

## **CAPÍTULO 18**

### **Autores**

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

## **CAPÍTULO 18. DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA TIPO IIa 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).

Este capítulo hace referencia a la DA tipo IIa que incluye aquellos pacientes fallecidos tras una parada cardíaca extrahospitalaria con resucitación cardiopulmonar infructuosa. En estos casos las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada son realizadas por el servicio de emergencias médicas extrahospitalario correspondiente que a su vez traslada al paciente a un hospital concreto con maniobras de cardio-compresión y soporte ventilatorio adecuado.

En España, desde la década de los 90, la DA no controlada tipo IIa se ha desarrollado mayoritariamente en hospitales universitarios de A Coruña, Barcelona y Madrid. En 2012 se actualizó 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). En el contexto actual de escasez permanente de órganos los programas de DA tipo IIa están justificados y pueden constituir un recurso adicional de órganos viables para trasplante (4-14).

**Tabla 1. DONANTES EN ASISTOLIA-CLASIFICACIÓN**

<p><b>DA (Clasificación de Maastricht, 1995)</b></p>	<p>La primera clasificación de los DA adoptada en la primera reunión internacional de DA en Maastricht (<i>"1<sup>st</sup> 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).</p> <table border="1" data-bbox="504 434 1490 674"> <thead> <tr> <th data-bbox="504 434 660 488">Categorías</th> <th data-bbox="660 434 1490 488">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="504 488 660 533">I</td> <td data-bbox="660 488 1490 533">Pacientes en situación de parada cardíaca a su llegada al hospital</td> </tr> <tr> <td data-bbox="504 533 660 577">II</td> <td data-bbox="660 533 1490 577">Parada cardíaca en el hospital con reanimación cardiopulmonar infructuosa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="504 577 660 622">III</td> <td data-bbox="660 577 1490 622">Retirada del tratamiento de soporte vital-Espera hasta la asistolia irreversible</td> </tr> <tr> <td data-bbox="504 622 660 674">IV</td> <td data-bbox="660 622 1490 674">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><b>DA (Clasificación de Maastricht modificada, 2011)</b></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" data-bbox="504 770 1490 1025"> <thead> <tr> <th data-bbox="504 770 660 815">Categorías</th> <th data-bbox="660 770 1490 815">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="504 815 660 860">I</td> <td data-bbox="660 815 1490 860">Paciente fallecido fuera del hospital</td> </tr> <tr> <td data-bbox="504 860 660 904">II</td> <td data-bbox="660 860 1490 904">Parada cardíaca con resucitación infructuosa extrahospitalaria (tipo IIa) o intrahospitalaria (tipo IIb)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="504 904 660 981">III</td> <td data-bbox="660 904 1490 981">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="504 981 660 1025">IV</td> <td data-bbox="660 981 1490 1025">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><b>DA-Justificación</b></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 IIa, pueden constituir un recurso adicional de órganos viables para trasplante (4-8).</p> <p>Los DA tipo IIa son mayoritariamente donantes de riñón pero también pueden serlo de órganos extrarrenales (mayoritariamente hígado y pulmones) (4-14).</p>										
<p><b>DA-Resultados trasplantes de órganos</b></p>	<p>. <b>Trasplante renal.</b> Un estudio reciente realizado en Europa durante 2000-2008, con 2343 trasplantes renales de DA controlada versus 649 trasplantes renales de DA no controlada, documenta una supervivencia del injerto un año postrasplante del 85,9% y 88,9% (p= 0,04), respectivamente (4). La tasa de no función primaria del injerto renal intergrupos era 5% y 6,4% (p=NS), respectivamente. Y la tasa de función retrasada del injerto renal intergrupos era 50,2% y 75,7% (p&lt;0,001), respectivamente.</p> <p>. <b>Trasplante hepático.</b> En el trabajo de Fondevila <i>et al</i> con 34 trasplantes hepáticos de DA tipo IIa la supervivencia al año del trasplante del receptor y del injerto era 82% y 70%, respectivamente (5). Se ha documentado un riesgo elevado de colangiopatía isquémica en receptores de hígados de DA (6). Algunos centros recomiendan el trasplante hepático en receptores sin infección por el VHC, sin antecedentes de colangiitis esclerosante primaria y nunca en retrasplantes hepáticos (2).</p> <p>. <b>Trasplante pulmonar.</b> Los resultados documentados de trasplante de pulmón son similares con injertos de DA tipo IIa o de donantes en ME (9-14). En el trabajo de de Antonio <i>et al</i> la supervivencia del receptor a los 3 meses, 1 y 3 años postrasplante era 82%, 69% y 58%, respectivamente (11).</p>										
<p><b>Bibliografía</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kootstra G, Daemen JH, Oomen AP. Categories of non-heart-beating donors. <i>Transplant Proc</i> 1995; 27: 2893-4.</li> <li>Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en: <a href="http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion%20en%20asistolia%20en%20España.%20Situación%20actual%20y%20recomendaciones.pdf">http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolia en España. Situación actual y recomendaciones.pdf</a></li> <li>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: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/">www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</a></li> <li>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</li> </ol>										

	<p>after circulatory death in European countries. <i>Transpl Int</i> 2011; 24: 676-86.</p> <p>5. Fondevila C, Hessheimer AJ, Flores E, et al. Applicability and results of Maastricht type 2 donation after cardiac death liver transplantation. <i>Am J Transplant</i> 2012; 12: 162-70.</p> <p>6. Chan EY, Olson LC, Kisthard JA, et al. Ischemic cholangiopathy following liver transplantation from donation after cardiac death donors. <i>Liver Transpl</i> 2008; 14: 604-10.</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-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.</p> <p>9. Nuñez JR, Varela A, del Río F, et al. Bipulmonary transplants with lungs obtained from two non-heart-beating donors who died out of hospital. <i>J Thorac Cardiovasc Surg</i> 2004; 127: 297-9.</p> <p>10. Gámez P, Córdoba M, Ussetti P, et al; Lung Transplant Group of the Puerta de Hierro Hospital. Lung transplantation from out-of-hospital non-heart-beating lung donors. One-year experience and results. <i>J Heart Lung Transplant</i> 2005; 24: 1098-102.</p> <p>11. de Antonio DG, Marcos R, Laporta R, et al. Results of clinical lung transplant from uncontrolled non-heart-beating donors. <i>J Heart Lung Transplant</i> 2007; 26: 529-34.</p> <p>12. Gomez-de-Antonio D, Varela A. Non-heart-beating donation in Spain. <i>Gen Thorac Cardiovasc Surg</i> 2011; 59: 1-5.</p> <p>13. Rodríguez DA, Del Río F, Fuentes ME, et al. Trasplante de pulmón con donantes no controlados a corazón parado. Factores pronósticos dependientes del donante y evolución inmediata postrasplante. <i>Arch Bronconeumol</i> 2011; 47: 403-9.</p> <p>14. Munguía-Canales DA, Campo-Cañaverl de la Cruz JL, Crowley-Carrasco S, Lazo-Pérez D, Macías-Sotuela L, Varela-de Ugarte A. Lung transplantation with uncontrolled non-heart-beating donor. <i>Cir Cir</i> 2012; 80: 86-91. Review.</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 2). 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 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.**

<p><b>Protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos de donantes fallecidos (Anexo I del Real Decreto 1723/2012)</b></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> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol> <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"> <li>1. Asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo.</li> <li>2. Ausencia de flujo sanguíneo en la monitorización invasiva de la presión arterial.</li> <li>3. Ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma.</li> </ol> <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><b>Maniobras de mantenimiento de viabilidad y preservación de órganos de donantes fallecidos (Anexo I del Real Decreto 1723/2012)</b></p>	<p>a. Para iniciar el procedimiento de preservación será necesario que el equipo médico responsable del paciente haya dejado constancia escrita de la muerte, especificando la hora del fallecimiento.</p> <p>b. En los casos en que sea necesaria la autorización judicial según lo especificado en el artículo 9.5 del presente real decreto, se procederá como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En los supuestos contemplados en el párrafo 1º del apartado 1.b), se podrán reanudar las maniobras de mantenimiento de flujo sanguíneo a los órganos y se realizará la oportuna comunicación al juzgado de instrucción sobre la existencia de un potencial donante. Tras la respuesta favorable del juzgado, o bien transcurridos quince minutos sin que éste haya notificado limitación alguna para su práctica, podrán iniciarse las maniobras de preservación. 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 el protocolo adjunto de cadena de custodia), que quedarán a disposición del juzgado de instrucción, así como cualquier otra muestra o dato que fuesen requeridos por éste. Posteriormente se procederá a iniciar las maniobras de preservación.</li> <li>2. En los supuestos contemplados en el párrafo 2º del apartado 1.b) y antes del inicio del procedimiento, se comunicará al juzgado de instrucción la existencia de un potencial donante, informándole de las circunstancias del caso y se actuará individualmente, de acuerdo con las directrices establecidas por el citado juzgado.</li> <li>3. En los dos casos anteriores, se podrá proceder a la obtención de órganos, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial, según lo establecido en el artículo 9.5 de este real decreto.</li> </ol>
<p><b>Requisitos para la obtención de órganos de donantes fallecidos (Real Decreto 1723/2012, Capítulo III, Artículo 9)</b></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.</p> <p>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>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos. Disponible en: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/1979/11/06/pdfs/A25742-25743.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/1979/11/06/pdfs/A25742-25743.pdf</a></li> <li>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: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/">www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</a></li> </ol>

## Aspectos éticos

Las normas deontológicas de la DA se basan en los cuatro principios de la bioética: justicia, no maleficencia, beneficencia y autonomía del paciente.

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 fallecidos tras una parada cardíaca extrahospitalaria. Las opciones de donación se deben plantear como un derecho del paciente. Es obligatorio en todos los casos garantizar el respeto a la dignidad y a la voluntad del paciente que será un posible donante.

### 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 3.

<b>Introducción</b>	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.
<b>Realización de la EF- Equipo staff de CTx</b>	La EF de solicitud de donación será realizada por los profesionales del equipo staff de coordinación de trasplantes (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 (1-3). En nuestra experiencia en el hospital de Sant Pau con 52 pacientes en muerte encefálica y 52 entrevistas familiares consecutivas, durante enero 2011-febrero 2013, la tasa de consentimiento familiar a la donación de órganos de sus familiares fallecidos respectivos era 98% (3). En nuestra opinión la competencia de coordinadores de trasplantes experimentados en la realización de entrevistas de solicitud de donación y una planificación adecuada de las mismas puede permitir conseguir tasas elevadas de consentimiento familiar a la donación (3).
<b>Planificación y Metodología de la EF- Equipo staff de CTx</b>	<p>La EF debe ser planificada correctamente por el equipo staff de CTx. Las EF es recomendable realizarlas, a ser posible, en un despacho específico para familiares acondicionado de forma adecuada. Es obligatorio ofrecer privacidad a las familias.</p> <p>No debemos improvisar ni precipitarnos en solicitar la donación en ningún caso. Es muy importante que antes de formular la solicitud de donación los familiares sepan y hayan comprendido el fallecimiento del paciente. Se dejará el tiempo necesario para que la familia entienda y asuma la situación. En ausencia de contraindicación a la donación el equipo staff de CTx, sólo o junto con el médico responsable de la asistencia del paciente, realizará la solicitud de donación de forma clara y concisa. Debemos ofrecer tiempo para que la familia lo medite en privado. En el supuesto de que la familia sea partidaria de conceder el consentimiento a la donación se les explicará el procedimiento de extracción-trasplante. Se deberá informar también a la familia del paciente que la autorización judicial correspondiente deberá recabarse en todos aquellos casos en los que medie una investigación judicial. Se podrá proceder a la obtención de órganos, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial, según lo establecido en el Real Decreto 1723/2012 (4).</p> <p>Tras el consentimiento informado familiar aquellos miembros de la familia que lo deseen podrán ver al donante en quirófano. El coordinador de trasplantes acompañará a la familia, les ayudará a ponerse bata, gorro y polainas estériles, y posteriormente pasarán todos juntos hasta el interior del quirófano para ver al donante. Posteriormente, y tras finalizar la visita al donante, se iniciará la logística intrahospitalaria del proceso de extracción y trasplante de órganos (y tejidos si procede). La ausencia de consentimiento familiar a la donación será siempre respetada.</p>

<b>Consideraciones especiales</b>	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. Es aconsejable ofrecer a la familia la posibilidad de la atención al fallecido de los servicios religiosos.
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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 &amp; Cells</i> 2012; 15: 163-169.</li> <li>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 &amp; Cells</i> 2014; 17: 117-124.</li> <li>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: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/">www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</a></li> </ol>

## Logística extra e intrahospitalaria

El procedimiento con la DA tipo Ila es técnicamente distinto al de la donación de órganos de pacientes fallecidos en muerte encefálica (ME). Requiere una atención específica conjunta, inmediata, muy rápida y eficaz de equipos de profesionales extra (servicios de emergencias médicas) e intrahospitalarios (médicos de urgencias, coordinadores de trasplante, cirujanos extractores-trasplantadores y enfermería de quirófano) con cualificación profesional adecuada para esta finalidad (1). Tras la detección e identificación de un potencial DA tipo Ila por parte de los servicios de emergencias médicas extrahospitalarios se activará la logística del proceso de donación y trasplante (Tabla 4). El CTx correspondiente esperará y recibirá en la puerta del servicio de Urgencias generales al equipo sanitario que traslada en una UVI móvil al posible donante.

**Tabla 4. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO Ila-LOGÍSTICA EXTRA E INTRAHOSPITALARIA**

<b>Logística extrahospitalaria- SEM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Tras la detección e identificación de un potencial DA tipo Ila el jefe de equipo de los servicios de emergencia médica (SEM) extrahospitalaria de guardia llamará por teléfono al servicio de Urgencias del hospital de referencia y al CTx de guardia para informar de las características clínicas del paciente. Durante la llamada el CTx de guardia confirmará que se trata de un potencial DA tipo Ila, aceptará el traslado al servicio de Urgencias del hospital de referencia y avisará a todos los miembros del equipo de trasplantes hospitalario de guardia implicados en este programa de DA.</li> <li>. Comunicación de los datos conocidos del paciente del SEM al CTx de guardia: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Nombre y apellidos, sexo y edad.</li> <li>. Antecedentes patológicos.</li> <li>. Fecha y hora exacta de la parada cardiorrespiratoria (PCR), del inicio de las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada y de traslado al hospital.</li> <li>. Causa de la PCR.</li> <li>. Tiempos de asistolia, de RCP y de traslado al hospital.</li> <li>. Datos relevantes de la exploración física (ej. lesiones hemorrágicas, accesos venosos, etc)</li> <li>. Datos analíticos disponibles (ej. gasometría venosa, test de VIH, etc).</li> </ul> </li> </ul>
---	---

<p><b>Asistencia médica del paciente durante el traslado al hospital: RCP avanzada (SEM)</b></p>	<p>Traslado del paciente al hospital en UVI móvil a una velocidad de circulación que puede oscilar entre 40-50 Km/h con asistencia médica continua durante todo el trayecto:          .Maniobras de RCP avanzada: ventilación mecánica con FIO<sub>2</sub> de 1 y frecuencia respiratoria de 15 por minuto, y masaje cardiaco externo con una frecuencia de 100 por minuto.          .Perfusión de fluidos (coloides, cristaloides y expansores del plasma) por una vía venosa de preferencia antecubital. Es recomendable no realizar la canalización de las venas femorales.          .Es recomendable evitar la sobrehidratación.          .Hemostasia sobre las lesiones sangrantes.          .Otras medidas terapéuticas si procede (colocación de drenajes pleurales, canalización de vías venosas centrales, etc.).</p>
<p><b>Recursos humanos y técnicos- SEM</b></p>	<p>. Equipos de médicos y enfermería del SEM con formación adecuada para este tipo de donación en asistolia.          . Protocolo interno del SEM de DA tipo IIa.          . Protocolo consensuado del SEM con un hospital trasplantador de referencia.          . Ambulancias de soporte vital avanzado y/o helicópteros equipados adecuadamente para RCP avanzada y traslado de potenciales DA.          . Traslado del paciente al hospital de referencia con posibilidad de llegada en menos de 120 minutos desde el inicio de la PCR.</p>
<p><b>Asistencia médica del paciente en el hospital: Equipo médico de guardia en Urgencias</b></p>	<p>El médico de guardia responsable de la asistencia del paciente deberá realizar tres funciones:          1. Diagnóstico de la muerte del paciente.          2. Firma del certificado de defunción del paciente (debe constar la hora de fallecimiento).          3. Información de la defunción a la familia del paciente.</p>
<p><b>Asistencia médica del potencial DA tipo IIa: Equipo de CTx</b></p>	<p>Tras el diagnóstico de la muerte y la firma del certificado de defunción comienza el trabajo específico del equipo de CTx de evaluación y selección del donante. En los casos judiciales el CTx de guardia enviará un fax al juzgado de guardia correspondiente notificando la muerte del paciente y solicitando permiso para realizar maniobras de preservación de acuerdo con el Real Decreto 1723/2012. Tras el consentimiento familiar a la donación se enviará otro fax solicitando la autorización judicial para realizar la extracción de órganos (y tejidos si procede) para trasplante. Se podrá proceder a la obtención de órganos, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial.</p>
<p><b>Recursos humanos y técnicos hospitalarios</b></p>	<p><b>Recursos humanos.</b>          El proceso de obtención de órganos de DA tipo IIa requiere una atención de equipos de profesionales que incluye:          .Equipo asistencial (médico-enfermera) del área de Urgencias responsable de la asistencia del paciente.          .Equipo de coordinación hospitalaria de trasplantes (un médico y una enfermera)          .Equipo extractor-trasplantador de riñones (dos urólogos del equipo de trasplante renal del hospital correspondiente)          .Equipo extractor-trasplantador de hígado (dos cirujanos del equipo de trasplante hepático del hospital correspondiente en aquellos supuestos de donación potencial de hígado)          .Equipo extractor-trasplantador de pulmones (dos cirujanos del equipo de trasplante pulmonar del hospital correspondiente en aquellos supuestos de donación potencial de pulmones)          .Equipo de enfermería de quirófano.          .Un anatomopatólogo</p> <p><b>Recursos técnicos.</b>          . Además de los profesionales descritos previamente se requieren una serie de recursos técnicos que incluye:          .Disponibilidad inmediata de un box de Urgencias (cuando ingrese el paciente en el hospital)          .Disponibilidad inmediata de un quirófano del bloque quirúrgico dotado (recursos materiales) adecuadamente para realizar extracción de órganos para trasplante.          .Máquina de circulación extracorpórea.          .Líquidos de preservación de órganos a +4°C (ej. Celsior®, Perfadex®), 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).</p>
<p><b>Requisitos mínimos necesarios para iniciar un programa de DA no controlada tipo IIa de Maastricht</b></p>	<p>El inicio de un programa de donación en asistolia no controlada es conveniente que sea objeto de centros hospitalarios que cumplen un mínimo de requisitos, que se detallan a continuación:          1. Experiencia consolidada en procesos de donación de los coordinadores hospitalarios de trasplantes y de las unidades médicas generadoras de donantes, habiéndose optimizado el desarrollo del proceso de donación de órganos en ME.          2. Disponer de protocolos hospitalarios consensuados y vigentes de DA tipo IIa aprobados por el Comité de Ética Asistencial y Dirección Médica.          3. Formación adecuada de todos los profesionales implicados en el proceso de la DA.          4. Sesión hospitalaria informativa sobre el programa de DA.          5. Aval por parte de la ONT (y de la OCATT si procede).</p>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<p>1. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en:</p>



## DA tipo Ila-Criterios de selección

Los criterios de selección de los DA tipo Ila están incluidos en la tabla 5.

<b>Tabla 5. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO Ila-CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	
<b>DA tipo Ila-Criterios de selección</b>	<p>Incluye pacientes que llegan en parada cardiorrespiratoria (PCR) al servicio de Urgencias del hospital de referencia. Los criterios de selección son:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. PCR presenciada o tiempo conocido, desde el inicio de la PCR y el inicio de la RCP inferior a 15 minutos, por el equipo médico responsable del servicio de emergencias médicas extrahospitalario.</li><li>2. Constatación de cese irreversible de la función circulatoria y respiratoria tras mantenimiento de las maniobras de RCP avanzada al menos durante 30 minutos.</li><li>3. Tiempo desde la PCR hasta la llegada al hospital inferior a 120 minutos.</li><li>4. Causa de muerte conocida o sospechada.</li><li>5. El diagnóstico de muerte del paciente se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de ausencia de respiración espontánea, de conformidad con los criterios establecidos en el Real Decreto 1723/2012 (1). El cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias se reconocerá mediante un examen clínico adecuado tras un período apropiado de observación. Cuando el médico responsable de la asistencia del paciente certifica que éste ha fallecido se aplicarán los criterios de inclusión de los donantes de órganos a corazón parado.</li><li>6. Edad entre 1-55 años (ampliable según estudios de viabilidad).</li><li>7. Las contraindicaciones médicas (mayoritariamente infecciones y neoplasias) a la donación son idénticas a las que se aplican para el donante de órganos en muerte encefálica (2, 3).</li><li>8. Ausencia de lesiones exanguinantes en tórax y/o abdomen (las lesiones sangrantes aisladas en abdomen pueden no contraindicar <i>per se</i> la donación de pulmones) (4).</li><li>9. Consentimiento familiar informado a la donación, por escrito y rubricado (Diligencia de voluntad de donación para trasplante vigente).</li><li>10. En los casos que sea necesario la autorización judicial según lo especificado en el RD 1723/2012 se podrá proceder a la preservación y extracción de órganos, tras el fallecimiento del paciente, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial.</li></ol>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>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: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/">www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</a></li><li>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.</li><li>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.</li><li>4. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012.</li></ol>

## DA tipo Ila- Evaluación clínica

En la evaluación de los DA tipo Ila se han de tener en cuenta unos criterios generales y otros órgano específicos. El equipo de CTx hospitalario realizará una evaluación completa, sistemática y exhaustiva de cada donante para determinar la aceptación del mismo y la viabilidad de los órganos en base a datos clínicos, datos de laboratorio, exploraciones complementarias y evaluación peroperatoria de los órganos (Tabla 6).

**Tabla 6. DONANTES EN ASISTOLIA TIPO IIa-EVALUACIÓN CLÍNICA**

<p><b>DA tipo IIa-Evaluación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datos epidemiológicos y antropométricos (sexo, edad, peso, talla, diámetro torácico y abdominal, longitud esternón).</li> <li>2. Historia clínica (motivo de ingreso, antecedentes patológicos, diagnósticos clínicos, y revisión de notas clínicas hospitalarias y de historias clínicas online disponibles en las bases de datos de las historias clínicas compartidas estatales y/o autonómicas).</li> <li>3. Historia social.</li> <li>4. Constatar la ausencia de contraindicaciones médicas para la donación de órganos.</li> <li>5. Exploración física.</li> <li>6. Estudios analíticos (bioquímica, hematología, coagulación, microbiología), grupo sanguíneo AB0, tipaje HLA y serologías estándares en donantes de órganos.</li> <li>7. Exploraciones complementarias. Radiografía de tórax y ecografía abdominal.</li> <li>8. Evaluación de la función de los órganos tributarios de trasplante del paciente por parte del equipo de CTx. La evaluación <i>postmortem</i> peroperatoria <i>in situ</i> de los órganos para determinar su viabilidad será realizada por el equipo quirúrgico extractor correspondiente.</li> </ol>			
<p><b>Evaluación DA tipo IIa-Objetivos</b></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 neoplasias) 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. <u>Exploración física del donante</u> realizada por el coordinador de trasplantes.</li> <li>3. <u>Datos de laboratorio</u> (bioquímica, hematología, coagulación y microbiología) y <u>exploraciones complementarias</u>.</li> <li>4. <u>Evaluación macroscópica peroperatoria de los órganos</u> por el equipo quirúrgico extractor.</li> <li>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).</li> </ol> <p>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 trasplantadores y por fax a las organizaciones de trasplantes (ONT y también si procede a la OCATT).</p>			
<p><b>Evaluación de riñones para trasplante (2)</b></p>	<p><b>Donante (Características y antecedentes patológicos)</b></p>	<p><b>Datos de laboratorio y Exploraciones Complementarias*</b></p>	<p><b>Evaluación peroperatoria durante la extracción</b></p>	<p><b>Consideraciones Especiales (opcionales)</b></p>
<p><b>Criterios de viabilidad de riñón para trasplante</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. 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).</li> <li>. 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.</li> <li>. Un riñón de 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.</li> </ul>			
<p><b>Bibliografía</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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. Am J Transplant 2009; 9: 2004-11.</li> <li>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.</li> </ol>			

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

## Técnicas de preservación y de extracción de órganos abdominales

Las maniobras de preservación de los órganos únicamente se iniciarán tras el diagnóstico y certificación de la muerte del paciente, especificando la hora del fallecimiento. En los casos judiciales estas maniobras de preservación se iniciarán previa autorización judicial del juzgado de instrucción correspondiente o bien transcurridos 15 minutos sin que éste haya notificado limitación alguna para su práctica. Posteriormente, tras el inicio de dichas maniobras, se realizará la entrevista familiar de solicitud de consentimiento a la donación. El lugar donde se pueden realizar dichas maniobras dependerá de cada hospital y no existen unas recomendaciones específicas. No obstante, si la logística hospitalaria lo permite, es aconsejable poder realizarlas en un quirófano en condiciones de esterilidad y con los recursos materiales adecuados. El traslado a quirófano es responsabilidad del equipo de CTx y se realizará con cardiocompresión mecánica y ventilación mecánica. Existen tres técnicas de preservación de órganos que están recogidas en la tabla 7.

<b>Tabla 7. DA TIPO IIa- TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN Y DE EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS ABDOMINALES</b>	
<b>Perfusión fría <i>in situ</i> de riñones en DA no controlada</b>	<p>.En la DA no controlada, la perfusión fría <i>in situ</i> es una técnica limitada a la obtención de riñones para trasplante (1).</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 perfusión y extracción rápida de los riñones.</p>
<b>Circulación extracorpórea con membrana de oxigenación (ECMO) en hipotermia</b>	<p>Esta técnica permite un enfriamiento más suave y progresivo de los órganos abdominales que la perfusión <i>in situ</i> y una oxigenación continua de los mismos. Los resultados de trasplante de riñones de DA preservados con esta técnica superan a los obtenidos con la técnica de perfusión fría <i>in situ</i>.</p>
<b>Circulación extracorpórea con membrana de oxigenación (NECMO) en normotermia</b>	<p>Esta técnica está considerada actualmente de elección en la preservación de los órganos abdominales (riñón e hígado) de DA no controlada. Los resultados de trasplante de riñones e hígados de DA preservados con esta técnica superan a los obtenidos con la técnica de perfusión fría <i>in situ</i>.</p>
<b>Quirófano y recursos materiales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Bomba de Circulación Extracorpórea</u> Modelo de bomba: estándar con dos rodillos. Desde la asistolia del paciente hasta el inicio de la circulación extracorpórea (entrada en bomba) no deben transcurrir más de 2 horas. Máximo tiempo de perfusión de 4 horas (contado desde el inicio de la perfusión). Debemos anotar en una pizarra la hora exacta de entrada en bomba.</li> <li>2. <u>Set de Asistolia</u> El set de asistolia está compuesto por los siguientes elementos: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Catéteres arterio-venosos para canulación arteria y vena femoral. Modelo catéter: estándar de cirugía cardiaca.</li> <li>2.2 Catéter de Fogarty.</li> <li>2.3 Oxigenador de membrana.</li> <li>2.4 Reservorio de sangre.</li> <li>2.5 Circuito estéril.</li> </ol> </li> <li>3. <u>Líquido de perfusión renal</u>. Conservación: en nevera a +4º C.</li> <li>4. <u>Set de extracción renal estándar</u>.</li> </ol>

	<p>5. <u>Set de extracción hepática estándar</u> (si procede).</p> <p>6. <u>Set de extracción pulmonar estándar</u> (si procede).</p> <p>7. <u>Tubos de drenaje pleural estándar</u> (si procede).</p> <p>8. <u>Termómetros digitales</u> (medida temperatura esofágica y/o traqueal)</p> <p>Modelo: sonda estándar de medida de temperatura esofágica.</p>
<b>Técnicas de preservación-Consideraciones especiales</b>	<p>.La preservación de órganos abdominales con ECMO/NECMO lleva implícita su complejidad técnica y el coste económico. Estas técnicas se pueden ver dificultadas por la falta de integridad del árbol vascular.</p> <p>.En aquellos DA no controlada con falta de integridad del árbol vascular la perfusión fría <i>in situ</i> puede ser la técnica de preservación válida.</p>
<b>Técnica de preservación con ECMO en hipotermia y extracción de riñones</b>	<p>La técnica quirúrgica de preservación y extracción de riñones será realizada por un equipo quirúrgico experto de trasplante renal formado por al menos dos cirujanos. Esta técnica consta de los siguientes apartados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canulación arteria y vena femoral derechas (por este orden) para establecimiento de by-pass cardiopulmonar y circulación extracorpórea con oxigenador de membrana e hipotermia a +4°C.</li> <li>2. Cebado y premedicación de la bomba de circulación extracorpórea.</li> <li>3. Clampaje arteria femoral derecha por debajo de la zona de canulación.</li> <li>4. Extracción de 300 cc de sangre venosa en bolsa heparinizada, previa a la entrada en bomba y a partir de la conexión existente en el circuito venoso.</li> <li>5. Inicio preservación de riñones a +4°C: entrada en bomba de circulación extracorpórea. Es importante anotar en una pizarra la hora exacta de entrada en bomba.</li> <li>6. Retirar el cardiocompresor tras la canulación del donante.</li> <li>7. Canulación de arteria femoral izquierda y colocación de catéter de Fogarty inflado en aorta por encima de la arteria mesentérica superior para interrumpir el flujo sanguíneo suprarrenal.</li> <li>8. Clampaje arteria femoral izquierda por debajo de la zona de canulación del Fogarty.</li> <li>9. Extracción ganglionar (región inguinal derecha) para tipaje HLA (si no se ha realizado con sangre periférica) y cross-match donante-receptor.</li> <li>10. Laparotomía media y extracción, perfusión y evaluación de riñones estándar.</li> <li>11. Biopsia ambos riñones en fresco (una cuña de cada polo superior). Examen anatomopatológico peroperatorio de ambas biopsias renales. El patólogo comunicará el resultado de las biopsias renales al coordinador de trasplantes y al nefrólogo de guardia para seleccionar receptores y posterior trasplante según protocolo vigente del hospital trasplantador correspondiente.</li> </ol>
<b>Extracción estándar de riñones-Consideraciones especiales</b>	<p>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.</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>
<b>Almacenamiento de riñones a +4°C</b>	<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"> <li>. Sangre del donante en dos tubos (1 tubo con EDTA+1 tubo de suero)</li> <li>. Un fragmento de bazo y/o al menos dos ganglios linfáticos del donante en el interior de un frasco de plástico con suero fisiológico.</li> </ul>
<b>Extracción de hígado</b>	<p>La técnica quirúrgica de extracción de hígado será realizada por un equipo quirúrgico experto de trasplante hepático (2). 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 hepática rápida.</p>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en: <a href="http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion%20en%20asistolia%20en%20España.%20Situación%20actual%20y%20recomendaciones.pdf">http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolia en España. Situación actual y recomendaciones.pdf</a></li> <li>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.</li> </ol>

## Técnicas de preservación y de extracción de pulmones

Los DA tipo Ila pueden ser donantes potenciales de pulmón en ausencia de contraindicación médica. Las técnicas de preservación y de extracción de pulmones están recogidas en la tabla 8.

<b>Tabla 8. DA TIPO Ila- TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN Y DE EXTRACCIÓN DE PULMONES</b>	
<p><b>Casos Judiciales- Maniobras de mantenimiento de viabilidad y preservación de órganos de donantes fallecidos (Anexo I del Real Decreto 1723/2012) (1)</b></p>	<p>.En los casos en que sea necesaria la autorización judicial se realizará la oportuna comunicación al juzgado de instrucción sobre la existencia de un potencial donante, informándole de las circunstancias del caso y se actuará individualmente, de acuerdo con las directrices establecidas por el citado juzgado.</p> <p>.Tras la respuesta favorable del juzgado de instrucción correspondiente o bien transcurridos 15 minutos sin que éste haya notificado limitación alguna para su práctica, podrán iniciarse las maniobras de preservación.</p> <p>.Se podrá proceder a la obtención de órganos, una vez obtenida la correspondiente autorización judicial y el consentimiento informado familiar.</p>
<p><b>Quirófano y recursos materiales</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quirófano del bloque quirúrgico dotado adecuadamente para realizar extracción de órganos para trasplante.</li> <li>2. Set de extracción pulmonar estándar.</li> <li>3. Tubos de drenaje pleural estándar.</li> <li>4. Broncoscopio.</li> <li>5. Solución de preservación (ej. Perfadex®) a +4° C.</li> </ol>
<p><b>Técnica de preservación de pulmones (2-5)</b></p>	<p>La técnica quirúrgica de preservación y extracción de pulmones será realizada por un equipo quirúrgico experto de trasplante pulmonar formado por al menos dos cirujanos torácicos. Esta técnica consta de los siguientes apartados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cese de ventilación mecánica.</li> <li>2. Colocación de cuatro drenajes pleurales a nivel del 2º-3º espacio intercostal e infusión de solución de preservación (ej. Perfadex®) a +4° C hasta llenado completo de cada cavidad pleural (aproximadamente 4 litros por hemitórax) dejando los drenajes pinzados para conseguir el colapso pulmonar. El tiempo máximo de preservación es 240 minutos.</li> <li>3. Radiografía de tórax para control de la posición del balón de Fogarty y colapso completo de los pulmones.</li> <li>4. Aviso a coordinación del equipo trasplantador de pulmón para preparación de receptores (en caso de necesidad para el traslado precoz de los mismos hasta el hospital).</li> <li>5. Esperar consentimiento del Juez en el supuesto de que se haya dado parte al Juez de Guardia (casos judiciales). Tras la autorización judicial para la extracción de órganos se realizará la extracción de pulmones.</li> </ol>
<p><b>Técnica de extracción de pulmones (2-5)</b></p>	<p>La técnica de extracción pulmonar consta de los siguientes apartados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drenaje de la solución de preservación fría de las cavidades pleurales.</li> <li>2. Reinicio de la ventilación mecánica con FiO<sub>2</sub> de 1 y PEEP de 5 cm de H<sub>2</sub>O.</li> <li>3. Broncoscopia por el equipo de trasplante pulmonar.</li> <li>4. Control de temperatura esofágica (ideal en torno a 20°C)</li> <li>5. Esternotomía media.</li> <li>6. Canulación de arteria pulmonar y de cada una de las cuatro venas pulmonares.</li> <li>7. Lavado pulmonar con solución de Perfadex® a través de arteria pulmonar hasta obtener líquido claro (sin sangre) en aurícula izquierda y venas pulmonares.</li> <li>8. Añadir a la sangre venosa extraída con anterioridad (300 cc de sangre venosa en bolsa heparinizada) prostaglandina E (1000 mg a la primera bolsa de Perfadex®) e introducir por la arteria pulmonar, extrayendo muestra para gasometría del afluente de la orejuela izquierda, tomando temperatura con sonda desechable de la temperatura de la sangre a este nivel. Para la validación pulmonar, determinación gasométrica de la sangre infundida a través de la arteria pulmonar y en el efluente de la aurícula izquierda con una diferencia de PaO<sub>2</sub>&gt;300 mmHg con corrección de la temperatura.</li> <li>9. Valoración macroscópica peroperatoria del bloque pulmonar y viabilidad de los mismos en base a criterios clínicos, gasométricos y radiológicos estándares (5).</li> <li>Comunicación al equipo trasplantador del resultado y viabilidad pulmonar para comenzar la neumectomía del receptor.</li> <li>10. Extracción en bloque de ambos pulmones y almacenaje con solución de preservación Perfadex® a +4°C en una nevera. El mejor método de preservación pulmonar es el enfriamiento tópico (6).</li> <li>11. Traslado de pulmones y equipo de trasplante para iniciar el implante en el hospital de referencia en receptores adecuadamente seleccionados y tras consentimiento informado de los mismos.</li> </ol>

	Posteriormente, se realizará una revisión completa de la cavidad torácica así como de su contenido para el despistaje de enfermedades ocultas desconocidas en el donante (principalmente infecciones y/o tumores).
<b>Consideraciones especiales</b>	<p>Los equipos de extracción de riñón y pulmón podrán trabajar de forma independiente pero simultánea en aquellos donantes que serán donantes de estos órganos. Tras la interrupción de la ventilación mecánica y el inicio de la preservación de los órganos abdominales se procede a la inserción transtorácica de drenajes pleurales bilaterales por los que se infunde solución de preservación fría (6).</p> <p>El pulmón no requiere circulación para mantener el metabolismo aerobio celular debido a un mecanismo de difusión pasiva de oxígeno a través de la membrana alveolar (6).</p>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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: <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/">www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/</a></li> <li>2. Nuñez JR, Varela A, del Río F, et al. Bipulmonary transplants with lungs obtained from two non-heart-beating donors who died out of hospital. J Thorac Cardiovasc Surg 2004; 127: 297-9.</li> <li>3. Gámez P, Córdoba M, Ussetti P, et al; Lung Transplant Group of the Puerta de Hierro Hospital. Lung transplantation from out-of-hospital non-heart-beating lung donors. One-year experience and results. J Heart Lung Transplant 2005; 24: 1098-102.</li> <li>4. de Antonio DG, Marcos R, Laporta R, et al. Results of clinical lung transplant from uncontrolled non-heart-beating donors. J Heart Lung Transplant 2007; 26: 529-34.</li> <li>5. Rodríguez DA, Del Río F, Fuentes ME, et al. Trasplante de pulmón con donantes no controlados a corazón parado. Factores pronósticos dependientes del donante y evolución inmediata postrasplante. Arch Bronconeumol 2011; 47: 403-9.</li> <li>6. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012.</li> </ol>

## 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 renal puede realizarse de forma estática o dinámica (Tabla 9).

<b>Tabla 9. TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN HIPOTÉRMICA RENAL POSTEXTRACCIÓN Y PRETRASPLANTE</b>	
<b>Preservación estática</b>	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.
<b>Preservación dinámica en máquina de perfusión pulsátil</b>	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

	<p>pueden ser predictivos de su viabilidad postrasplante. En el estudio de viabilidad renal el documento de consenso de donación en asistolia en España recomienda RR&lt;0,4 y flujo arterial renal&gt;70 mL/min después de al menos seis horas de perfusión (4). Es aconsejable que el tiempo de perfusión renal pulsátil no supere 24 horas (4). Existen unos valores de RR que se correlacionan con la incidencia de función retrasada del injerto (5). La PRM es utilizada también para reducir el vasoespasmo y para descartar riñones con RR elevadas de forma persistente (6).</p>
<b>PRM-Criterios de exclusión</b>	<p>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.</p>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Morrissey PE, Monaco AP. Donation after circulatory death: current practices, ongoing challenges, and potential improvements. <i>Transplantation</i> 2014; 97: 258-64.</li> <li>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.</li> <li>4. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en: <a href="http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion%20en%20asistolia%20en%20España.%20Situación%20actual%20y%20recomendaciones.pdf">http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolia en España. Situación actual y recomendaciones.pdf</a></li> <li>5. 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.</li> <li>6. 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.</li> </ol>

## Receptores de riñón-Criterios de selección

Los criterios de selección de los receptores de riñón están recogidos en la tabla 10.

<b>Tabla 10. RECEPTORES DE RIÑÓN-CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	
<b>Criterios de selección</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criterios inmunológicos: grupo sanguíneo AB0, tipaje HLA (A, B y DR); y cross-match donante-receptor negativo.</li> <li>2. Tiempo en lista de espera.</li> <li>3. Criterios clínicos.</li> </ol> <p>Es muy importante que la evaluación clínica y selección estándar de los potenciales receptores de riñón pueda ser realizada en base preferentemente a los siguientes parámetros: isogrupo donante-receptor, mayor número de identidades HLA donante-receptor, y de cross-match donante-receptor negativo. Es recomendable seleccionar receptores no hipersensibilizados y sin antecedentes de trasplante previo con disfunción primaria del injerto.</p>
<b>Consideraciones especiales</b>	<p>Es aconsejable trasplantar los riñones con el mínimo TIF ya que estos riñones de DA toleran menos la preservación hipotérmica (1, 2). Esto es especialmente relevante si el riñón no ha sido preservado en bomba de perfusión pulsátil.</p> <p>En trasplante renal de DA muchos centros retrasan la introducción de inmunosupresores nefrotóxicos hasta que el injerto es normofuncionante, o evitan estos agentes nefrotóxicos en estos receptores (1).</p>
<b>Consentimiento informado receptores de riñón</b>	<p>Es obligatorio el consentimiento informado por escrito de los receptores de riñón de donante fallecido.</p>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morrissey PE, Monaco AP. Donation after circulatory death: current practices, ongoing challenges, and potential improvements. <i>Transplantation</i> 2014; 97: 258-64.</li> <li>2. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en: <a href="http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion%20en%20asistolia%20en%20España.%20Situación%20actual%20y%20recomendaciones.pdf">http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolia en España. Situación actual y recomendaciones.pdf</a></li> </ol>