

Muerte encefálica y donación de órganos

Unidad Docente de Anestesiología y Patología Crítica

Departamento de Cirugía

Universidad de Valladolid

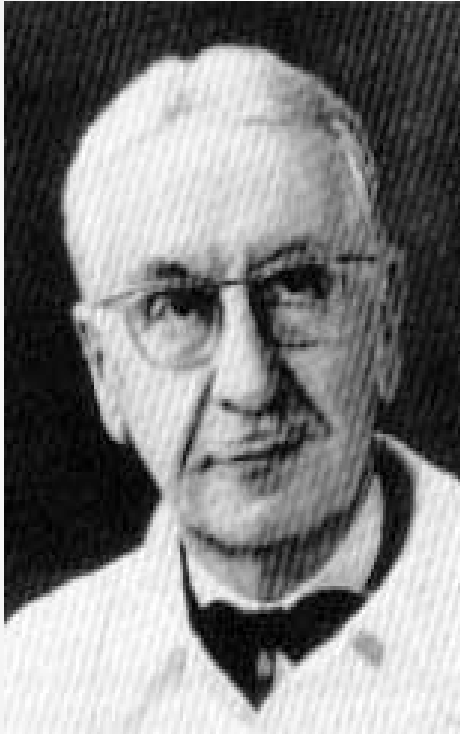


1. Introducción.
2. Diagnóstico clínico.
3. Exploraciones complementarias en el diagnóstico de muerte encefálica.
4. Diagnóstico en niños menores de 2 años.
5. Donación de órganos.
6. Donación en asistolia.

Introducción

- **Concepto:** la muerte encefálica (ME) o muerte por criterios encefálicos es el estado de ausencia total e **irreversible** de las funciones del encéfalo como consecuencia de la necrosis del mismo.
- Es sinónimo de muerte del individuo. Dos mecanismos: después de paro cardíaco o respiratorio no revertido, o a consecuencia de una lesión primaria del encéfalo que producirá el cese de la respiración y del latido cardíaco.

↑ PIC → Interrupción FSC → Necrosis y pérdida
funciones encéfalo irreversible



- Descrita en 1959 por Mollaret y Goulon.
- Coma sobrepasado: coma dépassé
- 1968: médicos, teólogos y bioéticos U. Harvard publicaron primeros criterios diagnósticos de ME y la equipararon inequívocamente con la muerte de la persona.
- Se recomienda evitar términos “muerte cerebral” (brain death) o “muerte troncoencefálica” (brain stem death).
- Importante diagnóstico diferencial con otros trastornos de la conciencia.

Etiología

Traumatismos craneales

Hemorragias cerebrales no traumáticas

Encefalopatía anóxica secundaria a parada cardíaca o respiratoria

Infartos cerebrales

Infecciones del SNC (meningitis, encefalitis, abscesos, empiema subdural)

Tumores

Edema cerebral difuso

Situación en España hasta RD 2070/1999

- ME 15% pacientes ingresados UCI.
- Menos 40% de los no donantes fueron desconectados de la VM tras el diagnóstico.
- Resto conectado hasta producirse paro cardíaco.
- Nueva normativa: ME equivale a muerte del individuo, y su diagnóstico obliga a desconexión inmediata a no ser que se plantee la extracción de órganos para trasplante.

Diagnóstico clínico de ME

- Es un concepto clínico, y su diagnóstico también.
- Demostrar mediante exploración ausencia funciones del encéfalo según criterios en período de observación entre 6-48h.
- Puede apoyarse en pruebas complementarias, pero no son obligatorias, salvo situaciones especiales o acelerar la extracción de órganos.



Criterios de diagnóstico

- Exploración sistemática que debe demostrar **ausencia total e irreversible** de las funciones del encéfalo, se consigue por:
 1. Existencia de coma areactivo.
 2. Ausencia de reflejos del tronco y de la respuesta cardíaca a la atropina.
 3. Ausencia de respiración espontánea.
- La causa debe conocerse y ser estructural. Demostrar previamente que no se debe a hipotermia o alteraciones metabólicas y sustancias que produzcan depresión SNC.

Criterios de diagnóstico (II)

4. Temperatura paciente superior 32 °C.
5. Hemodinámicamente estable.
6. Oxigenación y ventilación adecuadas.
7. No estar bajo efectos bloqueantes NM ni sedantes.
8. Si causa se desconoce diagnóstico teóricamente si se cumplen estrictamente criterios, se amplía período observación más de 48 h y se demuestra ausencia FSC mediante prueba adecuada. Legislación obliga a conocer causa, por lo que no debe admitirse diagnóstico en estas circunstancias.

Criterios a cumplimentar en examen clínico

1. **Coma arreactivo:** coma profundo. Ausencia toda respuesta motriz o vegetativa a estímulos dolorosos territorio nervio craneal (gralmente trigémino). Puede aparecer hipertonia, movimientos reflejos o espontáneos y signos autonómicos, todos de origen medular, que no invalidan el diagnóstico. Excluir neuropatías periféricas graves (Guillain-Barré), infartos extensos base protuberancia (locked in syndrome).

Tabla I. Fenómenos motores descritos en casos de muerte encefálica^a.

Actividad refleja

Reflejos de estiramiento muscular^b: bicipital, estilorrádial, tricipital, cubitopronador, de Hoffmann, rotuliano, aductor, aquileo y otros

Reflejos tonicocervicales (respuestas frente a flexión forzada del cuello): reflejo cervicoflexor de brazo (el brazo se eleva de la cama), reflejo cervicoflexor de cadera, reflejo cervicoabdominal (contractura de músculos abdominales e incluso flexión del tronco)

Reflejos superficiales^c: cutaneoabdominales, cremastérico, cutaneoplantares (flexores, extensores o retirada, incluso masiva), anal y bulbocavernoso

Respuestas a estímulos nociceptivos en tronco o extremidades, o desconexión del ventilador^d:

- Flexión-retirada o extensión-pronación de un miembro superior, con ocasionales posturas distónicas de los dedos asociadas o movimientos de prensión
- Flexión-retirada o abducción de uno o ambos miembros inferiores
- Mioclonías en tronco y extremidades. Clono en los miembros
- Opistótonos, con o sin expansión torácica sin volumen corriente efectivo
- Elevación de los brazos, en aducción o leve abducción, con los codos flexionados o extendidos
- Signo de Lazarus (entrecruzamiento de los miembros superiores sobre el tórax o el cuello)
- Rotación de la cabeza. Encogimiento de hombros
- Fasciculaciones en la musculatura de la cintura escapular

Actividad espontánea:

Flexoextensión de extremidades, a veces sólo de los dedos (prensión), en ocasiones secuenciales ("pie ondulante"); mioclonías; excepcionalmente, otros movimientos descritos dentro de las actividades reflejas, incluido clono en las extremidades^e

Priapismo, contracciones del cremáster o de los músculos vaginales

^a Nunca en respuesta a estimulación en el territorio del trigémino u otro par craneal. ^b Deben ausentarse los reflejos mandibular y de hociqueo, que son supramedulares. ^c Puede presentarse el reflejo ciliospinal, si se estimula en el cuello o la parte superior del tronco. ^d Estos estímulos no han de producir contracción de la musculatura facial o de la inervada por otro par craneal (excepto el XII). ^e Se han publicado descripciones de mioquimias faciales en pacientes en situación de muerte encefálica, atribuidas a "mecanismos periféricos", como podría ser la irritación extraxial del facial por sangre localizada en el ESA.

Tabla II. Signos autonómicos en pacientes en situación de muerte encefálica, espontáneos o inducidos^a.

Hipertensión arterial

Taquicardia

Enrojecimiento (incluso facial)

Sudación

Piloerección

^a Nunca en respuesta a estimulación en el territorio del trigémino u otro par craneal.

2. Ausencia de los reflejos de tronco:

- a) **Reflejo fotomotor:** Pupilas simétricas y fijas. Medias o dilatadas. Descartar midriáticos.
- b) **Reflejo corneal:** ausencia parpadeo o movimiento ocular al tocar córnea. Alterado por BNM y edema.
- c) **Reflejos oculocefálicos:** Con movimientos bruscos de cabeza, los ojos permanecen fijos.
- d) **Reflejos oculovestibulares:** irrigar oído con agua helada. En ME, ojos fijos después de 1min.
- e) **Reflejo nauseoso:** no se obtiene al estimular con depresor lingual.
- f) **Reflejo tusígeno:** manipular TOT o aspiración bronquial.

1. Preoxigenar FiO_2 de 1 durante 10 minutos.
2. Realización primera gasometría arterial.
3. Se desconecta al paciente del respirador y se conecta a un T a 6 lpm vigilando la aparición de ruidos respiratorios torácicos y/o abdominales y/o de desconexión.
3. Realizar segunda gasometría tras desconexión o antes si presenta hipoventilación.
4. Reconectar al respirador.



PRUEBA VÁLIDA: PaCO₂ final superior 50-60 mm Hg

Exploraciones complementarias en el diagnóstico de ME

Condiciones que obligan a realizar exploraciones complementarias para el dco de ME

1. Niños menores de 1 año
2. Ausencia de lesión estructural del encéfalo demostrable por evidencia clínica o por neuroimagen (recomendable prueba de FSC)
3. Lesiones infratentoriales (obligatorio EEG o prueba de FSC)
4. Condiciones que dificultan el diagnóstico clínico:
4.1. Imposibilidad de explorar los reflejos de tronco
4.2. Imposibilidad de realizar prueba de apnea (p. ej., por bronconeumopatía crónica) o intolerancia a la misma (aparición de hipotensión o arritmia)
4.3. Hipotermia (temperatura <32 °C)
4.4. Intoxicación o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos depresores del SNC

Pruebas de acuerdo legislación española

1. Pruebas que evalúan la función cerebral

- Electroencefalograma
- Potenciales evocados

2. Pruebas que evalúan la estructura cerebral

- Doppler transcraneal
- Angiografía por resonancia magnética con radiofármacos contrastantes
- Tomografía computarizada
- Tomografía por emisión de positrones
- Angiografía por tomografía computarizada
- Angiografía por resonancia magnética de cuatro vasos; b) Angiografía por resonancia magnética digital, angiografía por resonancia magnética



Diagnóstico de ME en niños menores de 2 años

- Niños 1-2 años período observación entre primera y segunda exploración de 12 horas en lugar de 6.
- Entre 2 meses-1 año: dos exploraciones clínicas y dos EEG separados al menos 24 h. 2ª exploración y EEG pueden omitirse si se detecta ausencia de FSC mediante prueba complementaria adecuada.
- Neonatos (principalmente pretérminos antes 32s): exploración y examen reflejos de succión y búsqueda. Dos exploraciones y dos EEG separados al menos 48 h. Puede reducirse si se comprueba ausencia FSC mediante prueba complementaria.

Donación de órganos

Contraindicaciones absolutas

- Edad *per se* no es contraindicación.
- Serología positiva VIH.
- Patología infecto-contagiosa origen desconocido.
- Neoplasia. Valoración individualizada.
- Resto patologías: valorar individualmente.

Principios básicos

- Altruismo
- Solidaridad
- Gratuidad
- Equidad
- Absoluta confidencialidad
- Fallecido no haya dejado constancia expresa de su oposición a la extracción de órganos.
- Basta con que familiar atestigüe dicha voluntad
- La ley permite extracción sin autorización, pero en la práctica siempre se recaba la del familiar/es más próximos. Obligados a informarles.



- Certificación muerte firmada por 3 médicos.
- Uno debe ser neurólogo o neurocirujano y otro jefe de servicio de la unidad médica donde se encuentre ingresado el paciente o su sustituto.
- Nunca alguno de los que vayan a intervenir en la extracción o trasplante.
- Los centros deben estar legalmente autorizados.



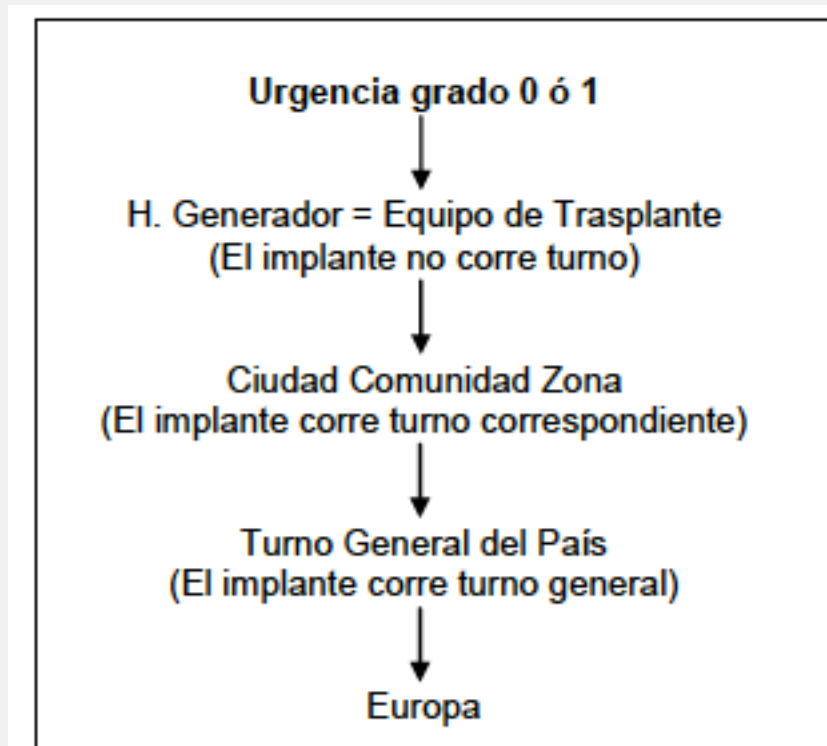
Criterios de distribución trasplante cardíaco

- **Urgencia grado 0:** pacientes en asistencia circulatoria externa de corta duración (incluye ECMO) y estén ingresados en unidad de críticos. Prioridad nacional.

Donante	→	Receptor
0	para	0 y B
B	para	B y AB
A	para	A y AB
AB	para	AB

- **Urgencia grado 1:**
- shock cardiogénico que requieren al menos uno de los siguientes
 - Fármacos vasoactivos y VM invasiva.
 - BCIA₀.
 - Asistencia circulatoria externa de larga duración normofuncionante.
- Tormenta arrítmica.

- **Trasplante electivo**: resto de pacientes lista espera.

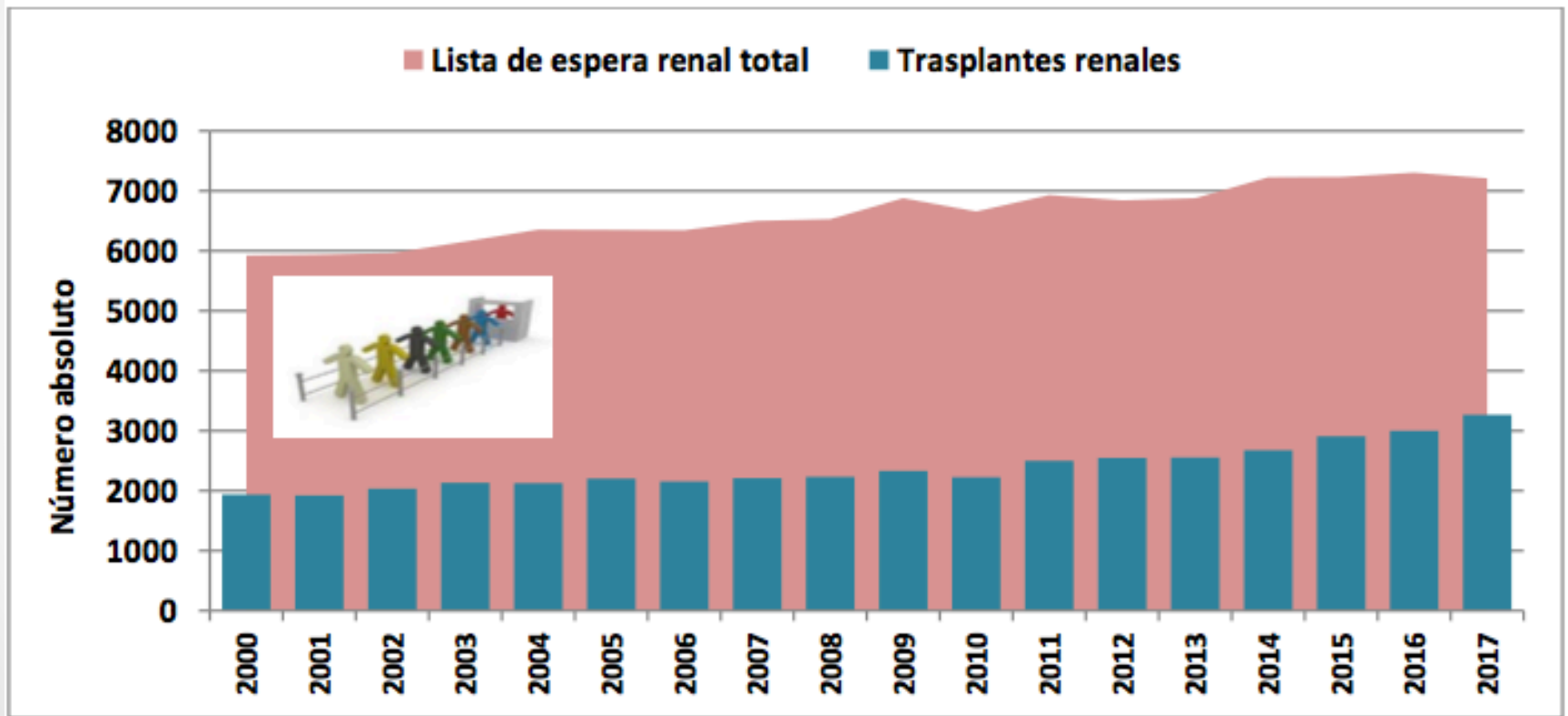


Trasplante cardíaco España

Tabla I. Relación de trasplantes cardíacos por CCAA y centros. España 2014-2017

CC.AA.	Hospital	2014		2015		2016		2017	
		Tot.	(Inf)	Tot.	(Inf)	Tot.	(Inf)	Tot.	(Inf)
Andalucía	H. Reina Sofía	12	(1)	24	(4)	22	(5)	19	(4)
	H. Virgen del Rocío	22		17		16		16	
Aragón	H. Miguel Servet	10		7		10		7	
Asturias	H. Central de Asturias	12		12		14		10	
Cantabria	H. M. de Valdecilla	27		21	(1)	20	(1)	24	
Castilla y León	H. Clínico .Valladolid	10		10		12		11	
Cataluña	H. de la Sta Creu i St. Pau	18		18		13		17	
	H.de Bellvitge	18		24		17		19	
	H. Clínic i Provincial	18		17		20		19	
	H. Infantil Vall d'Hebrón	2	(2)	7	(7)	5	(4)	5	(5)
Com. Valenciana	H. La Fé	23		27	(1)	29	(2)	36	(4)
Galicia	H. Universitario de A. Coruña	20		25		29		26	
	H. Gregorio Marañón	23	(6)	22	(7)	20	(6)	26	(5)
Madrid	H. Puerta de Hierro	19		27		17		21	
	H. Doce de Octubre	15		21		15		21	
	H. Infantil La Paz	3	(2)	3	(2)	5	(2)	7	(3)
	H. Virgen de la Arrixaca	9		11		7		14	
Navarra	Clínica Univ. Navarra	4		6		10		6	
Total del Estado		265	(11)	299	(22)	281	(20)	304	(21)
Incluidos Trasplantes cardiopulmonares									
() Trasplantes Infantiles < 16 años									

Trasplante renal España



Donación en asistolia (DA)

- Donación a partir de personas cuyo fallecimiento ha sido diagnosticado por criterios circulatorios y respiratorios.
- Clasificación de Maastricht modificada de Madrid:

DONACIÓN NO CONTROLADA (DANC)	I	Fallecido a la llegada	Muerte súbita extrahospitalaria
	II	Resucitación infructuosa	IIA Extrahospitalaria IIB Intrahospitalaria
DONACIÓN CONTROLADA (DAC)	III	A la espera del paro cardiaco	Limitación tratamiento soporte vital (LTSV)
	IV	Paro cardiaco en muerte encefálica	Parada cardiaca mientras se establece diagnóstico de ME o después del diagnóstico

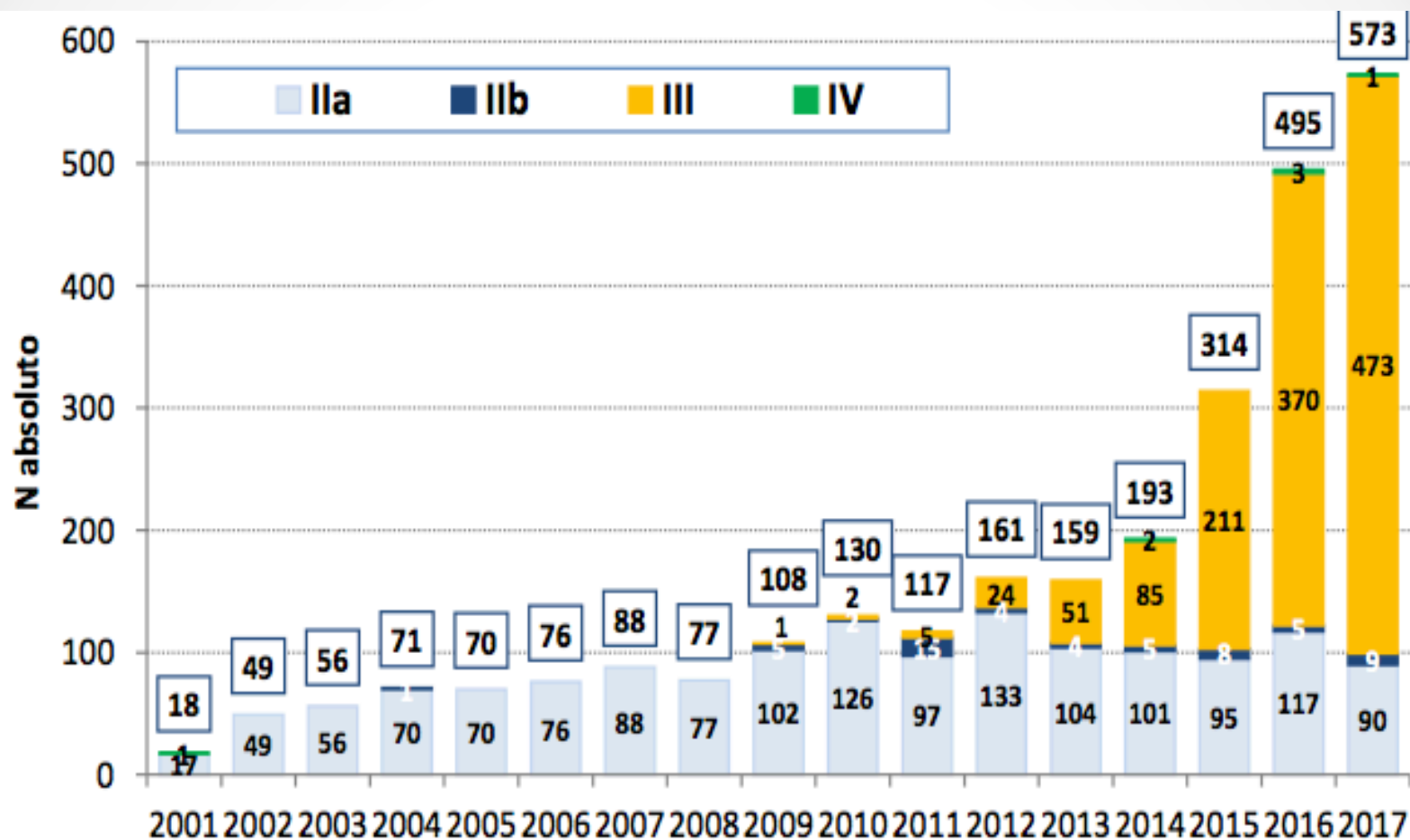


Figura 2. Evolución de los donantes en asistolia en España, total y según tipo en la Clasificación de Maastricht modificada de Madrid. España 2001-2017.

DANC (II)

- Activación del código de donante en asistolia.
 - Llamada lugar intento reanimación a coordinador tx.
 - Comprobación tiempo asistolia y RCP.
 - Si aceptación. Traslado a servicio urgencias.
- Respuesta del equipo de coordinación de trasplantes.
- Actuación en el servicio de urgencias hospitalario.
 - Recepción potencial donante y certificación muerte. RD 1723/2012.
- Entrevista con la familia.
- Comunicación con el juzgado.
 - DA no sujetos a proceso judicial. Muerte no violenta ni sospechosa de criminalidad.
- - DA sujetos a proceso judicial.

DAC (III)

- Pacientes con patología neurológica grave y pronóstico funcional catastrófico en los que evolución a muerte encefálica no es previsible.
- Patologías respiratorias y/o cardiológicas con evolución y pronóstico desfavorables.
- No hay límite de edad absoluto en PCR controlada. Pero en general límite 65 años.
- Límite entre extubación y PCR: actualmente 2h. Realizar estimación de probabilidad de que se produzca PCR en ese plazo.



No pienses en la donación de órganos como ofrecer una parte de ti para que un desconocido pueda vivir...

...es en realidad un desconocido quien ofrece todo su cuerpo para que una parte de ti pueda seguir viviendo.

