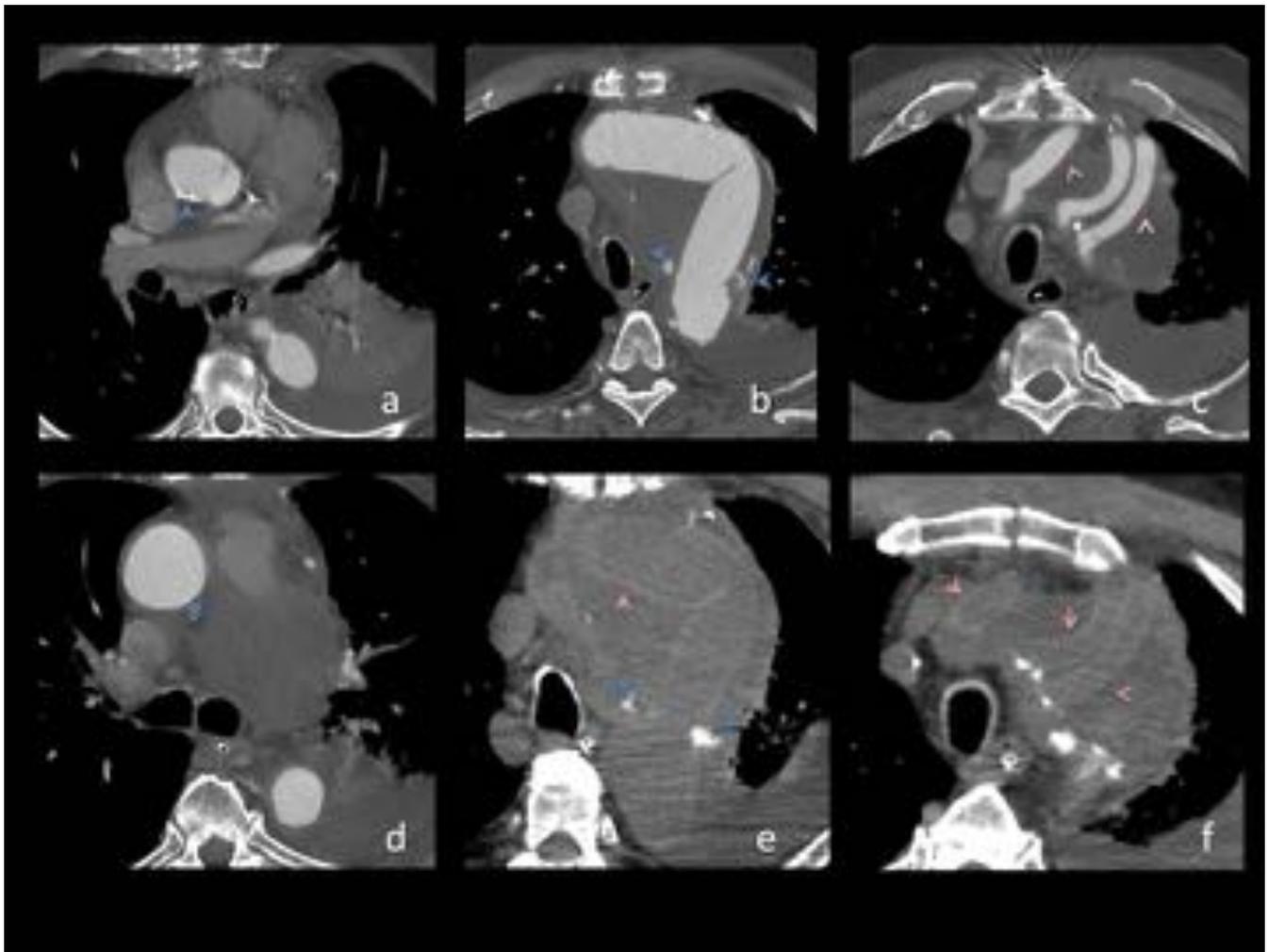


Fig. 23: Técnica de reparación del arco. Paciente varón de 73 años con aneurisma ateromatoso de arco aórtico distal (a-b-d) material de sutura proximal y distal del injerto. (c) injerto trifurcado. (e-f) TC axial sin contraste muestra apariencia del injerto trifurcado de dacron.

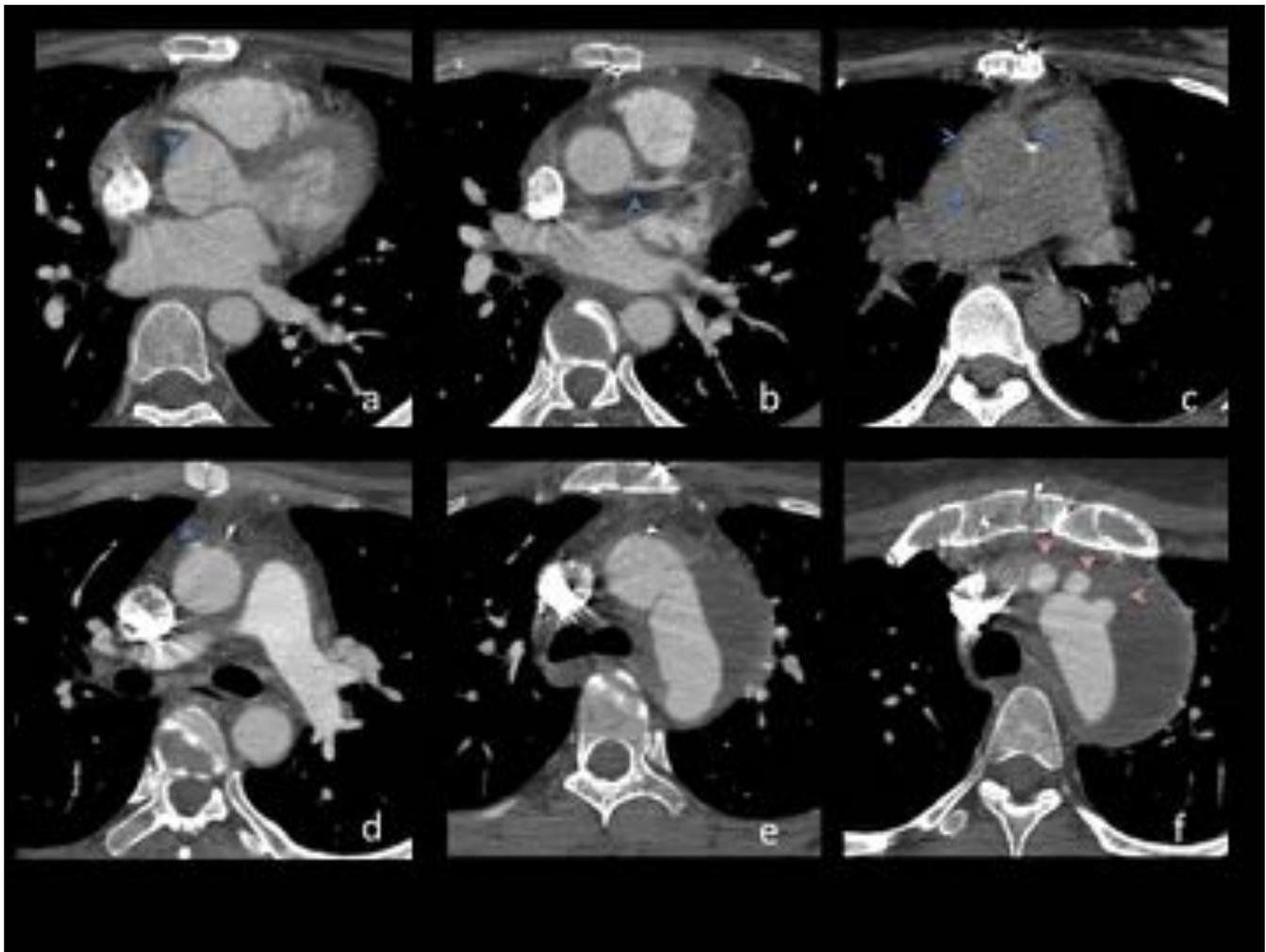


Fig. 24: Técnica reparación sustitución de aorta ascendente y del arco. Mujer de 31 años con aneurisma c arco aortico por aortitis autoinmune (sd Cogan) (a) material de sutura de anastomosis próximal. (b) salida de arteria coronaria izquierda. (c) imagen TC sin contraste del injerto ligeramente hiperdenso con respecto a la luz y la pared de la aorta. (d)material de sutura hiperdenso en la anastomosis intermedia. (e- injerto cuatrifurcado y aneurisma residual trombosado.

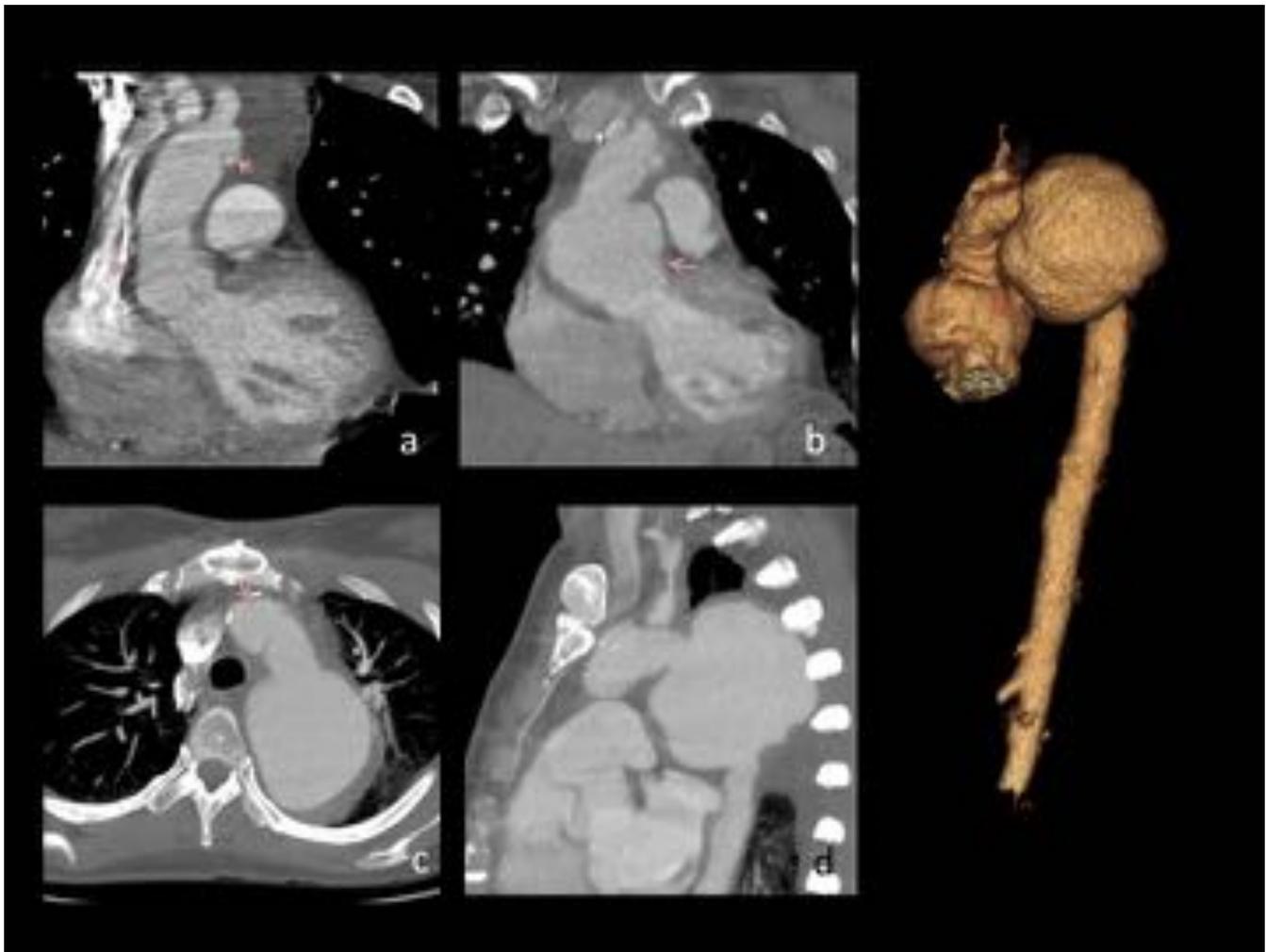


Fig. 25: Mujer con SD Cogan (a) reconstrucción coronal TCMD con contraste posquirurgico de reparación de la aorta ascendente y arco aortico cuatrifurcado (b-c-d-) reconstrucciones coronales, sagitales y 3D de aneurismas fusiformes de localización próximal y distal a los puntos de sutura consecuentes a evolución de su enfermedad.

Conclusiones

El TCMD con sincronización cardiaca permite un estudio exacto de la aorta pre y postquirúrgica y es necesario conocer las diferentes técnicas quirúrgicas para su correcta interpretación.

Bibliografía / Referencias

1. Julia A. Prescott-Focht, DO - Santiago Martinez- Jimenez, MD - Lynne M. Hurwitz, MD - Jenny K. Hoang, MBBS - Jared D. Christensen, MD Brian B. Ghoshhajra, MD - Suhny Abbara, MD. Ascending Thoracic Aorta: Postoperative Imagin Evaluation. *RadioGraphics* 2013; 33:73-85

2. Autores/Miembros del Grupo de Trabajo: Raimund Erbel (Coordinador) (Alemania), Victor Aboyans (Coordinador) (Francia), Catherine Boileau (Francia), Eduardo Bossone (Italia), Roberto Di Bartolomeo (Italia), Holger Eggebrecht (Alemania), Arturo Evangelista (España), Volkmar Falk (Suiza), Herbert Frank (Austria), Oliver Gaemperli (Suiza), Martin Grabenwöger (Austria), Axel Haverich (Alemania), Bernard Iung (Francia), Athanasios John Manolis (Grecia), Folkert Meijboom (Países Bajos), Christoph A. Nienaber (Alemania), Marco Roffi (Suiza), Hervé Rousseau (Francia), Udo Sechtem (Alemania), Per Anton Sirnes (Noruega), Regula S. von Allmen (Suiza) y Christiaan J.M. Vrints (Bélgica), Guía ESC 2014 sobre diagnóstico y tratamiento de la patología de la aorta, Documento sobre las patologías aórticas crónicas de las aortas torácica y abdominal del adulto, Grupo de Trabajo para el Diagnóstico y el Tratamiento de las Patologías Aórticas de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), *Revista española a cardiologia* 2015;68(3):242.e1-e69

3. Elefteriades JA. Natural history of thoracic aortic aneurys: indications for surgery, and surgical versus non surgical risks. *Ann Thorac Surg* 2002;74(5): S1877-S1880, discussion S1892- S1898.