

Érase una vez una mano pegada a un clamp:CEC parcial en cirugía de aneurisma toracoabdominal

Once upon a time upon a hand stuck to a clamp: partial CPB in thoracoabdominal aneurysm surgery

Premio Mejor Comunicación Breve

XXIII Congreso Nacional

Asociación Española de Perfusionistas

Junio de 2024

RESUMEN / ABSTRACT

Introducción: Se han descrito distintas alternativas de tratamiento para los aneurismas de la aorta toracoabdominal (AATA), cuya indicación varía teniendo en cuenta diferentes parámetros tales como las características clínicas del paciente, la anatomía y el estado evolutivo del aneurisma, así como la formación y experiencia del equipo multidisciplinar. El tratamiento quirúrgico realizado con abordaje de las cavidades torácica y abdominal de los AATA conlleva una morbilidad relativamente elevada producida de una forma multicausal por: la necesidad de utilizar una ventilación unipulmonar; la sobrecarga cardiaca importante que se produce por la oclusión parcial de la aorta; las variaciones bruscas de volemia debidas a las diferentes modificaciones requeridas en los puntos de clampaje; la importante pérdida hemática producida, y la alteración en la perfusión en diferentes e importantes territorios distales al pinzamiento. En las últimas décadas se han estandarizado las técnicas de abordaje quirúrgicas y se han desarrollado estrategias más seguras y eficaces de protección de la médula espinal, renal, vísceras digestivas, cardiorespiratorias y cerebral.

Descripción de casos clínicos: **Caso I** (noviembre de 2023). Mujer de 67 años. AATA, con rotura contenida, de 80 mm en el diafragma y presencia de trombo mural desde mitad de aorta torácica hasta troncos viscerales.

Caso II (diciembre de 2023). Varón de 45 años. AATA de 60 mm en zona del diafragma. Adherencia de la adventicia a estructuras circundantes en el tercio proximal de aorta torácica descendente.

Técnica: Se usó CEC parcial con gasto cardiaco máximo de 2,5 lpm, heparinización 3 mg/kg, a 32 °C, pinzamiento secuencial de la aorta, perfusión selectiva del tronco celiaco y arteria mesentérica, protección renal fría, monitorización y drenaje del LCR. Los pacientes fueron dados de alta sin complicaciones.

Discusión: El AATA es una patología compleja y poco prevalente. En nuestra experiencia inicial la intervención se realizó con técnica quirúrgica abierta, eligiendo una CEC parcial en lugar de derivación izquierda o ECMO, por considerarla más segura para iniciar una curva de aprendizaje.

Palabras clave: Aneurisma de la aorta toracoabdominal; toracofrenolaparotomía; CEC parcial; derivación izquierda.

Introduction: Different treatment alternatives have been described for thoracoabdominal aortic aneurysms (TAA), whose indication varies considering different parameters such as the clinical characteristics of the patient, the anatomy and evolutionary status of the aneurysm, as well as the training and experience of the patient. multidisciplinary team. Surgical treatment performed with an approach to the thoracic and abdominal cavities of AATA entails relatively high morbidity and mortality produced in a multi-causal manner: need to use one-lung ventilation; significant cardiac overload caused by partial occlusion of the aorta; sudden variations in volume due to the different modifications required in the clamping points; significant blood loss produced, and the alteration in perfusion in different and important territories distal to the clamping. In recent decades, surgical approach techniques have been standardized and safer and more effective strategies for protecting the spinal cord, kidney, digestive, cardiorespiratory and brain viscera have been developed.

Clinical cases: Case I (November 2023). Woman, 67 years old. AATA, contained rupture, 80 mm in the diaphragm and presence of mural thrombus from the middle of the thoracic aorta to the visceral trunks.

Case II (December 2023). Male, 45 years old. 60 mm AATA in the diaphragm area. Adhesion of the adventitia to surrounding structures in the proximal third of the descending thoracic aorta.

Technique: Partial CPB was used with maximum cardiac output of 2.5 lpm, heparinization 3 mg/kg, at 32 °C, sequential clamping of the aorta, selective perfusion of the celiac trunk and mesenteric artery, cold renal protection, monitoring and drainage of CSF. The patients were discharged without complications.

Discussion: AATA is a complex and rare pathology. In our initial experience, the intervention was performed with an open surgical technique, choosing partial CPB instead of left shunt or ECMO, as it was considered safer to begin a learning curve.

Keywords: Thoracoabdominal aortic aneurysm; thoracophrenolaparotomy; partial CPB; left bypass



Mónica Muñoz Pérez

Enfermera perfusionista

Hospital Universitario Son Espases

Palma de Mallorca

ORCID:0009-0001-7139-0048



Antonio Serra Garcias

Hospital Universitario Son Espases

Palma de Mallorca

ORCID:0009-0004-8493-6259

Mónica Muñoz Pérez
monica.munoz@ssib.es

Recibido: julio 2024
Aceptado: septiembre 2024

INTRODUCCIÓN

Un aneurisma de aorta es una dilatación o ensanchamiento localizado anormal de una parte de la aorta debido a una debilidad en la pared del vaso sanguíneo. En un 90% de las ocasiones se debe a cambios degenerativos ateroscleróticos, que se manifiestan en un importante adelgazamiento de la capa muscular media. El resto tiene su explicación en defectos en la construcción proteica de la pared aórtica, en traumatismos, infecciones, necrosis quística de la media, arteritis, conectivopatías y disecciones¹.

La arteria aorta tiene un calibre decreciente desde su nacimiento hasta su bifurcación en las arterias ilíacas. Esta diferencia provoca una mayor presión tangencial a la altura de la aorta infrarrenal. Asimismo, a este nivel existen menos capas de fibras elásticas en la pared y menor elasticidad. Estos factores, junto con otras alteraciones, terminan por favorecer la generación de aneurismas. Se ha asociado la formación de los aneurismas con la hipertensión, el tabaquismo y la aterosclerosis. Otras etiologías se asocian a alteraciones genéticas relacionadas con degeneraciones de la matriz estructural de la elástica y del colágeno.

La historia natural de los pacientes con esta patología sin tratamiento quirúrgico es poco conocida, habiéndose estimado su supervivencia en un 26% a los 4 años del diagnóstico, o del 14% a los 3 años de su ingreso hospitalario para estudio². La rotura del aneurisma causa la mitad de los eventos fatales en estos pacientes y tiene como factores de riesgo los diámetros aórticos torácicos descendentes y abdominales, la edad, el dolor, incluso atípico, y la historia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica^{3,4}.

Kieffer clasifica los aneurismas de aorta toracoabdominal (AATA) en cuatro tipos según su localización y su extensión. Crawford también los clasificó en cuatro tipos, algo que modificó posteriormente Safi-Miller, que incluyó el tipo V según su inicio en la aorta torácica descendente y extensión a la aorta abdominal. Lo común a todos es que engloban las arterias viscerales¹ (figura 1).

Los aneurismas de la aorta toracoabdominal representan un importante reto para los equipos quirúrgicos multidisciplinares en el abordaje cardiovascular. Existen múltiples razones por las que este tipo de cirugía es un gran desafío quirúrgico: la alta morbilidad asociada a su corrección; el grado avanzado de aterosclerosis que presenta la mayor parte de estos pacientes; la necesidad de realizar una apertura de cavidades torácica y abdominal al mismo tiempo; la realización de una ventilación unipulmonar; la pérdida hemática masiva que se produce durante la cirugía; la sobrecarga cardíaca (impuesta por la oclusión de la aorta y las variaciones bruscas en la volemia), y la interferencia en la perfusión de la médula espinal, riñones, resto de vísceras abdominales y de extremidades inferiores. Todo esto

justifica la logística que su cirugía requiere¹.

Ya en el siglo XVI Vesalius había hecho las primeras descripciones de esta patología. Cuatro siglos después, en la década de 1920, Matas consiguió éxitos terapéuticos, haciendo ligaduras con buen resultado. A mediados del siglo pasado, algunos especialistas pudieron ocluir aneurismas con la inserción de alambres en su interior.

Otra técnica era rodear el cuello y la cara anterior del aneurisma con elementos que produjeran reacciones inflamatorias y detuvieran el progreso. Para encontrar antecedentes de tratamientos de aneurismas aórticos similares a los actuales hay que remontarse al año 1951, aunque fue Etheredge quien en 1955 destacó por documentar la primera reparación quirúrgica⁵, y posteriormente Crawford et al perfeccionaron la cirugía abierta de los AATA mediante toracofrenolaparotomía siendo el tratamiento de referencia⁶.

En las últimas décadas, se han estandarizado las técnicas de abordaje quirúrgico y se han desarrollado métodos de protección de la médula espinal⁷, renal⁸, de las vísceras digestivas⁹ y también cardiorrespiratoria y cerebral que, junto con avances tanto en la técnica quirúrgica como en el manejo anestésico y postoperatorio, han favorecido una progresiva reducción de la morbilidad asociada a la cirugía de esta enfermedad en centros de excelencia, reduciendo los tiempos de isquemia visceral y de miembros inferiores, así como las complicaciones derivadas de la isquemia medular.

Este tipo de intervenciones se deben concentrar en unos pocos centros de referencia quirúrgicos, ya que la calidad de resultados en este campo está en relación directa con la experiencia, tanto del hospital como del equipo quirúrgico.

La interferencia con la perfusión medular y visceral asociada a esta intervención desembocará en un elevado riesgo de paraplejía, paraparesia, lesión renal aguda y/o disfunción visceral abdominal.

En este escenario de afectación multisistema y de riesgo de complicación múltiple, la consecución de resultados quirúrgicos adecuados, reduciendo al mínimo la morbilidad exige una indicación quirúrgica adecuada, una óptima preparación preoperatoria del paciente y un abordaje multidisciplinar en el que debe existir una estrecha cooperación entre cirujanos, anestesiólogos, perfusionistas y enfermeros de anestesia, instrumentistas y circulantes.

En las dos últimas décadas en determinados grupos de series quirúrgicas muy numerosas se han desarrollado y demostrado la eficiencia de una serie de estrategias auxiliares para mejorar la protección medular, visceral y de las extremidades inferiores¹.

En nuestros casos, dentro de este conjunto de medidas hay que citar:

- Técnica anestésica: ventilación unipulmonar,

monitorización y drenaje del LCR, si precisa, hipotermia permisiva, control hemodinámico y de la volemia estrictos.

- Técnica quirúrgica: heparinización completa, circulación extracorpórea (CEC) parcial, oclusión aórtica secuencial, perfusión visceral selectiva hipotérmica, reimplantación agresiva al injerto aórtico de las arterias intercostales y lumbares críticas.
- Cuidado postoperatorio: optimización y control estricto hemodinámico y de la oxigenación y drenaje del LCR si es necesario."
- "Queremos exponer nuestra experiencia como Unidad de Perfusión en los dos primeros pacientes sometidos a una cirugía de AATA con un abordaje abierto por toracofrenolaparotomía junto con el servicio de cirugía cardiovascular, utilizando la CEC parcial, explicando el papel del perfusionista, así como valorar los resultados obtenidos.

DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS CLÍNICOS

CASO I: Mujer de 67 años. Intervenida en noviembre de 2023. Peso 58 kg, talla 150 cm con una SC 1,53. El gasto cardíaco usado en la CEC fue de 2,5 lpm siendo un IC de 1,63, con diagnóstico de AATA con rotura contenida y diámetro máximo de 80 mm en zona diafragmática. Se realizó intervención mediante toracofrenolaparotomía con sustitución de la aorta torácica y abdominal con implante de injerto protésico COSELLI 28 mm con CEC parcial de una duración de 118 min (imagen 1).

CASO II: Varón de 45 años. Intervenido en diciembre de 2023. Peso 73 kg, talla 175 cm con SC 1,88. El gasto cardíaco fue de 2,5 lpm siendo un IC de 1,33. El diagnóstico fue de disección de aorta tipo B complicada con AATA, diámetro máximo de 60 mm en diafragma. Se le realizó toracofrenolaparotomía con sustitución de aorta torácica y abdominal con injerto protésico COSELLI 26 mm con CEC parcial de 194 min (imagen 2).

TÉCNICA ANESTÉSICA

La anestesia de elección fue la anestesia general con intubación selectiva con bloqueador endobronquial y colocación de palas de desfibrilación externas.

Se usaron dos vías periféricas de gran calibre en ambos brazos, un catéter en la arteria radial derecha y otro en la arteria femoral derecha para el control de presión arterial de la perfusión abdominal. Se colocó un catéter lumbar para la monitorización de la presión del líquido cefalorraquídeo (LCR), ya que

su posible drenaje es muy importante durante toda la intervención (la exclusión de la circulación a nivel de arteria vertebral puede elevar esa presión y causar secuelas graves). Se canalizó una vía central con catéter de 5 vías e introductor en vena yugular izquierda para monitorización de PVC. Se realizó una monitorización continua y no invasiva en tiempo real del grado de sedación y relajación con SedLine EEG (Masimo), a la vez que una monitorización de la oximetría regional cerebral y lumbar (NIRS).

Se colocó sonda nasogástrica, termómetro temporal y sonda vesical con termistor para el control de temperatura, apoyado por manta de gel para un mejor manejo de esta. Y posicionamiento de sonda para ecocardiografía transesofágica.

POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

La posición del paciente fue en decúbito lateral derecho modificado, con los hombros colocados en un ángulo de 70-90° con respecto a la mesa del quirófano y la pelvis girada en un ángulo de 30-45° para permitir el acceso a los vasos femorales. La pierna derecha fue colocada semiflexionada bajo la izquierda, que se mantuvo extendida (no siempre), protegida con una almohada y medidas de protección de presión. El brazo izquierdo fue colocado en una posición anterior, evitando la elongación del plexo braquial, protegido con material adecuado para evitar zonas de presión. El brazo derecho estuvo en forma anatómica superior y protegido. Un rodillo colocado en la transición toracolumbar ayudó a mejorar la exposición (imagen 4).

INTERVENCIÓN

Se realizó en ambos casos una toracofrenolaparatomía, con apertura por el 5° espacio intercostal, resección parcial de la 6ª costilla, apertura circular del diafragma, heparinización completa de 3 mg/kg y canulación de arteria y vena femorales izquierdas. Entrada en CEC parcial con hipotermia leve de 32-33 °C.

En la anastomosis proximal se pinzó el cuello proximal del aneurisma, en ambos casos, distal a la arteria subclavia izquierda. Se aseguró la perfusión visceral y el de las arterias torácicas inferiores a través de la perfusión distal desde la CEC parcial. Para las anastomosis intercostales, el clamp aórtico proximal se recolocó en la prótesis y el clamp distal se movilizó hasta la porción torácica distal (o abdominal supraceliaca) para realizar el implante de las arterias segmentarias.

Una vez abierta la aorta abdominal y expuestos los troncos viscerales se realizó la protección visceral, mediante perfusión selectiva hemática continua a través de los catéteres con balón del tronco celiaco y de la arteria mesenté-

rica, así como el empleo de nefroplegia (Custodiol) a 4 °C en una única dosis de 500 ml en el Caso I y de 1000 ml en el Caso II, para proporcionar una adecuada protección renal (imagen 5). Las anastomosis viscerales de los cuatro troncos principales fueron realizadas a las cuatro salidas de la prótesis de Coselli. Finalmente, se hizo la anastomosis distal, pudiendo suspender la CEC parcial una vez establecida la circulación a través de todo el injerto y el paciente en normotermia⁶.

TÉCNICA ANESTÉSICA

Se usó una bomba de circulación extracorpórea Stockert S5, con oxigenador Quadrox-i y con recuperador celular XTRA. También se necesitaron 4 oclusores irrigadores que sirvieron para perfundir selectivamente los vasos que se anastomosaron a la prótesis: tronco celiaco y arteria mesentérica, así como la perfusión de cardioplejia fría de Custodiol en las arterias renales.

El objetivo de esta CEC parcial fue, por un lado, garantizar la perfusión visceral y medular mientras se sustituye la aorta toracoabdominal y, por otro, descargar el volumen del corazón izquierdo para hacer frente al aumento súbito de la postcarga que se produce al hacer los diferentes clampajes secuenciales de la aorta.

Las fluctuaciones en el volumen son importantes e inmediatas, de ahí la importancia de no despegar la mano del clamp venoso de la bomba de extracorpórea (imagen 3). El objetivo es buscar el equilibrio para drenar lo suficiente para poder dar ese aporte, pero sin hacerlo en exceso, ya que dejaríamos sin precarga al corazón y la perfusión cerebral se vería comprometida. Esa dependencia de la eyeción del corazón no nos permite realizar hipotermia a menos de 32 °C, dado el riesgo de arritmias, bradicardia extrema o parada cardíaca (figura 2).

El flujo utilizado en la CEC parcial fue de $\pm 2,5$ litros por minuto, lo que implica aportar un IC aproximado de 1,63 en el Caso I y de 1,33 en el Caso II, ajustándose siempre teniendo en cuenta la determinación de la presión arterial obtenida en la arteria femoral contralateral. A nivel visceral es posible perfundir selectivamente los distintos troncos arteriales con cánulas individuales en el momento de su reimplantación como ya describimos anteriormente.

En el postoperatorio no presentaron ninguno afectación renal, pese a que uno preoperatoriamente tenía insuficiencia renal aguda. Los datos a tener en cuenta fueron:

- Caso I: Temperatura mínima vesical de 34 °C, tiempo de CEC de 118 minutos, estuvo 111 h con ventilación mecánica, su estancia en UCI fue de 10 días y en planta de 9, con lo cual su hospitalización fue de 19 días. No hubo afectación renal.

- Caso II: Temperatura mínima vesical de 33 °C, tiempo de CEC de 194 minutos, estuvo 15 h con ventilación mecánica, su estancia en UCI fue de 4 días y en planta de 10, con lo cual su hospitalización fue de 14 días. Tampoco presentó afectación renal.

Los pacientes fueron dados de alta sin complicaciones.

DISCUSIÓN

El tratamiento de los aneurismas toracoabdominales supone un reto quirúrgico, anestésico y de manejo postoperatorio, debido a la enorme agresión quirúrgica intrínseca a estas intervenciones. Es una patología compleja y poco prevalente.

El abordaje mediante cirugía abierta de la aorta toracoabdominal supone la realización de una toracofrenolaparotomía para el acceso a los diferentes segmentos de la aorta. En nuestra experiencia los resultados han sido óptimos.

Una de las complicaciones más temidas en este tipo de procedimientos es la paraplejía, que puede ocurrir debido a la falta de protección medular. En el metaanálisis de Moulakakis et al¹⁰, en 30 artículos y 9.963 pacientes sometidos a AATA (543 rotos), recogen una incidencia de isquemia medular de entre el 2 y el 10,8%. Algunas series llegan hasta un 40% de incidencia. Sin duda, las técnicas de protección y reanastomosis empleadas son las responsables de modificar estos resultados. La paraplejía se asocia directamente con una mayor mortalidad.

Dentro de las estrategias de perfusión existen diferentes alternativas. Una de ellas es el bypass izquierdo o derivación izquierda, mediante el cual se extrae sangre oxigenada de las cavidades izquierdas del corazón (normalmente la aurícula izquierda a través de su orejuela o la vena pulmonar inferior izquierda) y se infunde retrógradamente a nivel distal por la arteria femoral, para garantizar la perfusión visceral y medular mientras se sustituye la aorta torácica. El bypass izquierdo puede realizarse con una heparinización sistémica menor (1 mg/kg), y esto, unido a que no es necesaria la hipotermia, disminuye el riesgo de sangrado durante el procedimiento⁸. En este sistema no encontraremos oxigenador entre la línea de drenaje, y la de retorno al paciente y la aspiración de sangre de campo solo será posible a través del recuperador celular.

En una reciente publicación, Fernández-Suárez et al¹¹ nos presentan un caso clínico en el que usaron ECMO VA con canulación periférica para mantener el aporte sanguíneo distal por las arterias lumbares, mesentérica inferior e hipogástricas durante el pinzamiento aórtico. En este caso, el uso de la ECMO, aparte de disminuir el riesgo de isquemia medular y visceral, ha evitado realizar la toracotomía que hubiera sido necesaria para acceder a las cavidades izquierdas para canular en caso de utilizar un bypass izquier-

do parcial⁹. A diferencia del bypass izquierdo mediante la ECMO, sí debemos oxigenar la sangre mediante el oxigenador de membrana intercalado, ya que la sangre que nos llega al circuito es venosa, aunque en este caso no es necesaria una heparinización como en la CEC parcial, estando más en la línea de bypass izquierdo (1 mg/kg) al igual que con la aspiración de campo.

Los motivos por los que el equipo multidisciplinar eligió la CEC parcial fueron:

- Ser la opción más segura y cómoda para un servicio sin experiencia.
- La posibilidad de poder convertir la asistencia en CEC completa en caso de necesidad.
- Poder recuperar la sangre total del paciente durante toda la cirugía.
- Permite enfriar al paciente en caso de necesitar realizar una parada cardiaca total.

Es importantísima la buena comunicación entre todos los miembros del equipo implicado (cirujanos, anestesiólogos y perfusionistas), sobre todo, en los momentos clave que se producen con los diferentes cambios de posición de las pinzas de clampaje aórtico, donde puede haber un sangrado excesivo del paciente con sus consiguientes efectos hemodinámicos.

Es primordial, para el alcance de buenos resultados y minimizar al máximo las complicaciones postoperatorias, el llevar a cabo una buena y exhaustiva planificación multidisciplinar de la estrategia perfusionista, quirúrgica y anestésica a seguir en cada o individualizado.

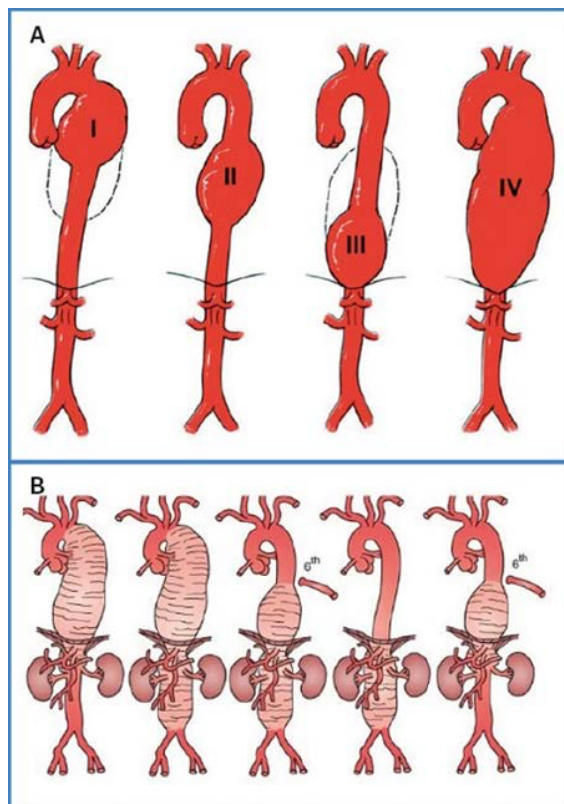
CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nistal JF. Aneurismas de la aorta toracoabdominal: guías de indicación quirúrgica y manejo intra y postoperatorio. *Cir. Cardiov.* 2007;14(4):345-52. doi: 10.1016/S1134-0096(07)70240-1
2. Crawford ES, DeNatale RW. Thoracoabdominal aortic aneurysm: observations regarding the natural course of the disease. *J Vasc Surg.* 1986 Apr;3(4):578-82. doi: 10.1067/mva.1986.av50030578.
3. Jucoven T, Ergin MA, Galla JD, Lansman SL, Nguyen KH, McCullough JN et al. Prospective study of the natural history of thoracic aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1997 Jun;63(6):1533-45. doi: 10.1016/S0003-4975(97)00414-1
4. Griep RB, Ergin MA, Galla JD, Lansman SL, McCullough JN, Nguyen KH et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1999 Jun;67(6):1927-30; discussion 1953-8. doi: 10.1016/S0003-4975(99)00427-0.
5. Etheredge SN, Yee J, Smith JV, Schonberger S, Goldman MJ. Successful resection of a large aneurysm of the upper abdominal aorta and replacement with homograft. *Surgery.* 1955 Dec;38(6):1071-81. PMID: 13274266.
6. Lozano FS, Torres JA, Carnicero JA, Salvador R. Protocolo diagnóstico y terapéutico de los aneurismas de la aorta torácica. *Angiología* 2022;74(5):227-233. doi: 10.20960/angiologia.00374
7. Coselli JS, LeMaire SA, Köksoy C, Schmittling ZC, Curling PE. Cerebrospinal fluid drainage reduces paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a randomized clinical trial. *J Vasc Surg.* 2002 Apr;35(4):631-9. doi: 10.1067/mva.2002.122024.
8. Köksoy C, LeMaire SA, Curling PE, Raskin SA, Schmittling ZC, Conklin LD et al. Renal perfusion during thoracoabdominal aortic operations: cold crystalloid is superior to normothermic blood. *Ann Thorac Surg.* 2002 Mar;73(3):730-8. doi: 10.1016/S0003-4975(01)03575-5.
9. Hassoun HT, Miller CC 3rd, Huynh TT, Estrera AL, Smith JJ, Safi HJ. Cold visceral perfusion improves early survival in patients with acute renal failure after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2004 Mar;39(3):506-12. doi: 10.1016/j.jvs.2003.09.040.
10. Moulakakis KG, Karaolani G, Antonopoulos CN, Kakisis J, Klonaris C, Preventza O et al. Open repair of thoracoabdominal aortic aneurysms in experienced centers. *J Vasc Surg.* 2018 Aug;68(2):634-645.e12. doi: 10.1016/j.jvs.2018.03.410.
11. Fernández-Suárez FE, López-González JM, Fernández-Vallina CM, Cueva- Carril V, Jiménez Gómez BM, García-Menéndez J. Oxigenación por membrana extracorpórea veno-arterial (ECMO VA) como parte de un abordaje multimodal para protección de la isquemia medular en la reparación quirúrgica de un aneurisma toracoabdominal. *Rev Esp Anest y Rean.* 2024;71(9):692-6. doi: 10.1016/j.redar.2023.11.010.

Figura 1



Clasificación de los aneurismas de la aorta torácica descendente según Kieffer [A] y de los aneurismas toracoabdominales según Crawford-Safi-Miller [B].
Fuente: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-31702022000500004

Figura 2

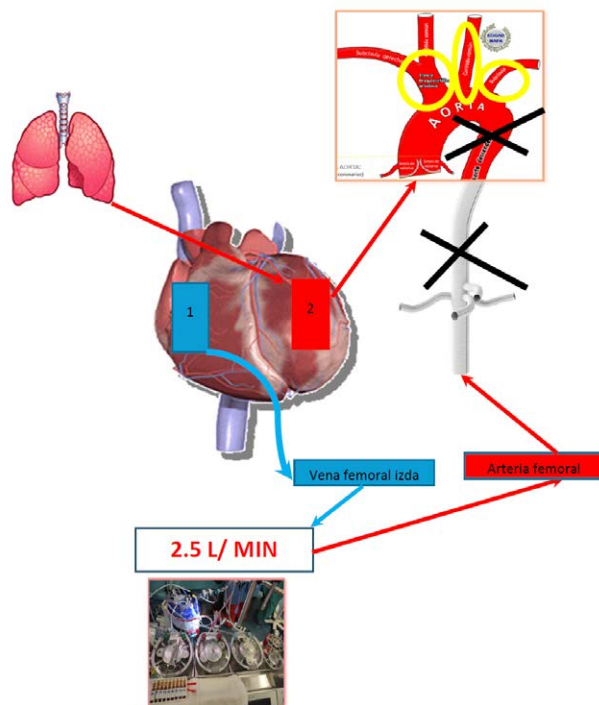


Diagrama explicativo de la CEC PARCIAL.

Objetivo: buscar equilibrio (¡mano pegada al clamp!), para drenar lo suficiente [circuito1] desde la CEC para poder garantizar la perfusión visceral y medular mientras se sustituye la aorta toracoabdominal, pero sin hacerlo en exceso, ya que dejaríamos sin precarga al corazón [circuito 2], comprometiendo a la perfusión cerebral, que depende del volumen de eyección del corazón.

Imagen 1. Imagen del aneurisma y reconstrucción en 3D

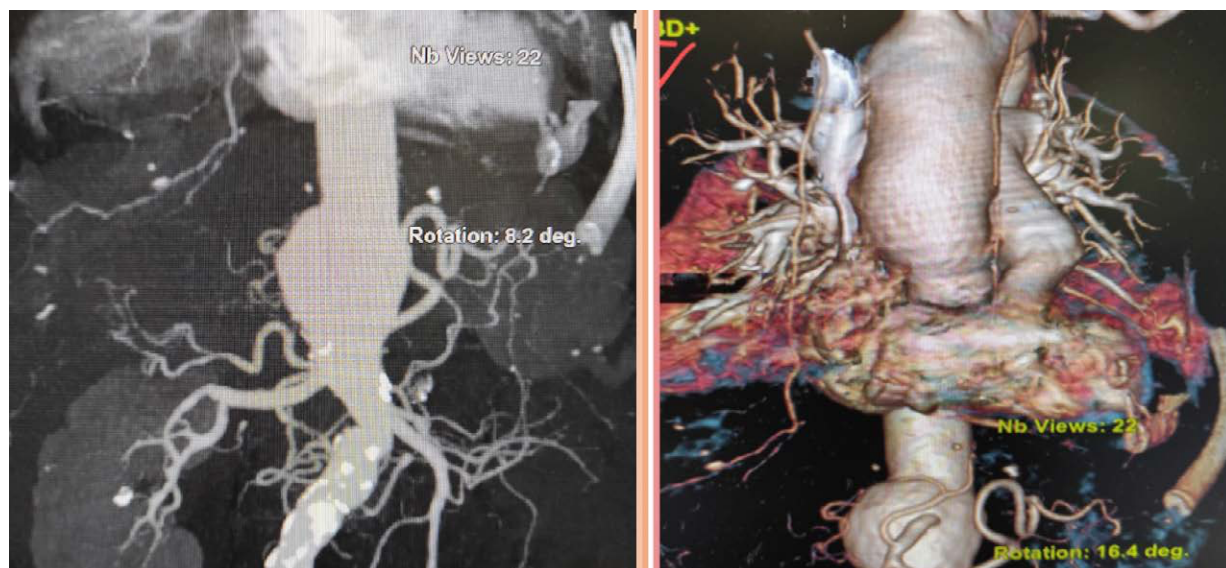


Imagen 2. Caso II. Reconstrucción 3D e injerto Coselli usado en la intervención

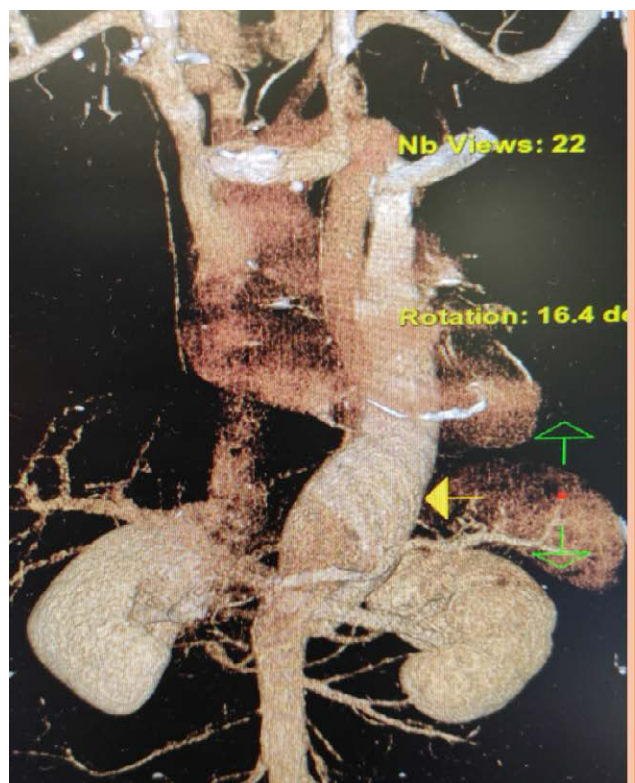


Imagen 3. Una mano (literalmente) pegada a un clamp

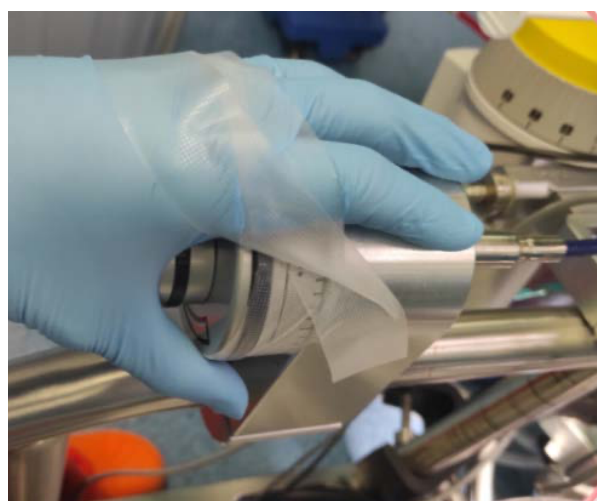


Imagen 4. Posicionamiento del paciente



Imagen 5. Ocluidores para perfusión selectiva, canulación femoral y líneas de la circulación extracorpórea

