

CAPÍTULO 19

Autores

Francisco Caballero, M.D., Ph.D. Rafael Matesanz, M.D., Ph.D.

CAPÍTULO 19. DONACIÓN EN ASISTOLIA CONTROLADA TIPO III DE MAASTRICHT

Introducción

El trasplante de órganos humanos procedentes de donantes a corazón parado (DCP), también denominados donantes en asistolia (DA), no es un concepto nuevo (1). En España en la década de los 60 y 70, y antes de la promulgación de la ley 30/1979 sobre extracción y trasplante de órganos (BOE nº 266, de 6 noviembre 1979), todos los donantes de órganos (principalmente riñón) eran DA. Los DA se clasifican en cuatro categorías (I, II, III y IV) y dos grupos. El tipo I y II constituyen el grupo de DA no controlada y el tipo III y IV el grupo de DA controlada (Tabla 1).

En España, el desarrollo inicial de la DA controlada tipo III tuvo lugar en el año 2012 con un proyecto piloto pionero en dos hospitales: hospital Santiago (Vitoria) y clínica Puerta de Hierro (Madrid). Especial relevancia tuvieron ese año los cambios legislativos acontecidos y el Documento de Consenso Nacional sobre la donación de órganos en asistolia que publicó la ONT (2). Dicho documento incluye aspectos médico-legales, éticos y técnicos, así como una serie de recomendaciones. Ese mismo año, se publicó el Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012) que incluye los protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos para trasplante de donantes fallecidos (3). La DA tipo III se ha incrementado notablemente durante el período 2013-2014. En 2014, según datos de la ONT, se habían desarrollado 39 programas de DA tipo III en 13 comunidades autónomas. En el contexto actual de escasez permanente de órganos los programas de DA tipo III están justificados y pueden constituir un recurso adicional de órganos viables para trasplante (4-8). La DA tipo III requiere siempre de la existencia de protocolos hospitalarios vigentes de limitación del tratamiento de soporte vital (LTSV) y de retirada del tratamiento de soporte vital (RTSV) aprobados por el Comité de Ética Asistencial y Dirección Médica.

Tabla 1. DONANTES EN ASISTOLIA-CLASIFICACIÓN

<p>DA (Clasificación de Maastricht, 1995)</p>	<p>La primera clasificación de los DA adoptada en la primera reunión internacional de DA en Maastricht (<i>"1st International Workshop on Non-Heart Beating Donors, Maastricht"</i>, Holanda) en 1995 hace referencia al lugar y a las circunstancias en las que se produce el cese irreversible de la función circulatoria y respiratoria que precede al diagnóstico y certificación del fallecimiento del paciente y a la donación (1). Tales circunstancias condicionan tiempos de isquemia caliente (TIC) diferentes y por tanto tienen relevancia en la viabilidad de los órganos (principalmente riñones). Esta clasificación engloba cuatro tipos o categorías (I, II, III y IV) y dos grupos de DA. El tipo I y II constituyen el grupo de DA no controlada y el tipo III y IV el grupo de DA controlada. Actualmente en Holanda, Reino Unido y Bélgica predomina la donación controlada tipo III y en Francia la donación tipo II (4). Durante el período 2000-2009 la donación en ME disminuyó un 20% en esos tres países con predominio de DA controlada, mientras que la donación en ME aumentó en la mayoría del resto de países europeos (4).</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="513 609 660 645">Categorías</th> <th data-bbox="660 609 1482 645">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="513 656 660 696">I</td> <td data-bbox="660 656 1482 696">Pacientes en situación de parada cardíaca a su llegada al hospital</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 707 660 748">II</td> <td data-bbox="660 707 1482 748">Parada cardíaca en el hospital con reanimación cardiopulmonar infructuosa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 759 660 799">III</td> <td data-bbox="660 759 1482 799">Retirada del tratamiento de soporte vital-Espera hasta la asistolia irreversible</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 810 660 851">IV</td> <td data-bbox="660 810 1482 851">Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica</td> </tr> </tbody> </table>	Categorías	Descripción	I	Pacientes en situación de parada cardíaca a su llegada al hospital	II	Parada cardíaca en el hospital con reanimación cardiopulmonar infructuosa	III	Retirada del tratamiento de soporte vital-Espera hasta la asistolia irreversible	IV	Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica
Categorías	Descripción										
I	Pacientes en situación de parada cardíaca a su llegada al hospital										
II	Parada cardíaca en el hospital con reanimación cardiopulmonar infructuosa										
III	Retirada del tratamiento de soporte vital-Espera hasta la asistolia irreversible										
IV	Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica										
<p>DA (Clasificación de Maastricht modificada, 2011)</p>	<p>Existe una segunda clasificación de DA consensuada en Madrid en 2011 denominada <i>"Clasificación de Maastricht modificada"</i> que es la vigente actualmente en España (2).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="513 943 660 978">Categorías</th> <th data-bbox="660 943 1482 978">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="513 990 660 1030">I</td> <td data-bbox="660 990 1482 1030">Paciente fallecido fuera del hospital</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 1041 660 1081">II</td> <td data-bbox="660 1041 1482 1081">Parada cardíaca con resucitación infructuosa extrahospitalaria (tipo IIa) o intrahospitalaria (tipo IIb)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 1093 660 1151">III</td> <td data-bbox="660 1093 1482 1151">A la espera de la asistolia irreversible. Incluye pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares o representantes del paciente</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 1162 660 1189">IV</td> <td data-bbox="660 1162 1482 1189">Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica</td> </tr> </tbody> </table>	Categorías	Descripción	I	Paciente fallecido fuera del hospital	II	Parada cardíaca con resucitación infructuosa extrahospitalaria (tipo IIa) o intrahospitalaria (tipo IIb)	III	A la espera de la asistolia irreversible. Incluye pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares o representantes del paciente	IV	Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica
Categorías	Descripción										
I	Paciente fallecido fuera del hospital										
II	Parada cardíaca con resucitación infructuosa extrahospitalaria (tipo IIa) o intrahospitalaria (tipo IIb)										
III	A la espera de la asistolia irreversible. Incluye pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares o representantes del paciente										
IV	Asistolia irreversible en donantes de órganos en muerte encefálica										
<p>DA-Justificación</p>	<p>Actualmente la actividad de donación es insuficiente para suplir las necesidades de trasplante de órganos de nuestra población. En este contexto de escasez permanente de órganos a nivel mundial los DA, y en particular los DA tipo III, pueden constituir un recurso adicional de órganos viables para trasplante (4-8).</p>										
<p>DA-Efectividad</p>	<p>La efectividad de la DA es inferior a la donación en ME, en términos de donantes válidos y de número de órganos extraídos y trasplantados por donante (4). Los DA son mayoritariamente donantes de riñón pero también pueden serlo de órganos extrarrenales (principalmente hígado y pulmones) (5-8).</p>										
<p>DA-Contexto actual internacional</p>	<p>Según datos del Observatorio Global de Donación y Trasplante de la OMS, se estima que actualmente el 7% de los donantes fallecidos en el mundo son DA (9). El trasplante de órganos procedentes de DA se desarrolla en 10 de los 27 de países de la Unión Europea (UE) y también en EE.UU., Canadá, Sudamérica, Australia, China y Japón (4, 10). En EE.UU. en 2011 la DA fue <5% y >30% según el área geográfica y representó el 15,8% del total de trasplantes de órganos (11). Los DA representan entre el 30%-50% de toda la actividad de donación de órganos de personas fallecidas en algunos países de la UE (4). En España, en 2014 la actividad de DA representó el 11,4% de toda la actividad de donación de personas fallecidas, según datos de la ONT.</p>										
<p>DA-Resultados trasplantes de órganos</p>	<p>Estudios recientes documentan resultados similares (de supervivencia y de función renal a los cinco años) con el trasplante renal de DA controlada y de donantes en ME (6). Los resultados del trasplante de páncreas y pulmón son similares con injertos de DA o de donantes en ME, pero en trasplante hepático son inferiores, sobre todo por problemas de fallo primario del injerto y de colangiopatía isquémica (5, 6).</p>										
<p>Bibliografía</p>	<p>1. Kootstra G, Daemen JH, Oomen AP. Categories of non-heart-beating donors. <i>Transplant Proc</i> 1995; 27: 2893-4. 2. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en:</p>										

	<p>http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolía en España.situación actual y recomendaciones.pdf</p> <p>3. Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012, pág. 89315-89348) por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. Disponible en: www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</p> <p>4. Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H, Neuberger J, Coene L, Morel P, Corinne A, Muehlbacher F, Brezovsky P, Costa AN, Rozental R, Matesanz R; European Committee (Partial Agreement) on Organ Transplantation. Council of Europe (CD-P-TO). Current situation of donation after circulatory death in European countries. <i>Transpl Int</i> 2011; 24: 676-86.</p> <p>5. Casavilla A, Ramirez C, Shapiro R, et al. Experience with liver and kidney allografts from non-heart-beating donors. <i>Transplantation</i> 1995; 59: 197-203.</p> <p>6. Guidelines relating to solid organ transplants from non-heart beating donors. British Transplantation Society (BTS). Disponible en: http://www.bts.org.uk/Documents/Guidelines/Inactive/I5.pdf</p> <p>7. Reich DJ, Mulligan DC, Abt PL, Pruett TL, Abecassis MM, D'Alessandro A, Pomfret EA, Freeman RB, Markmann JF, Hanto DW, Matas AJ, Roberts JP, Merion RM, Klintmalm GB; ASTS Standards on Organ Transplantation Committee. ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2004-11.</p> <p>8. Portolés Pérez J, Lafuente O, Sánchez-Sobrinó B, et al. Kidney transplantation with organs from donors after circulatory death type 3: a prospective multicentric Spanish study (GEODAS 3). <i>Transplant Proc</i> 2015; 47: 27-9.</p> <p>9. Global Observatory on Donation and Transplantation website. Disponible en: www.transplant-observatory.org/</p> <p>10. Third WHO Global Consultation on Organ Donation and Transplantation: striving to achieve self-sufficiency, March 23–25, 2010, Madrid, Spain. <i>Transplantation</i> 2011; 91 Suppl 11: S27-8.</p> <p>11. Matas AJ, Smith JM, Skeans MA, et al. OPTN/SRTR 2011 Annual Data Report: kidney. <i>Am J Transplant</i> 2013; 13 Suppl 1: 11-46.</p>
--	---

DA tipo III- Características clínicas

Las características clínicas de los DA tipo III están recogidas en la tabla 2.

Tabla 2. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO III-CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	
<p>DA tipo III- Características clínicas</p>	<p>Los pacientes que pueden ser potenciales DA tipo III son aquellos que dado su mal pronóstico vital se decide la RTSV y presentan una alta probabilidad de fallecer poco tiempo después de su aplicación. En este grupo se encuentran mayoritariamente los pacientes con patología estructural encefálica grave e irreversible, en los que la evolución a muerte encefálica no sea previsible, a los que se aplique RTSV. Un estudio reciente en Reino Unido documenta que los diagnósticos más frecuentes en estos donantes son hemorragias intracraneales (45%), anoxia encefálica (25%) y traumatismo craneoencefálico (11%) (1). Excepcionalmente otros candidatos son aquellos pacientes con enfermedades pulmonares y músculo-esqueléticas en fase terminal o lesiones espinales graves.</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>1. Bradley JA, Pettigrew GJ, Watson CJ. Time to death after withdrawal of treatment in donation after circulatory death (DCD) donors. <i>Curr Opin Organ Transplant</i> 2013; 18: 133-9.</p>

Aspectos médico-legales

Con respecto al ordenamiento jurídico interno, se respetará lo establecido en la Ley 30/1979, sobre extracción y trasplante de órganos (1). El Anexo I del Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012) incluye los protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos de donantes fallecidos (2). El RD 1723/2012 también recoge los requisitos para la obtención de órganos de donantes fallecidos (Tabla 3). Se respetarán los principios médico-legales fundamentales que rigen la obtención

y la utilización clínica de los órganos humanos: voluntariedad, altruismo, confidencialidad, ausencia de ánimo de lucro y gratuidad (2). La selección y el acceso al trasplante de los posibles receptores se regirán por el principio de equidad (2).

Los centros autorizados de obtención de órganos humanos para trasplante deberán disponer de protocolos clínicos hospitalarios multidisciplinares estandarizados vigentes con el fin de garantizar la calidad, seguridad y trazabilidad de todo el proceso, de acuerdo con la legislación vigente en materia de donación y trasplante de órganos de pacientes fallecidos (2). Dichos protocolos requieren el aval ético, profesional e institucional adecuado, así como el aval sanitario y administrativo por parte de la ONT.

Tabla 3. REAL DECRETO 1723/2012 (BOE nº 313, DE 29 DE DICIEMBRE DE 2012, Pág. 89315-89348) POR EL QUE SE REGULAN LAS ACTIVIDADES DE OBTENCIÓN, UTILIZACIÓN CLÍNICA Y COORDINACIÓN TERRITORIAL DE LOS ÓRGANOS HUMANOS DESTINADOS AL TRASPLANTE Y SE ESTABLECEN REQUISITOS DE CALIDAD Y SEGURIDAD.

<p>Protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos de donantes fallecidos (Anexo I del Real Decreto 1723/2012)</p>	<p>a. El diagnóstico de muerte por criterios circulatorios y respiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un período no inferior a cinco minutos.</p> <p>b. Como requisito previo al diagnóstico y certificación de la muerte por criterios circulatorios y respiratorios, deberá verificarse que se cumple una de las siguientes condiciones:</p> <p>1. Se han aplicado, durante un periodo de tiempo adecuado, maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada, que han resultado infructuosas. Dicho período, así como las maniobras a aplicar, se ajustarán dependiendo de la edad y circunstancias que provocaron la parada circulatoria y respiratoria. En todo momento deberá seguirse lo especificado en los protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada que periódicamente publican las sociedades científicas competentes. En los casos de temperatura corporal inferior o igual a 32°C se deberá recalentar el cuerpo antes de poder establecer la irreversibilidad del cese de las funciones circulatoria y respiratoria y por lo tanto el diagnóstico de muerte.</p> <p>2. No se considera indicada la realización de maniobras de reanimación cardiopulmonar en base a razones médica y éticamente justificables, de acuerdo con las recomendaciones publicadas por las sociedades científicas competentes.</p> <p>c. La ausencia de circulación se demostrará mediante la presencia de al menos uno de los siguientes hallazgos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo. 2. Ausencia de flujo sanguíneo en la monitorización invasiva de la presión arterial. 3. Ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma. <p>Si así lo permiten los avances científicos y técnicos en la materia, podrá utilizarse cualquier otra prueba instrumental que acredite absoluta garantía diagnóstica.</p>
<p>Requisitos para la obtención de órganos de donantes fallecidos (Real Decreto 1723/2012, Capítulo III, Artículo 9)</p>	<p>. Apartado 1. La obtención de órganos para trasplante de pacientes fallecidos podrá hacerse previo diagnóstico y certificación de la muerte, en ausencia de oposición expresa a que después de su muerte se realice la obtención de órganos.</p> <p>. Apartado 2. Los profesionales que diagnostiquen y certifiquen la muerte deberán ser médicos con la cualificación adecuada para esta finalidad, distintos de aquéllos que hayan de intervenir en la extracción o el trasplante y no estarán sujetos a las instrucciones de estos últimos. La muerte del paciente podrá certificarse tras la confirmación del cese irreversible de las funciones circulatoria y respiratoria o del cese irreversible de las funciones encefálicas. Será registrada como hora de fallecimiento del paciente la hora en que se completó el diagnóstico de la muerte.</p>

Bibliografía	<p>1. Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos. Disponible en: http://www.boe.es/boe/dias/1979/11/06/pdfs/A25742-25743.pdf</p> <p>2. Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012, pág. 89315-89348) por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. Disponible en: www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</p>
---------------------	---

Aspectos éticos

Las normas deontológicas de la DA se basan en los cuatro principios de la bioética (Tabla 4).

Tabla 4. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO III-ASPECTOS ÉTICOS	
DA-Normas deontológicas	<p>Las normas deontológicas de la DA se basan en los cuatro principios de la bioética: justicia, no maleficencia, beneficencia y autonomía del paciente. Este tipo de donación ha sido objeto de debate en muchos foros en los últimos años. El debate surge en el seno de los cambios acontecidos en la atención médica al paciente al final de la vida y la introducción de registros de voluntades anticipadas que incluye la voluntad de donación de órganos (y/o tejidos) para trasplante.</p> <p>En ausencia de contraindicación médica a la donación preguntar y respetar la voluntad del paciente y/o de su familia sobre la donación debe formar parte de la rutina asistencial en todos los pacientes críticos en los que se plantee RTSV. Las opciones de donación se deben plantear como un derecho legítimo del paciente. Los procedimientos en la DA tipo III deben regirse siempre y en todos los casos por una adecuada atención al final de la vida. Es obligatorio en todos los casos garantizar el respeto a la dignidad y a la voluntad del paciente que será donante. Se respetarán los principios médico-legales fundamentales que rigen la obtención y la utilización clínica de los órganos humanos y que están recogidos en el RD 1723/2012: voluntariedad, altruismo, confidencialidad, ausencia de ánimo de lucro y gratuidad.</p>

Entrevista familiar de solicitud de consentimiento informado por escrito a la donación

La planificación y metodología de la entrevista familiar de solicitud de consentimiento a la donación está recogida en la tabla 5.

Tabla 5. SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO INFORMADO A LA DONACIÓN- ENTREVISTA FAMILIAR (EF)	
Introducción	<p>El consentimiento informado por escrito a la donación por parte de la familia o representantes del paciente es un factor determinante en el proceso de obtención de órganos para trasplante. La mayoría de las familias entrevistadas son favorables a la donación de órganos de sus familiares respectivos fallecidos. En nuestra experiencia en el hospital de Sant Pau de Barcelona con 100 donantes en muerte encefálica (ME) durante 2011-2014 la gran mayoría (91%) de familias entrevistadas concedieron la donación (datos no publicados). La donación de órganos es frecuentemente una experiencia positiva y un aspecto muy confortable para la mayoría de las familias de los donantes fallecidos. Siempre lo realmente duro es la defunción del paciente, no la donación.</p>
EF-Premisas	<p>Después de que el equipo médico responsable de la asistencia del paciente decida junto con la familia o representantes del mismo la RTSV, y el paciente presente una alta probabilidad de fallecer poco tiempo después de su aplicación, se comunicará al equipo de coordinación de trasplantes (CTx) la existencia de un donante potencial de órganos. Estos profesionales de CTx serán responsables de revisar la historia clínica del paciente y asegurar la ausencia de contraindicaciones médicas para la donación, siguiendo el protocolo vigente de evaluación clínica del potencial donante (1). Los estudios analíticos, las serologías y las exploraciones complementarias estándares en el paciente se realizarán previamente a la RTSV, de acuerdo con la familia y con el equipo médico</p>

	<p>asistencial. En todos los casos y en ausencia de contraindicación a la donación se considerará que el paciente puede ser un donante potencial de órganos.</p>
<p>Realización de la EF- Equipo staff de CTx</p>	<p>La EF de solicitud de donación será realizada por los profesionales del equipo staff de CTx tras la confirmación previa que se trata de un potencial donante. Las solicitudes iniciales correctas de estos profesionales con las familias entrevistadas son muy importantes en la decisión final sobre la donación. Es recomendable que las entrevistas sean realizadas por aquellos profesionales del equipo staff de CTx con formación y experiencia acreditadas para esta finalidad. La competencia de un coordinador de trasplantes experimentado en la realización de entrevistas de solicitud de donación y una planificación adecuada de las mismas permitirá conseguir tasas de consentimiento a la donación >90%.</p>
<p>Planificación y Metodología de la EF- Equipo staff de CTx</p>	<p>La EF debe ser planificada correctamente por el equipo staff de CTx (2, 3). No debemos improvisar ni precipitarnos en solicitar la donación en ningún caso. En ausencia de contraindicación a la donación el equipo staff de CTx, sólo o junto con el médico responsable de la asistencia del paciente, y que ha estado informando previamente a la familia, explicará la posibilidad de la donación de órganos tras la RTSV y el fallecimiento. Es muy importante que antes de formular la solicitud de donación los familiares sepan y hayan comprendido la situación clínica grave del paciente. Se dejará el tiempo necesario para que la familia entienda y asuma la situación. Posteriormente, la solicitud de donación deberá ser clara y concisa. Debemos ofrecer tiempo para que la familia lo medite en privado. Debemos informarles dónde nos podrán localizar tras su decisión libre y voluntaria. La ausencia de consentimiento familiar a la donación será siempre respetada. En el supuesto de que la familia sea partidaria de conceder el consentimiento a la donación, se les explicará el procedimiento completo de donación-preservación-extracción-trasplante. Posteriormente, se iniciará la logística intrahospitalaria del proceso de donación.</p>
<p>Consideraciones especiales</p>	<p>Es importante informar claramente a la familia de la posibilidad de que finalmente no pueda realizarse la extracción de órganos, cosa que ocurriría si el tiempo transcurrido desde la RTSV hasta la muerte se prolongara más de dos horas. En este caso, siempre podrá mantenerse la opción de la donación de tejidos tras el fallecimiento, en ausencia de contraindicación médica a dicha donación. En todos los casos el paciente, tanto si es donante como si no, recibirá una adecuada sedación y analgesia.</p> <p>En todos los casos se respetará la voluntad de la familia del paciente a favor o en contra de la donación, y en los términos que determine. Dicha oposición, así como su conformidad, podrá referirse a todo tipo de injertos (órganos y/o tejidos) o solamente a alguno de ellos, será siempre respetada y deberá quedar documentado por escrito en la diligencia de voluntad de donación. La extracción de órganos y/o tejidos comenzará siempre tras el diagnóstico y certificación del fallecimiento del paciente por parte del médico responsable de su asistencia.</p> <p>En los casos en que se realice canulación arterial y venosa femoral antemortem, en los que será preciso administrar fármacos para optimizar la preservación <i>in situ</i> de los órganos, se informará específicamente y se solicitará el consentimiento explícito familiar. Se deberá informar también a la familia del paciente que la autorización judicial correspondiente, para poder proceder con las maniobras de mantenimiento de viabilidad de los órganos y con las maniobras de preservación, deberá recabarse en todos aquellos casos en los que medie una investigación judicial. Previo al inicio de dichas maniobras, se procederá a la extracción de una muestra de sangre de 20 cc y si fuera posible, de 20 cc de orina y 20 cc de jugos gástricos (según protocolo de cadena de custodia), que quedarán a disposición del juzgado de instrucción, según la legislación vigente (4). Se podrá proceder a la obtención de órganos, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial, según lo establecido en el artículo 9.5 del real decreto 1723/2012 (4).</p>
<p>Bibliografía</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Francisco Caballero, Jesús Leal, Mireia Puig, Josep Ris, Salvador Benito. Protocolos y Procedimientos de Coordinación de Trasplantes-Servicio de Urgencias Generales. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau 2013, Barcelona. 2. Caballero F, Puig M, Leal J, Huayhualla C, Manzano A, Ris J, Benito S. Family Interview Guide for requesting organ donation for transplantation and evaluation using the Appraisal of Guidelines Research and Evaluation (AGREE II) instrument. <i>Organs, Tissues & Cells</i> 2012; 15: 163-169. 3. Caballero F, Leal J, Puig M, Manzano A, Ris U, Benito S. Implementation of clinical guidelines for requesting family informed consent to deceased organ donation for transplantation: positive effect on consent rates. <i>Organs, Tissues & Cells</i> 2014; 17: 117-124. 4. Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012, pág. 89315-89348) por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. Disponible en: www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/

Aspectos técnicos

El procedimiento con la DA tipo III es técnicamente distinto al de la donación de órganos de pacientes fallecidos en ME. Requiere una atención específica conjunta, inmediata, muy rápida y eficaz de equipos de profesionales hospitalarios (coordinadores de trasplante, cirujanos extractores-trasplantadores, cirujanos generales, enfermería de mantenimiento del donante, enfermería de quirófano) con cualificación profesional adecuada para esta finalidad (Tabla 6).

Tabla 6. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO III-ASPECTOS TÉCNICOS	
Recursos humanos	<p>El proceso de obtención de órganos de DA tipo III requiere una atención de equipos de profesionales que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> .Equipo asistencial (médico-enfermera) del área de críticos responsable del paciente. .Equipo de coordinación hospitalaria de trasplantes (un médico y una enfermera) .Equipo de Cirugía General (dos cirujanos en caso de canulación antemortem de arteria y vena femoral, y para extracción de ganglios linfáticos inguinales para realizar cross-match donante-receptor) .Enfermería de quirófano. .Anatomopatólogo .Equipo extractor-trasplantador de riñones (dos urólogos del equipo de trasplante renal del hospital correspondiente)
Recursos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> . Además de los profesionales descritos previamente se requieren una serie de recursos técnicos que incluye: .Disponibilidad inmediata de un quirófano del bloque quirúrgico. .Líquidos de preservación a +4°C (ej. Celsior®), entre 4-6 litros por donante. .Máquina de perfusión renal pulsátil (es opcional en la evaluación de la viabilidad de los riñones después de la extracción y antes del trasplante)
Requisitos mínimos necesarios para iniciar un programa de DA controlada tipo III de Maastricht	<p>El inicio de un programa de donación en asistolia controlada es conveniente que sea objeto de centros hospitalarios que cumplen un mínimo de requisitos, que se detallan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia consolidada en procesos de donación de los coordinadores hospitalarios y de las unidades médicas generadoras de donantes, habiéndose optimizado el desarrollo del proceso de donación de órganos en ME. 2. Disponer de un registro hospitalario de ME y de LTSV/RTSV, que permita la monitorización de prácticas tras la implementación de un programa de donación tipo III de Maastricht. 3. Disponer de protocolos hospitalarios consensuados y vigentes de LTSV/RTSV. 4. Existencia de un protocolo de donación en asistolia controlada tipo III vigente aprobado por el Comité de Ética Asistencial y Dirección Médica. 5. Formación adecuada de todos los profesionales implicados en el proceso de la DA. 6. Sesión hospitalaria informativa sobre el programa de DA. 7. Aval por parte de la ONT. 8. Consentimiento informado de los receptores de riñón de donante fallecido.

DA tipo III-Criterios de selección

Los criterios de selección de los DA tipo III están incluidos en la tabla 7.

Tabla 7. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO III-CRITERIOS DE SELECCIÓN	
DA tipo III-Criterios de selección	<ul style="list-style-type: none">. Incluye pacientes con pronóstico vital grave, sin contraindicación médica para la donación de órganos, a los que se aplica, de acuerdo con el equipo médico asistencial y con el consentimiento explícito de su familia o representantes, RTSV que incluye extubación terminal.. El diagnóstico de muerte del paciente se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un período no inferior a cinco minutos, de conformidad con los criterios establecidos en el Real Decreto 1723/2012 (1). Durante ese intervalo de cinco minutos no se realizarán intervenciones.. El tiempo entre la RTSV y el fallecimiento para considerar válido al donante de órganos se recomienda que sea <2 horas. Si el paciente no fallece durante este período de 2 horas se desestimará la opción de la donación de órganos. En todos estos casos se deberá continuar con los cuidados del paciente al final de la vida por parte del equipo asistencial correspondiente y en su entorno habitual, en espera de evolución.. Si el tiempo de isquemia caliente funcional (desde la instauración de la hipoperfusión significativa con tensión arterial media ≤ 60 mmHg) es >60 minutos se desestimará como donante de riñones.. Las contraindicaciones médicas a la donación son idénticas a las que se aplican para el donante de órganos en muerte encefálica (2, 3).. No hay un límite de edad absoluto del paciente para la donación en asistolia. Sin embargo, se recomienda que la edad sea entre 16-65 años.. Evaluación clínica estándar (función, estructura y perfusión) normal de riñones para trasplante.. Ausencia de patología estructural vascular abdominal (aorta, arterias y venas renales) relevante (ej. arteriosclerosis difusa calcificada).. Consentimiento familiar informado a la donación, por escrito y rubricado (Diligencia de voluntad de donación para trasplante vigente).
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none">1. Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012, pág. 89315-89348) por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. Disponible en: www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/2. Francisco Caballero, Jesús Leal, Mireia Puig, Josep Ris, Salvador Benito. Protocolos y Procedimientos de Coordinación de Trasplantes-Servicio de Urgencias Generales. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau 2013, Barcelona.3. Domínguez-Gil B, Delmonico FL, Shaheen FA, et al. The critical pathway for deceased donation: reportable uniformity in the approach to deceased donation. <i>Transpl Int</i> 2011; 24: 373-8.

DA tipo III- Evaluación clínica

En la evaluación de los donantes se han de tener en cuenta unos criterios generales y otros órgano específicos. El equipo de CTx realizará una evaluación completa, sistemática y exhaustiva de cada donante para determinar la viabilidad del mismo en base a datos clínicos, datos de laboratorio, exploraciones complementarias y evaluación peroperatoria de los órganos (Tabla 8).

Tabla 8. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO III-EVALUACIÓN CLÍNICA

<p>DA tipo III-Evaluación</p>	<p>1. Datos epidemiológicos y antropométricos (sexo, edad, peso, talla, grupo sanguíneo AB0 y tipaje HLA) 2. Historia clínica (motivo de ingreso, antecedentes patológicos, tratamiento de soporte respiratorio y/o hemodinámico; diagnósticos clínicos, y revisión de notas clínicas hospitalarias y de historias clínicas online disponibles en las bases de datos de las historias clínicas compartidas autonómicas. 3. Historia social. 4. Contraindicaciones médicas para la donación de órganos. 5. Exploración física. 6. Datos de laboratorio. 7. Exploraciones complementarias. El eco-Doppler renal y la angio-TAC abdominal (opcionalmente) son de especial interés en el estudio del sistema vascular abdominal (aorta abdominal, arterias y venas renales) y la perfusión renal. Es recomendable realizarlas sobretudo en pacientes con sospecha de enfermedad vascular arterial abdominal (ej. aneurismas, ateromatosis difusa, estenosis, disección de la aorta) 8. Evaluación de la función renal del paciente por parte del equipo de CTx. La evaluación <i>postmortem</i> peroperatoria <i>in situ</i> de los riñones para determinar su viabilidad será realizada por el equipo quirúrgico extractor.</p>			
<p>Evaluación DA tipo III-Objetivos</p>	<p>El objetivo principal de la evaluación del donante será determinar si los órganos son viables para trasplante y descartar cualquier enfermedad (principalmente infecciones y/o tumores) en el donante que pueda ser transmitida en los receptores con el trasplante de órganos. El riesgo de transmisión de enfermedades donante-receptor podrá ser minimizado en base a cinco apartados muy importantes:</p> <p>1. <u>La revisión exhaustiva de la historia clínica y social del donante</u> nos permitirá identificar y/o evidenciar factores de riesgo de patologías preexistentes potencialmente transmisibles así como descartar todos aquellos casos que sean una contraindicación médica a la donación de órganos. 2. <u>Exploración física del donante</u> realizada por el coordinador de trasplantes. 3. <u>Evaluación macroscópica peroperatoria de los órganos</u> por el equipo quirúrgico extractor. 4. <u>Los datos de laboratorio</u> (bioquímica, hematología, coagulación y microbiología) y las <u>exploraciones complementarias</u>. 5. <u>Revisión <i>in situ</i> de forma exhaustiva, completa y rigurosa por el equipo quirúrgico durante la extracción de órganos de la cavidad abdominal y su contenido</u> para descartar patologías (fundamentalmente infecciones y/o tumores) desconocidas en el donante (1). Ocasionalmente, la biopsia renal pretrasplante nos permitirá identificar predictores de escasa viabilidad de los injertos (ej. microtrombosis intravascular renal) (1). Las lesiones parenquimatosas (ej. granulomas, tumores, etc) y/o vasculares macroscópicas objetivadas durante la extracción de órganos deberán ser examinadas (macro y microscópicamente) con carácter urgente por un anatomopatólogo experto que emitirá un informe histopatológico que será entregado antes de realizar los diferentes trasplantes a todos los equipos extractores y por fax a la OCATT y/o a la ONT.</p>			
<p>Evaluación de riñones para trasplante (2)</p>	<p>Donante (Características y antecedentes patológicos)</p>	<p>Datos de laboratorio y Exploraciones Complementarias*</p>	<p>Evaluación peroperatoria durante la extracción</p>	<p>Consideraciones Especiales (opcionales)</p>
	<p>Edad Peso Talla Diabetes mellitus Hipertensión arterial Nefropatías crónicas</p>	<p>Creatininemia Clearance de creatinina Urianálisis Ecografía y/o angio-TAC abdominal</p>	<p>Tamaño renal Color Consistencia Anomalías parénquima y/o vasculares y/o de uréteres Perfusión renal</p>	<p>Biopsia renal (evaluar glomeruloesclerosis, y/o arterioesclerosis, y/o necrosis tubular aguda, y/o necrosis cortical) Perfusión renal en máquina (PRM)</p>
<p>Criterios de viabilidad de riñón para trasplante</p>	<p>. La viabilidad de los riñones para trasplante se realizará en base a su función (creatininemia y clearance de creatinina calculado preferentemente con la mejor creatinina sérica al ingreso), estructura y perfusión (2). . Si la función renal es normal la viabilidad de los riñones podrá ser realizada a partir de la evaluación visual macroscópica peroperatoria y de la perfusión renal. El aspecto macroscópico y la perfusión de los riñones durante la extracción es un parámetro muy útil de evaluación funcional. . Un riñón coloración rojo parduzca, de textura y consistencia blanda, de contorno y tamaño normal, sin lesiones (parenquimatosas, vasculares y/o ureterales) relevantes y con perfusión normal es viable para trasplante.</p>			

Bibliografía	<p>1. Reich DJ, Mulligan DC, Abt PL, Pruett TL, Abecassis MM, D'Alessandro A, Pomfret EA, Freeman RB, Markmann JF, Hanto DW, Matas AJ, Roberts JP, Merion RM, Klintmalm GB; ASTS Standards on Organ Transplantation Committee. ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2004-11.</p> <p>2. Francisco Caballero, Jesús Leal, Mireia Puig, Josep Ris, Salvador Benito. Protocolos y Procedimientos de Coordinación de Trasplantes-Servicio de Urgencias Generales. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau 2013, Barcelona.</p>
---------------------	---

* Estos datos y exploraciones deben ser normales o próximos a la normalidad

Proceso de RTSV

La decisión sobre la RTSV del paciente precede y es independiente de la posibilidad de la donación de órganos para trasplante. La existencia de un protocolo de LTSV/RTSV es un requisito *sine qua non* para la puesta en marcha de un programa hospitalario de DA tipo III. La RTSV generalmente incluye la retirada del soporte hemodinámico (ej. inotropos) y la extubación terminal. La RTSV se realizará en todos los casos de acuerdo al protocolo hospitalario vigente bajo la responsabilidad del equipo asistencial del área de críticos correspondiente (un médico y una enfermera), dentro del horario asistencial de los mismos, tras el traslado del paciente a un quirófano del bloque quirúrgico (Tabla 9), o bien en el área de críticos donde esté ingresado el paciente (Tabla 10).

Tabla 9. PROCESO DE RTSV EN QUIRÓFANO DEL BLOQUE QUIRÚRGICO Y TRAS FALLECIMIENTO REALIZAR TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LAPAROTOMÍA SUPERRÁPIDA, PERFUSIÓN FRÍA Y EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS

RTSV-Introducción	<p>Prioritariamente la RTSV del paciente se realizará en un quirófano del área quirúrgica. El paciente será trasladado, con soporte hemodinámico y respiratorio, desde el área de críticos hasta el quirófano para realizar la RTSV acompañado por el equipo asistencial que corresponda: un médico del área de críticos responsable de su asistencia y una enfermera del equipo de coordinación de trasplantes. En estos casos no se realizará canulación (arteria y vena femoral) <i>antemortem</i>. En el momento de la RTSV se administrará heparina sódica 5% iv (20.000-30.000 UI), en ausencia de hemorragia activa.</p>
RTSV-Responsabilidad (Equipo asistencial)	<p>La RTSV en quirófano será responsabilidad de dicho equipo asistencial. La administración de sedación se realizará según el protocolo estándar vigente de RTSV con el objetivo de mantener el confort y el bienestar del paciente. Se tratará el dolor o cualquier signo de sufrimiento. El paciente, durante el traslado y en quirófano, deberá estar correctamente monitorizado de forma continua: registro electrocardiográfico, monitorización invasiva de la presión arterial, saturación arterial de oxígeno y temperatura corporal.</p>
RTSV-Equipo de CTx (recogida datos)	<p>El coordinador de trasplantes registrará, tras la RTSV, los períodos de hipotensión arterial sistémica, hipoxia o anuria del paciente. También se registrarán los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Hora de la RTSV. . Hora de la primera caída de la tensión arterial sistólica (TAS) por debajo del 50% de la basal y por debajo de 60 mmHg. . Hora de la caída de la saturación arterial de oxígeno por debajo del 80% y del 50% . Hora de la parada circulatoria . El periodo de espera (al menos 5 minutos) hasta el fallecimiento del paciente. . Hora de fallecimiento del paciente (es la hora en que se completó el diagnóstico de la muerte) . Hora de la incisión abdominal (laparotomía media o en cruz) . Hora de inicio de la perfusión fría de los órganos tras canulación de la aorta abdominal . Hora de esternotomía media . Hora de clampaje de la aorta torácica

	<p>. Hora de inicio de la extracción de órganos</p> <p>. Hora de finalización de la extracción de órganos</p>
Diagnóstico y certificación de la muerte	<p>El diagnóstico de la muerte del paciente se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un período no inferior a cinco minutos, y en condiciones de normotermia, según el Real Decreto 1723/2012. En EE.UU. la publicación "Non-Heart-Beating Transplantation" del comité "Non-Heart-Beating Transplantation II" documenta que "este intervalo de cinco minutos entre el cese de la función circulatoria y respiratoria y la certificación de la muerte asegura adecuadamente el cese irreversible de dichas funciones, y satisface los requerimientos de la determinación universal de la muerte (Universal Determination of Death Act)" (1). Durante ese intervalo de cinco minutos no se realizarán intervenciones. El certificado de defunción será firmado por el médico del área de críticos responsable de su asistencia.</p>
Técnica superrápida de laparotomía media-canulación directa de aorta abdominal e inicio inmediato de la perfusión fría y esternotomía media-clampaje aorta torácica y drenaje por la VCI (Ref. 2)	<p>Tras el fallecimiento del paciente se realizará una técnica quirúrgica conjunta superrápida de laparotomía media- canulación directa de aorta abdominal e inicio inmediato de la perfusión fría, esternotomía media, clampaje aorta torácica y drenaje venoso por la vena cava inferior (VCI) y posterior extracción estándar de los órganos (2).</p> <p>El equipo quirúrgico encargado del procedimiento de perfusión y de extracción de órganos sólo iniciará sus actuaciones cuando el equipo médico responsable de la asistencia del paciente haya dejado constancia escrita de la muerte en el certificado de defunción, especificando la hora del fallecimiento del paciente.</p>
RTSV en quirófano- Profesionales	<p>Por cada donante se incorporarán al quirófano de extracción de órganos los siguientes profesionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo asistencial del área de críticos responsable del paciente dentro del horario asistencial de los mismos. 2. Dos miembros (un médico y una enfermera) del equipo de coordinación de trasplantes. 3. Equipo de cirujanos extractores-trasplantadores de riñón: dos adjuntos (urólogos). 4. Enfermería de quirófano. <p>Todos estos profesionales deberán estar disponibles en quirófano en el momento en que se decida el inicio de la RTSV por parte del equipo asistencial responsable del mismo.</p>
Consideraciones especiales	<p>En aquellos casos en los que el paciente no fallezca en quirófano tras dos horas de la RTSV se desestimarán la opción de la donación de órganos (no de tejidos) y será trasladado de nuevo al área de críticos donde estaba ingresado, donde permanecerá bajo la responsabilidad del equipo médico asistencial correspondiente. En estos supuestos el paciente podrá ser donante de tejidos tras su fallecimiento en ausencia de contraindicación médica a la donación de tejidos y en ausencia de oposición expresa a la donación. La extracción de tejidos en quirófano la realizará un equipo técnico del BST formado por tres profesionales.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Non-Heart-beating Organ Transplantation. Practice and Protocols. Pub Institute of Medicine National Academic Press; 2000. Washington DC ISBN 0-309-06641-7, full text version available at: http://www.nap.edu/books/0309066417/html/ 2. Casavilla A, Ramirez C, Shapiro R, et al. Experience with liver and kidney allografts from non-heart-beating donors. Transplantation 1995; 59: 197-203.

Tabla 10. PROCESO DE RTSV EN EL ÁREA DE CRÍTICOS PREVIA CANULACIÓN AORTA ABDOMINAL ANTEMORTEM Y TRAS FALLECIMIENTO INICIAR PERFUSIÓN FRÍA *IN SITU* Y POSTERIOR TRASLADO RÁPIDO A QUIRÓFANO PARA EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS

RTSV-Introducción	<p>Como alternativa, en caso de contraindicación para la técnica de cirugía rápida tras la RTSV en quirófano, se planteará la RTSV en el área de críticos donde está ingresado el paciente. En estos casos, precediendo a la RTSV, se realizará, previa información y consentimiento explícito familiar, canulación arterial y venosa femoral <i>antemortem</i>. Los fármacos utilizados en estos casos para optimizar la preservación de órganos son:</p> <p>.Heparina sódica iv (20.000-30.000 UI) en el momento comprendido entre la RTSV y la parada circulatoria irreversible. No se aplicará en caso de existir hemorragia activa.</p> <p>.Estreptoquinasa (bolus de 1,5 millones) tras certificar el fallecimiento, por la cánula arterial femoral, al comienzo de la perfusión fría <i>in situ</i>.</p> <p>.Fentolamina iv (10 a 20 mg) antes o después de la RTSV, para evitar el vasoespasmo. No se aplicará si existe hipotensión profunda.</p>
--------------------------	--

<p align="center">RTSV- Responsabilidad (Equipo asistencial)</p>	<p>La RTSV del paciente será responsabilidad del equipo asistencial correspondiente (un médico y una enfermera). El paciente deberá estar correctamente monitorizado de forma continua: registro electrocardiográfico, monitorización invasiva de la presión arterial, saturación arterial de oxígeno y temperatura corporal. La administración de sedación se realizará según el protocolo vigente de RTSV con el objetivo de mantener el confort y el bienestar del paciente. Se tratará el dolor o cualquier signo de sufrimiento del paciente. Se respetará el derecho de los familiares a estar junto al paciente el período previo y posterior a la RTSV. El coordinador de trasplantes registrará, tras la RTSV, los períodos de hipotensión arterial sistémica, hipoxia o anuria del paciente. Tras la certificación de la muerte, y no antes, se iniciará la perfusión fría renal <i>in situ</i> con catéter arterial femoral de doble balón y triple luz, y rápidamente se trasladará el paciente a quirófano para realizar una laparotomía (media o en cruz) y la extracción estándar de órganos.</p>
<p align="center">RTSV-Equipo de CTx (recogida datos)</p>	<p>El Coordinador de Trasplantes registrará, tras la RTSV, los períodos de hipotensión arterial sistémica, hipoxia o anuria del paciente. También se registrarán los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Hora de la RTSV. . Hora de la primera caída de la tensión arterial sistólica (TAS) por debajo del 50% de la basal y por debajo de 60 mmHg. . Hora de la caída de la saturación arterial de oxígeno por debajo del 80% y del 50% . Hora de la parada circulatoria . El periodo de espera (al menos 5 minutos) hasta el fallecimiento del paciente. . Hora de fallecimiento del paciente (es la hora en que se completó el diagnóstico de la muerte) . Hora de inflado de balones del catéter arterial femoral . Hora de inicio de la perfusión fría <i>in situ</i> de los órganos . Hora de traslado rápido a quirófano del bloque quirúrgico . Hora de la incisión abdominal (laparotomía media o en cruz) . Hora de inicio de la extracción de órganos . Hora de finalización de la extracción de órganos
<p align="center">Diagnóstico y certificación de la muerte</p>	<p>Para el diagnóstico y certificación del fallecimiento del paciente se procederá de la misma manera que en el caso anterior.</p>
<p align="center">Técnica de perfusión renal <i>in situ</i>-Traslado a quirófano del bloque quirúrgico</p>	<p>Tras certificar el fallecimiento del paciente se iniciará la perfusión de líquido de preservación frío a través del catéter arterial femoral y se trasladará el paciente rápidamente a quirófano del bloque quirúrgico para realizar la extracción de órganos.</p>
<p align="center">Extracción de órganos quirófano- Profesionales</p>	<p>Por cada donante se incorporarán al quirófano de extracción de órganos los siguientes profesionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dos miembros (un médico y una enfermera) del equipo de coordinación de trasplantes. 3. Equipo de cirujanos extractores-trasplantadores de riñón: dos adjuntos (urólogos). 4. Enfermería de quirófano. <p>El equipo de urólogos y la enfermería de quirófano deberán estar disponibles en quirófano en el momento en que se decida el inicio de la RTSV por parte del equipo asistencial responsable del mismo.</p>
<p align="center">Consideraciones especiales</p>	<p>En aquellos casos en los que el paciente no fallezca tras dos horas de la RTSV se desestimará la opción de la donación de órganos y permanecerá en el área de críticos donde estaba ingresado, bajo la responsabilidad del equipo médico asistencial correspondiente. En estos supuestos el paciente podrá ser donante de tejidos tras su fallecimiento en ausencia de contraindicación médica a la donación de tejidos y en ausencia de oposición expresa a la donación. La extracción de tejidos en quirófano la realizará un equipo técnico del BST formado por tres profesionales.</p>

Factores predictores de muerte del paciente tras la RTSV (Tabla 11)

Dada la importancia que los tiempos de isquemia tienen en la DA controlada, la predicción del tiempo que el paciente va a tardar en presentar asistolia tras la RTSV permitirá reducir la activación inadecuada de los equipos de trasplante así como una mejor gestión de los recursos dirigidos a la obtención de órganos viables para trasplante (Anexo 1). Así, la predicción de tiempos prolongados

evitará la generación de falsas expectativas sobre la posibilidad de DA tanto a la familia del paciente como a los profesionales implicados en su realización.

Algunos autores han creado herramientas que combinan algunos de los factores que se han asociado al tiempo de asistolia tras la aplicación de RTSV, con la intención de predecir la probabilidad de presentar una parada cardiorrespiratoria en el plazo de 60-120 minutos tras la RTSV (1). Un estudio multicéntrico realizado en Reino Unido documenta que 2/3 de los donantes potenciales durante dos horas tras la RTSV, y 3/4 durante cuatro horas tras la RTSV (2). Según los mismos autores la gran mayoría (83%) de los donantes fallecen dentro de la primera hora tras la RTSV (2).

Tabla 11. FACTORES PREDICTORES DE MUERTE DEL PACIENTE TRAS LA RTSV-CRITERIOS PARA IDENTIFICAR DONANTES POTENCIALES TRAS EL FALLECIMIENTO POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS	
Introducción	Es necesario en cada paciente tributario de LTSV realizar una estimación de la probabilidad de que se produzca el fallecimiento (por parada circulatoria y respiratoria irreversible) en el plazo de tiempo establecido inferior a dos horas. Un punto importante a destacar es la evaluación individualizada que el equipo del área de críticos responsable de la asistencia del paciente hará sobre la utilización de los factores predictores de muerte del mismo tras RTSV.
Criterios de la Universidad de Wisconsin (Ref. 3) y criterios de la United Network for Organ Sharing (UNOS) (Ref. 4)	Actualmente, existen trabajos que documentan sistemas de puntuación clínicos que recogen factores predictores de muerte tras la LTSV como los criterios de Wisconsin (3) y los de la United Network for Organ Sharing (UNOS) (4), pero ambos incluyen escasa información sobre el estado neurológico del paciente antes de la LTSV (1). El cálculo de estas puntuaciones requiere la desconexión temporal del paciente de la ventilación mecánica y evalúan el grado de las medidas de soporte circulatorio y pulmonar. Estos criterios de Wisconsin y de la UNOS son complejos y tienen un valor predictivo reducido en pacientes neurocríticos graves (3, 4). Según algunos autores su utilidad clínica sigue siendo poco clara (5).
DCD-N score. Método práctico para evaluar factores predictores de muerte en pacientes neurocríticos graves durante los 60 minutos tras RTSV (Ref. 1)	Un estudio multicéntrico reciente recoge un método práctico denominado “DCD-N score” de puntuación fácilmente accesible basado en la evaluación clínica (cuatro variables) de factores predictores de la muerte en pacientes en coma con daño cerebral irreversible durante los 60 minutos tras la RTSV (1). Fue diseñado para ser utilizado especialmente en pacientes neurocríticos graves conectados a ventilación mecánica. Es útil en la identificación adecuada de potenciales donantes, permite reducir las posibilidades de activación incorrecta de los equipos de trasplante y mejora la gestión de los recursos. La información utilizada para calcular este score se basa principalmente en una exploración clínica neurológica y no requiere desconexión transitoria de la ventilación mecánica. Las variables clínicas testadas eran tres neurológicas (reflejo corneal, reflejo tusígeno y respuesta motora extensora o ausente) y la otra variable evalúa la función pulmonar (índice de oxigenación). Cada una de estas cuatro variables (ausencia de reflejo corneal, ausencia de reflejo tusígeno, respuesta motora extensora o ausente, e índice de oxigenación alto de más de 3) fue asociada de forma independiente con el fallecimiento del paciente durante los 60 minutos tras la RTSV que incluía extubación. Se asignó un punto a la ausencia de cada reflejo corneal, respuesta motora extensora o ausente, e índice de oxigenación alto; se asignaron dos puntos a la ausencia de reflejo tusígeno. La probabilidad de fallecer durante los 60 minutos tras la RTSV aumentaba a medida que aumentaba la puntuación. Un score de 3 o más se traduce en un 74% de probabilidad de fallecer (valor predictivo positivo) mientras que un score de 0-2 se traduce en un 77% de probabilidad de sobrevivir durante los 60 minutos tras la RTSV (valor predictivo negativo).
Bibliografía	1. Rabinstein AA, Yee AH, Mandrekar J, et al. Prediction of potential for organ donation after cardiac death in patients in neurocritical state: a prospective observational study. <i>Lancet Neurol</i> 2012; 11: 414-9. 2. Suntharalingam C, Sharples L, Dudley C, Bradley JA, Watson CJ. Time to cardiac death after withdrawal of life-sustaining treatment in potential organ donors. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2157-65.

	<p>3. Lewis J, Peltier J, Nelson H, et al. Development of the University of Wisconsin donation After Cardiac Death Evaluation Tool. <i>Prog Transplant</i> 2003; 13: 265-73.</p> <p>4. DeVita MA, Brooks MM, Zawistowski C, Rudich S, Daly B, Chaitin E. Donors after cardiac death: validation of identification criteria (DVIC) study for predictors of rapid death. <i>Am J Transplant</i> 2008; 8: 432-41.</p> <p>5. Bradley JA, Pettigrew GJ, Watson CJ. Time to death after withdrawal of treatment in donation after circulatory death (DCD) donors. <i>Curr Opin Organ Transplant</i> 2013; 18: 133-9.</p>
--	--

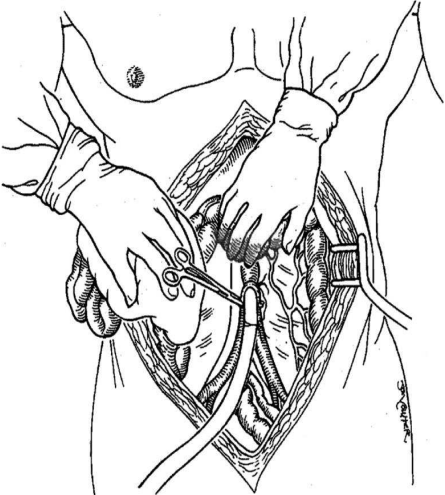
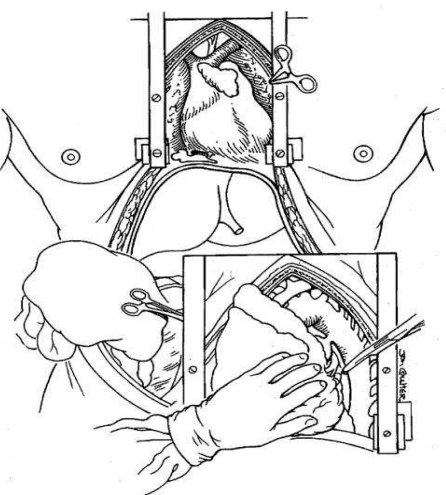
Técnicas de preservación y de extracción de órganos

Actualmente se utilizan dos métodos de perfusión con solución de preservación fría y de extracción de riñones:

1. Laparotomía media superrápida con canulación directa de la aorta abdominal y perfusión renal fría inmediata tras RTSV y fallecimiento en quirófano (Tabla 12).
2. Técnica de canulación *antemortem* de la aorta abdominal en el área de críticos y perfusión renal fría *in situ* tras RTSV y fallecimiento (Tabla 13).

Tabla 12. DA TIPO III- LAPAROTOMÍA MEDIA SUPERRÁPIDA CON CANULACIÓN DIRECTA DE LA AORTA ABDOMINAL TRAS RTSV Y FALLECIMIENTO EN QUIRÓFANO

Introducción	<p>Algunos autores documentan que la laparotomía rápida con canulación directa de la aorta abdominal es preferida sobre la perfusión <i>in situ</i> en DA controlada (1).</p> <p>Según algunos autores la perfusión se inicia rutinariamente en menos de cuatro minutos después de la incisión de la piel tras laparotomía superrápida (2).</p> <p>La competencia de un cirujano experimentado en la técnica quirúrgica y en el conocimiento amplio de los órganos y de las variantes anatómicas órgano-específicas permitirá una extracción rápida de los órganos.</p>
Evidencia- Laparotomía superrápida con canulación directa de la aorta abdominal versus perfusión <i>in situ</i> en DA controlada	<p>Se ha documentado que el tiempo prolongado >17 minutos (desde la incisión cutánea inguinal hasta el inicio de la perfusión fría) de inserción del catéter arterial femoral de doble balón y triple luz es un factor predictor independiente de fracaso del injerto (1).</p> <p>Según los mismos autores la supervivencia del injerto renal al año del trasplante fue superior con laparotomía rápida y canulación directa de la aorta abdominal (100%) que con perfusión <i>in situ</i> (66%) ($p=0,008$) (1).</p> <p>Se ha documentado que la perfusión <i>in situ</i> inadecuada puede ocasionar la pérdida de hasta el 20% de riñones para trasplante (1).</p>

<p>Técnica superrápida de laparotomía media-canulación directa de aorta abdominal e inicio inmediato de la perfusión fría (Figuras 1) y esternotomía media (Figura 2) (Ref. 2)</p>	<p>Tras la RTSV en quirófano y el fallecimiento del paciente se realizará una técnica quirúrgica conjunta superrápida de:</p> <p><u>Laparotomía media- canulación directa de aorta abdominal e inicio inmediato de la perfusión fría (Figura 1).</u> Tras una incisión abdominal en la línea media, desde el apéndice xifoides a la sínfisis del pubis, a continuación se realiza canulación rápida de la aorta abdominal distal y se enfrían los riñones <i>in situ</i> internamente con 4-6 litros de solución de preservación fría a +4°C infundida por gravedad a través de la aorta abdominal (Figura 1), y externamente con solución salina estéril fría. En ese momento comienza el tiempo de isquemia fría (TIF). El TIF es el intervalo en horas desde el inicio de la perfusión fría hasta el momento de la reperusión del injerto durante el trasplante de órganos.</p> <p><u>A continuación, se realiza esternotomía media, clampaje de la aorta torácica y abertura de la vena cava inferior (VCI) intrapericárdica para descomprimir los órganos (Figura 2).</u> La sangre es drenada (exanguinación venosa) a través de la VCI. Posteriormente se disecan cuidadosamente los grandes vasos (arteriales y venosos) abdominales y renales, y comienza la extracción secuencial ordenada de los riñones.</p> <p>Esta técnica conjunta superrápida y eficaz de laparotomía-canulación directa de la aorta abdominal-perfusión fría inmediata-esternotomía se realiza actualmente en países como Holanda, Reino Unido y Bélgica (3) y también en EE.UU. (2, 4).</p> <p>Figura 1.</p>  <p>Figura 2.</p> 
<p>Criterios de exclusión de la técnica superrápida de laparotomía media-esternotomía media tras RTSV del paciente en quirófano</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Obesidad mórbida . Antecedentes de cirugía abdominal previa con bridas o adherencias intraperitoneales . Negativa familiar a la RTSV del paciente en quirófano . Otras circunstancias puntuales propuestas por el equipo quirúrgico extractor y de trasplante renal correspondiente.
<p>Extracción estándar de riñones</p>	<p>La técnica quirúrgica de extracción y perfusión de riñones será realizada por un equipo quirúrgico experto de trasplante renal. Es importante evitar daños vasculares renales ya que la ausencia de pulso arterial renal puede hacer más difícil identificar el sistema vascular y más fácil provocar yatrogenia sobre todo en presencia de anomalías vasculares desconocidas en el donante (5).</p> <p>Posteriormente, se realizará una revisión completa de las cavidades torácica y abdominal así como de sus contenidos para el despistaje de enfermedades ocultas desconocidas en el donante (principalmente infecciones y/o tumores).</p> <p>Tras la extracción renal se realizará cirugía de banco individual y ordenada de cada riñón, se continúa la perfusión renal <i>in situ</i> a través de la arteria renal hasta que el efluente por la vena renal sea claro y ambos riñones aparezcan perfundidos de forma uniforme.</p>
<p>Almacenamiento de riñones a +4°C</p>	<p>Finalizada la extracción si los riñones son válidos para trasplante se almacenarán en recipientes de plástico estériles rodeados de hielo en el interior de dos contenedores (1 riñón en cada contenedor). Cada contenedor debe llevar una pegatina adhesiva con todos los datos necesarios (ÓRGANO HUMANO PARA TRASPLANTE. MANIPULAR CON CUIDADO, centro remitente y responsable, centro receptor y responsable). En el interior de cada contenedor, y fuera del recipiente donde va cada riñón, se deberán incluir en una bolsa las siguientes muestras biológicas del donante:</p>

	<p>. Sangre del donante en dos tubos (1 tubo de EDTA+1 tubo de suero) . Un fragmento de bazo y/o al menos dos ganglios linfáticos del donante en el interior de un frasco de plástico con suero fisiológico.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Snoeijis MG, Dekkers AJ, Buurman WA, et al. In situ preservation of kidneys from donors after cardiac death: results and complications. <i>Ann Surg</i> 2007; 246: 844-52. 2. Casavilla A, Ramirez C, Shapiro R, et al. Experience with liver and kidney allografts from non-heart-beating donors. <i>Transplantation</i> 1995; 59: 197-203. 3. Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H, Neuberger J, Coene L, Morel P, Corinne A, Muehlbacher F, Brezovsky P, Costa AN, Rozental R, Matesanz R; European Committee (Partial Agreement) on Organ Transplantation. Council of Europe (CD-P-TO). Current situation of donation after circulatory death in European countries. <i>Transpl Int</i> 2011; 24: 676-86. 4. Reich DJ, Mulligan DC, Abt PL, Pruett TL, Abecassis MM, D'Alessandro A, Pomfret EA, Freeman RB, Markmann JF, Hanto DW, Matas AJ, Roberts JP, Merion RM, Klintmalm GB; ASTS Standards on Organ Transplantation Committee. ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2004-11. 5. Guidelines relating to solid organ transplants from non-heart beating donors. British Transplantation Society (BTS). Disponible en: http://www.bts.org.uk/Documents/Guidelines/Inactive/I5.pdf

Tabla 13. DA TIPO III- TÉCNICA DE CANULACIÓN ANTEMORTEM DE LA AORTA ABDOMINAL EN EL ÁREA DE CRÍTICOS Y PERFUSIÓN RENAL FRÍA *IN SITU* TRAS RTSV Y FALLECIMIENTO

Canulación <i>antemortem</i> de la aorta abdominal del paciente en el área de críticos	<p><u>Canulación <i>antemortem</i> de la aorta abdominal</u> mediante la inserción de un catéter arterial femoral de doble balón y triple luz (se solicitará consentimiento explícito a la familia), de manera que entre los dos balones del catéter aórtico se encuentren, entre otras ramas arteriales, el tronco celiaco, la arteria mesentérica superior, las arterias renales y la arteria mesentérica inferior. El catéter de doble balón de aorta (Porges) puede colocarse mediante técnica quirúrgica (disección vasos femorales) realizada por un equipo quirúrgico (dos cirujanos) y enfermería de quirófano, o de forma percutánea se introduce un introductor largo de 20 French por la arteria femoral común hasta que el extremo distal se encuentre más allá de la bifurcación aórtica. De esta forma será más fácil avanzar el catéter de doble balón, que no tiene posibilidad de ser introducido sobre guía.</p> <p><u>Comprobación radiológica de la posición del catéter arterial</u> En su posición final uno de los balones debe quedar justo en la bifurcación aórtica tapando, una vez inflado, ambas arterias ilíacas comunes mientras que el otro balón quedará por encima del diafragma. Se realizará comprobación radiológica de la correcta posición del catéter y se mantendrán desinflados los balones hasta el momento de la muerte. Generalmente la extremidad inferior en la que se realiza la punción arterial queda isquémica.</p>
Canulación <i>antemortem</i> de la vena cava inferior en el área de críticos	<p><u>Canulación <i>antemortem</i> de la vena cava inferior</u>, por debajo de las venas renales. Se insertará un catéter venoso tipo Foley en la vena femoral, pudiendo colocarse mediante técnica quirúrgica (disección de vasos femorales) o percutánea (técnica de Seldinger).</p>
Inflado de los balones del catéter arterial e inicio de la perfusión fría en el área de críticos tras RTSV y fallecimiento	<p><u>Inflado de los balones e inicio de la perfusión fría</u> por el equipo de CTx, inmediatamente después de la certificación de la muerte del paciente tras RTSV y siguiendo el esquema siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inflado balones (primero el balón distal con anclaje a nivel de la bifurcación arterias ilíacas y luego el proximal) del catéter arterial femoral (15 mL). 2. Administración de estreptoquinasa en bolus por el catéter arterial femoral (1,5 millones de unidades). 3. Inicio de perfusión renal fría <i>in situ</i> con infusión de 4-6 litros de líquido de perfusión (ej. Celsior®) a +4°C, flujo de 100-300 mL/min, y presión de entrada de 80 mmHg. Drenaje venoso a bolsa de desecho.
Traslado rápido del paciente fallecido a quirófano para realizar la extracción de los riñones	<p>Tras el inicio de la perfusión <i>in situ</i> de líquido de preservación frío a través del catéter arterial femoral el paciente se trasladará rápidamente a quirófano del bloque quirúrgico para realizar la extracción de órganos.</p>

<p>Extracción estándar de riñones</p>	<p>La técnica quirúrgica de extracción y perfusión de riñones será realizada por un equipo quirúrgico experto de trasplante renal. Es importante evitar daños vasculares renales ya que la ausencia de pulso arterial renal puede hacer más difícil identificar el sistema vascular y más fácil provocar yatrogenia sobre todo en presencia de anomalías vasculares desconocidas en el donante (6).</p> <p>Posteriormente, se realizará una revisión completa de las cavidades torácica y abdominal así como de sus contenidos para el despistaje de enfermedades ocultas desconocidas en el donante (principalmente infecciones y/o tumores).</p> <p>Tras la extracción renal se realizará cirugía de banco individual y ordenada de cada riñón, se continúa la perfusión renal in situ a través de la arteria renal hasta que el efluente por la vena renal sea claro y ambos riñones aparezcan perfundidos de forma uniforme.</p>
<p>Almacenamiento de riñones a +4°C</p>	<p>Finalizada la extracción si los riñones son válidos para trasplante se almacenarán en recipientes de plástico estériles rodeados de hielo en el interior de dos contenedores (1 riñón en cada contenedor). Cada contenedor debe llevar una pegatina adhesiva con todos los datos necesarios (ÓRGANO HUMANO PARA TRASPLANTE. MANIPULAR CON CUIDADO, centro remitente y responsable, centro receptor y responsable). En el interior de cada contenedor, y fuera del recipiente donde va cada riñón, se deberán incluir en una bolsa las siguientes muestras biológicas del donante:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Sangre del donante en dos tubos (1 tubo de EDTA+1 tubo de suero) . Un fragmento de bazo y/o al menos dos ganglios linfáticos del donante en el interior de un frasco de plástico con suero fisiológico.

Preservación hipotérmica renal post-extracción y pretrasplante-Técnicas

El objetivo de la preservación hipotérmica renal pretrasplante es reducir la temperatura por debajo de 10°C y así disminuir el metabolismo y los requerimientos de oxígeno. A estas bajas temperaturas el metabolismo celular se reduce aproximadamente al 10%. Las técnicas de preservación clásicas se sustentan en temperaturas bajas para prevenir el daño del injerto. La preservación hipotérmica puede realizarse de forma estática o dinámica (Tabla 14).

Tabla 14. TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN HIPOTÉRMICA RENAL POSTEXTRACCIÓN Y PRETRASPLANTE	
<p>Preservación estática</p>	<p>La preservación estática consiste básicamente en lavar el riñón con una solución de preservación por gravedad y mantener el órgano sumergido en esta solución a +4°C durante toda la fase de isquemia fría.</p>
<p>Preservación dinámica en máquina de perfusión pulsátil</p>	<p>La preservación dinámica consiste en mantener circulando en un sistema estéril cerrado la solución de preservación a través del sistema vascular renal impulsado por una bomba pulsátil mediante la utilización de una máquina de perfusión. Opcionalmente, antes del trasplante, se podrá realizar la preservación renal en máquina (PRM) de perfusión pulsátil hipotérmica continua durante el tiempo necesario para su evaluación. En el caso del DA la utilidad de la PRM ha demostrado ser de gran utilidad no solo por mejorar la preservación del riñón sino también por la posibilidad de evaluar su viabilidad mejor durante la misma (1). La PRM pretrasplante puede reducir la tasa de función retrasada del injerto pero no tiene efecto en la función renal ni en la supervivencia del injerto a largo plazo (2, 3). La PRM permite monitorizar de forma continua diferentes variables como son la temperatura, la presión sistólica, diastólica y media, el flujo de perfusión y la resistencia renal (RR). La evolución de estos parámetros y sus valores durante la PRM son indicativos del estado del riñón y pueden ser predictivos de su viabilidad postrasplante. Existen unos valores de RR que se correlacionan con la incidencia de función retrasada del injerto (4). La PRM es utilizada también para reducir el vasoespasmo y para descartar riñones con RR elevadas de forma persistente (5).</p>

PRM-Criterios de exclusión	Serán excluidos para la PRM aquellos riñones que claramente demuestren ser subóptimos o no viables para trasplante tras la evaluación estándar, o bien aquellos con anomalías arteriales renales que impidan su conexión a la máquina de perfusión.
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerstenkorn C. Non-heart-beating donors: renewed source of organs for renal transplantation during the twenty-first century. <i>World J Surg</i> 2003; 27: 489-93. 2. Morrissey PE, Monaco AP. Donation after circulatory death: current practices, ongoing challenges, and potential improvements. <i>Transplantation</i> 2014; 97: 258-64. 3. Summers DM, Johnson RJ, Hudson A, Collett D, Watson CJ, Bradley JA. Effect of donor age and cold storage time on outcome in recipients of kidneys donated after circulatory death in the UK: a cohort study. <i>Lancet</i> 2013; 381: 727-34. 4. Stratta RJ, Moore PS, Farney AC, et al. Influence of pulsatile perfusion preservation on outcomes in kidney transplantation from expanded criteria donors. <i>J Am Coll Surg</i> 2007; 204: 873-82. 5. Reich DJ, Mulligan DC, Abt PL, et al; ASTS Standards on Organ Transplantation Committee. ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2004-11.

Criterios de distribución de riñones para trasplante

Los criterios de distribución de riñones para trasplante de DCP tipo III deben ser idénticos a los utilizados con riñones de donantes en ME.

Receptores de riñón-Criterios de selección

Los criterios de selección de los receptores de riñón deben ser los estándares utilizados en receptores de riñones procedentes de donantes en ME (Tabla 15).

Tabla 15. RECEPTORES DE RIÑÓN-CRITERIOS DE SELECCIÓN	
Criterios de selección	<ol style="list-style-type: none"> 1. Criterios inmunológicos: grupo sanguíneo AB0, tipaje HLA (A, B y DR); y cross-match donante-receptor negativo. 2. Tiempo en lista de espera. 3. Criterios clínicos.
Consideraciones especiales	<p>Es muy importante que la evaluación clínica y selección estándar de los potenciales receptores de riñón pueda ser realizada, tras el ingreso hospitalario previo correspondiente, el día anterior a la donación, en base preferentemente a los siguientes parámetros: isogrupo donante-receptor, mayor número de identidades HLA donante-receptor, y de cross-match donante-receptor negativo.</p> <p>La selección y preparación clínica adecuadas de los potenciales receptores (al menos dos receptores por cada donante) el día anterior a la donación puede reducir el tiempo y el daño renal por isquemia fría de forma significativa. Además, es aconsejable trasplantar los riñones con el mínimo TIF, a ser posible inmediatamente después de finalizar la extracción de riñones, ya que estos riñones de DA toleran menos la preservación hipotérmica (1).</p>
Consentimiento informado receptores de riñón	Es obligatorio el consentimiento informado por escrito de los receptores de riñón de donante fallecido.
Inmunosupresión inicial	Muchos centros retrasan la introducción de inmunosupresores nefrotóxicos hasta que el injerto es normofuncionante, o evitan estos agentes nefrotóxicos en estos receptores (1). No está claro que estos receptores de riñón experimenten una tasa significativa de rechazo (1). Algunos autores recomiendan realizar biopsia renal semanal en presencia de función retrasada del injerto (se define como la necesidad de hemodiálisis en la primera semana post-trasplante) (1).

Bibliografía	<p>1. Morrissey PE, Monaco AP. Donation after circulatory death: current practices, ongoing challenges, and potential improvements. <i>Transplantation</i> 2014; 97: 258-64.</p> <p>2. Guidelines relating to solid organ transplants from non-heart beating donors. British Transplantation Society (BTS). Disponible en: http://www.bts.org.uk/Documents/Guidelines/Inactive/I5.pdf</p>
---------------------	--

Trasplante renal de DA tipo III-Resultados

Según algunos autores el trasplante renal de DA es probablemente una de las vías más prometedoras de expansión de este tipo de trasplante en Europa en las próximas décadas (1). Los resultados documentados de trasplante renal de DA tipo III están recogidos en la tabla 16.

Tabla 16. TRASPLANTE RENAL DE DA TIPO III-RESULTADOS	
Introducción	<p>El principal objetivo con el trasplante de riñones de DCP tipo III es reducir la tasa de no función primaria del injerto. Los riñones de estos donantes son propensos a presentar necrosis tubular aguda (NTA) postrasplante debido fundamentalmente al daño por isquemia caliente total (intervalo en minutos desde el inicio de la RTSV hasta el inicio de la perfusión fría). La duración de la isquemia caliente influye en la probabilidad de la función retrasada (o no función primaria) del injerto. Existen evidencias documentadas de que el daño renal por NTA no necesariamente es bilateral.</p> <p>Según estudios recientes la tasa documentada de no función primaria y de función retrasada del injerto renal es aproximadamente del 3-5% y 50-80%, respectivamente (2, 3).</p>
No función primaria del injerto renal- Factores de riesgo (tanto del donante como de los receptores)	<p>No función primaria del injerto renal. Riñón trasplantado sin éxito que hace que el paciente vuelva a diálisis sin que el injerto haya funcionado nunca de forma suficiente para suspenderla.</p> <p>Según estudios recientes la tasa documentada de no función primaria del injerto renal es aproximadamente del 3-5% (2, 3). Existen factores de riesgo (tanto del donante como de los receptores) de no función primaria del injerto renal (3, 4).</p> <p><u>Entre los factores de riesgo del donante</u> destacan: edad>60 años, creatininemia>150 mg/dL y TIF>12 h (preservación estática fría).</p> <p><u>Y entre los factores de riesgo del receptor</u> destacan: pacientes hipersensibilizados o retrasplantes, episodios de rechazo agudo, y administración precoz de agentes nefrotóxicos (que incluye a la ciclosporina A y el tacrolimus).</p>
Función retrasada del injerto renal	<p>Función retrasada del injerto renal. Se define como la necesidad de hemodiálisis en el receptor en la primera semana post-trasplante renal.</p> <p>Según estudios recientes la tasa documentada de función retrasada del injerto renal oscila entre el 40,4-80% (2, 3, 5).</p>
Supervivencia del injerto 1 y 5 años post-trasplante renal	<p>Estudios recientes realizados en Reino Unido documentan una tasa de supervivencia del injerto 1 y 5 años post-trasplante de riñones de DA controlada del 93% y 87%, respectivamente (3). Estos resultados son similares a los de trasplante renal de donantes en ME (3).</p> <p>En un estudio prospectivo reciente realizado en España durante el período enero 2012-enero 2014 con 63 trasplantes renales procedentes de 32 DA tipo III la supervivencia del injerto al año era del 93,7% (5).</p> <p>En un estudio europeo realizado durante el período 2000-2008 con 2343 trasplantes renales procedentes de DA controlada la supervivencia del injerto al año era del 85,9% (2).</p>
Trasplante renal de DA con edad >60 años	<p>Un estudio reciente realizado en Reino Unido (UK Transplant Registry) durante un período de cinco años (1 enero 2005-1 noviembre 2010) documenta resultados similares de supervivencia del injerto a los 3 años con el trasplante de riñones (n=1768) de DA controlada mayores de 60 años de edad y de donantes en muerte encefálica del mismo grupo de edad (n=4127) (6). La supervivencia del injerto y de los receptores a los 3 años del trasplante en ambos grupos de donantes era del 82,9% y 85% (p=0,16), y del 91,4% y 92,2% (p=0,93), respectivamente (6).</p>

	El TIF prolongado (>24 h versus <12 h) se asoció con una reducción de la supervivencia del injerto renal de DA y en cambio no afectó la supervivencia del injerto renal procedente de donantes en ME (6).
Consideraciones especiales	En los DA tipo III tras RTSV el metabolismo celular continúa hasta que los órganos son perfundidos con solución de preservación fría. La falta de metabolismo aerobio produce una depleción energética; el consiguiente metabolismo anaerobio es insuficiente para satisfacer la demanda energética que culmina en edema celular y muerte (7). Mientras tanto, la formación de coágulos <i>postmortem</i> provoca una menor viabilidad de los injertos para trasplante (7).
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maggiore U, Oberbauer R, Pascual J, et al. Strategies to increase the donor pool and access to kidney transplantation: an international perspective. <i>Nephrol Dial Transplant</i> 2015; 30: 217-22. 2. Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H, Neuberger J, Coene L, Morel P, Corinne A, Muehlbacher F, Brezovsky P, Costa AN, Rozental R, Matesanz R; European Committee (Partial Agreement) on Organ Transplantation. Council of Europe (CD-P-TO). Current situation of donation after circulatory death in European countries. <i>Transpl Int</i> 2011; 24: 676-86. 3. Guidelines relating to solid organ transplants from non-heart beating donors. British Transplantation Society (BTS). Disponible en: http://www.bts.org.uk/Documents/Guidelines/Inactive/I5.pdf 4. Summers DM, Johnson RJ, Allen J, et al. Analysis of factors that affect outcome after transplantation of kidneys donated after cardiac death in the UK: a cohort study. <i>Lancet</i> 2010; 376: 1303-11. 5. Portolés Pérez J, Lafuente O, Sánchez-Sobrino B, et al. Kidney transplantation with organs from donors after circulatory death type 3: a prospective multicentric Spanish study (GEODAS 3). <i>Transplant Proc</i> 2015; 47: 27-9. 6. Summers DM, Johnson RJ, Hudson A, Collett D, Watson CJ, Bradley JA. Effect of donor age and cold storage time on outcome in recipients of kidneys donated after circulatory death in the UK: a cohort study. <i>Lancet</i> 2013; 381: 727-34. 7. Perera MT. The super-rapid technique in Maastricht category III donors: has it developed enough for marginal liver grafts from donors after cardiac death? <i>Curr Opin Organ Transplant</i> 2012; 17: 131-6.

Trazabilidad de los órganos humanos para trasplante

Con respecto al ordenamiento jurídico vigente, se respetará lo establecido en la Ley 30/1979, sobre extracción y trasplante de órganos, y en el Real Decreto 1723/2012 (BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2012) (1, 2) (Tabla 17).

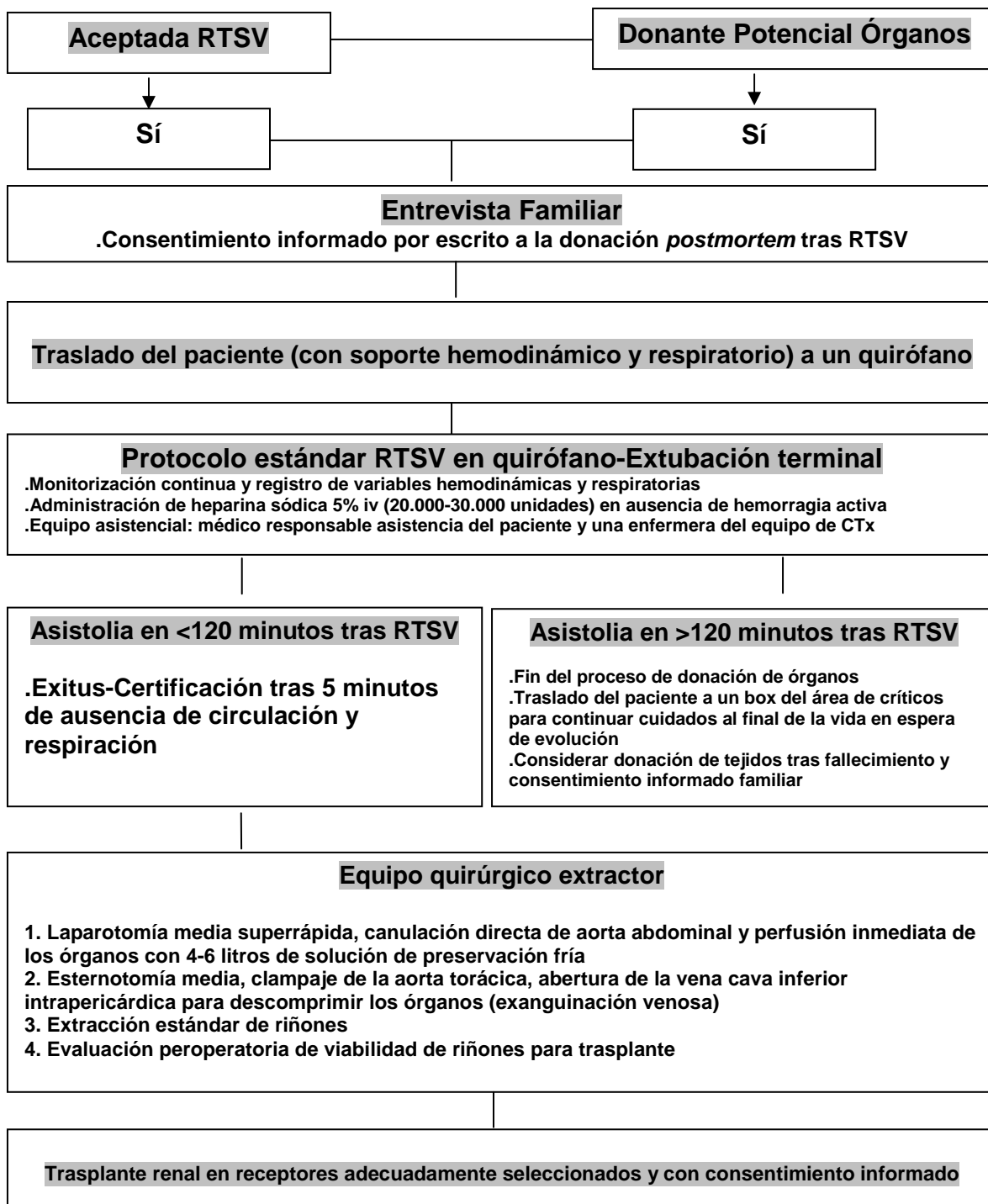
Tabla 17. DA TIPO III- TRAZABILIDAD DE LOS ÓRGANOS HUMANOS PARA TRASPLANTE	
Trazabilidad-Definición	Es la capacidad para localizar e identificar el órgano en cualquier etapa desde la donación hasta su trasplante o su desestimación (2).
Introducción	Se implementará un sistema de identificación de donantes y receptores que permita identificar cada donación y cada uno de los órganos y receptores asociados a ella. Dicho sistema cumplirá los requisitos relativos a la confidencialidad y seguridad de los datos que establezca la normativa vigente en materia de protección de datos de carácter personal (2).
Trazabilidad-Conservación datos	Se conservarán los datos necesarios para garantizar la trazabilidad y la información sobre la caracterización de los órganos y de los donantes. Los datos necesarios para una completa trazabilidad se conservarán como mínimo 30 años después de la donación, pudiendo almacenarse en formato electrónico (2).
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos. Disponible en: http://www.boe.es/boe/dias/1979/11/06/pdfs/A25742-25743.pdf 2. Real Decreto 1723/2012 por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad. Disponible en: www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/

Éxito Programa DA tipo III-Factores determinantes

Los factores determinantes del éxito de un programa de DA tipo III están incluidos en la tabla 18.

Tabla 18. ÉXITO PROGRAMA DA TIPO III-FACTORES DETERMINANTES	
<p>Premisas- Identificación donantes potenciales- Consentimiento informado familiar- Logística intrahospitalaria</p>	<p><u>Identificación adecuada de donantes potenciales de órganos tras RTSV y fallecimiento por criterios circulatorios y respiratorios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Identificación adecuada de los pacientes (mayoritariamente neurocríticos) graves con alta probabilidad de fallecer durante los 60-120 minutos tras la RTSV (1-5). . Se considerarán donantes potenciales de órganos (DPO) todos aquellos pacientes fallecidos en ausencia de contraindicación médica a la donación. <p><u>Consentimiento informado familiar a la donación (Entrevista familiar)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Consentimiento informado familiar a la donación de órganos del paciente fallecido tras RTSV. <p><u>Logística intrahospitalaria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Logística hospitalaria conjunta, rápida y eficaz de todos los profesionales implicados en la DA tipo III con los recursos técnicos adecuados.
<p>Proceso de RTSV y donación tras fallecimiento por criterios circulatorios y respiratorios</p>	<p><u>RTSV del paciente en quirófano (Algoritmo 1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . RTSV del paciente en quirófano y tras su fallecimiento en <2 horas realizar: Laparotomía superrápida-Canulación directa de aorta abdominal-Perfusión renal fría inmediata-Extracción y Evaluación viabilidad renal (6). Algunos autores documentan que la laparotomía superrápida con canulación directa de la aorta abdominal es preferida sobre la perfusión <i>in situ</i> en DA controlada (7). <p><u>RTSV del paciente en el área de críticos (Algoritmo 2)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . RTSV del paciente en el área de críticos previa canulación <i>antemortem</i> de la aorta abdominal y tras su fallecimiento en <2 horas iniciar perfusión <i>in situ</i>, traslado rápido a quirófano y extracción de órganos. Es recomendable utilizar este método en presencia de alguno de los criterios de exclusión de la técnica superrápida de laparotomía media tras RTSV y fallecimiento del paciente en quirófano que están recogidos en la tabla 12.
<p>Trasplante renal de DA tipo III</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Trasplante renal por equipos de cirujanos experimentados con el mínimo TIF (recomendable <12 h) en receptores adecuadamente seleccionados y tras consentimiento informado (8).
<p>Consideraciones especiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Existen trabajos que documentan que los riñones de DA tipo III son más susceptibles al daño por isquemia fría. Según estos mismos autores este dato debe ser considerado a la hora de diseñar criterios de distribución y de asignación de estos riñones para trasplante (8).
<p>Bibliografía</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rabinstein AA, Yee AH, Mandrekar J, et al. Prediction of potential for organ donation after cardiac death in patients in neurocritical state: a prospective observational study. <i>Lancet Neurol</i> 2012; 11: 414-9. 2. Suntharalingam C, Sharples L, Dudley C, Bradley JA, Watson CJ. Time to cardiac death after withdrawal of life-sustaining treatment in potential organ donors. <i>Am J Transplant</i> 2009; 9: 2157-65. 3. Lewis J, Peltier J, Nelson H, et al. Development of the University of Wisconsin donation After Cardiac Death Evaluation Tool. <i>Prog Transplant</i> 2003; 13: 265-73. 4. DeVita MA, Brooks MM, Zawistowski C, Rudich S, Daly B, Chaitin E. Donors after cardiac death: validation of identification criteria (DVIC) study for predictors of rapid death. <i>Am J Transplant</i> 2008; 8: 432-41. 5. Bradley JA, Pettigrew GJ, Watson CJ. Time to death after withdrawal of treatment in donation after circulatory death (DCD) donors. <i>Curr Opin Organ Transplant</i> 2013; 18: 133-9. 6. Casavilla A, Ramirez C, Shapiro R, et al. Experience with liver and kidney allografts from non-heart-beating donors. <i>Transplantation</i> 1995; 59: 197-203. 7. Snoeijs MG, Dekkers AJ, Buurman WA, et al. In situ preservation of kidneys from donors after cardiac death: results and complications. <i>Ann Surg</i> 2007; 246: 844-52. 8. Summers DM, Johnson RJ, Hudson A, Collett D, Watson CJ, Bradley JA. Effect of donor age and cold storage time on outcome in recipients of kidneys donated after circulatory death in the UK: a cohort study. <i>Lancet</i> 2013; 381: 727-34.

Algoritmo 1. Proceso de RTSV en un Quirófano del Bloque Quirúrgico



Algoritmo 2. Protocolo de RTSV en el Área de Críticos

