



29º CONGRESO

SETH A Coruña

15-17 noviembre 2023
Palexco



PERFUSIÓN DINÁMICA NORMOTÉRMICA EN DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA EN TRASPLANTE HEPÁTICO

"Innovación en Procedimientos de Trasplante Hepático"

G. Chullo, R. Garcia, F. Landi, MA López-Boado, Ch. Robles, C. Lorenzo, A. Ruiz- C. Rodríguez- G. Sánchez, A. Blasi, E. Ribas, J. Fernández, E. Reverter, G. Crespo, P. Ruiz, J. Colmenero, F. Ausania, J. Fuster, **Y. Fundora**

Hospital Clinic Barcelona

ÍNDICE

- **Introducción**
 - **Donación en Asistolia No Controlada**
 - **Perfusión Normotérmica Dinámica**
 - **Ventajas de la Técnica**
 - **Equipos y Tecnología Utilizados**
- **Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona**
- **Futuras Investigaciones y Desarrollos**
- **Preguntas y Respuestas**

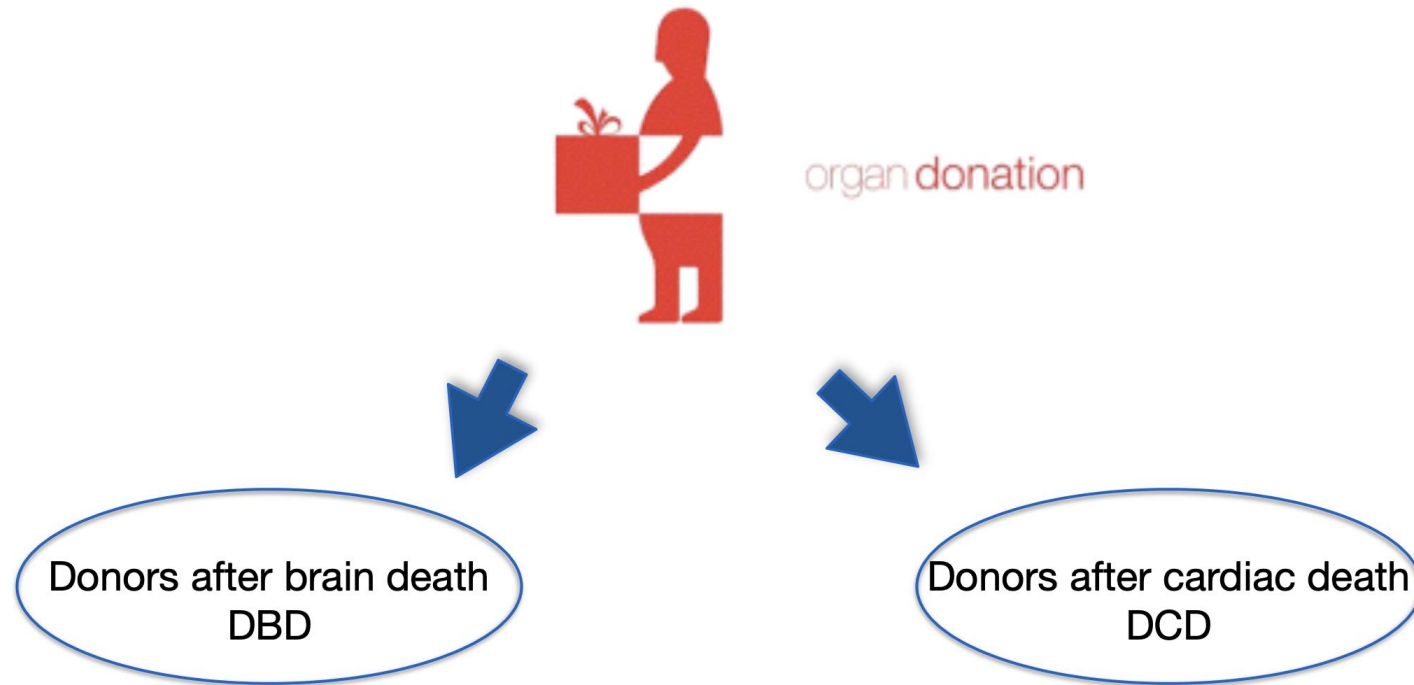
ÍNDICE

- **Introducción**
 - **Donación en Asistolia No Controlada**
 - **Perfusión Normotérmica Dinámica**
 - **Ventajas de la Técnica**
 - **Equipos y Tecnología Utilizados**
- **Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona**
- **Futuras Investigaciones y Desarrollos**
- **Preguntas y Respuestas**

Cada vez menos injertos “ideales”...



Source of livers



REVIEW

New classification of donation after circulatory death donors definitions and terminology[†]

Marie Thuong¹, Angel Ruiz², Patrick Evrard³, Michael Kuiper⁴, Catherine Boffa⁵, Mohammed Z. Akhtar⁵, James Neuberger⁶ & Rutger Ploeg⁵

Table 3. Modified Maastricht classification for donors after circulatory death (Detry, 2012) [13].

| | | | |
|------------------|-----|-------------------------------------|---|
| Uncontrolled DCD | I | Dead in the out-of-hospital setting | 1A. Cardiocirculatory death outside hospital with no witness. Totally uncontrolled |
| | II | Unsuccessful resuscitation | 1B. Cardiocirculatory death outside hospital with witnesses and rapid resuscitation attempt. Uncontrolled 2A. Unexpected cardiocirculatory death in ICU. Uncontrolled 2B. Unexpected cardiocirculatory death in hospital (ER or ward), with witnesses and rapid resuscitation attempt. Uncontrolled |
| Controlled DCD | III | Awaiting cardiac arrest | 3A. Expected cardiocirculatory death in ICU. Controlled 3B. Expected cardiocirculatory death in OR (withdrawal phase > 30 min). Controlled 3C. Expected cardiocirculatory death in OR (withdrawal phase < 30 min). (Highly) controlled |
| | IV | Cardiac arrest while brain death | 4A. Unexpected cardio circulatory arrest in a brain dead donor (in ICU). Uncontrolled 4B. Expected cardiocirculatory arrest in a brain dead donor (in OR or ICU). (Highly) controlled |
| | V | Euthanasia | 5A. Medically assisted cardiocirculatory death in ICU or ward. Controlled 5B. Medically assisted cardiocirculatory death in OR. Highly controlled |

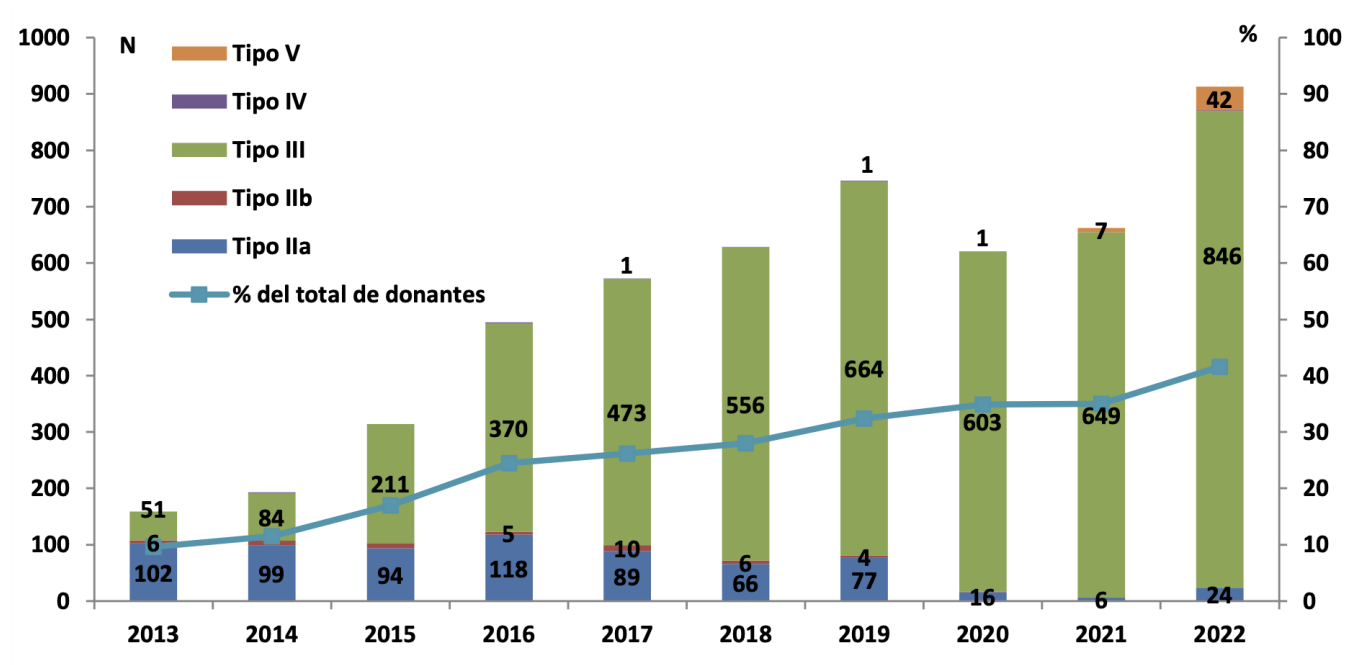


Figura 4. Evolución del número de asistencias en función del tipo (Maastricht) y del porcentaje de los donantes en asistencia sobre el total de donantes. España 2013-2022.

Ley 30/1979 27 Oct

25742 6 noviembre 1979 B. O. del E.—Núm. 286

ADMINISTRACION LOCAL

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Disputación Provincial de Granada. Concurso para adjudicar redacción de carta arqueológica. | 25817 | Ayuntamiento de Burgos. Concurso para adjudicación de servicio de bar, restauración y hospedería. | 25821 |
| Disputación Provincial de La Coruña. Concurso para contratar arrendamiento de local. | 25817 | Ayuntamiento de Valladolid (Valladolid). Subasta para aprovechamiento forestal. | 25821 |
| Ayuntamiento de Barcelona. Subastas de obras. | 25817 | Ayuntamiento de Villavieja de Oca (Madrid). Subasta de obras. | 25821 |

Otros anuncios

(Páginas 25822 a 25830)

I. Disposiciones generales

JEFATURA DEL ESTADO

cialmente su esperanza o sus condiciones de vida, garantizándose el anonimato del receptor.

RD 2070/1999 30 Dic

BOE núm. 3

Martes 4 enero 2000

179

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

79

REAL DECRETO 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.

Los progresos científico-técnicos de los últimos años en el campo de la Medicina y de la Biología y, concretamente, en lo relativo al diagnóstico de muerte encefálica, a la preservación de órganos y a la práctica de los trasplantes, hacen precisa la actualización de las disposiciones reglamentarias básicas que regulan estas materias, recogidas, fundamentalmente, en el Real Decreto 1723/2012, de 29 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.

avances tecnológicos con los que poder ayudarse para realizar el diagnóstico de muerte encefálica.

Asimismo, resulta necesario adecuar a la realidad actual las disposiciones que regulan los requisitos que deben reunir los centros para ser autorizados a realizar actividades de extracción y trasplante de órganos, adaptar los procedimientos administrativos a la distribución de competencias territoriales hoy existentes, y prever mecanismos de evaluación y supervisión de las citadas actividades.

La Ley 30/1979 prevé el funcionamiento de organizaciones especializadas autonómicas y estatales y la colaboración con entidades internacionales que hagan posible el intercambio y la rápida circulación de órganos para trasplante, con el fin de encontrar el receptor más idóneo. El progreso técnico y científico y el desarrollo en este campo del modelo sanitario territorial previsto en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, hacen necesaria la actualización de estas organizaciones.

RD 1723/2012 29 Dic

BOE

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Núm. 313

Sábado 29 de diciembre de 2012

Sec. I. Pág. 63315

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD

15715 Real Decreto 1723/2012, de 29 de diciembre, 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

Bases Legales para la donación DCD en España

El presente Real Decreto se promulga por el órgano competente.

Artículo tercero.

El Ministerio de Sanidad y Seguridad Social autorizará expresamente los Centros sanitarios en que pueda efectuarse la extracción de órganos humanos. Dicha autorización determinará a quién corresponde dar la conformidad para cada intervención.

Artículo cuarto.

La obtención de órganos procedentes de un donante vivo, para su ulterior injerto o implantación en otra persona, podrá realizarse si se cumplen los siguientes requisitos:

- Que el donante sea mayor de edad.
- Que el donante goce de plena facultad mental y haya sido previamente informado de las consecuencias de su decisión. Esta información se referirá a las consecuencias previsibles de orden somático, físico y psicológico, a las posibles repercusiones que la donación pueda tener sobre su vida personal, familiar y profesional, así como a los beneficios que con el trasplante se espera haya de conseguir el receptor.
- Que el donante otorgue su consentimiento de forma expresa, libre y consciente, dejando manifiesto, por escrito, ante la autoridad pública que reglamentariamente se designe, tras las explicaciones del Médico que ha de efectuar la extracción, obligado éste también a firmar el documento de cesión del órgano. En ningún caso podrá efectuarse la extracción sin la firma previa de este documento. A los efectos establecidos en esta Ley, no podrá obtenerse ningún tipo de órganos de personas que, por deficiencias psíquicas o enfermedades mentales o por cualquiera otra causa, no puedan otorgar su consentimiento expreso, libre y consciente.
- Que el destino del órgano extraído sea su trasplante a una persona determinada, con el propósito de mejorar su calidad de vida.

El trasplante solo podrá dar su conformidad si se cumplen los siguientes requisitos:

- Que el receptor sea plenamente consciente del tipo de intervención que va a efectuarse, conociendo los posibles riesgos y las previsibles ventajas que, tanto física como psicológicamente, puedan derivarse del trasplante.
- Que el receptor sea informado de que se han efectuado en los casos previos los necesarios estudios inmunológicos de histocompatibilidad y otros que sean procedentes, entre donante y futuro receptor, efectuados por un laboratorio acreditado por el Ministerio de Sanidad y Seguridad Social.
- Que el receptor exprese por escrito su consentimiento para la realización del trasplante cuando se trate de un adulto jurídicamente responsable de sus actos, o por sus representantes legales, padres o tutores, en caso de pacientes con déficit mental o menores de edad.

Artículo séptimo.

Uno. Se facilitará la constitución de Organizaciones a nivel de Comunidad Autónoma y Nacional y se colaborará con Entidades internacionales que hagan posible el intercambio y la rápida circulación de órganos para trasplante, obtenidos de personas fallecidas, con el fin de encontrar el receptor más idóneo. Dos. Por el Ministerio de Sanidad y Seguridad Social se dictarán normas reguladoras del funcionamiento y control de los centros de órganos que por su naturaleza permitan esta modalidad de conservación. Dichos centros no tendrán, en caso alguno, carácter lucrativo.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.

El Gobierno deberá desarrollar por vía reglamentaria lo dispuesto en esta Ley, y en especial:

- Las condiciones y requisitos que han de reunir el personal, servicios y Centros sanitarios mencionados en la presente Ley.

sobre donantes en asistencia de trasplante (donante) en marzo de 1995 y en el Documento de Consenso Español sobre donación de órganos en asistencia, de 27 de noviembre de 1995.

En tal sentido, la proposición no de ley aprobada el 17 de junio de 1997, insta al Gobierno a «proceder a la revisión y, en su caso, actualización de la normativa reguladora de los trasplantes y, en concreto, en los aspectos relativos a los criterios de muerte cerebral y la donación en asistolia». En los mismos términos se manifestó la Junta de Jueces Decanos Electivos en su reunión de 6 de marzo de 1997, que ha sugerido «la modificación reglamentaria de los criterios de muerte, adecuándola a los avances de la comunidad científica».

En ese tipo de donaciones, y para mantener la viabilidad de los órganos, resulta imprescindible realizar precozmente técnicas de preservación de los órganos, encaminadas a disminuir el daño secundario a la isquemia que sufren los órganos en el tiempo que transcurre desde el diagnóstico de muerte hasta la extracción. Por tanto, ha de articularse un mecanismo eficaz y de suficiente agilidad que permita la inmediata autorización judicial para la obtención de los órganos en los casos en que ésta sea necesaria.

Por otro lado, el Real Decreto 426/1980 limita el diagnóstico de muerte cerebral a la tecnología disponible en el momento de su aprobación, impidiendo la incorporación de nuevos procedimientos, de probada eficacia y seguridad, para realizar dicho diagnóstico. Los profesionales sanitarios, en el momento actual, poseen mayores conocimientos científicos y disponen de nuevos

El proyecto ha sido debatido con los representantes de las Comunidades Autónomas, en el seno de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y sometido a informe del Pleno de dicho Consejo.

Este Real Decreto, en cuanto determina aspectos esenciales y comunes para la protección de la salud y de la seguridad de las personas, tanto de los donantes como de los posibles receptores, tiene la condición de normativa básica sanitaria, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.1 y en los apartados 7, 8, 9 y 13 del artículo 40 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, al amparo del artículo 149.1.16 de la Constitución, excepto el artículo 14, que se dicta al amparo de la competencia exclusiva del Estado en materia de sanidad exterior.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Sanidad y Consumo y de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 30 de diciembre de 1999,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Ámbito de la norma

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

El presente Real Decreto regula las actividades relacionadas con la obtención y utilización clínica de órganos

destinados al trasplante. El presente Real Decreto, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos, el cual incorpora novedades como la donación tras la muerte por parada cardiorrespiratoria, con implicaciones en la preservación, los avances tecnológicos en el diagnóstico de la muerte encefálica o el funcionamiento de las organizaciones estatales y autonómicas dedicadas a la coordinación, el rápido intercambio de información y la supervisión y evaluación de las actividades, habida cuenta de la creciente complejidad organizativa.

La Directiva 2010/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre normas de calidad y seguridad de los órganos humanos destinados al trasplante, dispone requisitos mínimos que deben aplicarse a la donación, evaluación, caracterización, obtención, preservación, transporte y trasplante de órganos humanos destinados a trasplante, con el fin de garantizar altos niveles de calidad y seguridad de dichos órganos. Entre los mismos se incluyen la designación de autoridades competentes, el establecimiento de criterios nacionales de autorización de centros, el desarrollo de un marco de calidad y seguridad que comprenda los protocolos necesarios para el desarrollo efectivo del proceso, la cualificación de los profesionales implicados y la aplicación de programas de formación específicos. La mencionada directiva asimismo impone requisitos de trazabilidad y el desarrollo de un sistema para la notificación y gestión de eventos y reacciones adversas graves, dispone los datos mínimos que deben recabarse para la evaluación de donantes y órganos y obliga al establecimiento de sistemas de información y a la realización de informes periódicos de actividad. Entre sus fundamentos éticos destacan los relacionados con la voluntariedad y la gratuidad, el consentimiento, la protección del donante vivo y la protección de datos personales.

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, en su artículo 40, apartado 8, asigna a la Administración General del Estado competencias para la reglamentación

DONACIÓN EN ASISTOLIA EN ESPAÑA: SITUACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES



Documento
de Consenso Nacional 2012

| | |
|---|----|
| 5. DIAGNÓSTICO DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS | 54 |
| 5.1. INTRODUCCIÓN | 55 |
| 5.2. EL CONCEPTO DE MUERTE | 55 |
| 5.3. LA DETERMINACIÓN DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS | 56 |
| 5.4. LA DETERMINACIÓN DE MUERTE EN EL DONANTE EN ASISTOLIA | 56 |
| 5.5. EL DIAGNÓSTICO Y LA CERTIFICACIÓN LEGAL DE MUERTE EN ESPAÑA | 60 |
| 5.6. CONCLUSIONES | 61 |
| 5.7. BIBLIOGRAFÍA | 62 |
| 6. DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA | 65 |
| 6.1. LOGÍSTICA EXTRAHOSPITALARIA. SELECCIÓN DE LOS DONANTES | 66 |
| 6.1.1. INTRODUCCIÓN | 66 |
| 6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS EN VIGOR EN ESPAÑA | 67 |
| 6.1.3. RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE EL PROTOCOLO OPERATIVO | 73 |
| 6.1.4. RECOMENDACIONES DEL GRUPO EN CUANTO A LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN | 73 |
| 6.1.5. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y LOGÍSTICA NECESARIA EN UN SERVICIO DE EMERGENCIAS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE DONACIÓN EN ASISTOLIA | 74 |
| 6.1.6. COORDINACIÓN CON OTRAS AGENCIAS EN EL MEDIO EXTRAHOSPITALARIO | 75 |
| 6.1.7. ANÁLISIS DE LA TRANSFERENCIA HOSPITALARIA. LISTADO DE INFORMACIÓN A TRANSMITIR | 76 |
| 6.1.8. POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS EN CURSO. ANÁLISIS DAFO | 77 |
| 6.1.9. ESTUDIO DE COSTES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS | 77 |
| 6.1.10. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO | 78 |
| 6.1.11. BIBLIOGRAFÍA | 78 |
| 6.2. LOGÍSTICA INTRAHOSPITALARIA. SELECCIÓN DONANTES | 81 |
| 6.2.1. INTRODUCCIÓN | 81 |

| | |
|---|-----|
| 6.2.2. PROGRAMAS DE DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA ACTUALMENTE EN ACTIVO EN ESPAÑA (2011). LOGÍSTICA INTRAHOSPITALARIA | 83 |
| 6.2.3. RECOMENDACIONES | 91 |
| a) Activación del código de donante a corazón parado | 91 |
| b) Riqueza del equipo de coordinación de trasplantes | 91 |
| c) Activación en el servicio de urgencias hospitalario | 91 |
| d) Entrevista con la familia | 92 |
| e) Comunicación con el juez | 92 |
| f) Inicio de maniobras de preservación y traslado a quirófano | 93 |
| 6.2.4. BIBLIOGRAFÍA | 94 |
| 6.3. PRESERVACIÓN, EXTRACCIÓN Y ESTUDIO VIABILIDAD | 97 |
| 6.3.1. INTRODUCCIÓN | 97 |
| 6.3.2. PROGRAMAS DE DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA ACTUALMENTE EN ACTIVO EN ESPAÑA (2011). PRESERVACIÓN, EXTRACCIÓN Y ESTUDIO VIABILIDAD | 98 |
| 6.3.3. RECOMENDACIONES | 103 |
| a) Preservación de los órganos antes de la extracción | 103 |
| b) Extracción de los órganos | 108 |
| c) Preservación de los órganos tras la extracción | 109 |
| d) Viabilidad de los órganos | 110 |
| e) Destino de los órganos y tejidos extraídos | 111 |
| 6.3.4. BIBLIOGRAFÍA | 112 |
| 6.4. COMUNICACIÓN CON LA FAMILIA DEL POSIBLE DONANTE EN ASISTOLIA | 116 |
| 6.4.1. INTRODUCCIÓN | 116 |
| 6.4.2. LA COMUNICACIÓN EN EL MEDIO EXTRAHOSPITALARIO | 116 |
| a) Criterios generales | 116 |
| b) Condiciones de la comunicación en el medio extrahospitalario | 117 |
| c) Cómo proporcionar la información en el medio extrahospitalario | 118 |
| d) Preguntas y respuestas | 121 |
| e) ¿Quién aborda el tema de la posibilidad de donación de órganos? | 124 |
| f) Necesidades formativas en donación en asistolia | 124 |
| 6.4.3. LA COMUNICACIÓN EN EL MEDIO INTRAHOSPITALARIO | 125 |
| 6.4.4. BIBLIOGRAFÍA | 127 |

DONACIÓN EN ASISTOLIA EN ESPAÑA:

> [Transpl Int.](#) 2020 Aug;33(8):902-916. doi: 10.1111/tri.13619. Epub 2020 May 15.

Donation after circulatory death liver transplantation: consensus statements from the Spanish Liver Transplantation Society

Amelia J Hessheimer ¹, Mikel Gastaca ² ³, Eduardo Miñambres ⁴, Jordi Colmenero ¹ ³,
Constantino Fondevila ¹; in representation of the SETH Working Group on DCD

de Consenso Nacional 2012

| | |
|---|----|
| 5. DIAGNÓSTICO DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS | 54 |
| 5.1. INTRODUCCIÓN | 55 |
| 5.2. EL CONCEPTO DE MUERTE | 55 |
| 5.3. LA DETERMINACIÓN DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS | 56 |

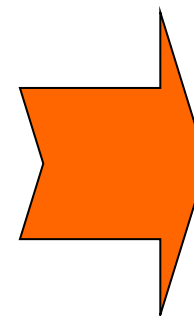
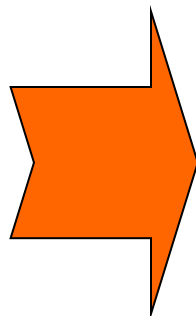
| | |
|---|----|
| 6.2.2. PROGRAMAS DE DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA ACTUALMENTE EN ACTIVO EN ESPAÑA (2011). LOGÍSTICA INTRAHOSPITALARIA | 83 |
| 6.2.3. RECOMENDACIONES | 91 |
| a) Activación del código de donante a corazón parado | 91 |
| b) Riquadro del equipo de coordinación de trasplantes | 91 |
| c) Actuación en el servicio de urgencias hospitalario | 91 |
| ..... | 92 |
| ..... | 92 |
| ..... | 93 |
| ..... | 94 |
| ..... | 97 |
| ..... | 97 |

| | |
|-----------------|-----|
| ..... | 98 |
| ..... | 103 |
| ..... | 103 |
| ..... | 108 |
| ..... | 109 |
| ..... | 110 |
| ..... | 111 |
| ..... | 112 |
| ASISTOLIA | 116 |
| ..... | 116 |
| ..... | 116 |
| ..... | 117 |
| ..... | 118 |
| ..... | 121 |
| ..... | 124 |
| ..... | 124 |
| ..... | 125 |
| ..... | 127 |
| ..... | 6 |



How We Do It

ATENCIÓN AL PARO CARDIORESPIRATORIO EXTRAHOSPITALARIO Y DANC

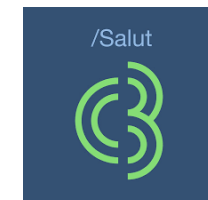


- Coordinació de Trasplantes
- Urgències HCB

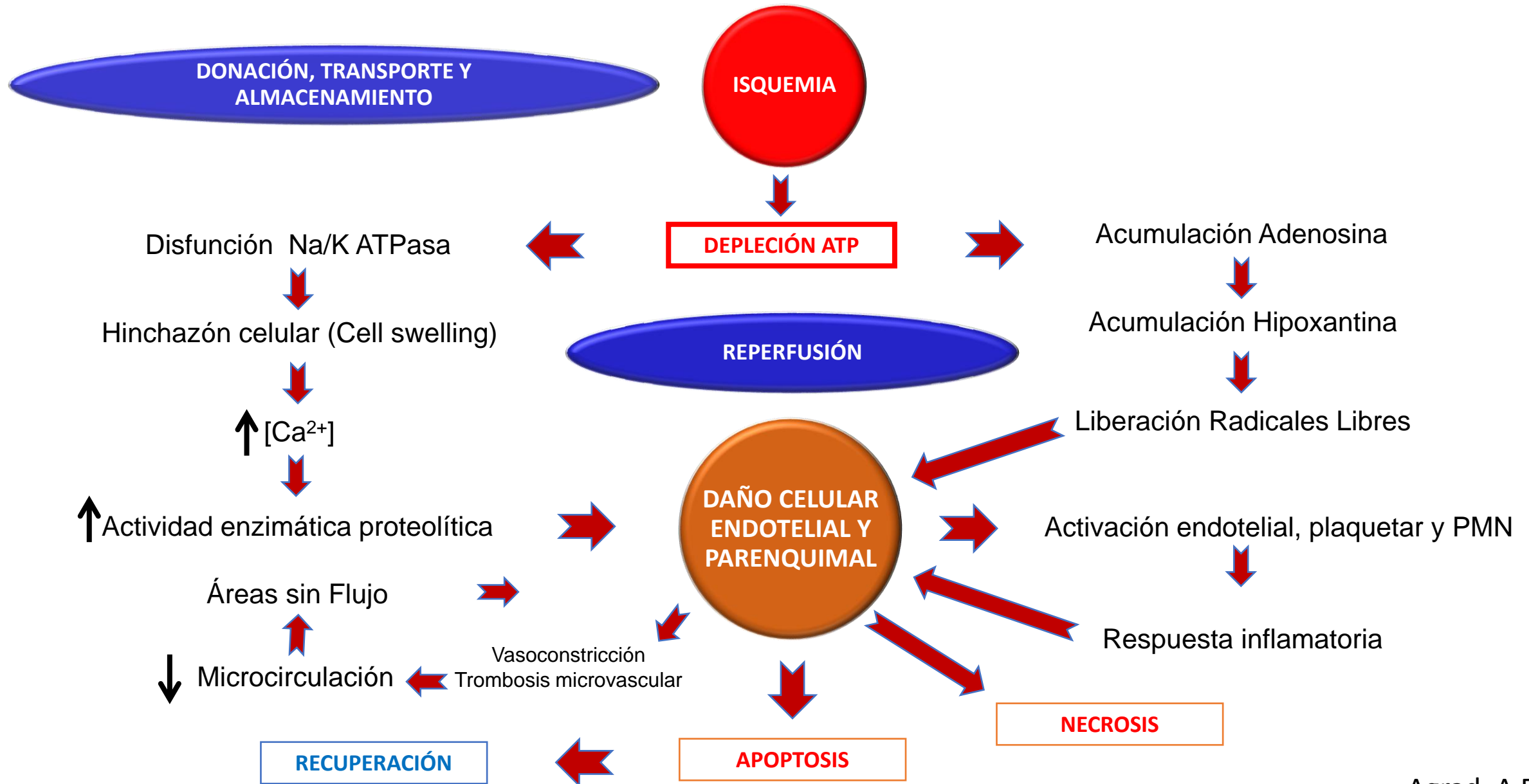


DANC se considera:

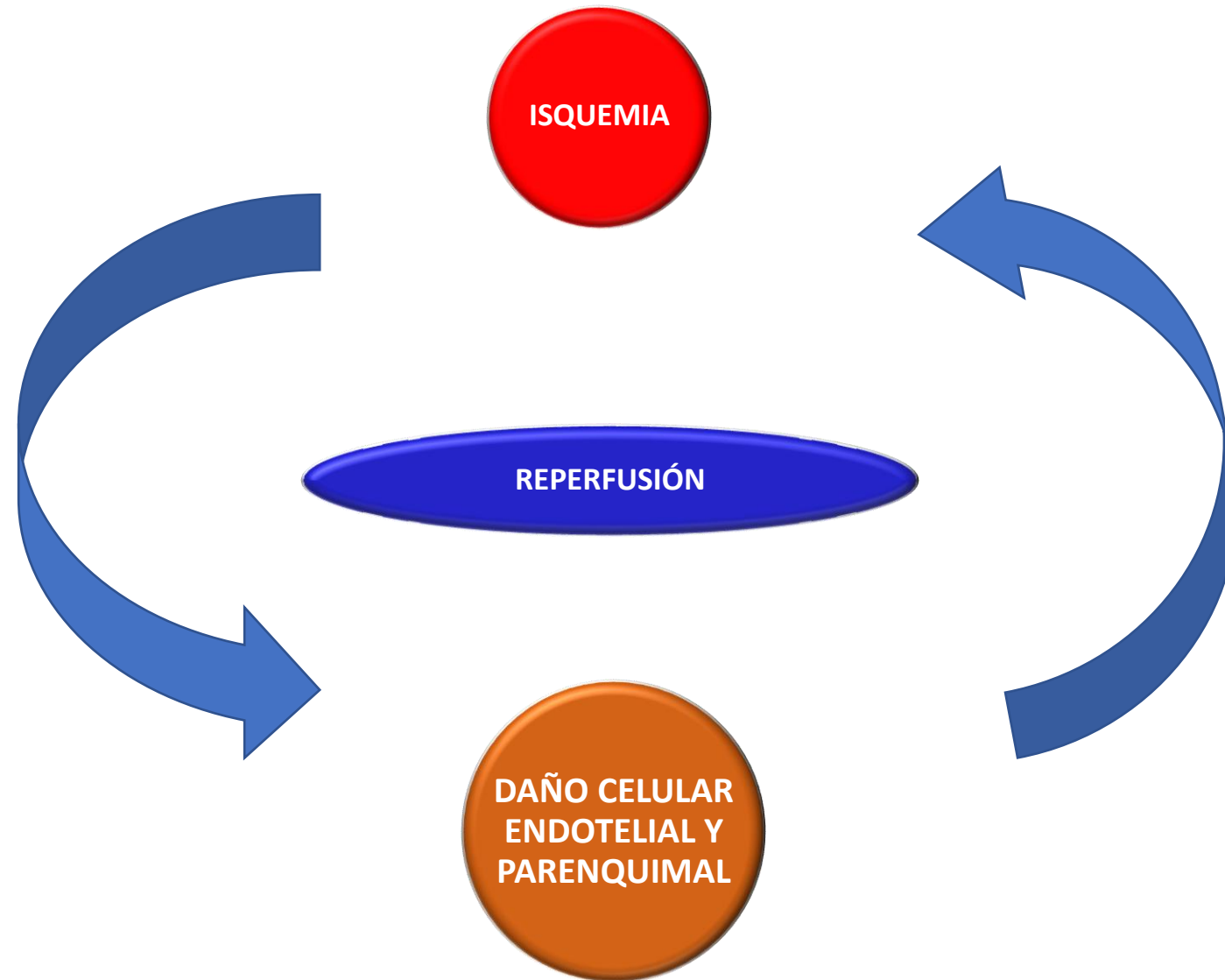
**Asistolia mantenida >20 min a pesar de SVA,
en ausencia de una causa reversible**



DONACIÓN EN ASISTOLIA E ISQUEMIA CALIENTE



DONACIÓN EN ASISTOLIA E ISQUEMIA CALIENTE



The Effect of Normothermic Recirculation is Mediated by Ischemic Preconditioning in NHBD Liver Transplantation

Marc Net^a, Ricard Valero^b, Raul Almenara^c, Pablo Barros^c, Lluís Capdevila^b, Miguel A. López-Boado^c, Angel Ruiz^a, Florencia Sánchez-Crivaró^d, Rosa Miquel^a, Ramon Deulofeu^d, Pilar Taurá^b, Martí Manyalich^a and Juan C. García-Valdecasas^{c,*}

^aTransplant Coordination, ^bDepartments of Anesthesiology, ^cSurgery, ^dBiochemistry and ^ePathology, Hospital Clínic de Barcelona, Universitat de Barcelona, Villarroel 170, 08036, Barcelona, Spain

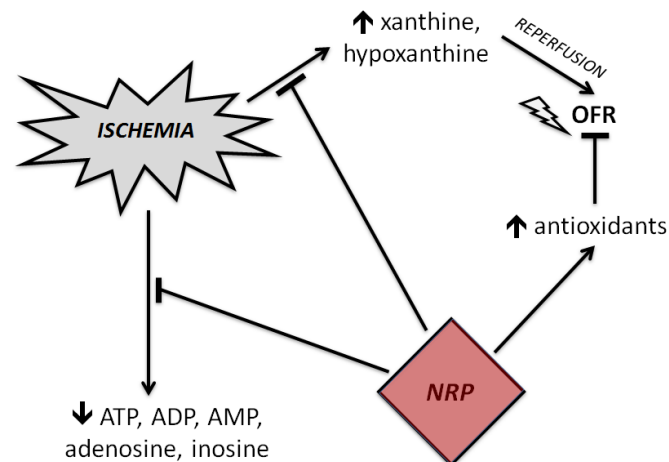
*Corresponding Author: Juan C. García-Valdecasas, jvalde@clinic.ub.es

American Journal of Transplantation 2005; 5: 2385–2392

La PRN

- Efecto de preconditionamiento isquémico
- Aumenta los niveles de Adenosina hepáticos
- Disminuye la degradación de ATP a Xantina (fuente de radicales superóxido)
- Disminuye el daño hepatocelular y del sinusoide endotelial

Hessheimer AJ, Transpl Int 2015.



HEPATIC XANTHINE LEVELS AS VIABILITY PREDICTOR OF LIVERS PROCURED FROM NON-HEART-BEATING DONOR PIGS¹

MARC NET,² RICARD VALERO,³ RAUL ALMENARA,⁴ RAMON RULL,⁴ FRANCISCO J. GONZALEZ,⁴ PILAR TAURÁ,³ MIGUEL A. LOPEZ-BOADO,⁴ RAMON DEULOFEU,⁵ MONTSE ELENA,⁶ LLUIS CAPDEVILA,³ CATIANA CABRER,⁶ JOSEP VISA,⁴ AND JUAN C. GARCIA-VALDECASAS^{4,7}

TRANSPLANTATION

Vol. 71, 1232–1237, No. 9, May 15, 2001

HEPATIC PRECONDITIONING AFTER PROLONGED WARM ISCHEMIA BY MEANS OF S-ADENOSYL-L-METHIONINE ADMINISTRATION IN PIG LIVER TRANSPLANTATION FROM NON-HEART-BEATING DONORS

MARC NET,¹ RICARD VALERO,² RAUL ALMENARA,³ RAMON DEULOFEU,⁴ MIGUEL A. LÓPEZ-BOADO,² LLUIS CAPDEVILA,² PABLO BARROS,³ JOSEP A. BOMBÍ,⁵ MERCÈ AGUSTÍ,² RAMON ADALÀ,² ANGEL RUIZ,¹ YOLANDA ARCE,⁵ MARTÍ MANYALICH,¹ AND JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS^{2,6}

TRANSPLANTATION

Vol. 75, 1970–1977, No. 12, June 27, 2003

L-ARGININE REDUCES LIVER AND BILIARY TRACT DAMAGE AFTER LIVER TRANSPLANTATION FROM NON-HEART-BEATING DONOR PIGS¹

RICARD VALERO,² JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS,^{3,7} MARC NET,⁴ JOAN BELTRAN,² JAUME ORDI,⁵ FRANCISCO X. GONZÁLEZ,³ MIGUEL A. LÓPEZ-BOADO,³ RAUL ALMENARA,³ PILAR TAURÁ,² MONTSELENA ELENA,⁴ LLUIS CAPDEVILA,² MARTÍ MANYALICH,¹ AND JOSEP VISA³

TRANSPLANTATION

Vol. 70, 730–737, No. 5, September 15, 2000

Experimental Kidney Transplantation in Pigs From Non-Heart-Beating Donors: Evaluation of Vasoactive Substances and Renal Artery Flow

A. Alcaraz, P. Luque, D.R. Mendes, P. Calatrava, E.N. Heredia, W. Jimenez, M. Solé, A. Rodriguez, R. Gibanel, J. Alcobarro, A. Aguilar, R. Valero, S. Capdevila, and R. Alvarez-Vijande

Transplantation Proceedings, 33, 2971–2972 (2001)

Strategies to Enhance Organ Viability in a Non-Heart-Beating Donor Extracorporeal Recirculation Transplant Model in Pigs

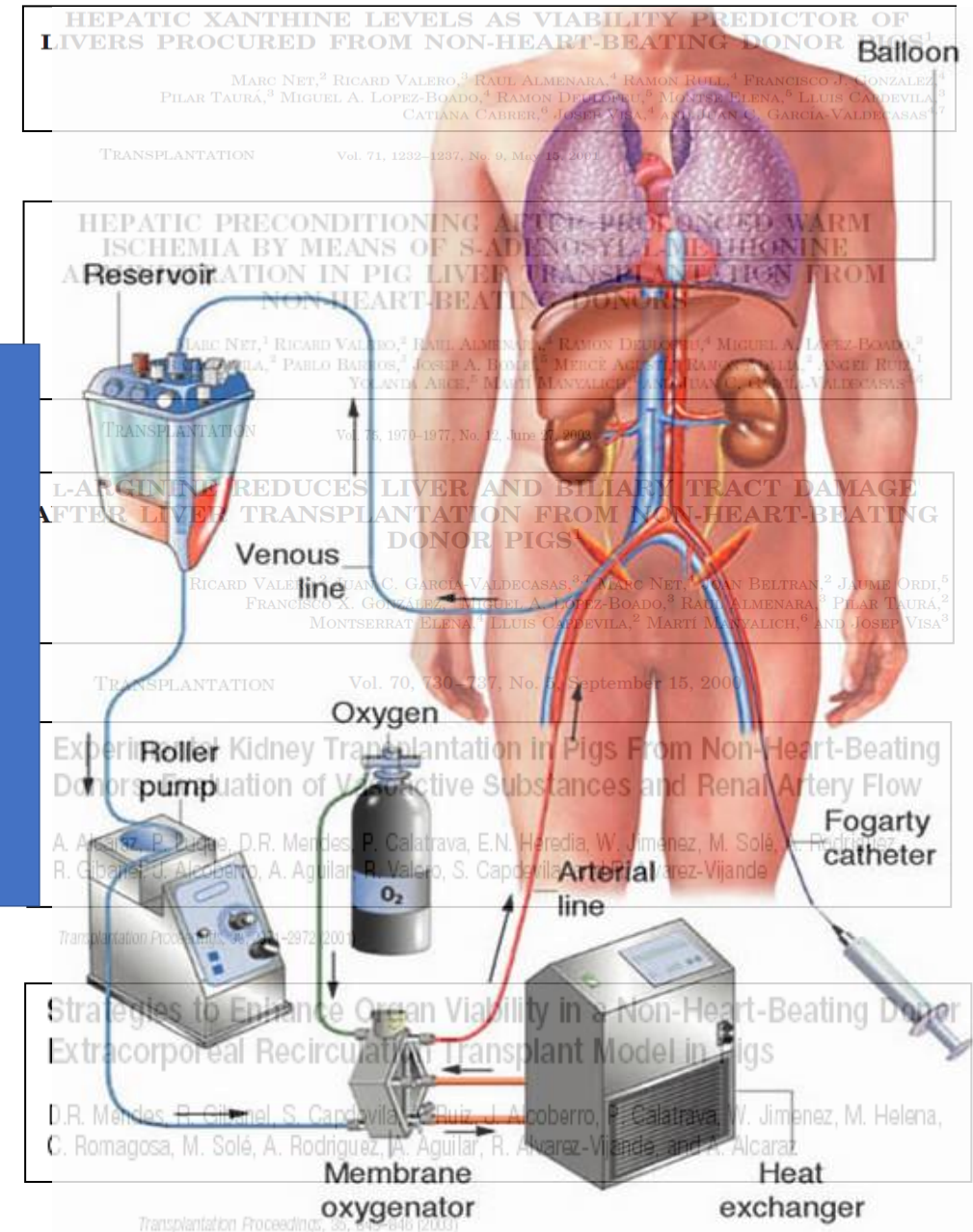
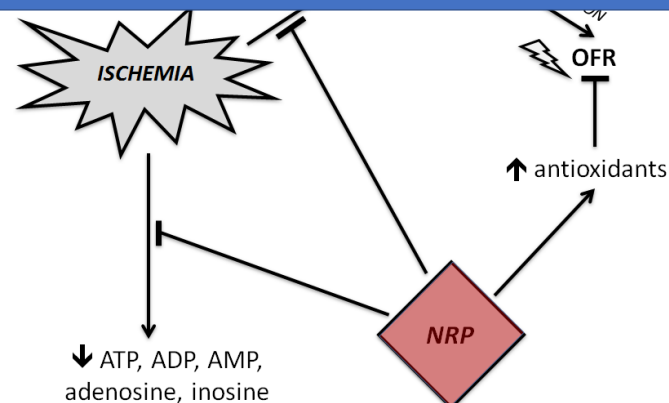
D.R. Mendes, R. Gibanel, S. Capdevila, A. Ruiz, J. Alcobarro, P. Calatrava, W. Jimenez, M. Helena, C. Romagosa, M. Solé, A. Rodriguez, A. Aguilar, R. Alvarez-Vijande, and A. Alcaraz

Transplantation Proceedings, 35, 845–846 (2003)

Marc Net^a, Ricard Valero^b, Raul Almenara^c, Pablo Barros^c, Lluís Capdevila^b, Miguel A. López-Boado^c, Angel Ruiz^a, Florencia Sánchez-Crivaro^d, Rosa Miquel^e, Ramon Deulofeu^d, Pilar Taurà^b, Martí Manyalich^a and Juan C. García-Valdecasas^{c,*}

*Corresponding Author: Juan C. García-Valdecasas,

- Efecto de **precondicionamiento** isquémico
- Aumenta los niveles de Adenosina hepáticos
- Disminuye la degradación de ATP a Xantina (fuente de radicales superóxido)
- **Disminuye el daño hepatocelular** y del sinusoide endotelial







EVALUACIÓN INJERTO



OPTIMIZAR INJERTO

ÍNDICE

- Introducción
 - Donación en Asistolia No Controlada
 - Perfusión Normotérmica Dinámica
 - Ventajas de la Técnica
 - Equipos y Tecnología Utilizados
- **Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona**
- Futuras Investigaciones y Desarrollos
- Preguntas y Respuestas

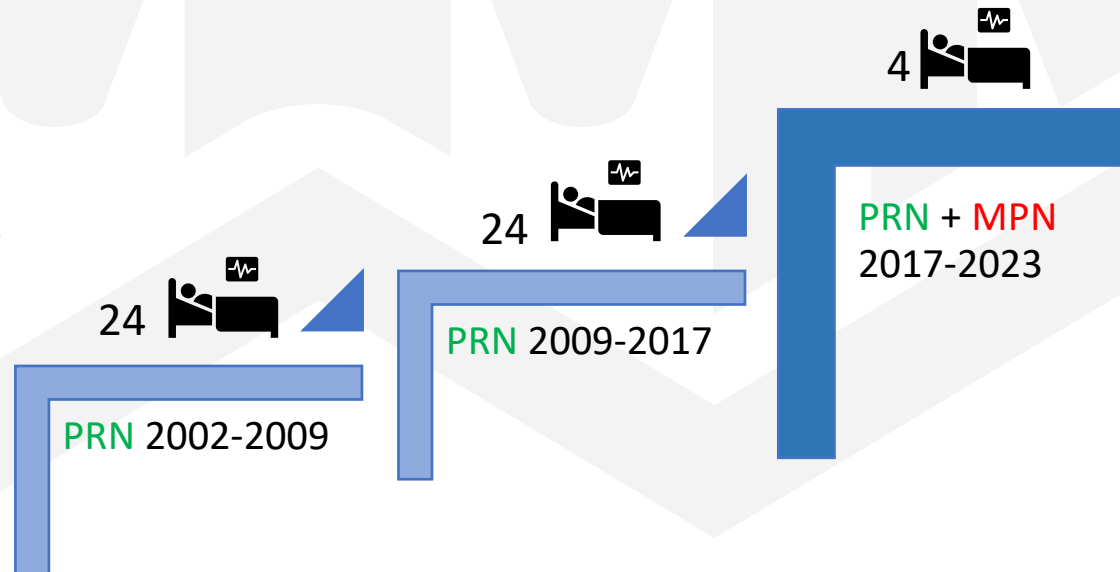
Mejorando la Preservación en Injertos Hepáticos de Donantes DCD tipo 2:

Hechos basados en la evidencia



Objetivo del Estudio y Métodos Utilizados

Analizar la viabilidad y la supervivencia en trasplantes hepáticos utilizando PRN y PRN+MPN.





Análisis de viabilidad en Períodos de Estudio



Análisis de supervivencia con el protocolo DANC + PRN.



- Evaluación de viabilidad injertos tras PRN y MPN
- Criterios de evaluación

Donantes DANC

875 potenciales donantes



293 donantes reales



206(70%) donantes utilizados



158 evaluables tras PRN



49 válidos y trasplantados
(31%)

CAUSAS DE NO UTILIZACIÓN DONANTES

(n=87):

| | | |
|---------------------|----|---|
| Órganos No válidos | 66 | |
| Hallazgos Donantes | 21 | |
| Sepsis Activa | | 8 |
| Neoplasia | | 6 |
| Perforación | | 3 |
| Serología Positiva | | 3 |
| Falta Receptores AB | | 1 |

UTILIZACIÓN DANC 2017-2018 (n=16): 62,5%



UTILIZACIÓN DANC 2019-2022 (n=46):
76,1%

Características de los donantes



| | Edad | Sexo | BMI | Causa de muerte | Tiempos |
|---------------|------------|-------|------------|------------------|--|
| 1 (2002-2009) | 45 (18-65) | 92%V | 25 (18-30) | Heart attack 45% | Isquemia caliente total 137.2 +/- 20.8 |
| 2 (2009-2017) | 49 (15-64) | 81%V | 24(19-29) | Arrhythmia 36% | PRN 201,2 +/- 47,4 |
| 3 (2017-2023) | 46 (37-53) | 100%V | 27(2-32) | Trauma 9% | PRN de 3,2 (2,9-3,65) horas MPN de 11,6 (9,6-14,8) horas. |

Características de los receptores



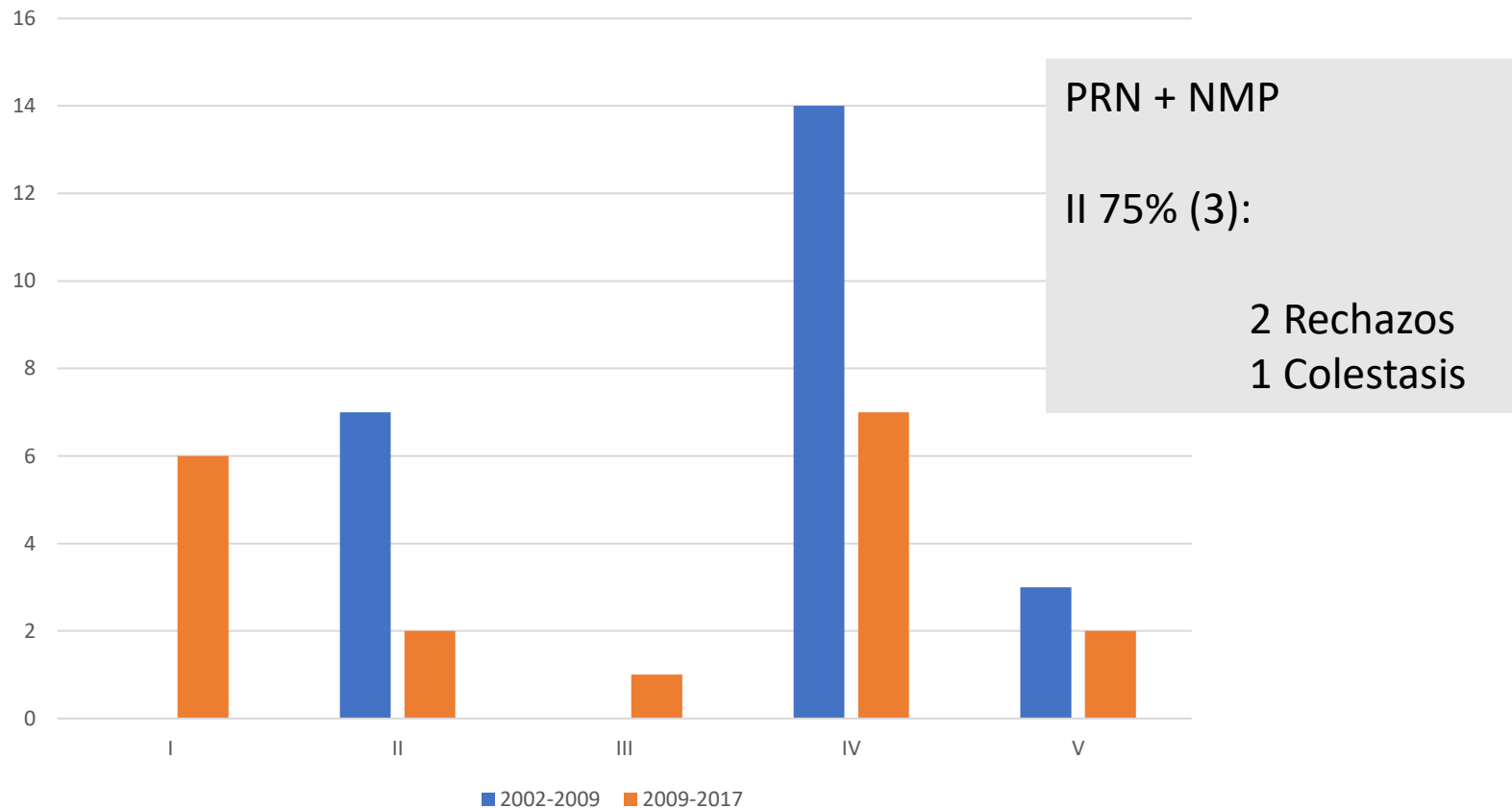
COMPLICACIONES CLAVIEN

2002-2009

II 29,2%
IV 54,2%
V 12,5%

2009-2017

I 25%
II 8.3%
III 4.2%
IV 33.3%
V 8.3%



....2012

Complicaciones biliares

| | N | Source | 1-yr graft survival | 1-yr patient survival | IC | All biliary complications |
|-------------------|-----|-----------------|---------------------|-----------------------|-----|---------------------------|
| Abt 2003 | 15 | UPenn | 72% | 79% | 27% | 33% |
| Chan 2008 | 52 | UWash | ~80% | ~84% | 14% | -- |
| de Vera 2007 | 141 | Pitt | 69% | 79% | 16% | 25% |
| Dezza 2007 | 13 | Ghent | 54% | 62% | 23% | -- |
| Foley 2011 | 87 | Wisconsin | 69% | 84% | 34% | 47% |
| Fujita 2007 | 24 | Florida | 69% | 87% | 13% | -- |
| Grewal 2009 | 108 | Mayo (FL) | 79% | 92% | 8%* | -- |
| Kaczmarek 2007 | 11 | Newcastle | 73% | 82% | 27% | 45% |
| Maheshwari 2007 | 20 | Hopkins | 55% | 75% | 50% | 60% |
| Manzarbeitia 2004 | 19 | Albert Einstein | -- | 90% | -- | 11% |
| Pine 2009 | 39 | St. James (UK) | 80% | 80% | 21% | 33% |
| Skaro 2009 | 32 | Northwestern | 61% | 74% | 38% | 53% |

| | | | | | | |
|-----------------|----|-----------|-----|-----|----|-----|
| Fondevila 2011★ | 34 | Barcelona | 70% | 82% | 8% | 12% |
|-----------------|----|-----------|-----|-----|----|-----|

★ Uncontrolled

*Only cases leading to graft loss.

....2015

Table 2. Single-center series of donation after circulatory determination of death liver transplantations performed with postmortem ARP

| Group, period | DCD category | Pump flow (l/min) | Perfusion time (min) | N | PNF (%) | ITBL (%) | One-year graft survival (%) |
|--|--------------|------------------------------------|----------------------|----|---------|----------|-----------------------------|
| Hospital Clínic, Barcelona, 2002–2015 | uDCD | 1.7 (minimum) | 195 (184–230) | 43 | 9 | 12 | 74 |
| 12 de Octubre, Madrid, 2006–2007 [39] | uDCD | 3.1 ± 0.4 initial, 3.3 ± 0.6 final | 174 ± 46 | 20 | 10 | 5 | 86 |
| University of Michigan, 2000–2013 [31 [■]] | cDCD | 3.5 | 86 ± 5 | 13 | 0 | 7 | 86 |
| Paris multicenter, 2010–2013 [40 [■]] | uDCD | 2–3 | 240 (209–319) | 13 | 23 | 7 | 69 |
| UK multicenter, unknown-2014 [34 [■]] | cDCD | 1.7–4 | 120 (34–156) | 11 | 9 | 0 | NR |



Abdominal regional in-situ perfusion in donation after circulatory determination of death donors

Amelia J. Hessheimer, Juan C. García-Valdecasas, and Constantino Fondevila

....2015

Table 2. Single-center series of donation after circulatory determination of death liver transplantations performed with postmortem ARP

| Group, period | DCD category | Pump flow (l/min) | Perfusion time (min) | N | PNF (%) | ITBL (%) | One-year graft survival (%) |
|--|--------------|------------------------------------|----------------------|----|---------|----------|-----------------------------|
| Hospital Clínic, Barcelona, 2002–2015 | uDCD | 1.7 (minimum) | 195 (184–230) | 43 | 9 | 12 | 74 |
| 12 de Octubre, Madrid, 2006–2007 [39] | uDCD | 3.1 ± 0.4 initial, 3.3 ± 0.6 final | 174 ± 46 | 20 | 10 | 5 | 86 |
| University of Michigan, 2000–2013 [31 [■]] | cDCD | 3.5 | 86 ± 5 | 13 | 0 | 7 | 86 |
| Paris multicenter, 2010–2013 [40 [■]] | uDCD | 2–3 | 240 (209–319) | 13 | 23 | 7 | 69 |
| UK multicenter, unknown-2014 [34 [■]] | cDCD | 1.7–4 | 120 (34–156) | 11 | 9 | 0 | NR |



Abdominal regional in-situ perfusion in donation after circulatory determination of death donors

Amelia J. Hessheimer, Juan C. García-Valdecasas,
and Constantino Fondevila

....2015

Table 2. Single-center series of donation after circulatory determination of death liver transplantations performed with postmortem ARP

| Group | DCD | Pump | Perfusion | One-year graft (%) |
|-----------|--|------|-----------|--------------------|
| per N= 52 | | | | |
| Hospital | | | | |
| 12 | PNF 12.5 => 8.2 => 0 % | | | |
| Unit | | | | |
| Par | Complicaciones vasculares 2(8.2%)=>2(8.2%)=>0 % | | | |
| UK | Complicaciones biliares postoperatorias 12.5% => 12.5% => 0% | | | |
| | Estenosis Anastomosis 8.2%=> 0=> 0 | | | |
| | ITBL 12.5%=> 8.2%=> 25% | | | |

after circulatory determination of death donors

Amelia J. Hessheimer, Juan C. García-Valdecasas,
and Constantino Fondevila

....2023

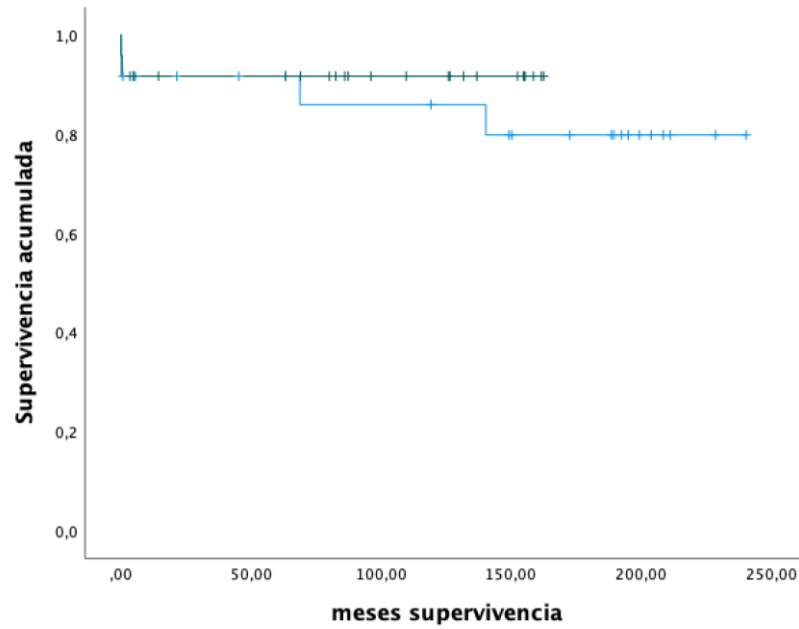
Table 2. Single-center series of donation after circulatory determination of death liver transplantations performed with postmortem ARP

| Group | DCD | Pump | Perfusion | One-year graft |
|-------|---|------|-----------|----------------|
| pe | N= 52 | | | |
| Ho | PNF 12.5 => 8.2 => 0 % | | | |
| 12 | Complicaciones vasculares 2(8.2%)=>2(8.2%)=>0 % | | | |
| Un | ITBL 12.5%=> 8.2%=> 25% ReTOH 1 a | | | |
| Pa | ReTOH: 6(25%)=> 3(12.5%) => 2 (1 ITBL + 1 SOS x rechazo grave => TIPS=> isquemia injerto) | | | |
| UK | | | | |

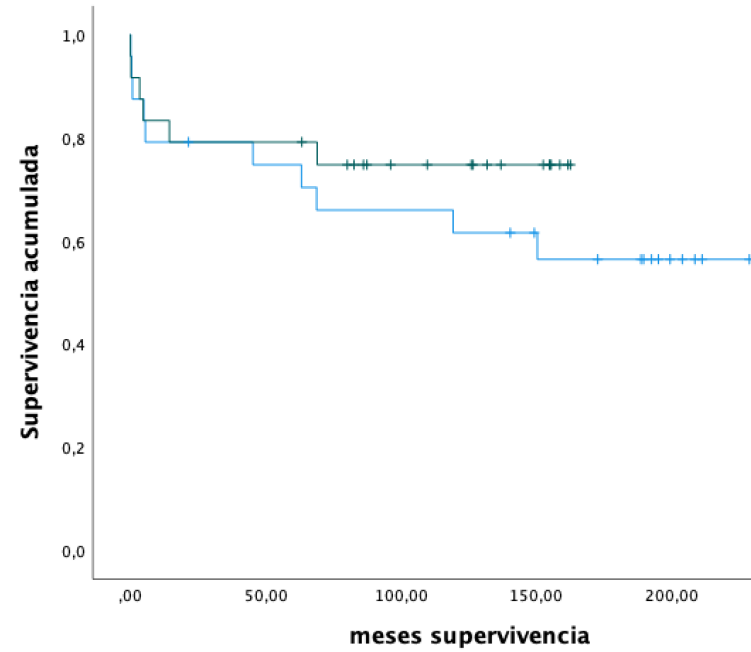


Abdominal regional in-situ perfusion in donation after circulatory determination of death donors

Amelia J. Hessheimer, Juan C. García-Valdecasas,
and Constantino Fondevila







Injerto



Paciente

• (p=0,5).

 2002-2009
 Dic2009-2017
 Censurados 2002-2009
 Censurados Dic2009-2017

- Supervivencia de receptor e injerto (PRN) superior en el segundo período.
 1 mes, 1 año, 3 años, 5 años
 - Grupo 1: 87.5%, 79.2%, 75%, 70.8%.
 - Grupo 2: 91.7%, 83.3%, 79.2%, 79.2%
- **En el grupo PRN + MPN, todos los receptores vivos a los 6 meses.**

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Serie limitada de pacientes PRN + NMP
- Seguimiento de 129 meses (62-167) para PRN vs 18 meses (11-46) para PRN+MPN.
- Tasa de complicaciones biliares
 - 2002-2017 PRN: 25% con ITBL de 10,4%.
 - En PRN+MPN, 1 paciente (25%) presentó ITBL que precisó retrasplante al año.

ÍNDICE

- Introducción
 - Donación en Asistolia No Controlada
 - Perfusión Normotérmica Dinámica
 - Ventajas de la Técnica
 - Equipos y Tecnología Utilizados
- Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona
- **Futuras Investigaciones y Desarrollos**
- Preguntas y Respuestas



The role of sequential normothermic regional perfusion and end-ischemic normothermic machine perfusion in liver transplantation from very extended uncontrolled donation after cardiocirculatory death

Davide Ghinolfi¹  | Fabio Melandro¹  | Francesco Torri¹ | Massimo Esposito² | Maria Bindi² | Giandomenico Biancofiore² | Giuseppina Basta³ | Serena Del Turco³ | Chiara Lazzeri⁴ | Maria Isabella Rotondo⁵ | Adriano Peris⁶ | Paolo De Simone¹



Machine perfusion of the liver and bioengineering

Andrea Schlegel^{1,2,†}, Hynek Mergental^{3,†}, Constantino Fondevilla⁴, Robert J. Porte⁵, Peter J. Friend⁶, Philipp Dutkowski^{2,*}

Table 1. Overview on concepts to provide a higher number of livers for transplantation.

| Principles and tools | Benefits | Mechanisms | Opportunities | Challenges |
|---|---|---|---|---|
| Perfusion techniques for liver preservation and evaluation | | | | |
| Normothermic regional perfusion (NRP): immediate recirculation of donor blood <i>in situ</i> as initial step of organ procurement, for 2–4 h at 37 °C, followed by cold <i>in situ</i> flush, liver removal and transport | Early reintroduction of oxygen Early liver evaluation Perfusion of more than one organ Physiologic liver position and communication with other organs | Immediate IRI and release of proinflammatory and organ-specific molecules, <i>e.g.</i> , DAMPs, cytokines, lactate, liver enzymes | Assess viability, increase utilisation, combination with <i>ex situ</i> machine perfusion for additional treatment and viability testing | Only for specific donor types (<i>e.g.</i> , DCD) Logistically difficult to prolong to apply specific treatments Consensus needed for different abdominal organs No viability testing after additional cold storage |
| Normothermic machine perfusion (NMP): <i>ex situ</i> liver perfusion at 37° with a blood-based perfusate (or oxygen carrier), applied after cold liver flush and procurement, during or after transport to recipient centre for 4–24 h | Reduces injury when applied instead of cold storage Reduces ischaemia (= hypoxia) duration with reduced liver injury at transplantation (<i>e.g.</i> , EAD) | IRI and release of proinflammatory and organ-specific molecules, <i>e.g.</i> , DAMPs, cytokines, lactate, transaminases | Assess viability (<i>e.g.</i> , perfusate, bile) Increase utilisation Prolong preservation for optimised logistics | Device transport Costs and labour intensity Validate viability markers less effective with previous cold storage before NMP |
| Hypothermic oxygenated perfusion (HOPE, D-HOPE, HMP-O₂): <i>ex situ</i> liver perfusion at 8–12 °C with a highly oxygenated (PO ₂ >80 kPa) artificial perfusion solution, after standard procurement, during or after transport for 2–24 h | Prepares livers (mitochondria) for reperfusion at normothermic conditions Reduces IRI, improves post-transplant outcomes (liver function, graft survival, reduced complications) Applied after cold storage | Reprogramme mitochondria (re-activate respiration without significant ROS release, reduce toxic metabolites, recharge ATP) | Assess viability (perfusate) Increase utilisation Prolong preservation for optimised logistics Combination with NMP to reduce IRI-inflammation | Additional costs compared to cold storage Validate viability markers |

[World J Gastroenterol](#). 2023 May 28; 29(20): 3066–3083.

PMCID: PMC10280793

Published online 2023 May 28. doi: [10.3748/wjg.v29.i20.3066](#)

PMID: [37346149](#)

Machine perfusion and the prevention of ischemic type biliary lesions following liver transplant: What is the evidence?

[Manuel Durán](#), [Rafael Calleja](#), [Angus Hann](#), [George Clarke](#), [Ruben Ciria](#), [Anisa Nutu](#), [Rebeca Sanabria-Mateos](#), [María Dolores Ayllón](#), [Pedro López-Cillero](#), [Hynek Mergental](#), [Javier Briceño](#), and [M Thamara P R Perera](#)

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#) [PMC Disclaimer](#)

The greatest area of improvement is for DCD grafts with RCT evidence for D-HOPE, and large cohort studies supporting A-NRP.



En resumen...

- Las estrategias para revitalizar injertos de DCD son fundamentales para mejorar la trasplantabilidad y los resultados.
- **NRP antes de la extracción en DCD:**
 - Ofrece la posibilidad de obtener injertos de alta calidad para trasplante.
 - Es esencial para mantener y seleccionar injertos hepáticos:
 - Rechazar posibles injertos basados en marcadores de viabilidad.
- **Perfusión ex vivo mediante máquina:**
 - Evaluación funcional + mejora de resultados.



ÍNDICE

- Introducción
 - Donación en Asistolia No Controlada
 - Perfusión Normotérmica Dinámica
 - Ventajas de la Técnica
 - Equipos y Tecnología Utilizados
- Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona
- Futuras Investigaciones y Desarrollos
- **Preguntas y Respuestas**



Gracias