



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



ECMO EN DONACIÓN EN ASISTOLIA

Dr. Jaume Puig
Isabel Aisa MIR 4º

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Índice

DONACIÓN EN ASISTOLIA EN ESPAÑA: SITUACIÓN ACTUAL Y RECOMENDACIONES



Documento
de Consenso Nacional 2012



1. Introducción
2. Donación en Asistolia
3. Fases
4. Conclusiones



PROTOCOLO COMUNITARIO DE PRESERVACIÓN ABDOMINAL NORMOTERMICA

ECMO MOVL

CONSEJO SECTORIAL DE TRASPLANTES
COMUNITAT VALLENDAMA
MAY 2018



REVISIÓN

Papel de la perfusión normotérmica con oxigenación de membrana extracorporea en la donación en asistolia controlada en España

J.J. Rubio Muñoz¹*, B. Domínguez-Gil González², E. Mitambres García³, F. del Río Gallegos⁴ y J.M. Pérez-Villares⁵

¹ Servicio de Medicina Intensiva, Unidad de Coordinación de Trasplantes, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid, España

² Organización Nacional de Trasplantes, Madrid, España

³ Coordinación Regional de Trasplantes de la Comunidad de Cataluña, Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (IDIVAL), Santander, España

⁴ Coordinación Regional de Trasplantes de la Comunidad de Madrid, Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Universitario Clinica San Carlos, Madrid, España

⁵ Coordinación Regional de Trasplantes de la Comunidad de Andalucía, Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

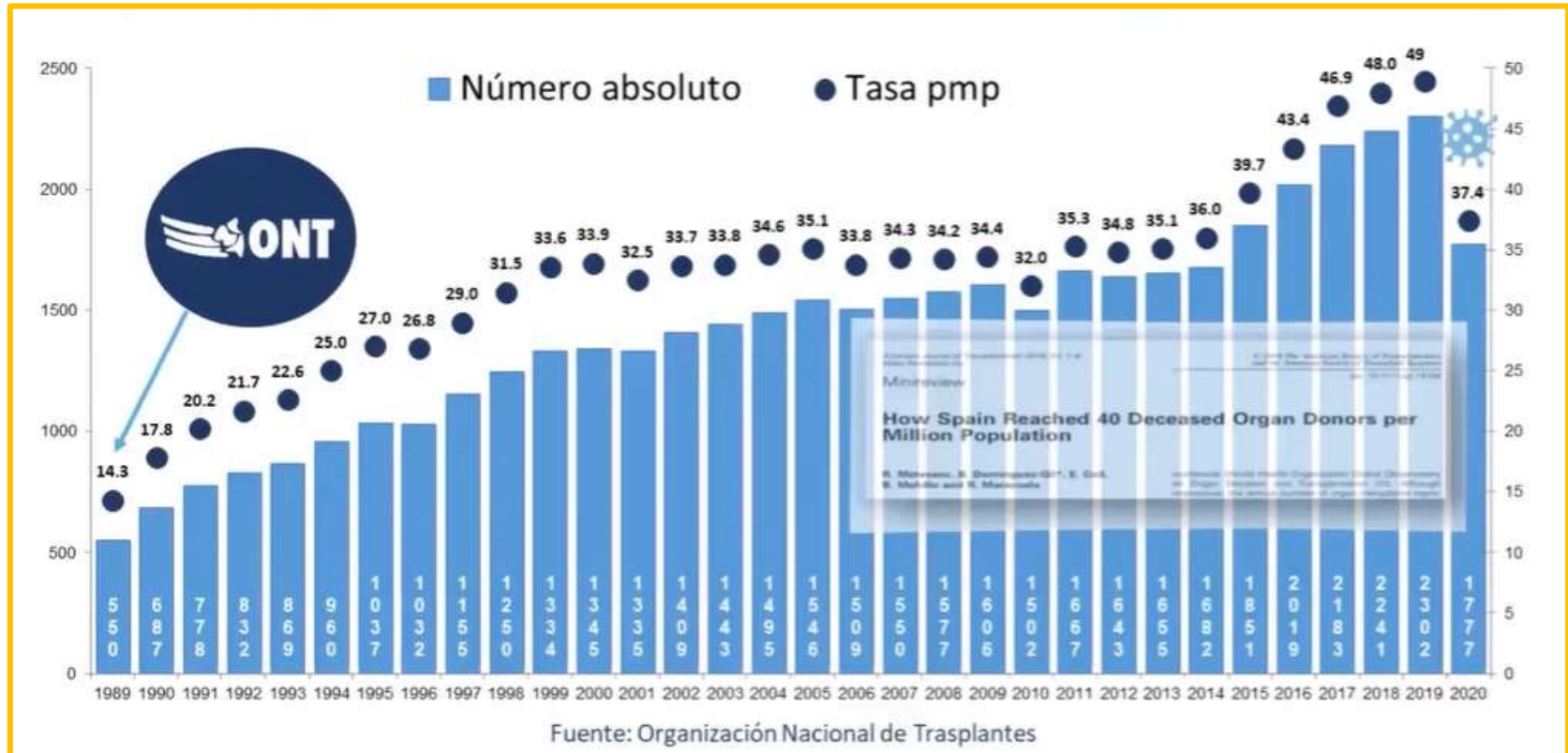
*Correspondencia: jrubio@puerthahierro.es

Recibido el 15 de diciembre de 2019; aceptado el 31 de enero de 2020

**SARTD-CHUGV Sesión Formación Continua
Valencia 26 de Octubre de 2021**

Historia

1965 → Gil - Vernet y Caralps Hospital Clínico de Barcelona y Alférez y Hernando en la Fundación Jiménez Díaz de Madrid. Primeros trasplantes de riñón en nuestro país.



Introducción

NEFROLOGIA. Vol. XVI. Supl. 2. 1996

Documento de consenso español sobre extracción de órganos de donantes en asistolia

Coordinador del documento: Dr. R. Matesanz

3c. La obtención de órganos procedentes de donantes del grupo III de Maastricht, queda excluida de este documento de consenso, a la espera de otro tipo de resoluciones.

Necesidad creciente de órganos para trasplante

Imposibilidad de cubrir las necesidad de trasplante con la actividad actual.
Descenso progresivo del potencial de donación en muerte encefálica.

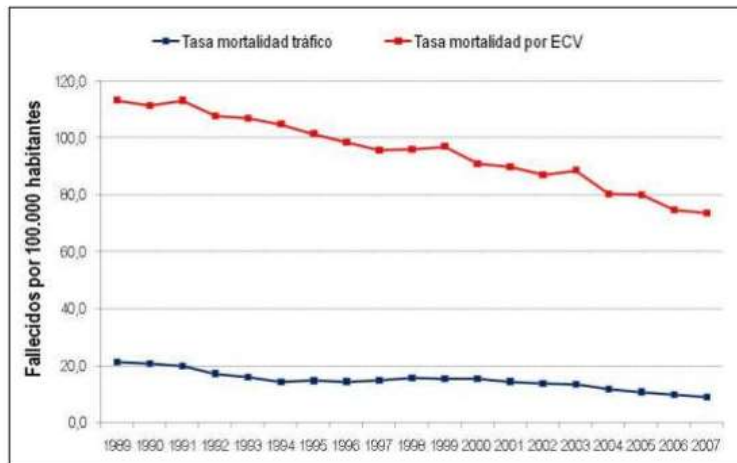


Figura 2.3: Tasas de mortalidad por tráfico y enfermedad cerebrovascular (ECV) en España. Años 1989-2007.



**DONACIÓN EN ASISTOLIA EN ESPAÑA:
SITUACIÓN ACTUAL Y
RECOMENDACIONES**



Documento
de Consenso Nacional 2012

¿Qué es la donación en asistolia?

DONACIÓN EN ASISTOLIA EN ESPAÑA:
SITUACIÓN ACTUAL Y
RECOMENDACIONES



Documento
de Consenso Nacional 2012

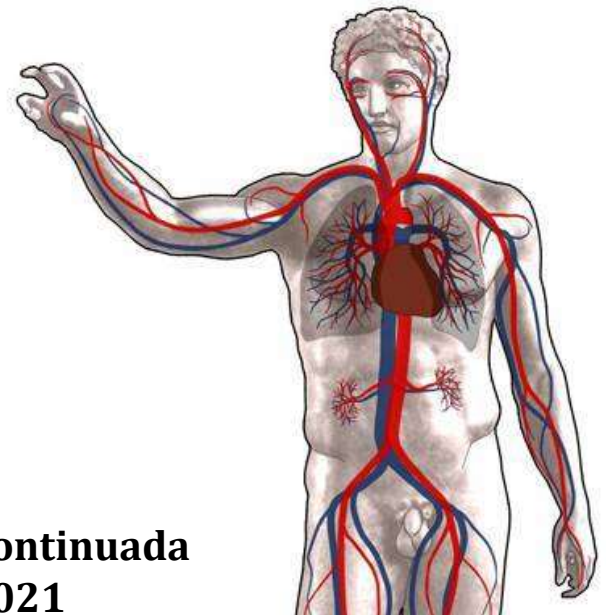
1.2.1 DENOMINACIÓN DE LA DONACIÓN EN ASISTOLIA

- La terminología aplicada a la DA en el mundo anglosajón ha ido evolucionando a lo largo de los años, siendo actualmente reconocido el término 'Donation after the Circulatory Determination of Death' como el más apropiado, si bien todavía coexiste con otros términos. El motivo que subyace a la selección de la denominación antes mencionada como la más adecuada es el reconocimiento de que el fallecimiento de la persona no viene determinado por la pérdida irreversible de la función cardíaca, sino por la pérdida irreversible de la función circulatoria (y respiratoria).

Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO



Donación tras muerte circulatoria



SARTD-CHUGV Sesión Formación Continua
Valencia 26 de Octubre de 2021

Clasificación de Maastricht

Tabla 4.2.1: Clasificación de Maastricht sobre donantes en asistolia⁶.

DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA	I	Fallecido a la llegada	Incluye víctimas de un accidente fuera del hospital que, por razones obvias, no van a ser resucitadas. Un ejemplo es el de la víctima de un accidente de tráfico que fallece inmediatamente por una lesión cervical.
	II	Resucitación infructuosa	Incluye pacientes traídos a la urgencia hospitalaria mientras son resucitados por el personal de emergencias en la ambulancia. La resucitación es continuada por el equipo hospitalario, que notifica el caso al equipo de trasplante, una vez que decide suspender la resucitación por ser no exitosa.
DONACIÓN EN ASISTOLIA CONTROLADA	III	A la espera del paro cardiaco	Incluye pacientes que van a fallecer en una unidad de cuidados intensivos, cuando el paciente o la familia han aceptado la donación de órganos.
	IV	Paro cardiaco en muerte encefálica	Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca no esperada mientras se establece el diagnóstico de muerte encefálica o después de haber establecido dicho diagnóstico, pero antes de que sean llevados a quirófano. Es probable que primero se trate de restablecer la actividad cardiaca pero, cuando no se consigue, puede modificarse el proceso al de donación en asistolia.

SARTD-CHUGV Sesión Formación Continuada
Valencia 26 de Octubre de 2021

Tabla 4.2.2: Clasificación de Maastricht modificada (Madrid 2011).

DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA	I	Fallecido fuera del hospital	Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, acontecida fuera del hospital que, por razones obvias, no son resucitadas.
	II	Resucitación infructuosa	Incluye pacientes que sufren una parada cardíaca y son sometidos a maniobras de reanimación que resultan no exitosas. En esta categoría se diferencian dos subcategorías: II.a. Extrahospitalaria La parada cardíaca ocurre en el ámbito extrahospitalario y es atendida por el servicio de emergencias extrahospitalario, quien traslada al paciente al hospital con maniobras de cardio-compresión y soporte ventilatorio. II.b. Intrahospitalaria La parada cardíaca ocurre en el ámbito intrahospitalario, siendo presenciada por el personal sanitario, con inicio inmediato de maniobras de reanimación.
DONACIÓN EN ASISTOLIA CONTROLADA	III	A la espera del paro cardíaco	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 enfermo.
	IV	Paro cardíaco en muerte encefálica	Incluye pacientes que sufren una parada cardíaca mientras se establece el diagnóstico de muerte encefálica o después de haber establecido dicho diagnóstico, pero antes de que sean llevados a quirófano. Es probable que primero se trate de restablecer la actividad cardíaca pero, cuando no se consigue, puede modificarse el proceso al de donación en asistolia.

*También Incluye la retirada de cualquier tipo de asistencia ventricular o circulatoria (incluyendo ECMO)

Tabla 4.2.2: Clasificación de Maastricht modificada (Madrid 2011).

DONACIÓN EN ASISTOLIA NO CONTROLADA	I	Fallecido fuera del hospital	Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, acontecida fuera del hospital que, por razones obvias, no son resucitadas.
	II	Resucitación infructuosa	Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca y son sometidos a maniobras de reanimación que resultan no exitosas. En esta categoría se diferencian dos subcategorías: II.a. Extrahospitalaria La parada cardiaca ocurre en el ámbito extrahospitalario y es atendida por el servicio de emergencias extrahospitalario, quien traslada al paciente al hospital con maniobras de cardio-compresión y soporte ventilatorio. II.b. Intrahospitalaria La parada cardiaca ocurre en el ámbito intrahospitalario, siendo presenciada por el personal sanitario, con inicio inmediato de maniobras de reanimación.
DONACIÓN EN ASISTOLIA CONTROLADA	III	A la espera del paro cardiaco	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 enfermo.
	IV	Paro cardiaco en muerte encefálica	Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca mientras se establece el diagnóstico de muerte encefálica o después de haber establecido dicho diagnóstico, pero antes de que sean llevados a quirófano. Es probable que primero se trate de restablecer la actividad cardiaca pero, cuando no se consigue, puede modificarse el proceso al de donación en asistolia.

*También incluye la retirada de cualquier tipo de asistencia ventricular o circulatoria (incluyendo ECMO)

LTSV: Omisión y/o retirada de uno o varios tratamientos de soporte vital, cuando se prevén inútiles o se han mostrado inútiles para conseguir los objetivos de salud del paciente. Los tratamientos de soporte vital son aquellos procedimientos destinados a prolongar la vida del paciente artificialmente y “ganar tiempo” para que, con otras medidas terapéuticas (cirugía, antibióticos etc.) o la evolución espontánea, se consiga resolver la situación del paciente.



LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Ley 16/2018, de 28 de junio, de derechos y garantías de la dignidad de la persona en el proceso de atención al final de la vida.

Comunitat Valenciana
«DOGV» núm. 8328, de 29 de junio de 2018
«BOE» núm. 183, de 30 de julio de 2018
Referencia: BOE-A-2018-10760

Reanimación y Tratamiento del Dolor

8. Limitación de tratamientos de soporte vital. Decisión meditada y consensuada del equipo asistencial sobre la retirada o no inicio de medidas terapéuticas al considerar que el curso de la enfermedad es irreversible y que en esta situación el tratamiento es inútil. Su aplicación permite que el proceso de la muerte se instaure como evolución inevitable de la enfermedad, sin limitar los cuidados y tratamientos que proporcionan bienestar.

5.1.2. LIMITACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SOPORTE VITAL

La decisión de aplicar una LTSV debe tomarse en el seno de la UMC correspondiente, en base a sus protocolos o normas de decisión para estas situaciones, pero en cualquier caso debe cumplir los siguientes requisitos:

1. La decisión es totalmente **independiente de la donación**, hoy en día se considera una buena práctica médica en el tratamiento de la fase final de la vida y, al igual que la donación de órganos, una opción y un derecho de cualquier ser humano.
2. En principio, aunque cualquier paciente en situación terminal puede ser susceptible de que se le realice una LTSV, se consideran como candidatos habituales a ellas: lesiones neurológicas irreversibles como estado vegetativo persistente, o lesiones neurológicas extensas que no evolucionan a muerte encefálica de cualquier etiología, enfermedades neuromusculares terminales, lesiones espinales altas, enfermedades respiratorias o cardíacas en estadio terminal, pacientes con fracaso multiorgánico que afecte a 3 o más órganos y de más de 4 días de duración. Evidentemente no todos ellos podrán ser considerados donantes aceptables.
3. Cada UMC aplicara su protocolo, pero como normas generales y con vistas a la donación de órganos sería recomendable seguir los siguientes pasos:
 - a. La decisión debe tomarse de forma colegiada entre el médico responsable del paciente y por lo menos dos médicos más de la Unidad.
 - b. Sería deseable la participación en la discusión del personal de enfermería ya que está en contacto directo con el paciente y la familia.
 - c. Investigar si el paciente ha dejado alguna indicación al respecto, bien en forma de Documento de Voluntades Anticipadas o por la opinión de la familia.
 - d. Conocer la opinión de la familia.
 - e. **Bajo ningún concepto el Coordinador de Trasplantes debe participar en la decisión.**
4. La decisión de LTSV es una decisión médica, no puede recaer en la familia la responsabilidad de dicha decisión, pero debe ser aceptada por ellos.
5. De todo este proceso se debe **dejar constancia escrita en la historia clínica** del paciente y la familia o el representante legal debe firmar el correspondiente consentimiento informado, que también se adjuntara a la historia.

PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

COMO MÓDULO

COMITÉ DECOORDINADOR DE TRASPLANTES
COMANDO GENERAL
VALENCIA

Consentimiento presunto

Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos

1. La obtención de órganos de donantes fallecidos para fines terapéuticos podrá realizarse si se cumplen las condiciones y requisitos siguientes:

- a. a) Que la persona fallecida, de la que se pretende extraer órganos, no haya dejado constancia expresa de su oposición a que después de su muerte se realice la extracción de órganos. Dicha oposición, así como su conformidad si la desea expresar, podrá referirse a todo tipo de órganos o solamente a alguno de ellos, y será respetada cualquiera que sea la forma en la que se haya expresado.

En el caso de que se trate de menores de edad o personas incapacitadas, la oposición podrá hacerse constar por quienes hubieran ostentado en vida de aquellos su representación legal, conforme a lo establecido en la legislación civil.

Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA



Revisar registro de voluntades anticipadas.

Si no consta ninguna manifestación sobre el tema se deberá preguntar a los familiares que tendrán la última palabra.

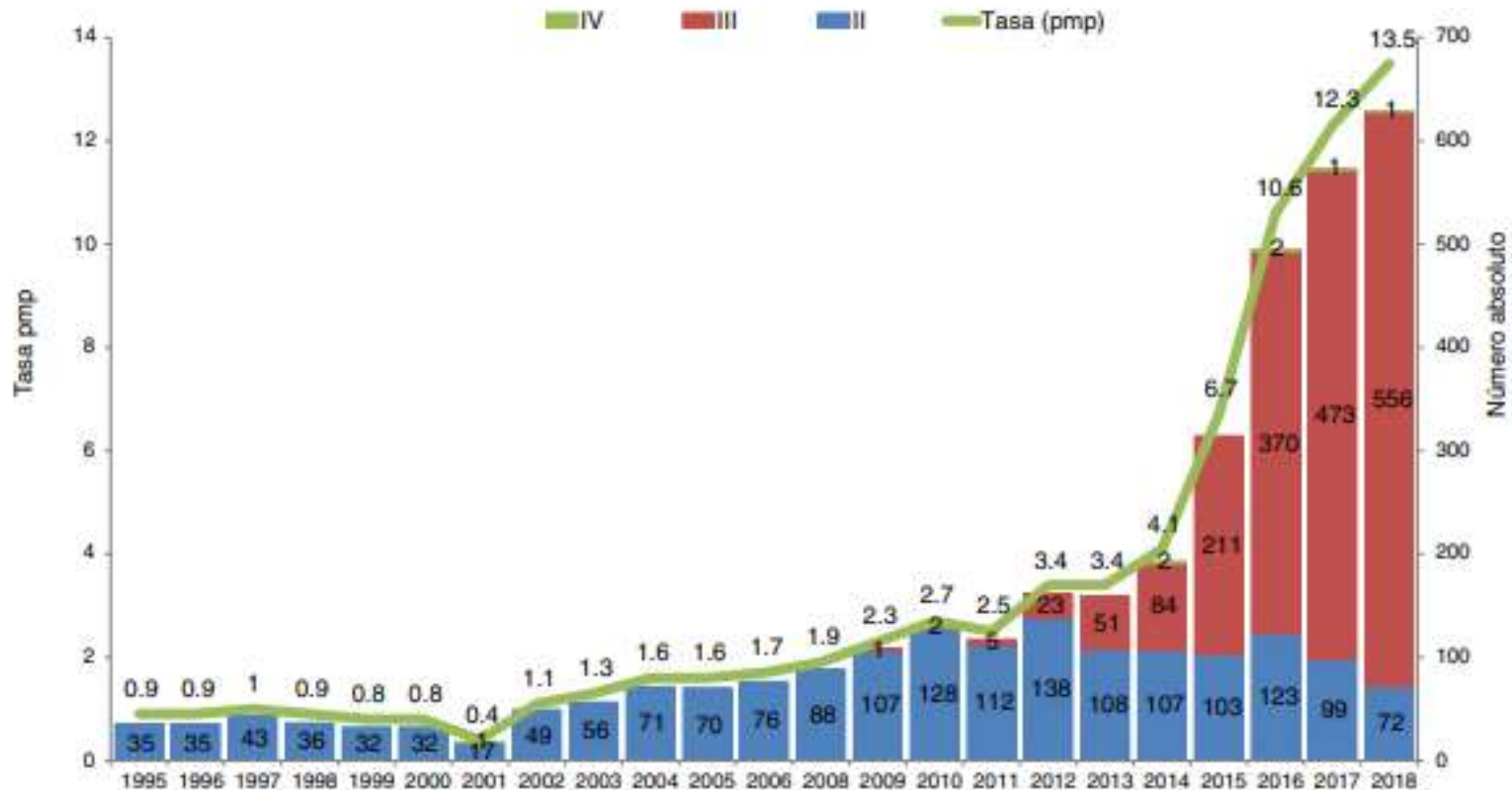


Figura 2 Evolución de la donación en asistolia en España.

Evolución de la donación en asistolia en España en número absoluto y tasa por millón de población (pmp).

Maastricht tipo II: fallecimiento tras parada cardiorrespiratoria reanimada sin éxito; Maastricht tipo III: fallecimiento tras adecuación del tratamiento de soporte vital; Maastricht tipo IV: parada cardiorrespiratoria tras fallecimiento en muerte encefálica.

Fuente: Organización Nacional de Trasplantes.

Cronograma donación en asistolia no controlada

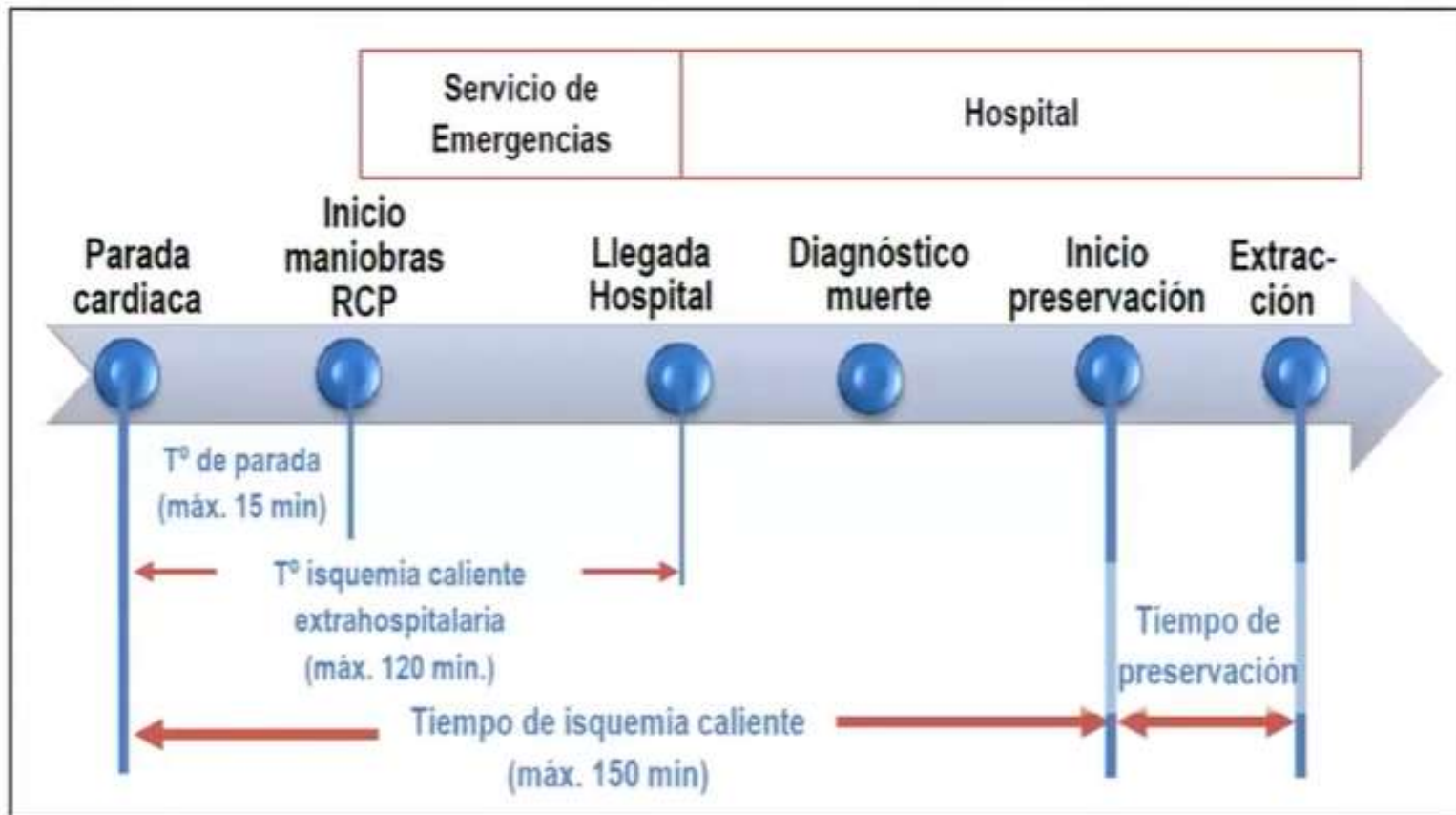


Figura 3.2: Descripción gráfica de los tiempos en el proceso de donación en asistolia no controlada.

Cronograma donación en asistolia controlada



Sat pO₂ pulsioximetria < 80% y/o TAS < 60 mmHg

Procedimientos de extracción

1. Técnica de extracción de órganos súper rápida.
2. Canulación de arteria y vena femorales, premortem o postmortem, con perfusión fría in situ a través de cánula arterial estándar.
3. Canulación de arteria y vena femorales premortem, y perfusión fría in situ a través de un catéter de doble balón y triple luz.
4. Canulación premortem y preservación con oxigenación de membrana extracorpórea.

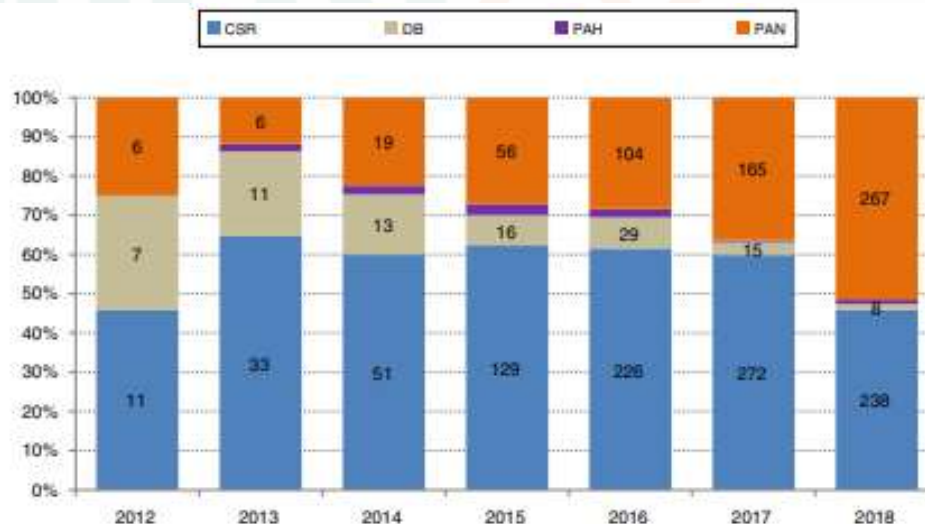


Figura 3 Evolución de las diferentes técnicas de preservación *in situ* y extracción en la donación en asistolia controlada en España. Técnicas de preservación *in situ*-extracción en donación en asistolia controlada en España, en porcentajes y en números absolutos a lo largo de los años.

CSR: cirugía súper-rápida; DB: doble balón; PAH: perfusión abdominal hipotérmica; PAN: perfusión abdominal normotérmica.

Fuente: Organización Nacional de Trasplantes.

Procedimientos de extracción

1. Técnica de extracción de órganos super rápida.
2. Canulación de arteria y vena femorales, premortem o postmortem, con perfusión fría in situ a través de cánula arterial estándar.
3. Canulación de arteria y vena femorales premortem, y perfusión fría in situ a través de un catéter de doble balón y triple luz.
4. Canulación premortem y preservación con oxigenación de membrana extracorpórea.

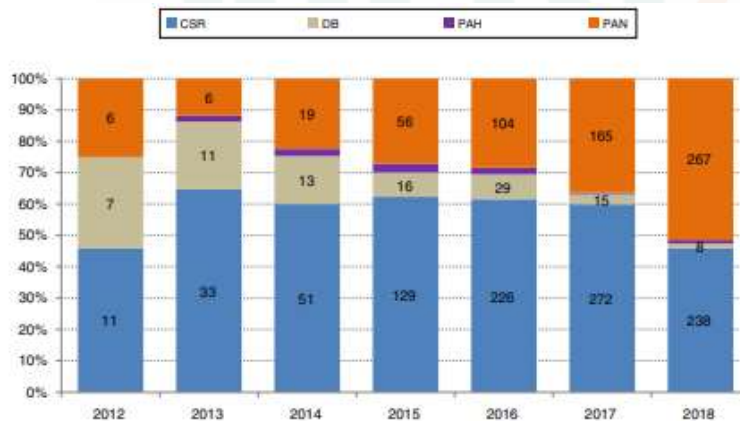
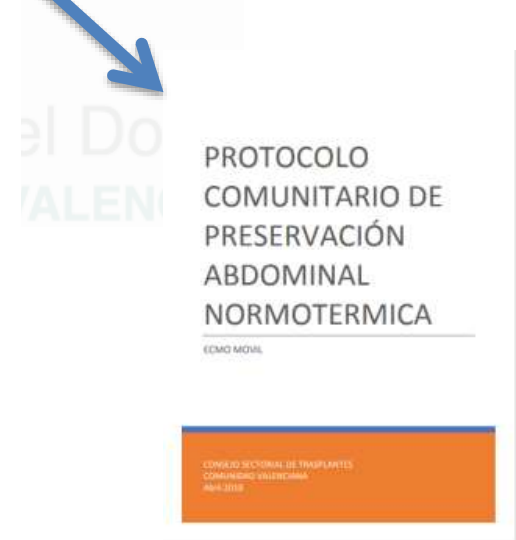


Figura 3 Evolución de las diferentes técnicas de preservación *in situ* y extracción en la donación en asistolia controlada en España. Técnicas de preservación *in situ*-extracción en donación en asistolia controlada en España, en porcentajes y en números absolutos a lo largo de los años.

CSR: cirugía súper-rápida; DB: doble balón; PAH: perfusión abdominal hipotérmica; PAN: perfusión abdominal normotérmica.

Fuente: Organización Nacional de Trasplantes.



Técnica de extracción súper-rápida

a) VIA UNO: EXTRACCIÓN SUPERRÁPIDA

1. Emplearemos la escala de la Universidad de Wisconsin para determinar el momento de iniciar la LTSV (ver anexo I).
2. Se administra al paciente 10.000 UI de heparina sódica iv, manteniendo la heparinización mientras dure el proceso.
3. Se traslada al quirófano, allí estará preparado el equipo de extracción que colocara al paciente en la mesa quirúrgica manteniendo el tratamiento y la monitorización y preparará el campo quirúrgico que dejara cubierto de forma esteril, tras ello el equipo de extracción abandona el quirófano y el médico de la UMC, en presencia del Coordinador de Trasplantes, procede a retirar el TSV, excepto la sedación de confort que se mantendrá a demanda para conseguir el objetivo previsto, a partir de este momento se registran los datos que figuran en la hoja de control del anexo I, y se espera a que se produzca la PCR, tras el periodo de observación que establece la ley (RD 1723/2012), se certificara el exitus, iniciándose inmediatamente la extracción. En el primer recambio de líquido de preservación se añadirá 500 mcg de Prostaglandina E1 (Alprostadil®), 10.000 UI de heparina sódica y 10.000 UI de uroquinasa.
4. Si no se produce la asistolia en 2h se procederá a trasladar de nuevo al paciente a la UMC donde se esperará a que se produzca el exitus, manteniendo los cuidados del final de la vida.
5. Si está prevista la extracción pulmonar nada más certificar el exitus se procederá a reintubar al paciente y a colocar dos tubos de drenaje torácicos para enfriar tópicamente los pulmones simultáneamente al inicio de la extracción, cuando finalice la extracción de órganos abdominales se procederá a realizar la extracción pulmonar.
6. **La extracción superrápida se considera como la técnica de rescate en caso de no poderse realizar la colocación del ECMO.**



PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

ECMO MOVIL

COMISSIÓ SECTORIAL DE TRASPLANTS
COMANDO GENERAL
JULI 2018

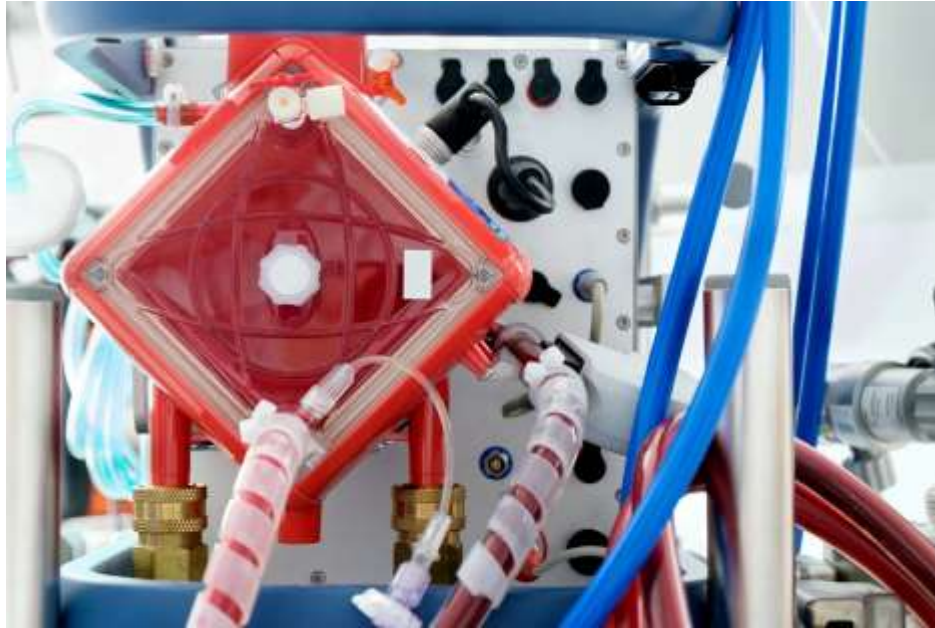
Crterios de Wisconsin

ANEXO 7.II. CRITERIOS DE WISCONSIN PARA PREDECIR LA ASISTOLIA TRAS LA LTSV

Respiración Espontánea tras 10 min		
FR > 12 rpm	1	
FR < 12rpm	3	
VT > 200ml	1	
VT < 200ml	3	
Presión inspiratoria negativa > 20cm de H2O	1	
Presión inspiratoria negativa < 20cm de H2O	3	
No respiración espontánea	9	
Índice de masa corporal (Kg/m2)		
< 25	1	
25-29	2	
> 30	3	
Vasopresores		
No vasopresores	1	
Uno	2	
Más de uno	3	
Edad		
0-30 años	1	
31-50 años	2	
≥ 51 años	3	
Intubación		
Tubo orotraqueal	3	
Traqueostomía	1	
Oxigenación tras 10 min		
SatO2 > 90%	1	
SatO2 80-89%	2	
SatO2 < 79%	3	

PRUEBA DE LA U. DE WISCONSIN (PROBABILIDAD DE PCR EN MENOS DE 60 Y 120 MINUTOS TRAS LA EXTUBACIÓN)		
PUNTUACION	< 60 MIN. (%)	<120 MIN. (%)
10	8	26
11	13	34
12	20	42
13	28	51
14	38	59
15	50	68
16	62	75
17	72	81
18	81	86
19	87	90
20	92	92
21	95	95
22	97	96
23	98	97

Perfusión regional normotérmica (PRN) o NECMO



PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

ECMO MOJAL

CONSEJO SECTORIAL DE TRASPLANTES
COMUNITARIO VALLENTINA
MAY 2018

2. INDICACIONES DEL ECMO

Para el presente proyecto se establecen las siguientes indicaciones:

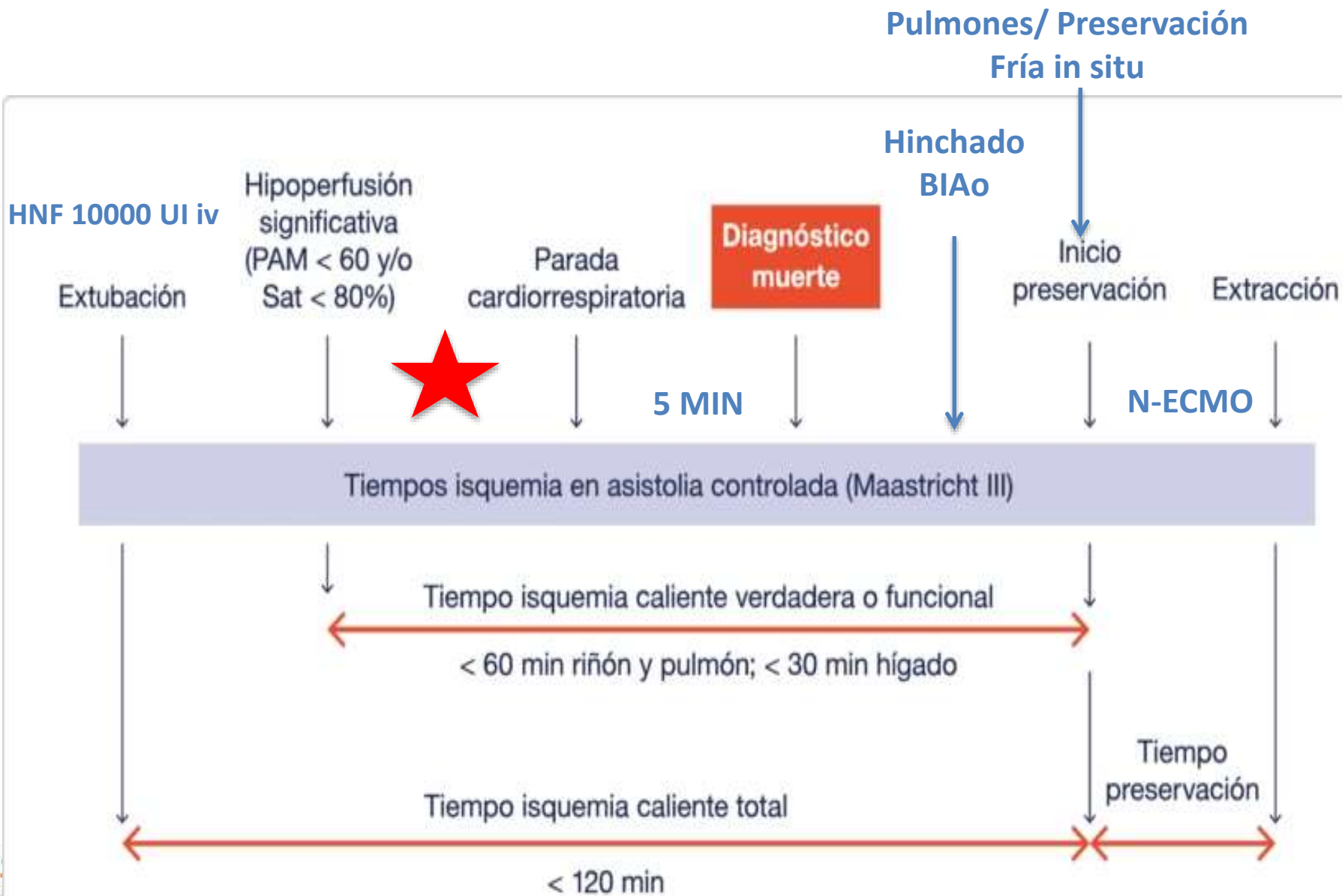
- 1.- Donación hepática: se indicará ECMO cuando se contemple la posibilidad de donación hepática, sólo o acompañada de otras vísceras abdominales.
- 2.- Donación renal: si los riñones son la única víscera a extraer se contemplará como primera posibilidad la colocación del sistema ECMO.
- 3.- Donación pulmonar: no está indicada la colocación del sistema de ECMO si solo hay donación pulmonar, pero sí es compatible la donación pulmonar con la preservación abdominal con ECMO.

5.1.1. DETECCIÓN DE LOS DONANTES EN ASISTOLIA MAASTRICHT TIPO III Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS

En este protocolo se incluirán aquellos pacientes a los que se plantea una LTSV de cualquier UMC del hospital y que cumplan los siguientes requisitos:

- 1.- Las condiciones generales de todos los donantes respecto a la ausencia de contraindicación clínica para la donación, ya sea neoplasia, infección transmisible o patología sistémica que impida la donación.
- 2.- No existe límite de edad en los pacientes Maastricht tipo III, que requieren una valoración individualizada, aunque se admite la barrera de 65 años como referencia.
- 3.- Tiempo de isquemia caliente: Ver infra.

Fases de extracción mediante N-ECMO



Preparación previa a la LTSV

1. Traslado del paciente a quirófano.
2. Preparación del campo operatorio: idéntico al paciente del donante por muerte encefálica.
3. Preparación de la mesa y del instrumental.



Canulación

Puede hacerse tanto pre mortem (autorización específica) /post mortem.

Canalización de arteria (15-19 fr) y vena femorales (18-21 fr) → RASS -5

Cirugía local /percutánea/mixta → Arterial y venosa para ECMO

Arteria femoral contralateral → Colocación de Fogarty de bloqueo torácico

Complicaciones: Hemorragias, imposibilidad de canulación, migración del balón de oclusión, arritmias.

PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

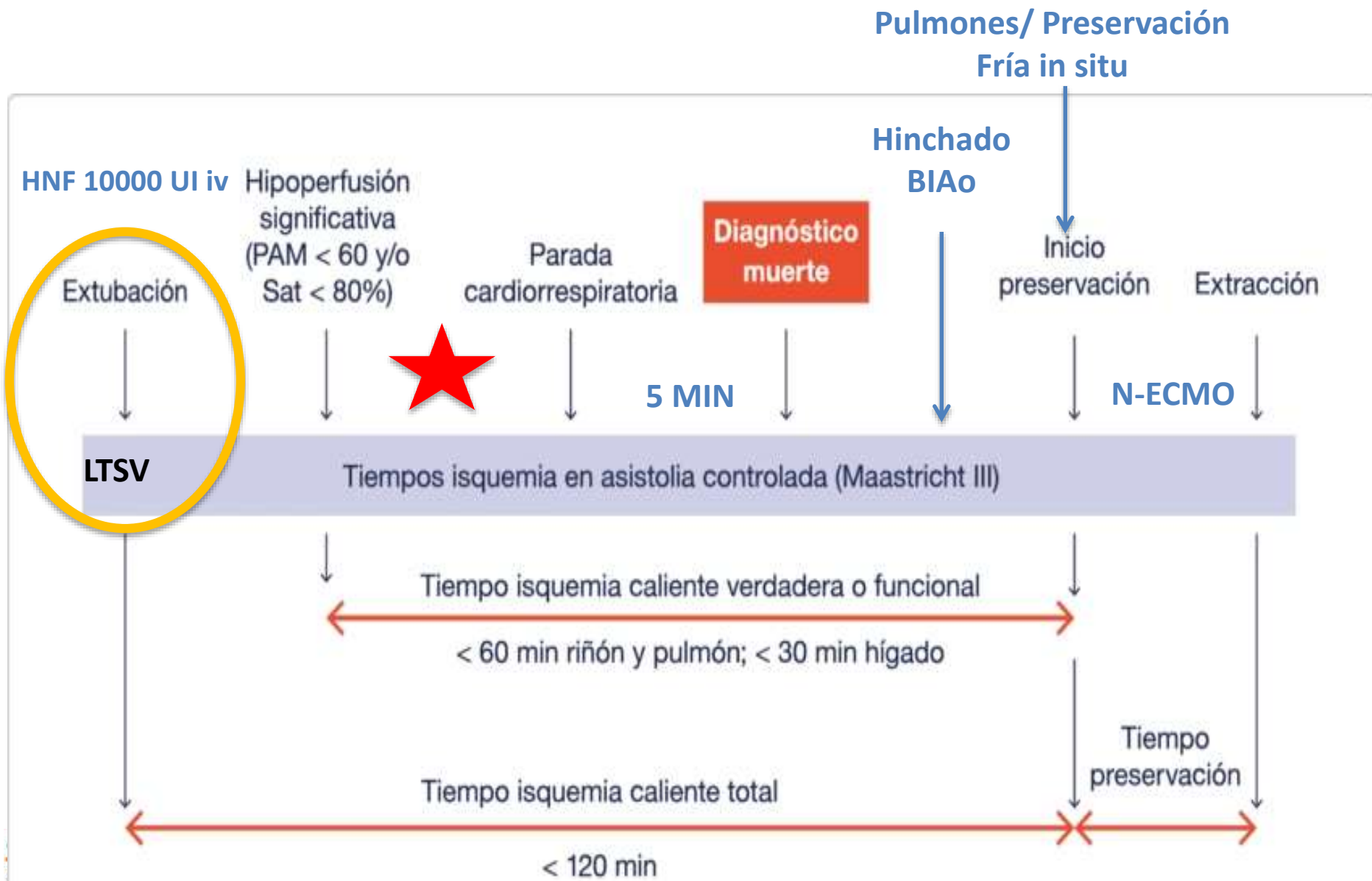
ECMO MODS

CENTRO REGIONAL DE TRANSPLANTES
CARDIOPULMONARES
RENALES

Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

Se administra al paciente 10.000 UI de heparina sódica iv (tras la canulación), manteniendo la heparinización mientras dure el proceso (reinyección de bolo iv cada 90 min, o infusión iv continua (1000 UI/h)). Previamente a la puesta en marcha del ECMO se administraran 1000 UI/kg (Al total resultante por Kg se le restan la administradas previamente).

Fases de extracción mediante N-ECMO



Retirada soporte vital

Terminada la preparación del potencial donante se procede a la LTSV en el propio quirófano o en la unidad de cuidados intensivos, dependiendo del protocolo de cada hospital.

Inicio de LTSV: Desconexión del paciente

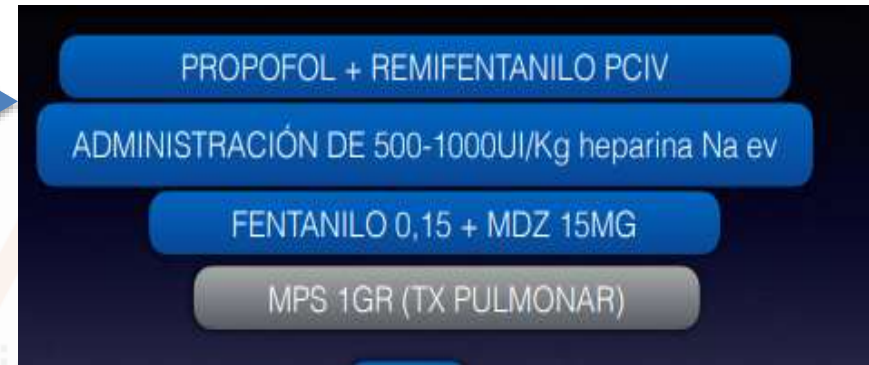
NO BNM

Parada cardiaca

Salida de familiares

Entrada del equipo quirúrgico estéril.

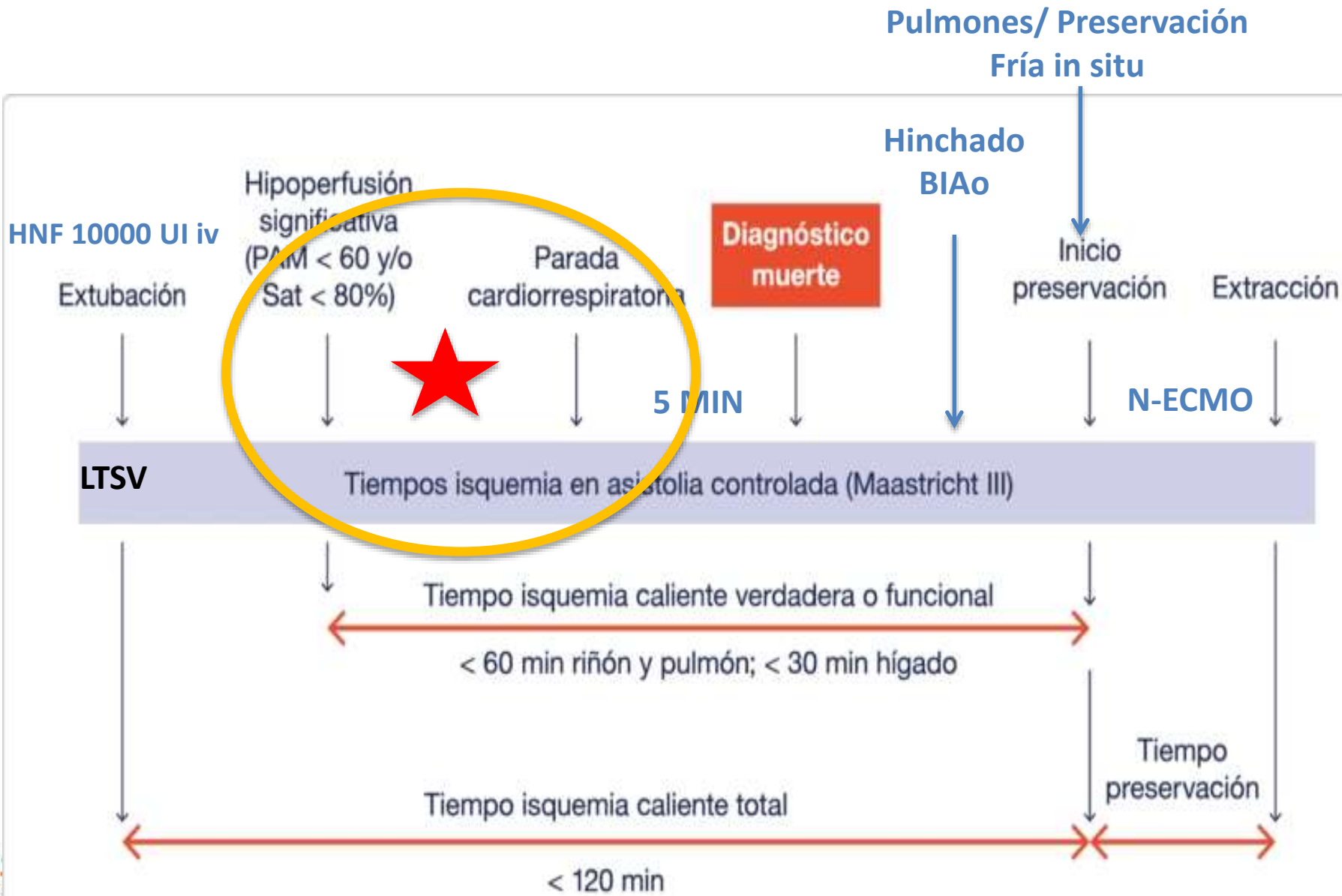
Esperar los 5 minutos de parada → No touch.



Tiempos a registrar:

- Hora de administración heparina
- Hora inicio LTSV (EOT)
- Hora TAS < 60
- Hora sPO2 <80
- Hora de asistolia
- Hora de la defunción (5 min tras la asistolia)
- Inicio de perfusión
- Tiempo de isquemia caliente total
- Tiempo de isquemia verdadera

Fases de extracción mediante N-ECMO



Tiempos de isquemia



ÓRGANO	T. ISQ CALIENTE TOTAL	T. ISQ. CALIENTE VERDADERA	T. ISQ. FRÍA
RIÑÓN	45 – 60 min		24 h
HÍGADO	30 – 45 min	30 min	8 – 10 h
PÁNCREAS	45 – 60 min		18 h
PULMÓN	60 min		

Disfunción primaria del injerto

Factores del procedimiento:

- ❖ Tiempo de isquemia
- ❖ Déficits de preservación
- ❖ Mantenimiento del donante

Factores del donante:

- ❖ Citokinas
- ❖ Disregulación hormonal
- ❖ Hipotensión
- ❖ Embolismo graso
- ❖ Ventilación
- ❖ Neumonía
- ❖ Broncoaspiración

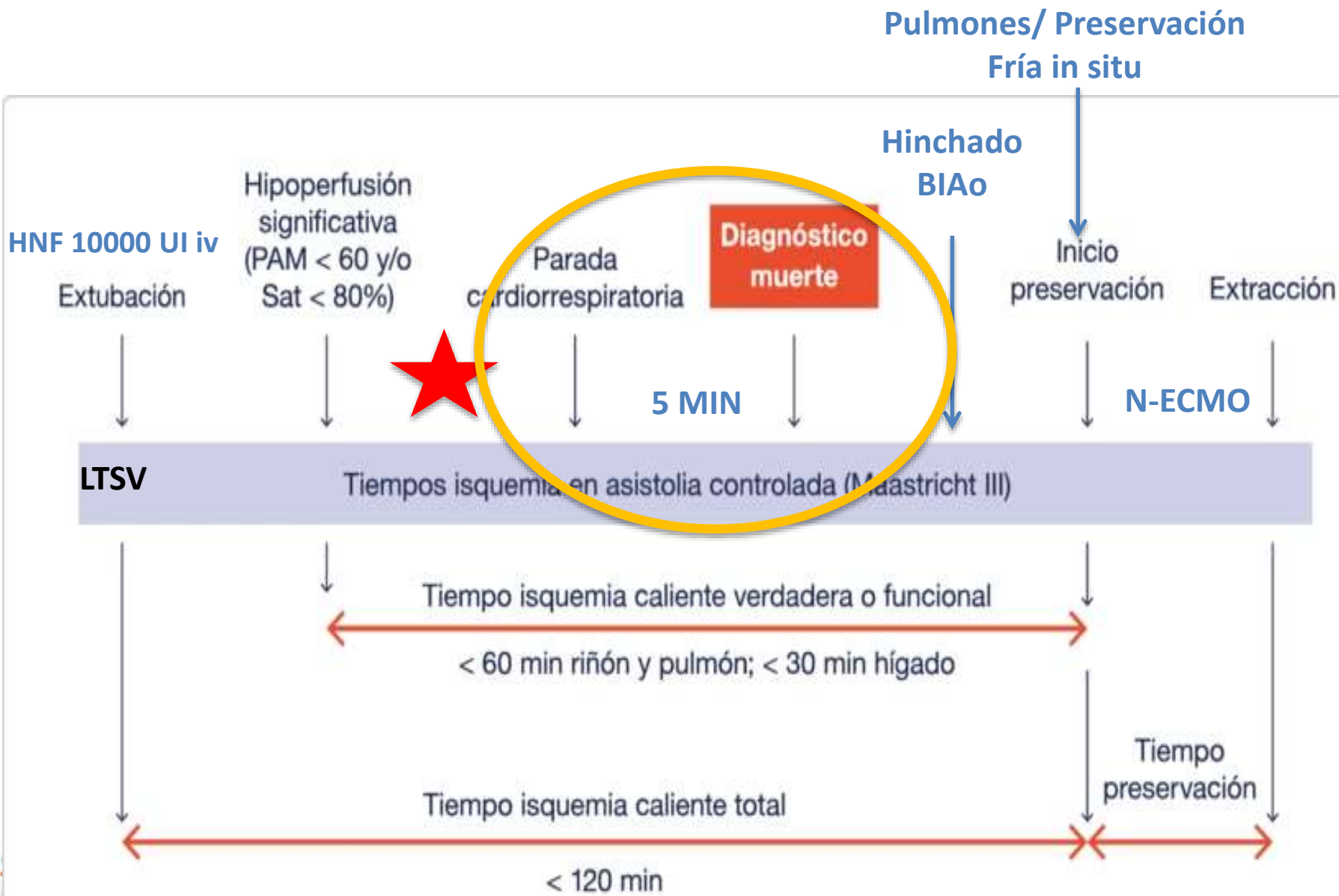
Isquemia – reperfusión:

- ❖ Apoptosis
- ❖ Citokinas
- ❖ Cambios metabólicos
- ❖ Stress oxidativo
- ❖ Complemento
- ❖ Leucocitos
- ❖ Trombofilia

Factores receptor:

- ❖ Broncoaspiración
- ❖ Sobrehidratación
- ❖ Ventilación
- ❖ HTP
- ❖ Politrasfusión

Fases de extracción mediante N-ECMO



Certificación de muerte

Ausencia de CIRCULACIÓN EFECTIVA RD 1723/2012:

c) La ausencia de circulación se demostrará mediante la presencia de al menos uno de los siguientes hallazgos:

1.º Asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo.

2.º Ausencia de flujo sanguíneo efectivo en la monitorización invasiva de la presión arterial.

3.º Ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma.

Si así lo permiten los avances científicos y técnicos en la materia, podrá utilizarse cualquier otra prueba instrumental que acredite absoluta garantía diagnóstica.

NO vale la palpación como diagnóstico

6. Si no se produce la asistolia en 2h se procederá a suspender el procedimiento de la donación, manteniendo la sedación y los cuidados del final de la vida hasta que se produzca el exitus..

Periodo legal de observación 5 minutos

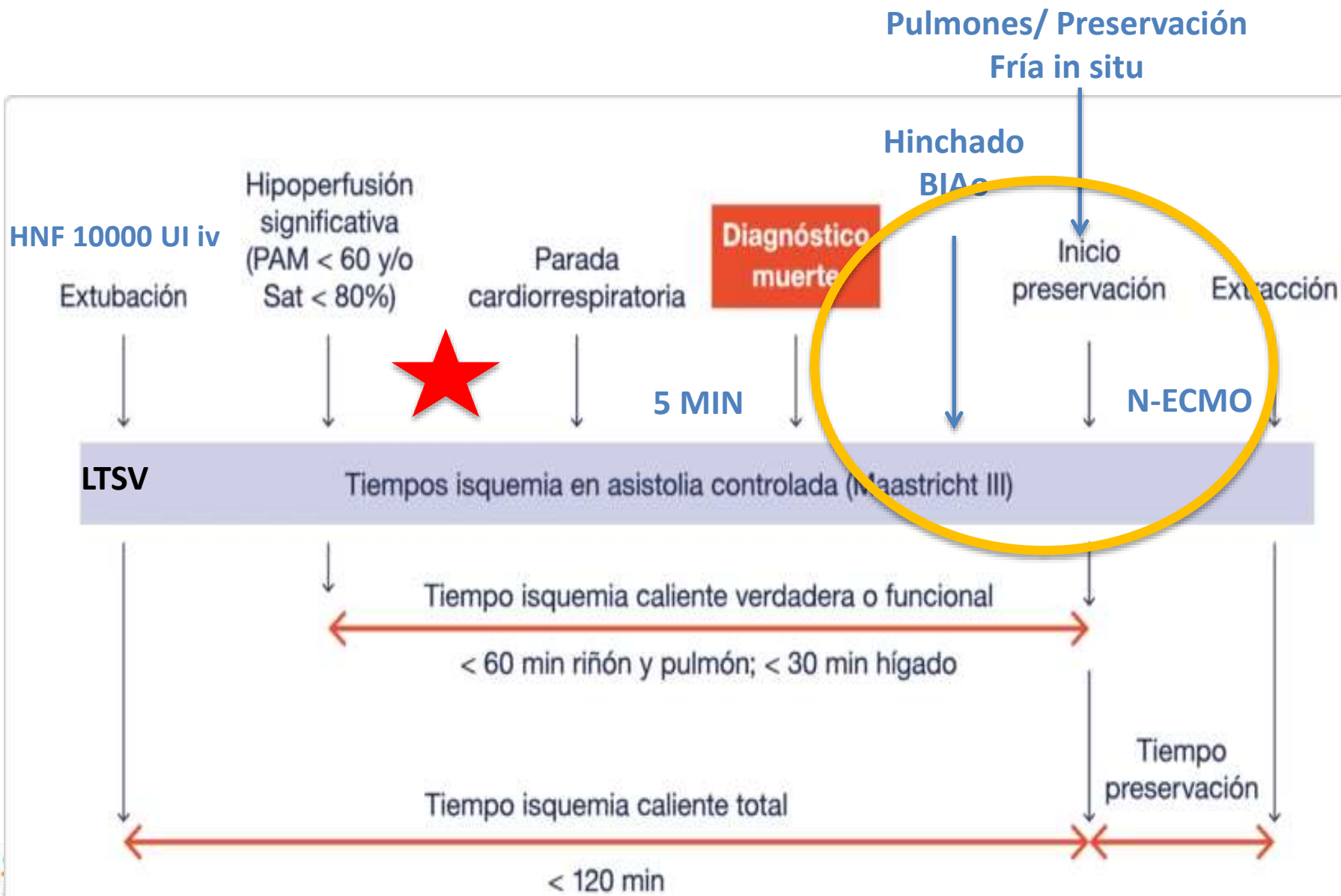
**SARTD-CHUGV Sesión Formación Continua
Valencia 26 de Octubre de 2021**

PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

GENIO MORA

CONSEJO GENERAL DE INGENIEROS
COMUNICACIONES Y SISTEMAS
INFORMÁTICOS

Fases de extracción mediante N-ECMO



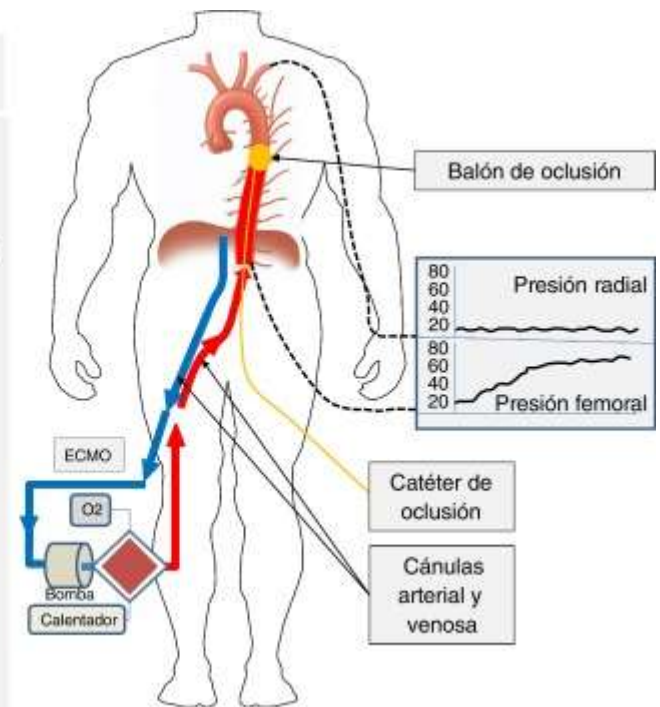
Perfusión normotérmica

Canulación premortem : Se llena el balón de oclusión de la aorta e inicio de perfusión ECMO Flujos 2 y 2,4 l/min.

*Canulación post mortem → Canulación , pinzamiento de la aorta.

- ❖ PAM: 60-65 mmHg
- ❖ Temperatura 36-37°
- ❖ Flujo de oxígeno en relación inicial 1/1 con el flujo de la ECMO.
- ❖ Htco >20-25% (trasfusión si fuese necesario)
- ❖ pH 7,35-7,45 (HCO₃)
- ❖ Control analítico cada 30 min.

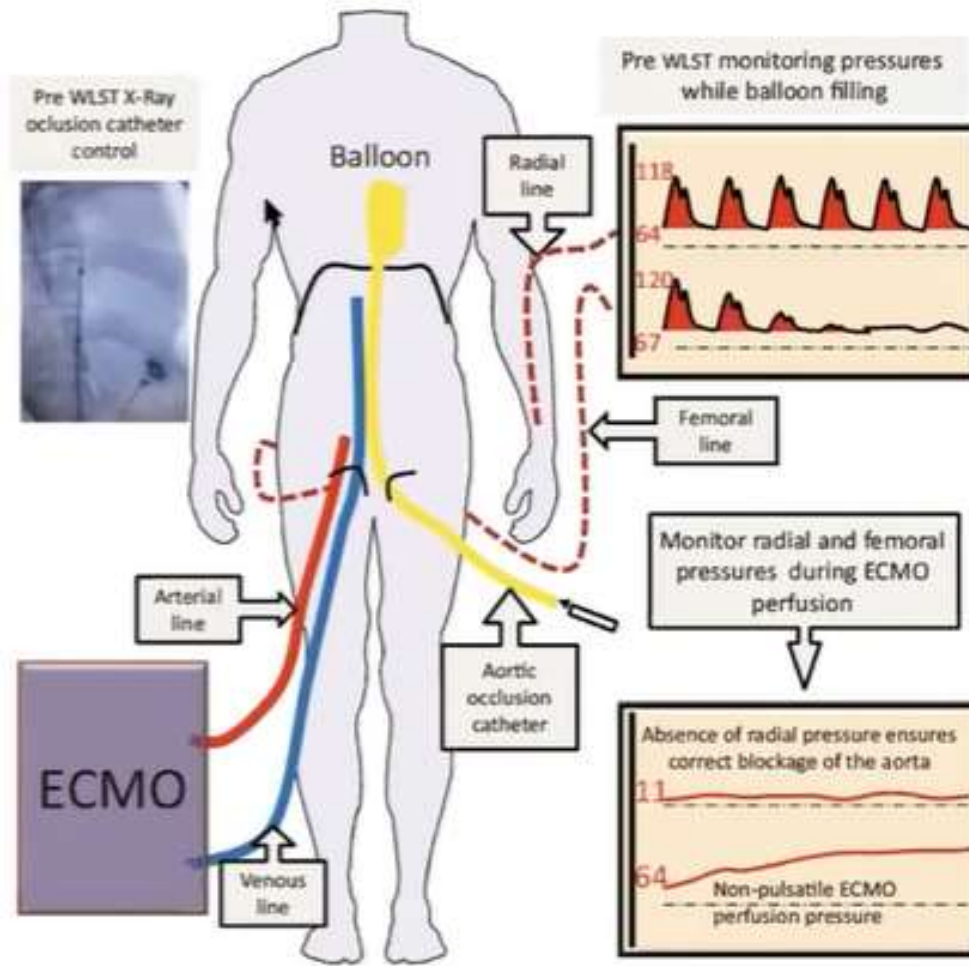
- Si hay donación pulmonar
1. Llenado del balón de oclusión e inicio de ECMO a 2-2,4 l/min
 2. Reintubación y ventilación con FiO₂ 1 y 5 cmH₂O PEEP
 3. Esternotomía rápida
 4. Canulación de arteria pulmonar y perfusión de 50 ml/kg de Perfadex® a 4°C
 5. Maniobras de reclutamiento
 6. Ligadura de vena cava inferior
 7. Extracción de bloque cardiopulmonar
 8. Mantener PAN-ECMO para órganos abdominales



SARTD-CHUGV Sesión Formación Continua
Valencia 26 de Octubre de 2021

Perfusión regional normotérmica (PRN) o N-ECMO

Flujo de perfusión
2-2,4 l/min



Determinación
cada 30 min:
equilibrio ácido
base, perfil
iónico,
hematológico y
bioquímica
hepática y
renal.

Tiempo
mínimo 30-
60 minutos
con un
máximo de
4-6h

Se administra al paciente 10.000 UI de heparina sódica iv (tras la canulación), manteniendo la heparinización mientras dure el proceso (reinyección de bolo iv cada 90 min, o infusión iv continua (1000 UI/h)). Previamente a la puesta en marcha del ECMO se administrarán 1000 UI/kg (Al total resultante por Kg se le restan la administradas previamente).

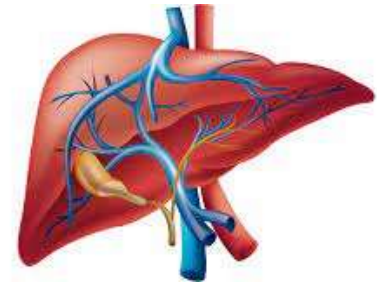
Objetivos N-ECMO Hepático

NECMO hepático

Temperatura	37º
pH	7,35-7,45
PaO2	100-150 mmHg
Hematocrito	> 20 %
AST/ALT (inicio)	< x 3 normalidad
AST/ALT (final)	< x4 normalidad
Flujo de bomba	> 1,7 l/min con Fogarty en aorta supraceliaca
Duración	< 4h

Preacondicionamiento isquémico

Isquemia caliente funcional (desde PAM < 60 hasta PAN ECMO) inferior a 20-30 minutos



Research Article

Normothermic regional perfusion vs. super-rapid recovery in controlled donation after circulatory death liver transplantation

Amelia J. Hasselheimer¹, Elisabeth Coll², Ferrán Torres³, Patricia Ruiz⁴, Mikel Gastaca⁵, José Ignacio Rivas⁶, Manuel Gómez⁷, Belinda Sánchez⁸, Julio Santayo⁹, Pablo Ramírez⁹, Pascual Ferrillo⁷, Luis Miguel Marin⁸, Miguel Ángel Gómez-Bravo⁸, Juan Carlos García-Valdecasas⁴, Javier López-Monclús⁸, Andrea Bouda¹⁰, Rafael López-Andújar¹⁰, Jilam Fundora-Guinea¹¹, ... Constantina Fondacila² & 7 #

In situ normothermic perfusion of livers in controlled circulatory death donation may prevent ischemic cholangiopathy and improve graft survival

Christopher J. E. Watson[✉], Fiona Hunt, Simon Messer, Ian Currie, Stephen Large, Andrew Sutherland, Keziah Orck, Stephen J. Wigmore, Corrina Fear, Sorina Comanescu, Lucy V. Randle, ... See all authors v

First published: 27 December 2018 | <https://doi.org/10.1111/ajt.15245> | Citations: 75

Christopher J. E. Watson and Gabriel C. Orrius contributed equally to this manuscript.

ECMO Riñón

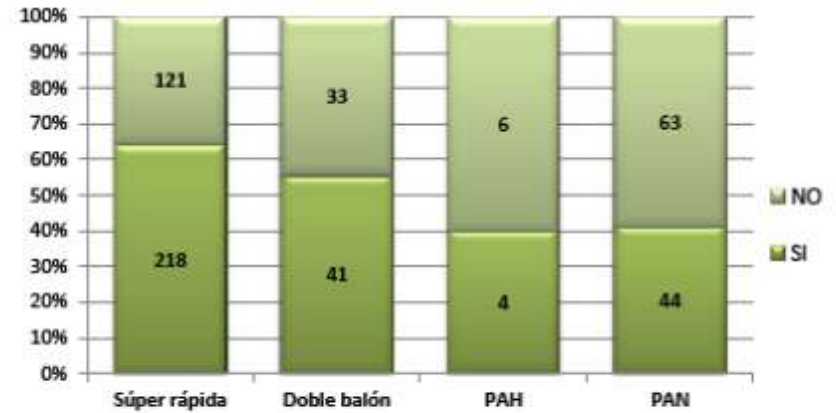
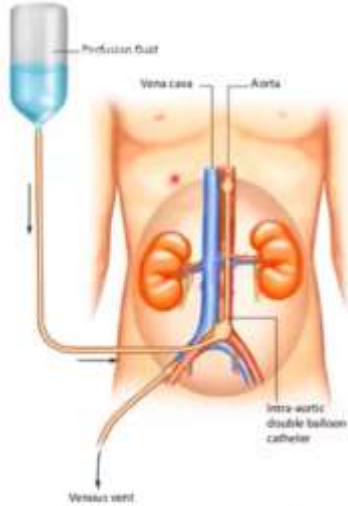


Figura 59. Retraso en la función renal (N y %) en los pacientes trasplantados renales a partir de donantes en asistolia tipo III en función del tipo de preservación/extracción. España 2012-2015.

Tiempo de isquemia caliente total 45-60 min

PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

ECMO MODAL

CONSEJO SECCIONAL DE TRASPLANTES
COMUNITARIO VALENCIANO
MAR 2015

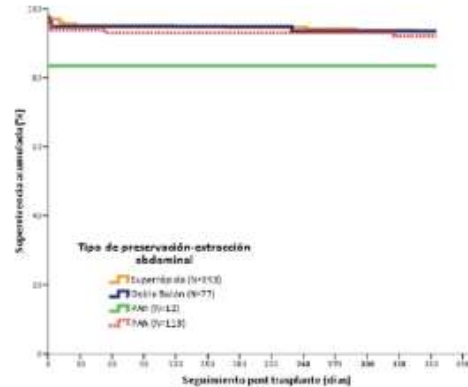
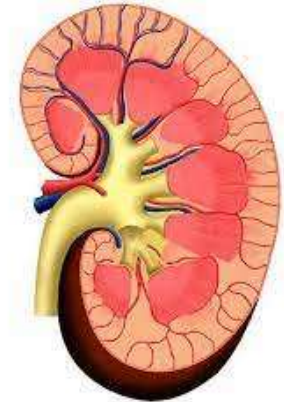


Figura 58. Supervivencia (Kaplan Meier) del injerto renal al año del trasplante (fallecimientos censurados) en los pacientes trasplantados de riñón en función del tipo de preservación/extracción utilizada en el donante. Donantes en asistolia III. España 2012-2015.



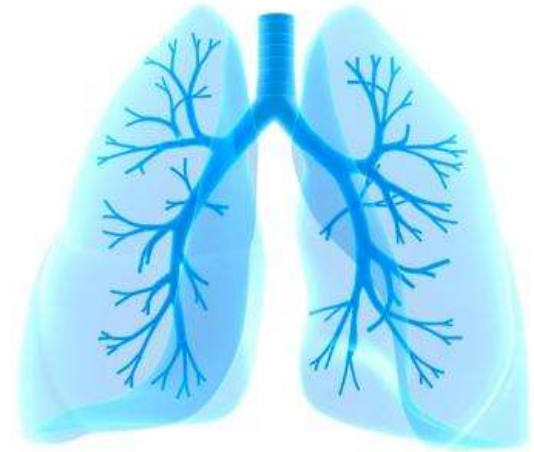
¿ECMO Pulmón?

Si hay donación pulmonar

1. Llenado del balón de oclusión e inicio de ECMO a 2-2,4 l/min
2. Reintubación y ventilación con FiO_2 1 y 5 cmH₂O PEEP
3. Esternotomía rápida
4. Canulación de arteria pulmonar y perfusión de 50 ml/kg de Perfadex® a 4°C
5. Maniobras de reclutamiento
6. Ligadura de vena cava inferior
7. Extracción de bloque cardiopulmonar
8. Mantener PAN-ECMO para órganos abdominales

¿Cómo preservar el pulmón?

- ❖ No extubación tras la LTSV
- ❖ Maniobras de reclutamiento mediante visualización directa.
- ❖ FiO_2 bajas
- ❖ Preservación en Frió a 4º
- ❖ T esofágica < 15-20 º



Tiempo de isquemia caliente total 60 minutos

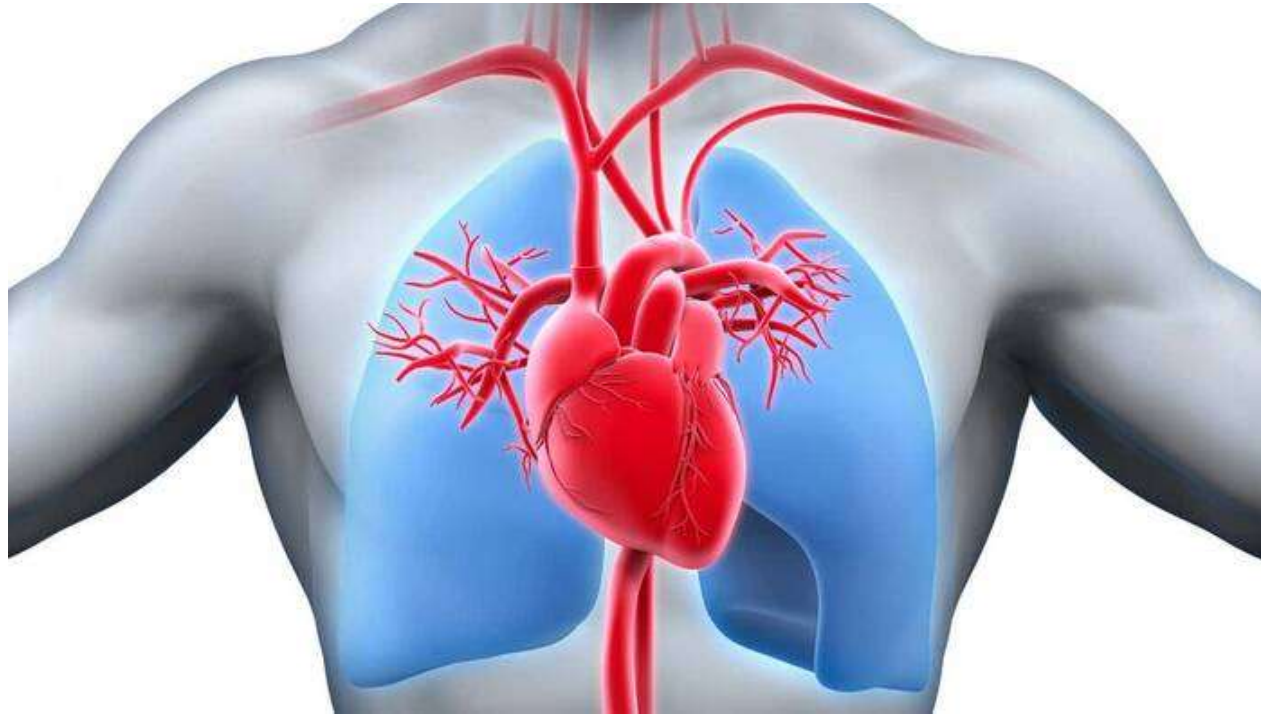
PROTOCOLO
COMUNITARIO DE
PRESERVACIÓN
ABDOMINAL
NORMOTERMICA

EXCMOVAL

COMISSIÓ DIRECTIVA DE TRANSPLANTS
COMISSIÓ DIRECTIVA DE TRANSPLANTS
DEL SGRG

8. Si está prevista la extracción pulmonar nada más certificar el exitus se procederá a reintubar al paciente y a la realización de la esternotomía para enfriar tópicamente los pulmones, cuando finalice la extracción de órganos abdominales se procederá a realizar la extracción pulmonar.

¿ECMO Corazón?



SARTD-CHUGV Sesión Formación Continua
Valencia 26 de Octubre de 2021

Conclusiones

1. La DAC se inició favorecida por la progresiva concienciación de la importancia de los cuidados al final de la vida del paciente crítico y la LTSV.
2. Su progresivo aumento ha posicionado a España como uno de los países más activos en esta forma de donación en el momento actual.
3. El uso de PAN-ECMO ha ido ganado protagonismo, hasta el punto de que se aplica en el momento actual a más del 50% de los procedimientos de DAC.
4. Con la PAN-ECMO se revierte parcialmente el daño ocasionado por el insulto isquémico desde la fase agónica hasta la declaración de exitus, representando una importante mejora de cara a la obtención de órganos abdominales, muy especialmente del hígado.
5. El anestesiólogo tiene un papel fundamental en el mantenimiento del paciente donante, siendo especialmente importante el acortamiento de los tiempos de isquemia.
6. El uso de PAN-ECMO se ha demostrado compatible con la extracción de pulmones en el mismo acto.
7. Existen unidades de ECMO móvil que facilitan la implementación de los protocolos de donación en los distintos centros.

*muchas
gracias*