



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. Rodriguez- 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**

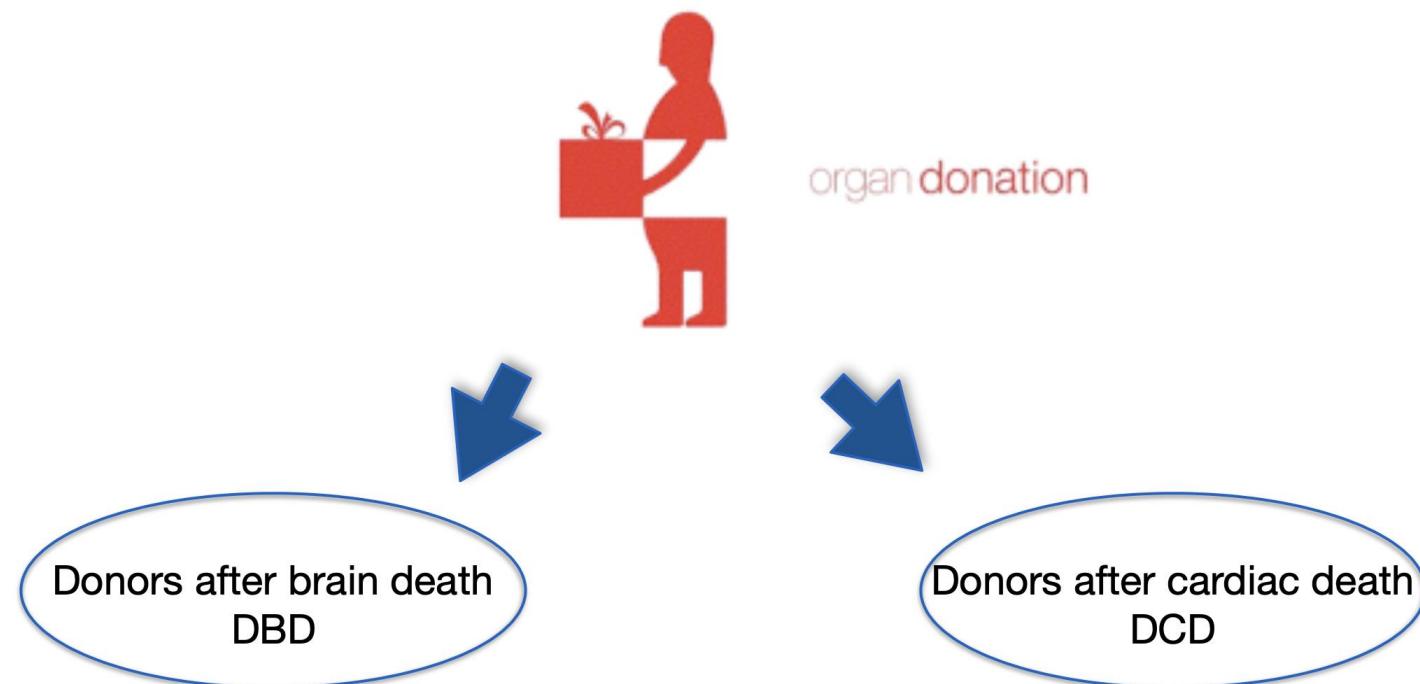
ÍNDICE

- **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 1B. Cardiocirculatory death outside hospital with witnesses and rapid resuscitation attempt. Uncontrolled
	II	Unsuccessful resuscitation	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

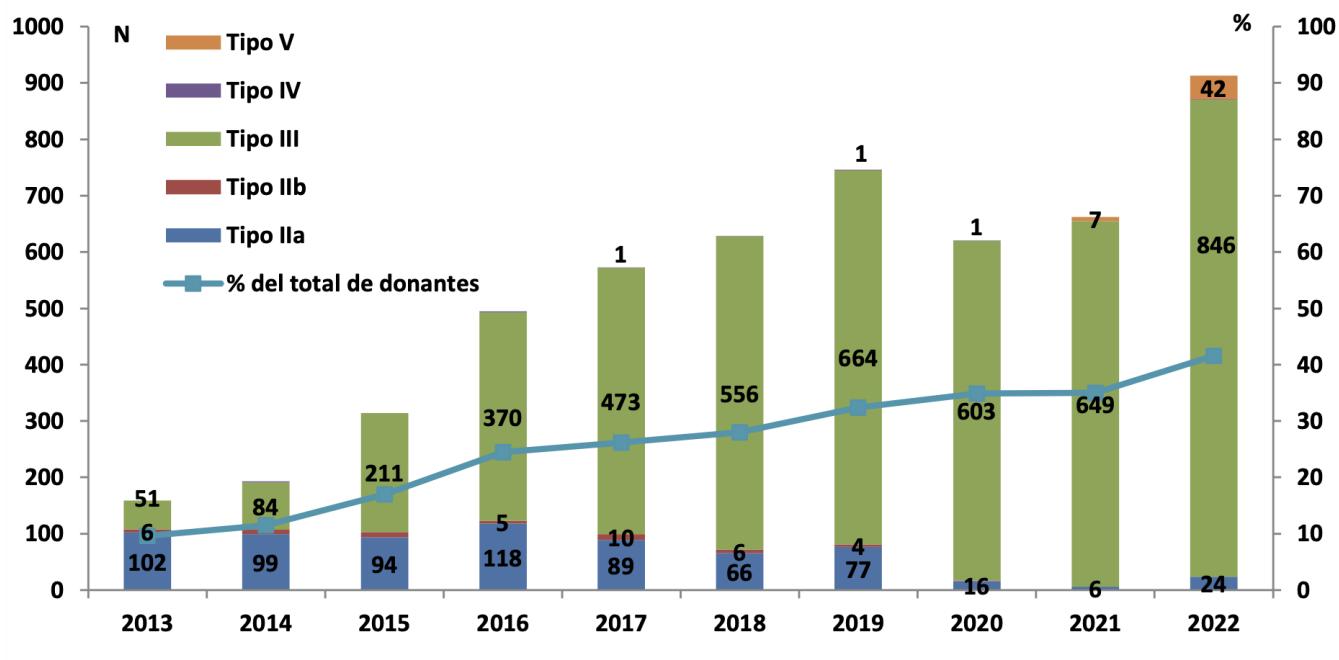


Figura 4. Evolución del número de asistolias en función del tipo (Maastricht) y del porcentaje de los donantes en asistolia sobre el total de donantes. España 2013-2022.

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 TRASMITIR	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) Requeseta 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 juzgado	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) Condicionantes 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) Necesitables 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

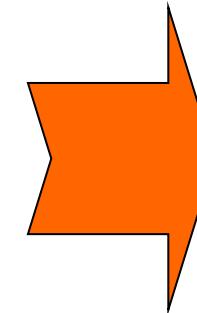
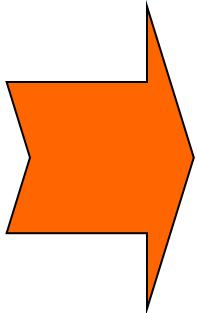
5. DIAGNÓSTICO DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS	54
5.1. INTRODUCCIÓN.....	55
5.2. EL CONCEPTO DE MUERTE.....	55
5.3. LA DETERMINACIÓN DE MUERTE POR CRITERIOS CIRCULATORIOS Y RESPIRATORIOS	56

6.2. 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) Requesita del equipo de coordinación de trasplantes	91
c) Actuación en el servicio de urgencias hospitalario	91
ASISTOLIA	92
.....	92
.....	93
.....	94
.....	97
.....	97

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



ATENCIÓN AL PARO CARDIORESPIRATORIO EXTRAHOSPITALARIO Y DANC

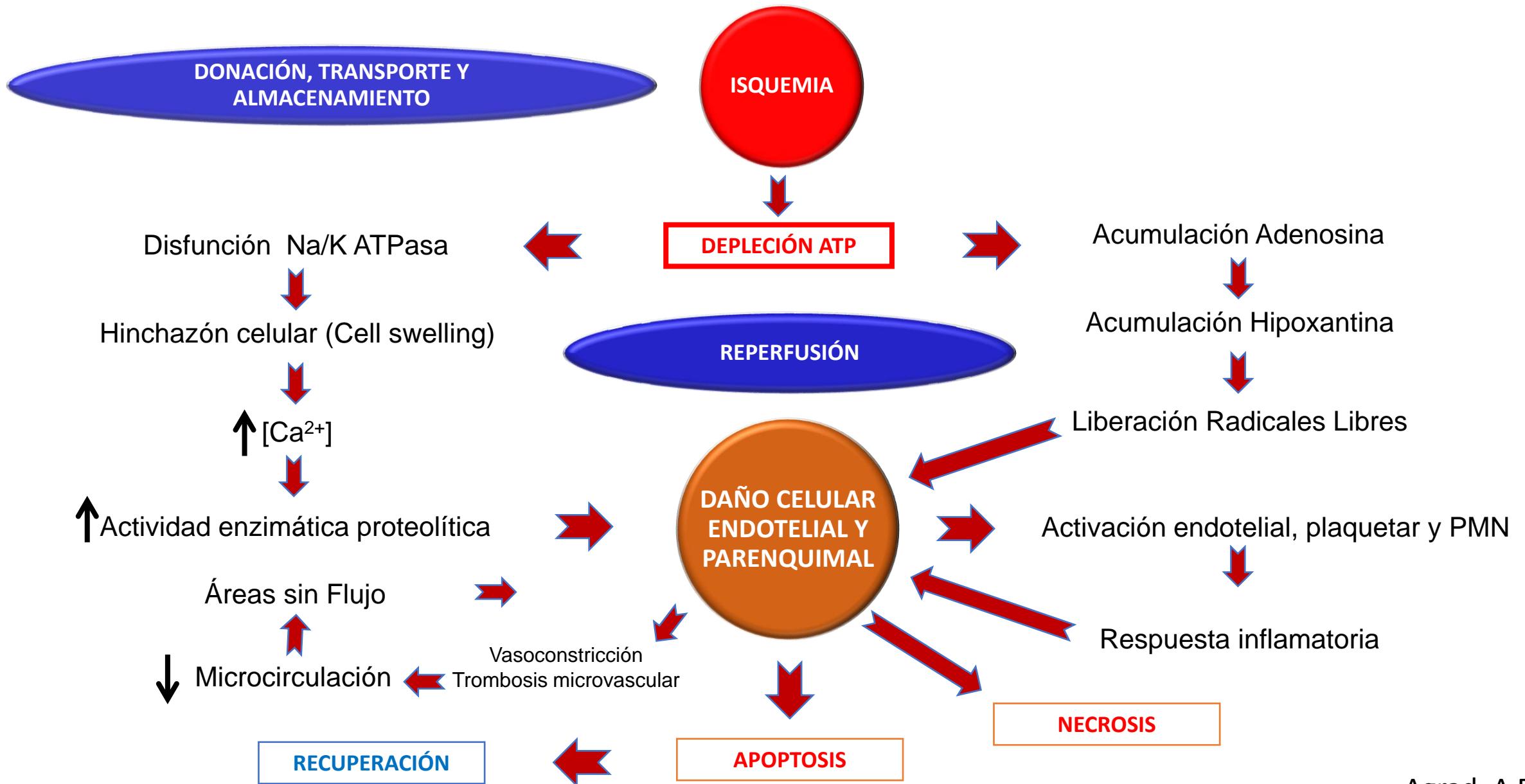


DANC se considera:

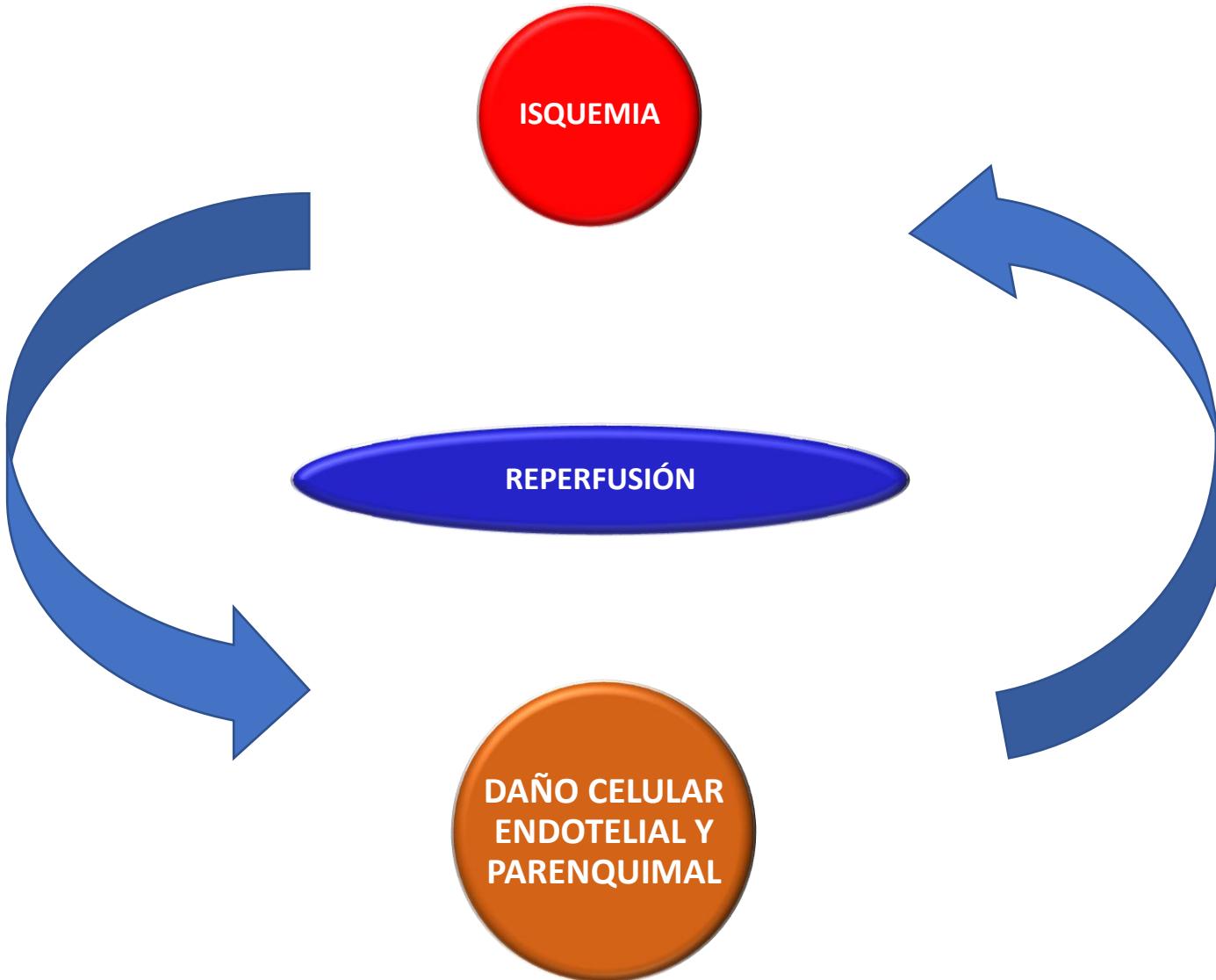
**Asistolia mantenida >20 min a pesar de SVA,
en ausencia de una causa reversible**

- Coordinación de Trasplantes
- Urgencias HCB

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, Ramon Rull^d, Francisco J. Gonzalez^d, Pilar Taurá^d, Miguel A. López-Boado^c, Lluís Capdevila^b, Miguel A. López-Boado^c, Angel Ruiz^a, Florencia Sánchez-Criado^a, Rosa Miquel^a, Ramon Deulofeu^d, Pilar Taurá^b, Martí Manyalich^a and Juan C. García-Valdecasas^{c,*}

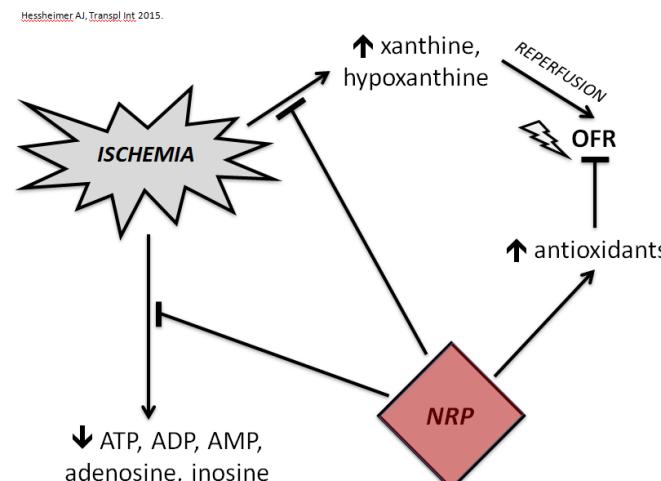
^aTransplant Coordination, ^bDepartments of Anesthesiology, ^cSurgery, ^dBiochemistry and ^ePathology, Hospital Clinic de Barcelona, Universitat de Barcelona, Villarroel 170, 08036, Barcelona, Spain

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

American Journal of Transplantation 2005; 5: 2385–2392

La PRN

- 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 sinusoides endotelial



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,⁵ LLUÍS CAPDEVILA,³ CATIANA CABRER,⁶ JOSEP VISA,⁴ AND JUAN C. GARCÍA-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. LOPEZ-BOADO,² LLUÍS CAPDEVILA,² PABLO BARROS,³ JOSEP A. BOMEL,⁵ MERCE AGUSTÍ,² RAMON ADALIA,³ ANGEL RUIZ,¹ YOLANDA ARCE,⁵ MARTÍ MANYALICH,¹ AND JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS^{5,6}

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 MONTSERRAT ELENA,⁴ LLUÍS CAPDEVILA,² MARTÍ MANYALICH,⁶ 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. Alcoberro, 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. Alcoberro, 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)

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

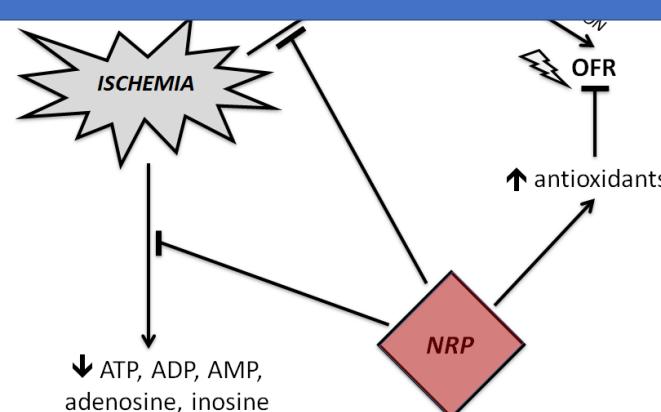
Marc Net^a, Ricard Valero^b, Raul Almenara^c, Ramon Rull^d, Francisco J. Gonzalez^e, Pilar Taurá^f, Miguel A. Lopez-Boado^g, Ramon Deulofeu^h, Montserrat Elenaⁱ, Lluís Capdevila^j, Catiana Cabrer^k, Josep Visa^l, and Juan C. García-Valdecasas^{m,*}

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

*Corresponding Author: Juan C. García-Valdecasas,

La PRN

- 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



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

MARC NET,² RICARD VALERO,³ RAUL ALMENARA,⁴ RAMON RULL,⁴ FRANCISCO J. GONZALEZ,⁵ PILAR TAURÁ,³ MIGUEL A. LOPEZ-BOADO,⁴ RAMON DEULOFEU,⁶ MONTSERRAT ELENA,⁶ LLUÍS CAPDEVILA,⁷ CATIANA CABRER,⁸ JOSEP VISA,⁹ AND JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS^{10,*}

TRANSPLANTATION

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

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

MARC NET,¹ RICARD VALERO,² RAUL ALMENARA,³ RAMON DEULOFEU,⁴ MIGUEL A. LOPEZ-BOADO,⁵ PILAR TAURÁ,⁶ LLUÍS CAPDEVILA,⁷ PABLO BARROS,⁸ JOSEP A. BOIX,⁹ MERCE ACOSTA,¹⁰ FRANCESC CALLE,¹¹ ANGEL RUBÍ,¹² YOLANDA ARCE,¹³ MARTÍ MANYALICH,¹⁴ JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS^{15,*}

TRANSPLANTATION

Vol. 75, 1970–1977, No. 12, June 17, 2003

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

RICARD VALERO,¹ JUAN C. GARCÍA-VALDECASAS,² MARC NET,³ MARI BELTRAN,² JAUME ORDI,⁵ FRANCISCO X. GONZALEZ,⁴ MIGUEL A. LOPEZ-BOADO,³ RAUL ALMENARA,³ PILAR TAURA,² MONTSE SERRAT,⁶ ELENA,⁷ LLUÍS CAPDEVILA,² MARTÍ MANYALICH,⁶ AND JOSEP VISA³

TRANSPLANTATION

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

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

A. Alcaraz,¹ P. Díaz,² D.R. Mendes,³ P. Calatrava,⁴ E.N. Heredia,⁵ W. Jiménez,⁶ M. Solé,⁷ A. Rodríguez,⁸ R. Gilman,⁹ J. Alcoberto,¹⁰ A. Aguilar,¹¹ R. Valero,¹² S. Capdevila,¹³ P. Álvarez-Vijande,¹⁴ M. Helena,¹⁵ C. Romagosa,¹⁶ M. Solé,¹⁷ A. Rodríguez,¹⁸ J.A. Aguilar,¹⁹ R. Álvarez-Vijande,¹⁴ and A. Alcaraz¹

Transplantation Proceedings, 32: 2970–2972, 2000

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

D.R. Mendes,¹ R. Gilman,² S. Capdevila,³ P. Díaz,⁴ J. Alcoberto,⁵ P. Calatrava,⁶ W. Jiménez,⁷ M. Helena,⁸ C. Romagosa,⁹ M. Solé,¹⁰ A. Rodríguez,¹¹ J.A. Aguilar,¹² R. Álvarez-Vijande,¹³ and A. Alcaraz¹

Transplantation Proceedings, 35: 855–856 (2003)

Membrane oxygenator
Heat exchanger





EVALUACIÓN INJERTO



OPTIMIZAR INJERTO

ÍNDICE

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

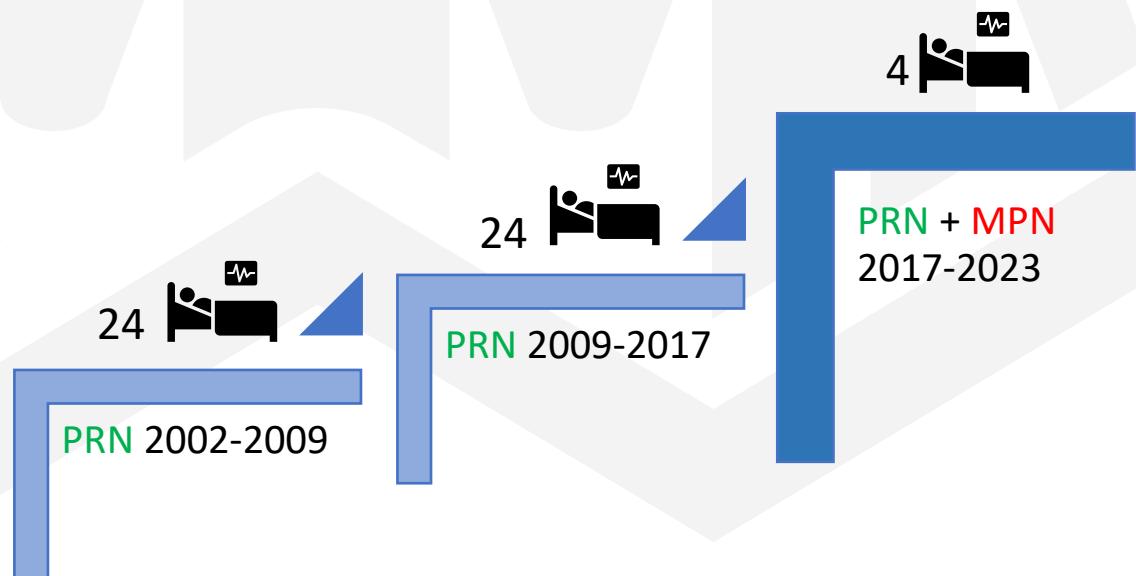
Mejorando la Preservación en Injertos Hepáticos de Donantes DCD tipo 2:

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

<u>CAUSAS DE NO UTILIZACIÓN DONANTES</u> (n=87):	
Órganos No válidos	66
Hallazgos Donantes	21
Sepsis Activa	8
Neoplasia	6
Perforación	3
Serología Positiva	3
Falta Receptores AB	1

875 potenciales donantes



293 donantes reales



206(70%) donantes utilizados



158 evaluables tras PRN



49 válidos y transplantados
(31%)

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



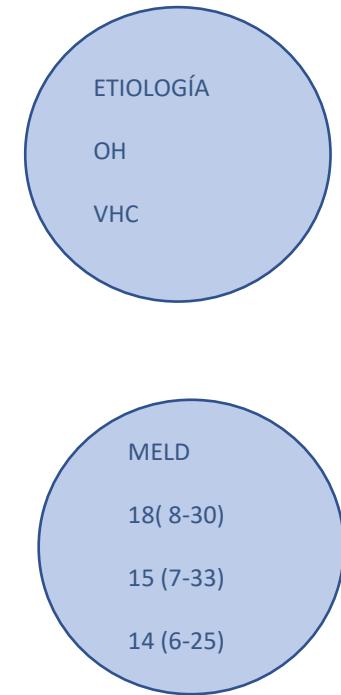
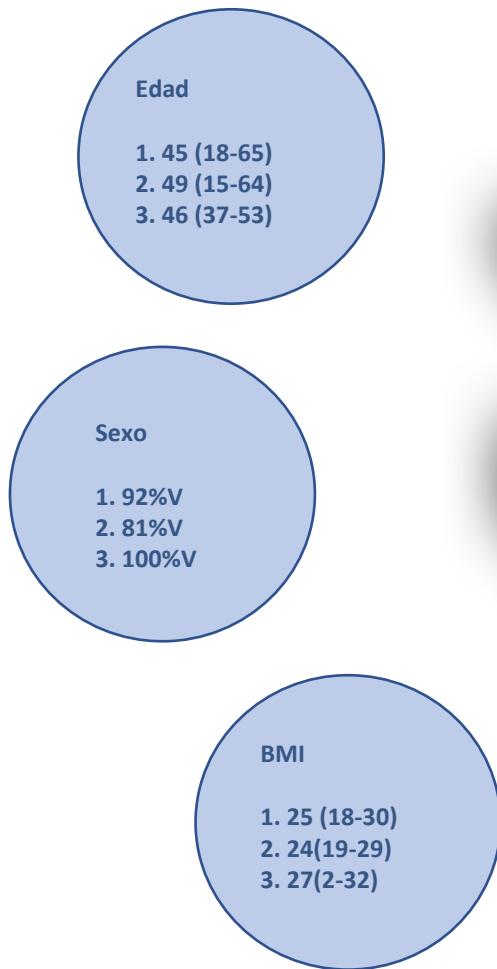
UTILIZACIÓN DANC 2019-2022 (n=46):
76,1%

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& Arrhythmia 36%	Isquemia caliente total 137.2 +/- 20.8
2 (2009-2017)	49 (15-64)	81%V	24(19-29)	Trauma 9%	PRN 201,2 +/- 47,4
3 (2017-2023)	46 (37-53)	100%V	27(2-32)		PRN de 3,2 (2,9-3,65) horas MPN de 11,6 (9,6-14,8) horas.

Características de los receptores



COMPLICACIONES

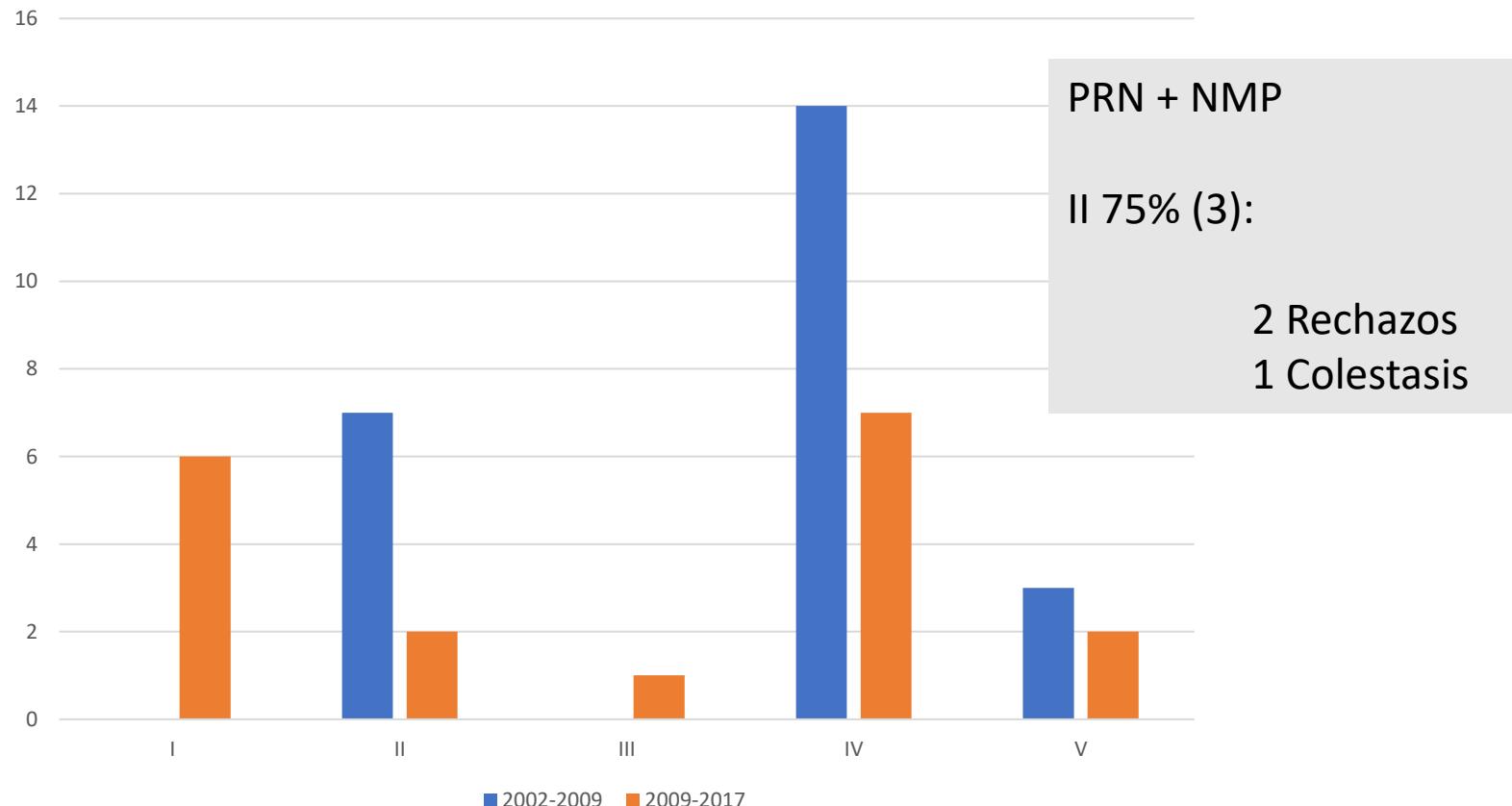
COMPLICACIONES CLAVIEN

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 ^a]	cDCD	3.5	86±5	13	0	7	86
Paris multicenter, 2010– 2013 [40 ^{a,b}]	uDCD	2–3	240 (209–319)	13	23	7	69
UK multicenter, unknown- 2014 [34 ^{a,b}]	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, per pe	DCD	Pump	Perfusion	One-year graft 6)
N= 52				
Hospit 2				
12	PNF 12.5 => 8.2 => 0 %			
2				
Unive 2				
2	Complicaciones vasculares 2(8.2%)=>2(8.2%)=>0 %			
Par 2				
2	Complicaciones biliares postoperatorias 12.5% => 12.5% => 0%			
UK 2				
	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

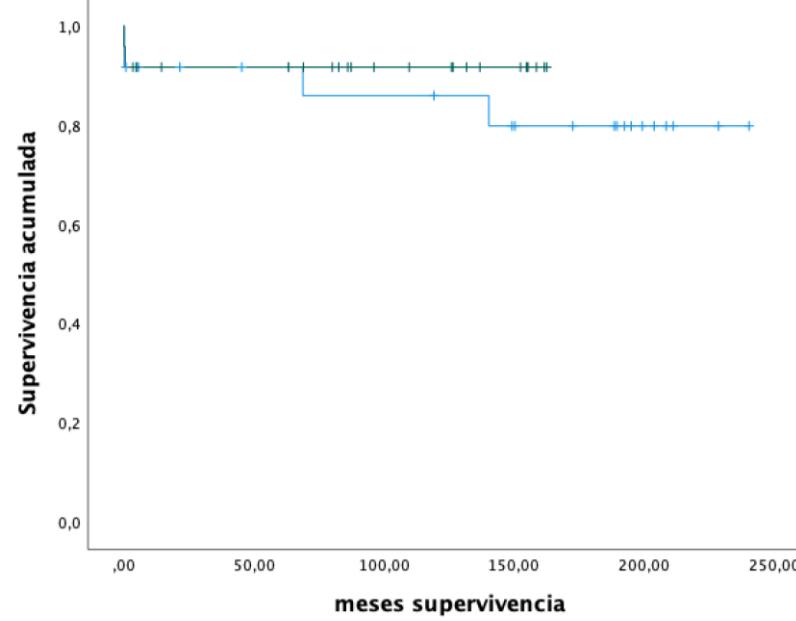
Table 2. Single-center series of donation after circulatory determination of death liver transplantations performed with postmortem ARP

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

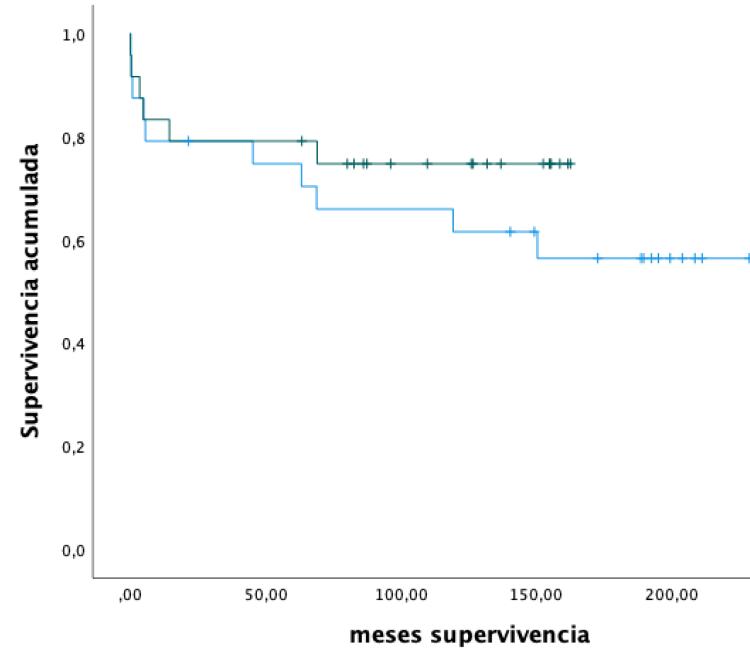


Abdominal regional in-situ perfusion in donation after circulatory determination of death donors

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



Injerto



Paciente

• ($p=0,5$).

- 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.

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

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
 - Perfusion 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 Fondevila⁴, 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 reperfusion 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, e.g., 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 (e.g., 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 (e.g., EAD)	IRI and release of proinflammatory and organ-specific molecules, e.g., DAMPs, cytokines, lactate, transaminases	Assess viability (e.g., 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 (PO₂>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](https://doi.org/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
 - Perfusion Normotérmica Dinámica
 - Ventajas de la Técnica
 - Equipos y Tecnología Utilizados
- Experiencia en el Hospital Clínic de Barcelona
- Futuras Investigaciones y Desarrollos
- Preguntas y Respuestas**



Clínica
Barcelona



UNIVERSITAT
BARCELONA



Gracias