

La donación en asistolia controlada (tipo III de Maastricht) en pediatría

F. Gómez¹, J. Arnáez², S. Caserío³

¹Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. ²Unidad de Neonatología. Hospital Universitario de Burgos. Fundación Nene. ³Unidad de Neonatología. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. Fundación Nene

Resumen

La población infantil presenta una mayor morbimortalidad en lista de espera de trasplante y una mayor dificultad para la obtención de donantes pediátricos; la evolución a muerte encefálica es excepcional en este grupo de edad. La donación en asistolia tipo III se determina tras la certificación de la muerte del paciente por criterios circulatorios y respiratorios, tras la decisión previa e independiente de adecuación del esfuerzo terapéutico (AET). Actualmente los resultados parecen apoyar que los órganos de donación en asistolia no tienen una peor supervivencia que los procedentes de una donación tras la muerte encefálica. La aplicación de protocolos de donación en asistolia controlada podría aumentar significativamente el número de donantes y trasplantes, lo que beneficiaría no sólo a la población pediátrica, sino también a la adulta, al aumentar el número de órganos disponibles.

Sin embargo, en la edad pediátrica, sobre todo en la etapa neonatal, existen algunas particularidades en este tipo de donación que son objeto de debate; entre ellas, la identificación de pacientes candidatos, la definición de fallecimiento o la subrogación del consentimiento de donación. En este artículo se revisan los aspectos éticos que deben tenerse en cuenta en la aplicación de este tipo de protocolos, tanto en la decisión de realizar una AET como en la información y el consentimiento informado, el manejo y los cuidados paliativos, el proceso de retirada del soporte vital, la certificación de fallecimiento y el soporte familiar.

Palabras clave

Donación, asistolia, cuidados paliativos, adecuación del esfuerzo terapéutico

Abstract

Title: Pediatric organ donation following controlled circulatory death (Maastricht category III)

Children constitute a specific population who face a higher risk of mortality and morbidity while on a transplant waiting list and who encounter greater difficulty in finding suitable organ donors, since progression towards brain death is exceptional in this age group. Maastricht category III organ donation after circulatory determination of death is defined as that which occurs following confirmation of death using circulatory and respiratory criteria in patients who die as a result of the decision to limit therapy, which must have been made previously and independently. Results published in the current literature seem to indicate that survival of organs donated after circulatory death is not lower than that of organs donated after brain death. The establishment of controlled cardiac death organ donation protocols could significantly increase the number of donors and transplants, which would imply a great number of available organs, thus benefitting not only children but also the adult population. There is, however, a number of particular aspects pertaining to pediatric and especially neonatal patients which are subject to debate, such as the identification of transplant candidates, the definition of death and the withdrawal of consent for organ donation. In this article, the ethical issues that can arise during the implementation of these protocols are reviewed, including those related to the decision to limit therapy, the way of conveying information and obtaining informed consent, medical management and palliative care, the process of life-support withdrawal, death certification and bereavement support.

Keywords

Donation, cardiac death, palliative care, limitation of treatment

Introducción

El trasplante de órganos se ha convertido en una técnica consolidada que salva la vida o mejora la calidad de vida de aproximadamente 120.000 personas cada año en el mundo¹. España es referente mundial, con las mayores tasas de donación y las

menores de negativa familiar². En los últimos años se han producido cambios epidemiológicos notables que han determinado un descenso en los índices de mortalidad relevante para la donación en muerte encefálica, debido a la menor mortalidad por tráfico y por enfermedad cerebrovascular, además de modificaciones favorables en el manejo del paciente neurocrítico³.

TABLA 1

Clasificación de Maastricht modificada (Madrid, 2011). Tipos de donación en asistolia: no controlada (I y II) y controlada (III y IV)

I	Fallecido a la llegada	Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, extrahospitalaria, no resucitadas y trasladadas al hospital sin medidas de reanimación
II	Resucitación infructuosa	Pacientes que ingresan tras sufrir una parada cardiorrespiratoria, sometidos a maniobras de reanimación sin éxito. Se divide en dos subcategorías en función del lugar donde acontece la parada: IIA (extrahospitalaria) y IIB (intrahospitalaria)
III	A la espera de paro cardíaco	Incluye pacientes a los que se retira el soporte vital tras tomar la decisión de realizar adecuación de esfuerzo terapéutico
IV	Paro cardíaco en muerte encefálica	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

Para mejorar las necesidades de órganos para trasplante en nuestro país, se ha propuesto avanzar en el desarrollo de programas alternativos a la donación de órganos de pacientes en muerte encefálica, como la donación tras la muerte en asistolia⁴, definida tras la certificación de la muerte del paciente por criterios circulatorios y respiratorios. En este tipo de donación existen cuatro categorías. El tipo III de Maastricht es la categoría más apropiada, dado que la donación se realiza en asistolia controlada⁵. En esta categoría se incluye a los pacientes que fallecen en un tiempo breve, con un tiempo corto de isquemia caliente tras la decisión de adecuación de esfuerzo terapéutico (AET) (tabla 1).

La población infantil presenta una mayor morbimortalidad en lista de espera de trasplante, en parte debido a sus condiciones anatómicas y fisiopatológicas, y con mayor dificultad para la obtención de donantes pediátricos, especialmente en lactantes y neonatos; la evolución a muerte encefálica es excepcional en este grupo de edad⁶⁻⁹. La aplicación de protocolos de donación en asistolia controlada tipo III de Maastricht podría aumentar significativamente el número de donantes y trasplantes, lo que beneficiaría no sólo a la población pediátrica, sino también a la adulta, al aumentar el número de órganos disponibles¹². Algunos artículos estiman que el número de donantes potenciales podría incrementarse hasta en un 36% en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) y en un 20% en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN)¹³⁻¹⁵.

En este artículo se revisan y analizan los aspectos fundamentales del desarrollo de un programa de donación en asistolia tipo III pediátrico, y se recoge la evidencia disponible en este campo.

Adecuación del esfuerzo terapéutico

Se estima que la mortalidad actual en las UCIP es de un 3-4% de los pacientes ingresados, de los cuales únicamente un 10% fallece cumpliendo criterios de muerte encefálica, y hasta un 70% lo hacen tras decisión de AET y retirada del soporte vital^{10,11,15}. Además, la mitad de las muertes pediátricas se producen en el periodo neonatal, y la mayoría de ellas (68-86%) tras decisiones de AET.

La AET consiste en la retirada o no instauración de una medida de soporte vital o cualquier otra intervención que, dado el mal pronóstico del paciente, constituyen a juicio del personal sanitario implicado algo fútil, que sólo contribuye a prolongar en el tiempo una situación carente de expectativas razonables de mejoría¹⁷.

Tanto en la donación tras la muerte encefálica como en la donación en asistolia, el proceso de extracción y preservación de los órganos se realiza una vez se ha certificado la muerte del paciente. Sin embargo, la peculiaridad en la donación en asistolia es que el consentimiento para la donación se realiza antes de que se produzca la muerte.

Aunque existe en la literatura cierta controversia acerca de un posible conflicto de intereses entre la atención y los cuidados paliativos del paciente que fallece y la necesidad de órganos que pudieran salvar vidas a los pacientes en lista de espera²¹⁻²⁵, actualmente las principales sociedades científicas consideran la donación en asistolia como éticamente adecuada^{26,27}. No obstante, se deben tener en cuenta algunas consideraciones:

- La decisión de AET en un paciente debe ser algo previo, diferenciado y totalmente independiente de la potencial donación de órganos tras su fallecimiento. La posibilidad de que un paciente pueda ser donante de órganos Maastricht tipo III no debe contemplarse durante el proceso de deliberación sobre AET.
- La decisión de AET se realizará por parte de los profesionales sanitarios, el paciente y su familia siguiendo el protocolo específico de cada unidad.
- Tras la decisión de AET, y si se prevé un fallecimiento próximo a la retirada del soporte vital (RSV), se considera una buena práctica clínica de cuidados al final de la vida considerar al paciente como un potencial donante de órganos y tejidos¹⁸.
- Una vez consensuada la decisión de AET, se notificaría el caso a la Coordinación de Trasplantes para su evaluación individualizada. La entrevista y el consentimiento informado para la donación de órganos se deben realizar en un momento posterior e independiente a la decisión de AET, y lo llevará a cabo la Coordinación de Trasplantes, preferiblemente en presencia del personal médico de la UCIN o la UCIP.
- La solicitud para la donación debe ser clara, explicando en qué consiste y cómo se realiza la donación en parada cardiorrespiratoria tras la RSV.

TABLA 2

Criterios de exclusión para la donación en asistolia tipo III de Maastricht

1. Paciente en muerte encefálica o con evolución previsible a muerte encefálica
2. No dependencia de soporte respiratorio invasivo en el momento de la AET
3. Infección activa de los órganos que se van a donar. Sepsis con fallo hemodinámico o disfunción multiorgánica
4. Cromosomopatías
5. Sospecha de error congénito del metabolismo o enfermedad mitocondrial
6. Encefalopatía de origen no conocido
7. VIH positivo
8. Edad gestacional <37 semanas*
9. Peso <2.000 g*
10. Inestabilidad hemodinámica significativa
11. Malignidad (excepto algunos tumores primarios del sistema nervioso central)²⁰

Criterios elaborados a partir de la bibliografía.
 *Criterios en los que no hay acuerdo universal^{13,14,16,17,19}.
 AET: adecuación de esfuerzo terapéutico;
 VIH: virus de la inmunodeficiencia humana.

- Se debe informar a la familia de que el tiempo desde la RSV (extubación) hasta la muerte es difícil de predecir, por lo que, si éste se prolonga, se perdería la posibilidad de la extracción de órganos y podría realizarse una extracción de tejidos. Se debe explicar a los familiares que puede suceder que el niño no fallezca, y asegurarles que, si esto ocurre, se continuará con la atención sanitaria y los cuidados paliativos al final de la vida (sedación, analgesia, traslado a una habitación para acompañamiento de la familia, etc.).

En todos los pacientes en que se decida realizar AET se deben garantizar unos cuidados paliativos óptimos hasta el final de su vida, tanto para los considerados como potenciales donantes como para los que no lo sean, así como soporte y apoyo a la familia. En particular, en el caso del paciente pediátrico, sobre todo en los más pequeños, esta consideración tiene aún mayor relevancia, ya que el consentimiento es subrogado, como se contempla en la Ley 26/2015, de 28 de julio, de modificación del sistema de protección a la infancia y la adolescencia.

Donantes potenciales en asistolia controlada tipo III de Maastricht

La donación en asistolia no debe competir con la donación en muerte encefálica. El rendimiento de la donación de órganos en muerte encefálica es superior al del de la donación en asistolia tipo III, tanto en número de órganos válidos como en el resultado del trasplante. Por este motivo, la donación en asistolia tipo III no puede considerarse una alternativa equivalente a la donación en muerte encefálica, y sólo se planteará cuando no sea esperable la evolución a muerte encefálica.



Figura 1. El proceso de decisión de adecuación de esfuerzo terapéutico (AET) debe ser independiente, diferenciado y previo a la decisión de donar

Se consideran potenciales donantes en asistolia controlada tipo III de Maastricht aquellos pacientes sin contraindicaciones aparentes para la donación (tabla 2) en los que, por su patología y su evolución, el equipo médico ha decidido la AET de acuerdo con el paciente, su representante o su familia, y en los que se espera que, tras la RVS, se produzca la parada cardiorespiratoria en un periodo de tiempo compatible con la donación de órganos.

La mayoría de los potenciales donantes son pacientes en dos situaciones clínicas concretas: 1) pacientes con una patología neurológica grave, con un pronóstico funcional catastrófico y cuya evolución a muerte encefálica no es previsible, y 2) pacientes con patologías médicas respiratorias y/o cardiológicas con evolución y pronóstico desfavorables, en los que las medidas de soporte han resultado ineficaces.

Retirada del soporte vital

Una vez seguidos los pasos hasta la aceptación de la donación de órganos (figura 1), se deberán continuar los cuidados del paciente y su familia, preparar el escenario para la RSV y planificar dicho proceso. Es importante que los centros que inicien un protocolo de donación en asistolia controlada dispongan de protocolos de actuación de AET y extubación terminal que establezcan una adecuada RSV, garantizando al máximo la viabilidad de los órganos hasta su extracción. Se debe tener en cuenta que el tiempo de isquemia caliente (figura 2) comprometerá la viabilidad de los órganos y condicionará su funcionalidad una vez extraídos, por lo que el escenario para la RSV debe estar planificado y el equipo quirúrgico preparado.

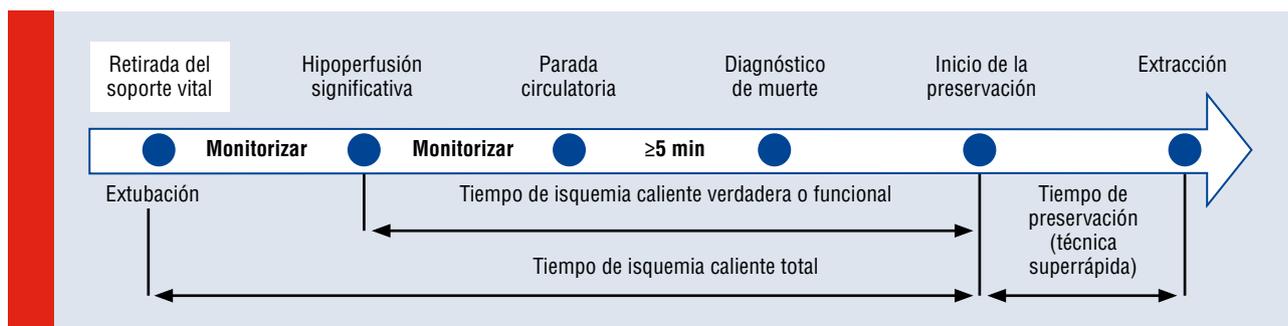


Figura 2. Tiempos en la donación en asistolia. Fuente: Documento de Consenso Nacional⁴. El tiempo de isquemia caliente total es el que transcurre desde la retirada del soporte vital hasta el inicio de las maniobras de preservación. El tiempo de isquemia caliente verdadera o funcional es el que transcurre desde el comienzo de una hipoperfusión significativa hasta el inicio de las maniobras de preservación. Se define como hipoperfusión significativa la determinada por una presión arterial sistólica $\leq p5$ para la edad del paciente, determinada por una monitorización arterial invasiva. A la hora de contabilizar el tiempo de hipoperfusión significativa ha de tenerse en cuenta el primer episodio de estas características. El tiempo de preservación es el que transcurre desde el inicio de las maniobras de preservación (perfusión *in situ* o circulación extracorpórea) hasta el inicio de la extracción. El tiempo de isquemia fría es el que transcurre desde el inicio de la perfusión fría hasta la cirugía del trasplante

Retirada del soporte vital y certificación de muerte por criterios circulatorios y respiratorios

Una vez retiradas las medidas de soporte vital, el tiempo hasta la parada cardiocirculatoria es difícil de predecir en los niños, y más aún en neonatos, ya que para ellos, a diferencia de los adultos, no existen métodos o escalas predictivas validados²⁸.

Debido a la importancia del tiempo transcurrido entre la extubación y la parada cardiocirculatoria de cara a la evolución del órgano trasplantado, se establecen límites en su duración para considerar válidos los órganos, si bien este tiempo es discutible, pues probablemente tengan más importancia las condiciones hemodinámicas y respiratorias del paciente desde la extubación. Una vez retirada la ventilación mecánica, se deben registrar los periodos de hipotensión, hipoxia o anuria. En los casos descritos en la literatura, únicamente se consideran donantes de órganos válidos si este periodo de tiempo de isquemia caliente es inferior a 120 minutos en adultos o de 60-120 minutos en niños^{14-16,19,26,28,29} (figura 2).

El objetivo de la sedación y la analgesia administrada tras la RSV debe ser el confort y el bienestar del paciente en los cuidados al final de la vida. Se administran si es necesario para tratar el dolor, la ansiedad y cualquier signo físico de sufrimiento. En ningún caso estas medidas deben tener como objetivo acelerar la parada cardiaca.

En caso de que previamente a la retirada de la ventilación mecánica o antes de la parada cardiocirculatoria se administran fármacos (p. ej., heparina sódica) con el fin de una mejor preservación de los órganos, se hará siempre tras el consentimiento informado familiar. Sin embargo, aunque tanto la familia como el equipo médico deben entender que el objetivo de su administración es mejorar la función del órgano tras el trasplante y no acelerar la muerte del potencial donante, algunas

opiniones consideran que no hay lugar para la autorización de la manipulación *ante mortem* si las acciones no son directamente beneficiosas para el sujeto, no siendo válido el consentimiento de la familia en este caso. Se debe respetar el derecho de los familiares a estar junto al paciente durante el periodo previo y posterior a la extubación, informando de que puede ser necesaria una actuación rápida en el momento de la parada cardiocirculatoria.

El diagnóstico de muerte por criterios circulatorios y respiratorios, según la legislación española que establece el RD 1723/2012³⁰, se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y respiración espontánea, ambas durante un periodo no inferior a 5 minutos. La ausencia de circulación se demostrará mediante la presencia de, al menos, uno de los siguientes hallazgos: 1) asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo; b) ausencia de flujo sanguíneo en la monitorización invasiva de la presión arterial, o c) ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma. El neonatólogo o el intensivista pediátrico, responsable del paciente y ajeno al proceso de donación, es el que debe certificar la muerte por criterios circulatorios y respiratorios. Una vez certificada la muerte, con el consiguiente tiempo de espera de 5 minutos que exige la legislación, el equipo quirúrgico, si el tiempo de isquemia ha sido el adecuado, procederá a realizar las maniobras de preservación de órganos.

Existen diversos métodos de preservación y extracción. La técnica de extracción ultrarrápida es la de menor complejidad, permite la perfusión fría, y la preservación de los órganos puede iniciarse en menos de 3 minutos desde la certificación de la muerte. Existen otras posibilidades de preservación de órganos, como la perfusión renal *in situ* mediante la implantación previa a la RSV de un catéter aórtico y otro en la cava inferior, y la perfusión de los órganos mediante oxigenación por membrana extracorpórea. Cada centro y equipo extractor seleccio-

ará el método de aplicación teniendo en cuenta su experiencia y el entorno institucional.

En caso de que no se produzca la parada cardiorrespiratoria en el periodo establecido de 120 minutos, se debe interrumpir el proceso de donación de órganos y se continuará con los cuidados al final de la vida. La donación de tejidos puede ofrecerse en caso de que la donación de órganos en asistolia no sea posible debido a un tiempo de isquemia caliente prolongado.

Escenario y cuidados paliativos durante la retirada del soporte vital

Es fundamental recordar que en esta fase es prioritario proporcionar unos cuidados paliativos óptimos, centrados en el bienestar del paciente y su familia. El niño debe recibir los cuidados y tratamientos necesarios para evitar el dolor y el sufrimiento. Se le deben administrar la sedación y la analgesia que precise para asegurar su bienestar y confort. La muerte debe ser lo más humana y digna posible, y hay que asegurar a la familia que será así.

Se considera que el lugar más adecuado para la RVS o extubación del paciente es la propia UCI donde esté ingresado⁸. En una situación ideal, esta unidad se encontraría al lado de un quirófano donde está preparado el equipo quirúrgico para las maniobras de preservación y extracción una vez se certifique la muerte. En todo caso, el lugar seleccionado dependerá de la infraestructura de cada centro, las posibilidades de atención al paciente y sus familiares y el tiempo de traslado hasta el quirófano donde se realizará la extracción. Si se realiza la RSV en el quirófano, es recomendable que dependa del equipo asistencial responsable del paciente en la unidad de críticos donde se encontraba ingresado. En este caso es fundamental adecuar la zona quirúrgica para que se pueda realizar la RSV garantizando unos cuidados paliativos óptimos y un soporte familiar adecuado.

Independientemente del lugar donde se lleve a cabo la RSV, la familia debe tener la opción de estar presente durante la misma y hasta la determinación de la muerte del niño. Se debe permitir a los padres permanecer este tiempo con su niño, en un ambiente privado y tranquilo, en compañía de la familia o de las personas que ellos decidan. Se debe facilitar que estén a su lado, lo cojan en brazos si así lo desean y, en el caso de los neonatos, ofrecer el contacto piel con piel. Si existiera conflicto de intereses entre cumplir los objetivos de donación y unos cuidados paliativos óptimos, siempre debe prevalecer el cuidado del niño que muere.

Si la familia no quiere o no puede participar en los últimos cuidados, se le asegurará que el niño permanecerá acompañado hasta el desenlace final. Es importante cuidar y consolar a la familia en la medida de lo posible, atendiendo a sus necesidades culturales y espirituales, así como respetar los probables momentos de rabia, dolor, pesar o angustia.

Experiencia en la bibliografía sobre trasplantes de órganos procedentes de donación en asistolia en pediatría

Los resultados respecto al trasplante de órganos procedentes de donación en asistolia en pediatría son prometedores. En la bibliografía encontramos resultados de trasplantes procedentes de donantes tipo II, que llevan más tiempo implantados, y tipo III de Maastricht. Es esperable que los programas de donación en asistolia tipo III sean superponibles e incluso superen a los de tipo II, ya que se conoce con exactitud el momento de la asistolia y el tiempo de isquemia caliente.

No parece que los órganos de donación en asistolia controlada tengan una peor supervivencia que los procedentes de donación tras una muerte encefálica. En el caso del trasplante renal, con 91 casos descritos, el restablecimiento de la función renal fue más lento en receptores de riñones procedentes de donación en asistolia que en receptores de riñones procedentes de donantes en muerte encefálica. No obstante, no parece haber diferencias significativas en la supervivencia de los pacientes ni del injerto a los 5 años entre ambos grupos³¹⁻³³. Por otro lado, el éxito del trasplante de riñones en bloque procedentes de neonatos ha permitido disminuir el límite de peso de los donantes hasta 2 kg en algunos centros¹⁵. En cuanto al trasplante hepático, se han descrito más de 100 casos¹³. En un estudio de seguimiento de 29 pacientes no se encontraron diferencias significativas sobre la viabilidad del injerto o la supervivencia a los 3 años respecto a los órganos procedentes de pacientes en muerte encefálica³¹.

Existe una escasa bibliografía al respecto y hay pocos casos descritos de trasplante pulmonar con órganos procedentes de donación en asistolia pediátrica o neonatal^{34,35}, en los cuales la supervivencia en el primer año fue del 75%.

La mortalidad en lista de espera de trasplante cardíaco es elevada en la edad pediátrica³⁶. Existen tres casos descritos en la bibliografía de donante y receptor neonatal, con una supervivencia del 100% a los 6 meses del trasplante³⁷.

Conclusión

En nuestro medio, a pesar de obtener unos excelentes resultados en cuanto a donación y trasplante, la demanda de órganos continúa siendo superior a la oferta. En pediatría, debido a las condiciones fisiopatológicas particulares de la población infantil, existe una mayor dificultad para la obtención de donantes en muerte encefálica. La donación en asistolia en la edad pediátrica abre una nueva vía para identificar a los donantes potenciales, neonatales y pediátricos, que puede aumentar el número de donantes y beneficiar a receptores adultos y también pediátricos, aunque esta población representa el grupo de edad con mayor morbimortalidad en lista de espera.

Se trata de una medida que puede tener una buena aceptación por parte de las familias³⁸ y formar parte de los cuidados al final de vida, mejorando la calidad de los mismos.

Todos los pacientes a los que se aplique AET deberían tener la posibilidad de donar sus órganos. Es una decisión ética-mente aceptada por las principales sociedades científicas, y regulada legalmente en nuestro país desde hace años, aunque existe una escasa experiencia en niños y neonatos. La experiencia internacional en asistolia controlada tipo III de Maastricht pone de manifiesto su utilidad para aumentar el número de donantes potenciales, y podría introducirse como parte integrante de los cuidados al final de la vida en nuestro medio.

Sin embargo, existe un gran desconocimiento, tanto en la sociedad³⁹ como entre los profesionales sanitarios^{40,41}, acerca de la donación en asistolia, por lo que el apoyo a la divulgación y a los programas educativos podría ser de gran interés. La elaboración de protocolos nacionales y locales para la identificación de potenciales donantes en asistolia, y la formación del personal sanitario multidisciplinario implicado en la atención de los pacientes pediátricos y neonatales críticos, así como de los profesionales implicados en el proceso de donación y trasplante, se vislumbra como una estrategia para que la implementación de programas de donación en asistolia pediátrica y neonatal se convierta en una realidad en nuestro medio. ■

Bibliografía

1. Observatorio Global de Donación y Trasplante [consultado en julio de 2016]. Disponible en: <http://www.transplant-observatory.org/pages/home.aspx>
2. International figures on organ, tissue, hematopoietic stem cell donation and transplantation activity. Documents produced by the council of Europe European Committee on Organ Transplantation, 2014. ISSN: 2.171-4.118.
3. Instituto Nacional de Estadística [consultado en julio de 2016]. Disponible en: <http://www.ine.es>
4. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. ONT.
5. Kootstra G, Daemen JH, Oomen A. Categories of non-heart-beating donors. *Transplant Proc.* 1995; 27: 2.983-2.894.
6. Nakagawa T, Ashwal S, Mysore M. Brain death in children: why does it have to be so complicated? *Ann Neurol.* 2012; 72: 300.
7. Nakagawa T, Ashwal S, Mathur M, Mysore M; Society of Critical Care Medicine, Section on Critical Care and Section on Neurology of American Academy of Pediatrics; Child Neurology Society. Clinical report. Guidelines for the determination of brain death in infants and children: an update of the 1987 task force recommendations. *Pediatrics.* 2011; 128: 720-740.
8. Wright J, Barlow A. The current status of neonatal organ donation in the UK. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015; 100: 6F-7F.
9. Ross LF, Frader J. Are we ready to expand donation after cardiac death to the newborn population? *J Pediatr.* 2011; 158: 6-8.
10. Nakagawa T, Bratton S. Pediatric donation after circulatory determination of death: past, present, and hopeful future changes. *Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17: 270-271.
11. Burns JP, Sellers DE, Meyer EC, Lewis-Newby M, Truog RD. Epidemiology of death in the PICU at five US teaching hospitals. *Crit Care Med.* 2014; 42: 2.101-2.108.
12. Workman JK, Myrick CW, Meyers RL, Bratton SL, Nakagawa TA. Pediatric organ donation and transplantation. *Pediatrics.* 2013; 131: 1.723-1.730.
13. Weiss M, Hornby L, Witteman W, Shemie SD. Pediatric donation after circulatory determination of death: a scooping review. *Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17: 87-108.
14. Pleacher KM, Roach ES, Van der Werf W, Antommaria AH, Bratton SL. Impact of a pediatric donation alter cardiac death program. *Pediatr Crit Care Med.* 2009; 10: 166-170.
15. Bennett E, Sweney J, Aguayo C, Myrick C, Antommaria AH, Bratton SL. Pediatric organ donation potencial at a children's hospital. *Pediatr Crit Care Med.* 2015; 16: 814-820.
16. Charles E, Scales A, Brierley J. The potential for neonatal organ donation in a children's hospital. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014; 99: 225-229.
17. Escudero M, Simón P. El final de la vida en la infancia y la adolescencia. Aspectos éticos y jurídicos en la atención sanitaria. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Salud, 2011.
18. Simón Lorda P, Esteban López P, Cruz Piqueras M. Limitación del esfuerzo terapéutico en cuidados intensivos (recurso electrónico). Recomendaciones para la elaboración de protocolos. LET en ámbitos específicos. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, 2014.
19. Labrecque M, Parad R, Gupta M et al. Donation after cardiac death. The potential contribution of an infant donor population. *J Pediatr.* 2011; 158: 31-36.
20. Criterios para prevenir la transmisión de enfermedades neoplásicas en la donación de órganos. Documento de Consenso Nacional 2006. ONT.
21. Devictor D. Organ donation after cardiac death: the subtle line between patient and donor care. *Pediatr Crit Care Med.* 2007; 8: 290-291.
22. Rady MY, Verheijde JL, McGregor J. Organ donation after cardiac death in pediatric critical care: are we willing to abandon the dead-donor rule? *Pediatr Crit Care Med.* 2007; 8: 507-509.
23. Frader J. Deconstructing donation after cardiac death. *Pediatr Crit Care Med.* 2007; 8: 71.
24. Carcillo JA, Orr R, Bell M, Joffe A, Maffei FA, Sullivan J, et al. A call for public disclosure and moratorium on donation after cardiac death in children. *Pediatr Crit Care Med.* 2010; 11: 641-643.
25. Álvarez JM, Santos JA. Análisis de los aspectos bioéticos en los programas de donación en asistolia controlada. *Acta Bioethica.* 2014; 20(1): 9-21.
26. Sanaik AA. Neonatal and pediatric organ donation: ethical perspectives and implications for policy. *Front Pediatr.* 2015; 3: 100.
27. American Academy of Pediatrics-Committee on Bioethics. Ethical controversies in organ donation after circulatory death. *Pediatrics.* 2013; 131: 1.021-1.026.
28. Shore PM, Huang R, Roy L, Darnell C, Grein H, Robertson T, et al. Development of a bedside tool to predict time to death after withdrawal of life-sustaining therapies in infants and children. *Pediatr Crit Care Med.* 2012; 13: 415-422.
29. Kolovos NS, Webster P, Bratton SL. Donation after cardiac death in pediatric critical care. *Pediatr Crit Care Med.* 2007; 8: 47-49.
30. Real Decreto 1723/2012, de 28 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 calidad y seguridad. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Boletín Oficial del Estado, n.º 313, sec. I, pág. 89.315.

31. Cherikh NN, Covington S, Horslen S, et al. Trends and outcomes of pediatric DCD transplants in the US: an OPTN analysis. *Pediatr Transplant*. 2009; 13: 56.
32. Dagher NN, Lonze BE, Singer AL, et al. Outcomes and discard of kidneys from pediatric donors after cardiac death. *Transplantation*. 2011; 91: 765-771.
33. De Vries EE, Hoogland PE, Wind J, Snoeijs MG, Van Heurn EL. Transplantation of kidneys from paediatric DCD donors: a comparison with DBD donors. *Nephrol Dial Transplant*. 2013; 28: 220-226.
34. Pawale A, McKean M, Dark J, Hasan A. Successful pediatric single-lung transplantation with previous contralateral pneumonectomy, using controlled "donation after cardiac death" lung, for congenital pulmonary vein stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010; 139: 125-126.
35. Mason DP, Murthy SC, González-Stawinski GV, Budev MM, Mehta AC, McNeill AM, et al. Early experience with lung transplantation using donors after cardiac death. *J Heart Lung Transplant*. 2008; 27: 561-563.
36. Jeewa A, Manlhiot C, Kantor PF, Mital S, McCrindle BW, Dipchand AI. Risk factors for mortality or delisting of patients from the pediatric heart transplant waiting list. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014; 147: 462-468.
37. Boucek MM, Mashburn C, Dunn SM, Frizell R, Edwards L, Pietra B, et al. Pediatric heart transplantation after declaration of cardiocirculatory death. *N Engl J Med*. 2008; 359: 709-714.
38. Hoover SM, Bratton SL, Roach E, Olson LM. Parental experiences and recommendations in donation after circulatory determination of death. *Pediatr Crit Care Med*. 2014; 15: 105-111.
39. Scandroglio B, Domínguez-Gil B, López JS, Valentín MO, Martín MJ, Coll E, et al. Analysis of the attitudes and motivations of the Spanish population towards organ donation after death. *Transpl Int*. 2011; 24: 158-166.
40. Curley MA, Harrison CH, Craig N, Lillehei CW, Micheli A, Laussen PC. Pediatric staff perspectives on organ donation after cardiac death in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2007; 8: 212-219.
41. Mathur M, Taylor S, Tiras K, Wilson M, Abd-Allah S. Pediatric critical care nurses perceptions, knowledge, and attitudes regarding organ donation after cardiac death. *Pediatr Crit Care Med*. 2008; 9: 261-269.