Protocolo de manejo del donante en asistolia controlada

9

S. Alcántara Carmona y D. Ballesteros Ortega

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la secuencia general de manejo del donante en asistolia controlada.
- Ser capaz de comprender y analizar los distintos requisitos y pasos necesarios para que la donación en asistolia controlada pueda desarrollarse de forma adecuada.

INTRODUCCIÓN

La donación en asistolia controlada (DAC) hace referencia a la donación de órganos de pacientes en los que se ha decidido, por criterios médicos de futilidad, adecuar las terapias de soporte vital (ATSV), y en los que se espera un fallecimiento precoz. Como ya se ha mencionado en temas anteriores, la DAC constituye una fuente habitual de donantes en España, hasta el punto de que en 2020 los donantes en asistolia controlada supusieron un tercio del total de donantes. Esto convierte a la DAC en la principal responsable del aumento sostenido en el número de donantes por millón de habitantes que se viene apreciando en España desde hace una década.

La DAC no es un proceso complejo; sin embargo, implica el adecuado conocimiento de una secuencia que engloba diferentes pasos y la participación de distintos equipos, tanto médicos como quirúrgicos, fundamentales para su buen desarrollo. En el siguiente capítulo se describirá el proceso de DAC haciendo énfasis en los pasos a seguir de cara a afianzar una serie de conocimientos fundamentales para la adecuada puesta en marcha y desarrollo de un programa de estas características.

PROTOCOLO DE MANEJO DEL DONANTE EN ASISTOLIA CONTROLADA

A grandes rasgos, el protocolo de DAC engloba varios apartados que se describen con detalle a continuación (**Fig. 9-1**).

Decisión de adecuar las terapias de soporte vital

En torno al año 2010 se produce en España un cambio relacionado con la toma de decisiones y cuidados al final de la vida en los servicios de medicina intensiva (SMI). Este cambio se ve motivado por distintos documentos que reflejan que tanto el tratamiento al final de la vida de los pacientes críticos como la atención de las necesidades de sus familiares distan mucho de ser adecuados. Distintas entidades internacionales defienden la coexistencia de los cuidados intensivos y los cuidados paliativos, y la necesidad de que los profesionales sanitarios se impliquen en ofrecer el mejor tratamiento posible a los enfermos moribundos y a sus familias.

Esta inquietud por proporcionar los mejores cuidados al final de la vida lleva a la Sociedad Española de Medicina Intensiva a la publicación de unas *Recomendaciones de tratamiento al*

© EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA

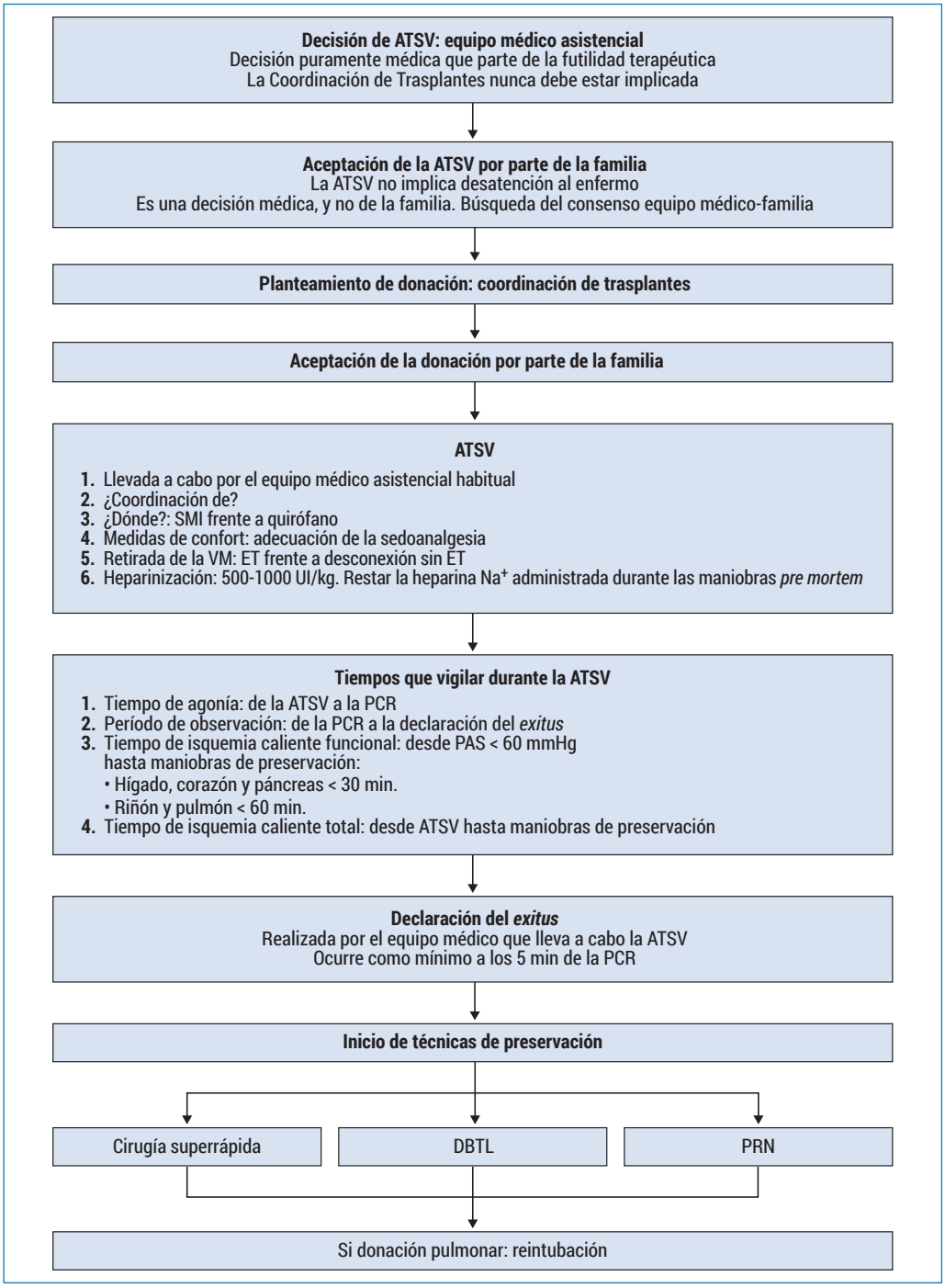

Figura 9-1. Resumen del protocolo de manejo del donante en asistolia controlada. ATSV: adecuación de las terapias de soporte vital; DBTL: doble balón triple luz; ET: extubación terminal; PAS: presión arterial sistólica; PCR: parada cardiorrespitatoria; PRN: perfusión regional normotérmica; SMI: servicio de medicina intensiva; VM: ventilación mecánica.

final de la vida del paciente crítico que pretenden promover la excelencia en el tratamiento paliativo del paciente crítico y proporcionar una buena muerte, descrita como «la que está libre de malestar y sufrimiento evitables a pacientes, familiares y cuidadores, de acuerdo con sus deseos y con los estándares clínicos, culturales y éticos».

Entre los distintos puntos que abordan estas recomendaciones destaca el de la decisión de ATSV, que según los autores puede partir desde tres supuestos:

- Como resultado del diálogo del paciente con su médico, quien, teniendo en cuenta la enfermedad y su momento evolutivo, en un proceso de planificación asistencial conjunto, le recomienda los tratamientos que pueden ser beneficiosos en su caso y abstenerse de los que pudieran resultar inadecuados.
- Desde la propia iniciativa del paciente, reflejada *a priori* en un registro de instrucciones previas, en el que acepta o rechaza diversos tratamientos de soporte vital.
- En las unidades de críticos, cuando es previsible que el paciente fallezca a pesar del tratamiento óptimo. En este caso, la iniciativa suele partir del equipo asistencial (médicos y enfermeras), quien propone al paciente o, en la mayoría de las ocasiones, a su familia, la ATSV a la vez que se instauran o fortalecen las oportunas medidas paliativas. La decisión de omitir o retirar las distintas terapias de soporte vital deberá ser consensuada entre el equipo sanitario responsable del paciente y aplicada teniendo en cuenta los deseos del paciente, las necesidades de los familiares y el marco legislativo. Este supuesto es el que con frecuencia precede al proceso de DAC.

Estas *Recomendaciones de tratamiento al final de la vida del paciente crítico* se completan con la publicación en 2012 del *Documento de Consenso Nacional sobre Donación en Asistolia* controlada, que establece las bases para la realización de la DAC en España, y del Real Decreto 1723/2012. Este Real Decreto regula las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y establece requisitos de calidad y seguridad, a la vez que define el diagnóstico de muerte tanto por criterios circulatorios y respiratorios como por criterios neurológicos. Estos tres documentos completan un marco adecuado para el desarrollo de los programas de DAC, y son determinantes para el crecimiento exponencial de este tipo de donación en los últimos años.

En el caso de la DAC, lo más frecuente es que el donante sea un paciente en el que previamente se ha tomado una decisión de ATSV con base en la futilidad terapéutica (**Fig. 9-2**).

> La ATSV, durante el curso de una enfermedad irreversible, consiste en una decisión meditada y consensuada por el equipo médico asistencial y el paciente o sus familiares de no iniciar, no aumentar o retirar aquellas medidas terapéuticas que no benefician al paciente por ser consideradas inútiles o fútiles.

La propuesta debe ser explicada a los familiares del enfermo, argumentando los motivos que han llevado a proponer la ATSV y estresando el echo de que la ATSV no implica en absoluto la desatención del enfermo. Asimismo, debe subrayarse a las familias que la ATSV es una decisión puramente médica y que lo que se hace, mediante la información familiar, es buscar un consenso, evitando trasladar la responsabilidad de dicha decisión a las familias. De la misma forma, en la decisión de ATSV nunca debe de estar implicado ningún miembro del equipo de Coordinación de Trasplantes, ya que su participación conllevaría un claro conflicto de interés. La decisión de ATSV siempre debe preceder a la de donación y han de ser dos decisiones independientes. Por lo tanto, el ofrecimiento de la DAC debe formar parte de los cuidados al final de la vida, una vez tomada la decisión de ATSV, en aquellos pacientes en los que se prevea que la retirada del tratamiento de soporte vital va a ir seguida de un fallecimiento precoz.

En el caso de que exista por parte de la familia o de alguno de los integrantes del equipo sanitario una oposición a la ATSV, es recomendable detener el proceso y continuar con

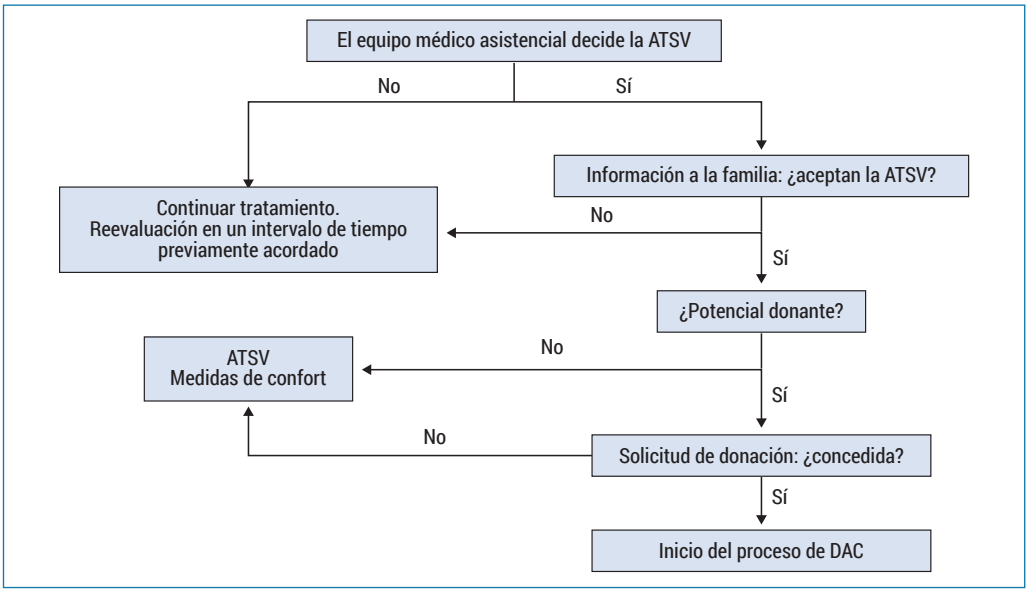

Figura 9-2. Pasos recomendados durante la adecuación de las terapias de soporte vital. ATSV: terapia de soporte vital; DAC: donación en asistolia controlada.

el tratamiento del paciente, programando una nueva reevaluación y entrevista familiar en un intervalo de tiempo previamente consensuado.

Por el contrario, en aquellas situaciones en las que la familia esté de acuerdo con la ATSV, y solo una vez alcanzada dicha decisión, se debe ofrecer la opción de que el paciente sea donante. Si la familia rechaza la donación, se continuará con la ATSV, garantizando todas las medidas de confort necesarias y posibilitando el acompañamiento familiar. Es importante dejar claro que la respuesta negativa es aceptable. En situaciones en las que la familia sea partidaria de la donación, se procederá a una explicación detallada del proceso completo y a la firma de los correspondientes consentimientos informados por parte de la Coordinación de Trasplantes. En esta entrevista de donación será importante recalcar aspectos como la necesidad, en algunos casos, de realización de maniobras *pre mortem*, como puede ser la canulación de vasos femorales, y aclarar la importancia del cumplimiento de una serie de tiempos (p. ej.: de la retirada de la ventilación mecánica hasta el fallecimiento) para garantizar la viabilidad de los órganos y el proceso de donación. Es fundamental que la familia comprenda que, si dichos tiempos no se cumplen, el proceso de donación deberá de ser interrumpido, pero que esto no afectará a la ATSV. Hay que recalcar que durante la ATSV y el proceso de DAC se garantizará el confort y la ausencia de sufrimiento.

El potencial donante. Pasos a tener en cuenta

Una vez decidida la ATSV por parte del equipo y aceptada por la familia, se procederá a la valoración del paciente como donante de órganos. La Coordinación de Trasplantes será la responsable de valorar la idoneidad para la donación y la viabilidad de los órganos, así como de solicitar la autorización para la donación y los consentimientos informados específicos. Esta valoración del potencial donante será ampliamente descrita en otro tema de este libro.

Tras la aceptación de la donación de órganos por parte de la familia o del representante legal del enfermo, existen algunos aspectos importantes a tener en cuenta en el proceso de DAC. El primero de ellos tiene que ver con el lugar donde se llevará a cabo la ATSV, y el segundo se centrará en el tipo de maniobras *pre mortem* que se deben llevar a cabo, dependiendo de las

técnicas de preservación de órganos que se van a emplear tras la declaración del *exitus*.

¿Dónde llevar a cabo la ATSV?

En lo que respecta a la ATSV, esta puede llevarse a cabo en el SMI o en el quirófano, pero con independencia de dónde se produzca, las familias deben de ser siempre informadas de que una vez que acontezca el paro cardiocirculatorio es probable que sean necesarias toda una serie de actuaciones rápidas que requieran una pronta despedida.

La ATSV en el SMI permite la continuidad de cuidados del paciente y el acompañamiento familiar hasta el último momento. Sin embargo, una vez declarado el *exitus*, hay que transportar al donante al quirófano rápido, con la consecuente aparición de una atmósfera de urgencia que contrasta negativamente con la serenidad que requieren las circunstancias. Asimismo, la propia ATSV en el SMI puede contribuir *per se* a una demora de los tiempos y al malogro de la DAC, lo que conlleva al fracaso de un proceso previamente acordado con la familia y que pretende respetar la voluntad del paciente.

La ATSV en el quirófano tiene la ventaja de que permite un mejor control de los tiempos de isquemia y una optimización de la extracción de los órganos. Sin embargo, a diferencia del SMI, el quirófano es frecuentemente considerado como un medio hostil para la ATSV. Por un lado, los profesionales de quirófano no están habituados al cuidado de pacientes críticos al final de la vida, y, por otro, hay una ruptura de la continuidad de los cuidados de enfermería, ya que los familiares pierden el contacto con los profesionales del SMI con quienes han construido una relación de confianza.

De cara a evitar este aspecto, es importante que la ATSV sea realizada en el quirófano por el equipo asistencial responsable del paciente, de cara a evitar esa pérdida en la continuidad de los cuidados y favorecer un ambiente más familiar. De igual forma, buscando evitar la «deshumanización» del proceso de morir, ha de facilitarse el acompañamiento familiar en el quirófano, ofreciendo una transparencia que permita la generación de confianza en todo el proceso.

En estos casos en los que las familias estén presentes en el quirófano durante la ATSV, es importante que entiendan que, de no producirse el fallecimiento en el tiempo estipulado, el paciente no podrá ser donante y volverá al SMI donde se continuará con las medidas de confort. Según datos de la Organización Nacional de Trasplantes, en 2019, un 84 % de las ATSV que precedieron a una DAC se llevaron a cabo en el quirófano.



El lugar donde se proceda a la ATSV es, por lo tanto, de vital importancia. La elección del SMI o del quirófano debe basarse en una conjunción de factores donde intervendrá la infraestructura de cada centro, las posibilidades de dar una adecuada atención tanto al paciente como a su familia y el método de preservación y extracción empleado.

Esta elección será además el resultado de una valoración individualizada en la que se sopesarán, por un lado, los deseos del paciente y su familia, y, por otro, la optimización de la calidad de los órganos, respetando siempre el derecho de los familiares a estar junto al paciente en el periodo previo y posterior a la ATSV, independientemente de dónde esta se lleve a cabo.

Maniobras pre mortem

El tipo y número de maniobras *pre mortem* que se realicen dependerá exclusivamente de los órganos que vayan a ser valorados una vez acontecido el *exitus* y de las técnicas de preservación que se usen durante la DAC. Por ello resulta fundamental la existencia un diálogo fluido entre la Coordinación de Trasplantes, el equipo médico responsable del paciente (en la basta mayoría de lo casos médicos intensivistas) y los equipos quirúrgicos que van a proceder a la valoración y extracción de los órganos. No todos los equipos trasplantadores requerirán la realización del mismo tipo de maniobras *pre mortem*, ya que algunos de ellos preferirán el

uso de un abordaje en el que las distintas intervenciones serán llevadas a cabo *post mortem*.

Hoy en día existen países como el Reino Unido o Australia donde las maniobras *pre mortem*, entre las que se incluye la anticoagulación sistémica, están prohibidas, un hecho apoyado en preocupaciones de tipo ético. A diferencia de estos países, en España, la ley no prohíbe la realización de intervenciones *pre mortem* destinadas a mejorar la preservación de los órganos siempre que se cuente con una autorización específica para ello (habitualmente un consentimiento por representación) algo que comparten otros países europeos como Bélgica.

Las maniobras *pre mortem* son especialmente interesantes en aquellos casos de DAC en los que se va a emplear una perfusión fría con un catéter de doble balón y triple luz, o una perfusión regional normotérmica (PRN), ya sea abdominal o toracoabdominal. En el caso de que se use un catéter de doble balón y triple luz, este será introducido a través de la arteria femoral y permitirá la infusión de los líquidos de preservación de forma inmediata tras la declaración del *exitus*. En la PRN se realizará una canulación *pre mortem* de los vasos femorales, habitualmente mediante la técnica de Seldinger o técnica mixta apoyada en la disección vascular abierta, con una conexión posterior a un circuito de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), lo que permitirá la rápida entrada en circulación normotérmica una vez declarado el *exitus*, acortando así el tiempo de isquemia caliente funcional. Esta disminución del tiempo de isquemia caliente y la posterior restauración de un metabolismo aeróbico parecen estar implicados en una reducción en la tasa de disfunción primaria del injerto renal y de los casos de colangiopatía isquémica hepática.

Junto con la canulación de vasos femorales, en aquellos casos de DAC en los que la PRN se va a limitar exclusivamente al abdomen, es importante llevar a cabo la colocación de un balón de oclusión aórtico de forma *pre mortem*. Este balón de oclusión será el responsable de evitar el flujo retrógrado hacia la aorta torácica y la circulación cerebral una vez que se inicie la PRN abdominal. Cuando se haga uso del balón de oclusión aórtico, es altamente recomendable, además, la monitorización de la presión arterial a nivel de la arteria radial izquierda, ya que la ausencia de ascenso de presiones a nivel radial izquierdo durante la PRN abdominal garantizará una correcta colocación y funcionamiento del balón. Si la PRN va a ser de tipo toracoabdominal se prescindirá del uso del balón de oclusión aórtico y se procederá al clampaje de los troncos supraaórticos previamente a la entrada en ECMO para evitar la perfusión sanguínea cerebral. En estos casos es recomendable la colocación de un monitor de gasto cardíaco de tipo Swan-Ganz que permita evaluar la función cardíaca tras la recuperación del latido. Los distintos tipos de maniobras *pre mortem* y de preservación, así como los montajes específicos para cada una de ellas, serán descritos de forma más minuciosa en temas posteriores.

Independientemente del tipo de preservación que se vaya a emplear, en todas las potenciales DAC se deberá administrar una dosis de heparina Na^+ supraterapéutica total de entre 500-1000 unidades internacionales (UI)/kg en el momento de la ATSV. En casos en los que se utilice una canulación *pre mortem,* a la dosis total de heparina Na^+ habrá que restarle la dosis de heparina Na^+ administrada durante la canulación de los vasos femorales. En aquellos casos en los que no se realicen canulaciones *pre mortem* se administrará toda la dosis durante la ATSV.

Secuencia de donación en asistolia controlada

Medidas de confort y retirada de la ventilación mecánica en la ATSV

El proceso de DAC comienza con la ATSV, la cual se podrá llevar a cabo, según lo mencionado previamente, bien en el SMI o en el quirófano y siempre en presencia de la familia si esta lo desea. En aquellos casos en los que la familia quiera estar presente durante la ATSV, es importante que el equipo asistencial responsable del paciente informe a los familiares de

los cambios que probablemente acontecerán durante el proceso de morir, para mitigar el estrés que estos pueden causar.

Ya se ha discutido con anterioridad que en aquellas situaciones en las que se alcance la futilidad terapéutica es preciso que exista un solapamiento entre la medicina intensiva y los cuidados paliativos, priorizando una muerte digna.

> **!** La ATSV requiere de una planificación individualizada que se anticipe a la aparición de sufrimiento y/o agitación y que evite la aplicación de tratamientos o procedimientos diagnósticos que no contribuyan al confort del paciente y que, por lo tanto, no están indicados durante la ATSV. En este contexto, los fármacos analgésicos, fundamentalmente opioides, y los sedantes tendrán un papel primordial a la hora de garantizar el confort y la ausencia de dolor, agitación o disnea.

El momento de aplicación de la sedoanalgesia durante la ATSV es motivo de debate. Mientras que algunos profesionales defienden el uso de la sedoanalgesia solo en aquellos pacientes que durante la ATSV muestren signos evidentes de sufrimiento, otros abogan por su administración preventiva sobre todo en casos de extubación terminal donde la obstrucción de la vía aérea puede dar lugar a una insuficiencia respiratoria y a la aparición de disnea. Recientemente, Robert et al. han demostrado en un estudio observacional multicéntrico realizado en 43 SMI franceses que hasta el 60 % de los pacientes sometidos a extubación terminal presentan algún signo de sufrimiento tras esta.

Algo similar ocurre con las dosis de sedoanalgesia que hay que utilizar. Algunos profesionales sanitarios son reticentes a usar dosis altas de analgésicos y sedantes bajo el argumento de que estas pueden acelerar el proceso de morir. Sin embargo, en la ATSV se hace uso de una sedación terminal o sedación en la agonía, que es aquella que pretende el alivio tanto del sufrimiento físico como psíquico del paciente mediante una disminución suficientemente profunda del nivel de conciencia.

> En este contexto entra en juego el llamado principio del «doble efecto» por el cual se asume que la administración de determinados fármacos conllevará una depresión respiratoria, pero cuya administración en pacientes en fase de morir no estará basada en esta acción sino en la de proporcionar alivio. El fallecimiento será una consecuencia inexorable de la evolución de la enfermedad y/o sus complicaciones, y no de la sedación.

En lo que sí está de acuerdo la comunidad científica es en evitar el uso de bloqueantes neuromusculares durante la ATSV. Estos fármacos no tienen efecto sedante ni analgésico y dificultan la valoración del dolor y el sufrimiento. Por lo tanto, si el paciente estuviese recibiendo estos fármacos, es altamente recomendable llevar a cabo su retirada antes de iniciar la ATSV.

Independientemente de la aproximación usada, queda claro que la estrategia de sedoanalgesia durante la ATSV deberá ser individualizada y, en parte, dependerá de los niveles previos de fármacos sedantes y analgésicos que estaba recibiendo el paciente y de la aparición de síntomas de sufrimiento.

Exactamente igual que ocurre con la dosis y el momento de la administración de la sedoanalgesia, pasa con la retirada de la ventilación mecánica, donde hay dos alternativas: la extubación terminal o la desconexión del respirador sin extubación. No existen unas recomendaciones universales (ni éticas ni legales) sobre la mejor manera de proceder durante la ATSV. La extubación terminal acorta el proceso de morir, sin embargo, la obstrucción de la vía aérea que se produce secundariamente puede dar lugar a disnea y/o sufrimiento, algo que podría aliviarse con una correcta sedoanalgesia preventiva. Además, si la extubación terminal es el método elegido, es importante llevar a cabo una adecuada información tanto de la familia como del personal sanitario que va a intervenir durante la ATSV, ya que resulta imprescindible el correcto entendimiento de que el fallecimiento viene motivado por la patología de base y que la extubación termi-

nal supone simplemente la retirada de una medida que es considerada fútil. En aquellos pacientes en los que se opte por la desconexión del respirador sin extubación terminal, se elimina la posibilidad de que se produzca una obstrucción de la vía aérea y de que aparezcan fenómenos de broncoaspiración, sin embargo, puede prolongar innecesariamente la fase de agonía.

Por lo tanto, la ATSV incluye la retirada de todas aquellas medidas terapéuticas consideradas como fútiles mientras se garantiza un adecuado confort y la ausencia de dolor y consciencia. Se debe realizar una planificación previa que incluirá el tipo de fármacos sedantes y analgésicos que se van a emplear, así como el tipo de retirada del soporte respiratorio (extubación terminal frente a desconexión del respirador sin extubación terminal). Este procedimiento debe llevarse a cabo por el equipo asistencial responsable del enfermo y en él nunca debe intervenir la Coordinación de Trasplantes.

Tiempos que hay que considerar en la monitorización durante la ATSV

Los órganos procedentes de donantes en asistolia controlada van a verse sometidos a tiempos de isquemia mayores que los que provienen de donantes en muerte encefálica. Este aumento de los tiempos de isquemia ha sido señalado como una de las causas responsables de la mayor incidencia de disfunción primaria del injerto en receptores renales y de colangiopatía isquémica en receptores hepáticos. Por ello ha de tenerse un conocimiento claro de los distintos tiempos que controlar durante la DAC, ya que, aunque la decisión final sobre la validez del órgano será resultado de una suma de factores, los tiempos de isquemia van a desempeñar un papel muy importante.

Durante la ATSV se deben tener en cuenta los siguientes tiempos (**Fig. 9-3**):

- De la retirada de la ventilación mecánica a la parada hemodinámica: este tiempo se conoce como **tiempo de agonía** y por protocolo

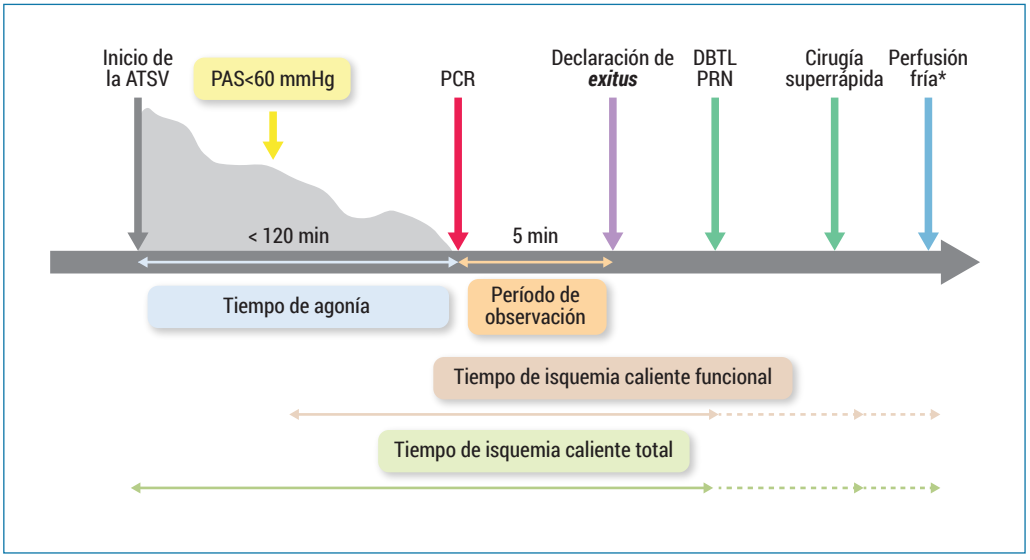

Figura 9-3. Tiempos que considerar durante la adecuación de las terapias de soporte vital. Tiempo de agonía: desde la ATSV hasta la PCR. Período de observación: de la PCR a la declaración del *exitus* (mínimo 5 minutos). Tiempo de isquemia caliente funcional: desde la PAS < 60 mmHg hasta el inicio de las técnicas de preservación, que pueden ser a) DBTL o PRN, o b) perfusión fría. Tiempo de isquemia caliente total: desde el inicio de la ATSV hasta el inicio de las técnicas de preservación, que pueden ser DBTL, PRN o perfusión fría. *Marca el momento del inicio de la isquemia fría que finalizará con el implante del órgano trasplantado. ATSV: adecuación de las terapias de soporte vital; DBTL: catéter doble balón triple luz; PAS: presión arterial sistólica; PCR: parada cardiorrespiratoria; PRN: perfusión regional normotérmica.

debe ser inferior a 120 minutos. Si pasado este tiempo no se ha producido la parada hemodinámica, se continuará con las medidas de confort, pero el paciente ya no podrá ser donante de órganos.

- **Tiempo de isquemia caliente funcional:** este período abarca desde el inicio de la hipoperfusión sistémica, definida esta como una presión arterial sistólica inferior a 60 mmHg, hasta que comienzan las técnicas de preservación. En el caso de que se haga uso de una técnica de doble balón y triple luz o de una PRN con ECMO, el tiempo de isquemia caliente funcional terminará en el momento en el que se inicie la perfusión de solución fría a través de catéter de doble balón y triple luz, o cuando se ponga a funcionar el ECMO. En aquellos donantes en los que se use una cirugía superrápida dicho tiempo finalizará una vez realizada la canulación de la aorta abdominal e iniciada la perfusión fría de líquidos de preservación.
- El tiempo de isquemia caliente funcional será uno de los factores fundamentales por considerar a la hora de decidir la viabilidad de los órganos a trasplantar. En la **tabla 9-1** se detallan los tiempos de isquemia funcional considerados como adecuados para la viabilidad de los distintos órganos.
- **Período de observación:** es el que va desde la parada hemodinámica a la declaración del *exitus*. Según refleja el Real Decreto 1723/2012: «La ausencia de circulación se demostrará mediante la presencia de, al menos, uno de los siguientes hallazgos:
  - 1º Asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo.
  - 2º Ausencia de flujo sanguíneo en la monitorización invasiva de la presión arterial.
  - 3º Ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma.

El diagnóstico de muerte por criterios circulatorios y respiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de respiración espontánea, ambas cosas durante un período no inferior a 5 minutos».

Por lo tanto, el período de observación deberá ser como mínimo de 5 minutos, pasados los cuales se podrá llevar a cabo la declaración del *exitus*. Dicha declaración deberá ser realizada por el médico responsable de la ATSV. Una vez completada la declaración del *exitus* podrá procederse al inicio de las maniobras de preservación y la cirugía de extracción de órganos.

- **Tiempo de isquemia caliente total:** es el comprendido entre la retirada del soporte vital hasta el inicio de la perfusión. Este tiempo de isquemia caliente total varía mucho de unos casos a otros y su duración tiene un impacto directo en la viabilidad de la donación y la calidad de los órganos.
- **Tiempo de isquemia fría:** es el que transcurre desde el inicio de la perfusión fría hasta el trasplante.

Técnicas de preservación

Como ya se ha explicado previamente, en la DAC pueden emplearse distintas técnicas de preservación de órganos. Es importante tener un conocimiento previo a la ATSV de la técnica a emplear, ya que, como se ha discutido anteriormente, puede ser necesaria la realización de distintas maniobras *pre mortem*. Estas medidas de preservación solo podrán iniciarse una vez sea declarado el *exitus*, y el tipo de preservación por utilizar dependerá, en parte, del entorno institucional donde vaya a llevarse a cabo el procedimiento. A continuación, se detallan brevemente las tres técnicas más usa-

Tabla 9-1. Tiempos de isquemia funcional considerados como válidos

	Hígado, corazón y páncreas	Riñones y pulmones
Tiempos de isquemia funcional válidos	< 30 min	< 60 min

Datos tomados de: Matesanz Acedos R, Coll Torres E, Domíngez-Gil González B, Perojo Vega L (Coords.). Donación en asistolia en España: Situación Actual y Recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. [Consultado el 14 enero de 2022]. Disponible en: http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/DONACIÓN%20EN%20ASISTOLIA%20EN%20ESPAÑA.%20SITUACIÓN%20ACTUAL%20Y%20RECOMENDACIONES.pdf

das en la DAC, que serán descritas minuciosamente en temas posteriores.

Cirugía superrápida

Fue la primera técnica utilizada en la DAC y sigue siendo, en muchos países, el procedimiento de preservación más usado en este tipo de donación. Para su correcto desarrollo es fundamental contar con equipos quirúrgicos de gran experiencia y destreza. Idealmente, si esta va a ser la técnica que se va a emplear, lo más aconsejable es que la ATSV se lleve a cabo en el quirófano y siempre previa preparación de los campos y el equipo quirúrgico de cara a minimizar los tiempos de isquemia. En aquellos casos en los que sea la técnica elegida, la única manipulación *pre mortem* necesaria es la administración de un bolo de heparina Na^+ de 500 a 1000 UI/kg durante la ATSV. Una vez declarado el *exitus*, el equipo quirúrgico procederá a la realización de una laparotomía media supraumbilical e infraumbilical y a la identificación de la aorta abdominal. Una vez identificada se procederá a su canulación para posteriormente comenzar con la infusión de líquido frío de preservación. El inicio de la infusión de líquido frío marca el fin del tiempo de isquemia caliente funcional en estos casos. Los equipos quirúrgicos avezados pueden tardar de 2-4 min desde la incisión de la piel hasta la canulación aórtica.

En general, los resultados obtenidos con el uso de la cirugía superrápida son buenos, sin embargo, una mayor incidencia de colangiopatía isquémica y de retraso en la función primaria del injerto renal ha impulsado el desarrollo de otro tipo de técnicas que buscan disminuir el tiempo de isquemia y reinstaurar el metabolismo aeróbico.

Perfusión fría con catéter de doble balón y triple luz

El principal objetivo de esta técnica es el de disminuir el tiempo de isquemia caliente funcional. Para ello se precisa la colocación *pre mortem* a través de la arteria femoral de un catéter de doble balón y triple luz. Este catéter se caracteriza por tener dos balones que van a quedar situados por encima del diafragma (balón superior) y a nivel de la bifurcación aórtica (balón inferior). De forma simultánea al catéter de doble balón triple luz se va a colocar una cánula venosa a través de la cual se procederá a la exsanguinación del donante. Una vez declarado el *exitus* se llevará acabo el inflado de los dos balones y se comenzará con la infusión del líquido frío de preservación perfundiendo el tronco celíaco, la arteria mesentérica superior, las arterias renales y la arteria mesentérica inferior. De esta forma, a diferencia de la cirugía superrápida, no será preciso canular la aorta y se conseguirá recortar el tiempo de isquemia caliente funcional. Aunque inicialmente fue una técnica que acaparó mucha atención, hoy en día se ha visto sustituida por la PRN.

Perfusión regional normotérmica

Es la técnica usada por más del 50 % de los equipos en la DAC en España, al haber sustituido el catéter doble balón triple luz casi por completo (**Fig. 9-4**). La PRN tiene la ventaja de que proporciona sangre oxigenada y caliente, favoreciendo la reinstauración de un metabolismo aeróbico y disminuyendo el insulto isquémico al que han sido sometidos los órganos durante la ATSV. De esta forma, la PRN contribuye a una disminución de la disfunción primaria del injerto renal y de la colangiopatía isquémica, como ya se ha mencionado con anterioridad.

Para el empleo de la PRN es fundamental la canulación de vasos arteriales y venosos y su posterior conexión a un circuito ECMO. Buscando disminuir la duración del tiempo de isquemia caliente funcional, muchos equipos optan por llevar a cabo una canulación *pre morten* de la arteria y la vena femoral asociada a la colocación de un balón de oclusión aórtico en aquellos casos en los que se vaya a emplear una PRN abdominal. En estas situaciones, una vez declarado el *exitus*, se procederá al hinchado del balón y al inicio de la ECMO con un flujo inicial en torno a los dos latidos por minuto (l.p.m.). Otros equipos prefieren llevar

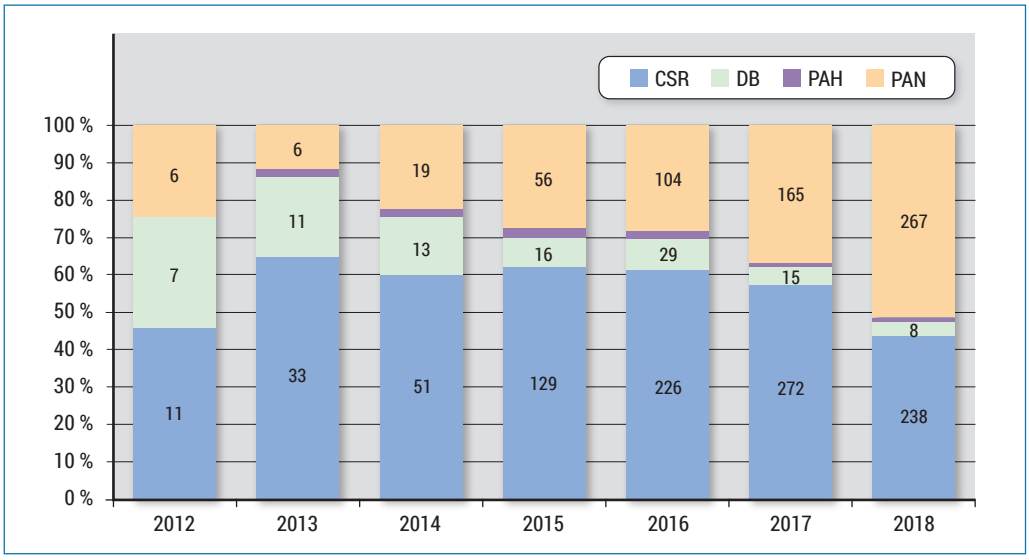

Figura 9-4. Evolución de las técnicas de preservación empleadas en la donación en asistolia controlada en España. Adaptada de: Rubio Muñoz JJ, Domínguez-Gil González B, Miñambres García E, Del Río Gallegos F, Pérez-Villares JM. Role of normothermic perfusion with ECMO in donation after controlled cardiac death in Spain. Med Intensiva (Engl Ed). 2022;46:31-41. Reproducida con permiso del autor. CSR: cirugía superrápida; DAC: donación en asistolia controlada; DB: catéter doble balón triple luz; PAH: perfusión abdominal hipotérmica; PAN: perfusión abdominal normotérmica.

a cabo una canulación *post mortem* empleando para ello la aorta abdominal y la cava inferior y procediendo al clampaje bajo visión directa de la aorta por encima del tronco celíaco. Una vez colocadas las cánulas, se procederá a su conexión al sistema ECMO y al inicio de la PRN tras el clamplaje aórtico.

Si la PRN va a ser toracoabdominal buscando realizar una valoración cardíaca, el protocolo incorpora dos variaciones con respecto a la PRN abdominal. La primera, es que no ha de procederse al hinchado del balón de oclusión aórtico ya que el objetivo de la PRN toracoabdominal es que llegue sangre caliente y oxigenada a las arterias coronarias para facilitar la reaparición de latido cardíaco y poder realizar así una correcta evaluación del órgano. La segunda, es que este tipo de PRN requiere el mantenimiento del requisito de muerte ya no por criterios circulatorios sino por criterios neurológicos. Por esa razón, una vez declarado el *exitus*, y antes de que se inicie la PRN, se procederá a la realización de una mediastinotomía y al clampaje y drenado de los troncos supraaórticos. Solo una vez garantizado el bloqueo de la circulación cerebral podrá procederse al inicio de la ECMO. En estos casos los flujos empleados serán mayores, entre 2,5-4,5 l.p.m., de cara a asegurar la correcta oxigenación de los órganos torácicos y abdominales.

Independientemente de la técnica de preservación que usar, en aquellos casos en los que se vaya a proceder a la donación pulmonar, una vez declarado el *exitus,* y de forma casi simultánea al inicio de las técnicas de preservación, habrá que proceder a la reintubación del donante para una posterior valoración y extracción pulmonar.

Todas estas técnicas serán explicadas de forma minuciosa en los siguientes temas.

★ CONCLUSIONES

- La DAC tiene un papel fundamental en el incremento del número de donantes acontecido en España en la última década.
- El protocolo del manejo del donante en asistolia controlada debe abarcar aspectos que van desde la ATSV hasta las técnicas de preservación, pasando por las maniobras pre mortem y el conocimiento de los distintos tiempos que considerar durante la ATSV.
- La decisión de ATSV precederá siempre a la petición de donación, que nunca será realizada con anterioridad a la resolución de la familia sobre la ATSV.
- La ATSV debe ser llevada a cabo por el equipo médico responsable del paciente, y tanto en esta decisión como en las medidas que aplicar durante dicha ATSV, nunca estará implicada la Coordinación de Trasplantes.
- En la medida de lo posible se facilitará el acompañamiento familiar durante todo el proceso de ATSV independientemente de donde este ocurra.
- Llevar a cabo una planificación de antemano que contemple distintos aspectos como el tipo de ATSV que aplicar o las técnicas de preservación que emplear, y que tenga en cuenta a los distintos equipos implicados en el proceso de donación, es fundamental para el éxito de la DAC.

BIBLIOGRAFÍA

Bellingham JM, Santhanakrishnan C, Neidlinger N, Wai P, Kim J, Niederhaus S, et al. Donation after cardiac death: a 29-year experience. Surgery. 2011;150:692-702.

Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1723/2012 [consultado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: https://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/pdfs/BOE-A-2012-15715.pdf

Bradley JA, Pettigrew GJ, Watson CJ. Time to death after withdrawal of treatment in donation after circulatory death (DCD) donors. Current Opinion in Organ Transplantation. 2013;18:133-9.

Carlet J, Thijs LG, Antonelli M, Cassell J, Cox P, Hill N, et al. Challenges in end-of-life care in the ICU. Statement of the 5th International Consensus Conference in Critical Care: Brussels, Belgium, April 2003. Intensive Care Med. 2004;30:770-84.

Coll E, Padilla M, Terrón C, Vidal C. Informe de actividad de donación y trasplante de donantes en asistolia controlada 2019. Organización Nacional de Trasplantes. [Consultado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: http://www.ont.es/infesp/Memorias/INFORME%20DAC.pdf

Connors AF, Dawson NV, Desbiens NA, Fulkerson; Goldman L, Knaus WA, et al. A controlled trial to improve care for seriously ill hospitalized patients. The study to understand prognoses and preferences for outcomes and risks of treatments (SUPPORT). The SUPPORT Principal Investigators. JAMA. 1995;274:1591-8.

Cook D, Rocker G. Dying with dignity in the intensive care unit. N Engl J Med. 2014;370:2506-14.

Dalle Ave AL, Shaw DM. Controlled Donation After Circulatory Determination of Death. J Intensive Care Med. 2017;32:179-86.

Estella Á, Saralegui I, Rubio Sanchiz O, Hernández-Tejedor A, López Camps V, Martín MC, et al. Puesta al día y recomendaciones en la toma de decisiones de limitación de tratamientos de soporte vital. Med Intensiva. 2020;44:101-12.

González-Méndez MI, López-Rodríguez L. Organ donation after controlled cardiac death under Maastricht category iii: Ethical implications and end of life care. Enferm Clin (Engl Ed). 2019;29:39-46.

Graftieaux JP, Bollaert PE, Haddad L, Kentish-Barnes N, Nitenberg G, Robert R, et al. Contribution of the ethics committee of the French society of intensive care medicine to a scenario for the implementation of organ donation after Maastricht III-type cardiac death in France. Ann Fr Anesth Reanim. 2014;33:128-34.

Hessheimer AJ, Coll E, Torres F, Ruíz P, Gastaca M, Rivas JI, et al. Normothermic regional perfusion vs. super-rapid recovery in controlled donation after circulatory death liver transplantation. J Hepatol. 2019;70:658-65.

Lomero M, Gardiner D, Coll E, Haase-Kromwijk B, Procaccio F, Immer F, et al. Donation after circulatory death today: an updated overview of the European landscape. Transpl Int. 2020;33:76-88.

Luo Y, Ji WB, Duan WD, Ye S, Dong JH. Graft cholangiopathy: etiology, diagnosis, and therapeutic strategies. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2014;13:10-7.

Matesanz Acedos R, Coll Torres E, Domíngez-Gil González B, Perojo Vega L (Coords.). Donación en asistolia en España: Situación Actual y Recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. [Consultado el 14 enero de 2022]. Disponible en: http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/DONACIÓN%20EN%20ASISTOLIA%20EN%20ESPAÑA.%20SITUACIÓN%20ACTUAL%20Y%20RECOMENDACIONES.pdf

Miñambres E, Rubio JJ, Coll E, Domínguez-Gil B. Donation after circulatory death and its expansion in Spain. Curr Opin Organ Transplant. 2018;23:120-9.

Monzón Marín JL, Saralegui Reta I, Abizanda i Campos R, Cabré Pericas L, Iribarren Diarasarri S, Martín Delgado MC, et al. Recomendaciones de tratamiento al final de la vida del paciente crítico. Med Intensiva. 2008;32:121-33.

Organización Nacional de Trasplantes. Actividad de donación y trasplante. España 2020. [Consultado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: http://www.ont.es/infesp/Memorias/ACTIVIDAD%20DE%20DONACIÓN%20Y%20TRASPLANTE%20ESPAÑA%202020_26042021.pdf

Padilla M, Coll E, Fernández-Pérez C, Pont T, Ruiz Á, Pérez-Redondo M et al. Improved short-term outcomes of kidney transplants in controlled donation after the circulatory determination of death with the use of normothermic regional perfusion. Am J Transplant. 2021;21:3618-28.

Pérez Redondo M, Alcántara Carmona S, Fernández Simón I, Villanueva Fernández H, Ortega López A, Pardo Rey C, et al. Implementation of a mobile team to provide normothermic regional perfusion in controlled donation after circulatory death: Pilot study and first results. Clin Transplant. 2020;34:e13899.

Pérez Redondo M, Alcántara Carmona S, Villar García S, Forteza Gil A, Villanueva Fernández H, Hernández-Pérez FJ, et al. Transplantation of a heart donated after circulatory death via thoraco-abdominal normothermic regional perfusion and results from the first Spanish case. J Cardiothorac Surg. 2020;15:333.

Robert R, Le Gouge A, Kentish-Barnes N, Adda M, Audibert J, Barbier F, et al. Sedation practice and discomfort during withdrawal of mechanical ventilation in critically ill patients at end-of-life: a post-hoc analysis of a multicenter study. Intensive Care Med. 2020;46:1194-1203.

Rubio Muñoz JJ, Domínguez-Gil González B, Miñambres García E, Del Río Gallegos F, Pérez-Villares JM. Role of normothermic perfusion with ECMO in donation after controlled cardiac death in Spain. Med Intensiva (Engl Ed). 2022;46:31-41.

Rubio-Muñoz JJ, Pérez-Redondo M, Alcántara-Carmona S, Lipperheide-Vallhonrat I, Fernández-Simón I, Valdivia de la Fuente M, et al. Protocolo de donación tras la muerte cardiaca controlada (donante tipo iii de Maastricht). Experiencia inicial. Med Intensiva. 2014;38:92-8.