

**MASTER ALIANZA EN DONACIÓN Y TRASPLANTE DE ÓRGANOS,
TEJIDOS Y CÉLULAS
EDICIÓN 2017**

TESINA

**ANALISIS DEL PROGRAMA DE DONACIÓN EN ASISTOLIA TIPO
III DE MAASTRICHT DEL COMPLEJO HOSPITALARIO
UNIVERSITARIO DE ALBACETE**

**AUTORA: SUSANA GONZALES CORONADO
ENFERMERA – COORDINADORA CENTRAL DE LA UNIDAD DE PROCURA
DIRECCIÓN DE DONACIÓN Y TRASPLANTE DE ÓRGANOS, TEJIDOS Y
CÉLULAS
LIMA, PERÚ**

**TUTOR: FERNANDO GARCÍA LÓPEZ
MÉDICO INTENSIVISTA
COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE ALBACETE
ALBACETE, ESPAÑA**

1- **Introducción y/o Antecedentes**

El trasplante de órganos y tejidos ha demostrado ser un procedimiento médico quirúrgico que mejora la calidad de vida de la población general incrementando la esperanza de vida de aquellos pacientes con ciertas enfermedades en fase terminal. Desde la creación de la ONT en el año 1989 en que inició el proceso de la donación y trasplantes España se ha convertido en el país con la mayor tasa de donantes a nivel mundial.¹

A pesar de la importante actividad de donación y trasplantes lograda en el país, nuestro sistema no cubre la necesidad de trasplante de la población, lo que implica el deterioro clínico y la mortalidad en lista de espera de los pacientes.²

Durante la década del 2001 hasta el 2010 se produjo un estancamiento en la tasa de donación, los motivos se pueden encontrar en la disminución de lesiones cerebrales como consecuencia de accidentes de tráfico y laborales, resultado de campañas de seguridad vial y prevención laboral, de la misma manera los avances médicos y quirúrgicos con un aumento creciente en la realización de craneotomías descompresivas en el manejo de pacientes con traumatismo craneoencefálico e ictus en las unidades de cuidados intensivos, mejoraban los resultados de supervivencia determinando un descenso paulatino en el potencial de donación de muerte encefálica.(ME).³

En la auditoría continuada realizada en las unidades críticas de los hospitales autorizados para la donación de nuestro país donde la tasa de fallecidos en muerte encefálica en el año 2001 era de 65 p.m.p mientras que en el 2010 fue de 49 p.m.p.⁴. En este contexto la ONT hace necesario buscar vías alternativas

de donación para cubrir la necesidad de trasplante, por lo cual pone en marcha el denominado plan 40, en el que entre otras estrategias para aumentar el número de donantes, incluía la donación en asistolia (DA)⁵.

La utilización de órganos y tejidos provenientes de donantes tras parada circulatoria (o en asistolia) es una alternativa ya utilizada por otros países (EEUU, Canadá, Australia, UK, Holanda y Bélgica)⁶ donde se ha convertido en una práctica médica habitual en los últimos 15 años.

Según los datos del Observatorio Mundial de Trasplantes, la donación en asistolia representa el 8% del total de los donantes en el mundo³⁻⁶.

La DA en España inicia desde mediados de los años 80 con experiencias aisladas en hospitales de Madrid, Barcelona y A Coruña. El interés por desarrollar este tipo de donación en nuestro país quedó patente en el “Documento de Consenso Español sobre Extracción de Órganos de Donantes en Asistolia” que se publicó en 1996⁷. Este documento sentó las bases para el desarrollo de programas de “DA no controlada” y establecía una moratoria para el desarrollo de programas de “DA controlada”. En 1999 se publica el Real Decreto 2070/1999 que establece el marco legal para el desarrollo de la DA. Este Real Decreto se concibió para el desarrollo de la “DA no controlada” sin hacer referencia a la “DA controlada”. La política de desarrollar la DA en nuestro país se refleja en el “Documento de Consenso Nacional sobre Donación en Asistolia”³ publicado en 2012 junto con el nuevo Real Decreto 1723/2012 que da cabida a ambos tipos de DA (controlada y no controlada) en España⁸.

El primer taller internacional sobre DA tuvo lugar en la ciudad de Maastricht en el año 1995 en donde surge la primera clasificación en función del lugar y a las circunstancias en la que se produce el cese de la función circulatoria (y respiratoria) que precede a la constatación del fallecimiento y a la donación, y se clasifican en cuatro categorías (I, II, III y IV) y dos grupos. *El tipo I y II constituyen el grupo de DA no controlada y el tipo III y IV el grupo de DA controlada.* Sin embargo esta clasificación no se adecuaba a la realidad y experiencia de nuestro país (fundamentalmente el Tipo II) por lo que se desarrolla una nueva “Clasificación de Maastricht Modificada (Madrid 2011).⁹

DONACION ASISTOLIA NO CONTROLADA

Tipo I.-Fallecido fuera del hospital: Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, acontecidas fuera del hospital que no son resucitadas.

Tipo II.-Resucitación infructuosa: pacientes que sufren una parada cardiaca y son sometidos a maniobras de reanimación que resultan no exitosas. En esta categoría se diferencian dos subcategorías:

Tipo IIa.- Extrahospitalaria

Tipo IIb.- Intrahospitalaria

DONACION ASISTOLIA CONTROLADA

Tipo III.- A la espera del paro cardiaco: pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares.

Tipo IV.- Paro cardiaco en muerte encefálica: 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.

La donación en asistolia tipo III de la clasificación Maastricht o donación en asistolia controlada (DAC) hace referencia a la donación de órganos que acontece a partir de personas en las que el diagnóstico de fallecimiento se ha establecido por criterios circulatorios y respiratorios tras una limitación de tratamiento de soporte vital (LTSV), decidida conjuntamente por el equipo a cargo del paciente y sus familiares por encontrarse el paciente en una situación clínica en la que cualquier terapia ulterior se considera fútil, o en el contexto de un rechazo de tratamiento¹⁰.

En este grupo se encuentran sobretodo lesiones irreversibles cerebrales (traumatismo craneoencefálico, accidente vascular cerebral, hipoxia cerebral) que sin llegar a cumplir los criterios neurológicos de muerte encefálica, pueden ser candidatos para la donación a corazón parado tras la limitación de su terapia. De igual manera otros candidatos son aquellos con enfermedades pulmonares y músculo-esqueléticas en fase terminal o lesiones espinales graves¹¹.

La actividad de DAC no se formaliza hasta el programa piloto del 2011 del Hospital Santiago de Vitoria, dando paso posteriormente al desarrollo de la actividad en otros centros al amparo del documento de consenso y del nuevo Real Decreto 1723/2012.

La donación de órganos tras la muerte en parada cardiorrespiratoria (PCR) tiene la enorme limitación de la isquemia caliente, que puede dañar los órganos hasta hacerlos inviables para trasplante. Pero en los pacientes en los que se ha decidido la retirada del soporte respiratorio y circulatorio, el fallecimiento suele

ocurrir de forma inminente, en un margen temporal suficientemente corto, con un tiempo mínimo de isquemia caliente. Esto los diferencia de los donantes en asistolia no controlada, en los que la PCR se produce de manera imprevista y sin un conocimiento exacto de los tiempos de isquemia en algunos casos¹².

Es importante destacar, que la DAC tipo III no puede ni debe considerarse como una alternativa equivalente a la donación en ME, sino complementaria, planteándose únicamente cuando no sea esperable la evolución a ME¹³.

La mayoría de protocolos para la DA Tipo III consideran el límite de edad de 65 años. Pero el efecto de la edad del donante sobre la función y la supervivencia del injerto, puede sumarse al de la isquemia caliente, y la mayoría de programas son más restrictivos respecto a la edad, que en la donación en muerte encefálica.

En los donantes tipo III, los órganos a extraer y en los que hay experiencia previa con resultados más o menos favorables son: riñones, hígado, páncreas y pulmones¹⁴. La valoración morfológica y funcional (y contraindicaciones) de cada órgano será similar a la realizada en los donantes en muerte encefálica.

Por otra parte, aunque los resultados obtenidos con el trasplante renal de donantes en asistolia son muy adecuados de acuerdo a las experiencias publicadas, existe una mayor incidencia de función renal retardada y no función primaria del injerto, en comparación con los trasplantes renales efectuados de donantes en muerte encefálica pero que a largo plazo marchan con buenos resultados^{15,16,17}. En cuanto a los resultados del trasplante hepático son todavía inferiores, sobre todo por problemas de fallo primario del injerto y de colangiopatía isquémica¹⁸⁻¹⁹.

Con respecto a los trasplantes pulmonares se han obtenido buenos resultados, con supervivencia al año y a los 5 años del 97 y 90% respectivamente como en la serie australiana²⁰.

La DA en nuestro país está aumentando de manera muy importante. Si bien en el año 1995 tan solo el 3.3% del total de donantes era DA, en el 2016 este porcentaje es del 25%.

Con estas premisas y con el objetivo de aumentar el número de donantes en el Complejo Hospitalario Universitario de Albacete se desarrolló el Programa de Donación en Asistolia Tipo III de Maastricht desde el año 2013, lo que motiva a analizar el Programa de Donación y el seguimiento de los pacientes trasplantados de donantes en asistolia Tipo III de Maastricht.

2- Materiales y métodos

El presente estudio es de tipo retrospectivo, descriptivo y comparativo, que incluye todos los donantes en asistolia controlada del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete desde que se implementó el Programa de Donación en Asistolia Tipo III desde el 2013 hasta el 2016 y el total de pacientes con trasplante renal con riñones procedentes de estos donantes.

Los datos fueron recogidos de las historias clínicas en la oficina de Coordinación de Trasplantes y de la Unidad de Nefrología y se consideraron las siguientes variables:

-Donantes en asistolia: número de donantes, motivo de ingreso, tiempo de ingreso, edad, sexo, grupo sanguíneo, lugar de realización LTSV, técnica de extracción, tiempo desde la LTSV hasta la PCR, tiempo de isquemia caliente, tiempo de isquemia caliente verdadera, el tiempo de preservación y tiempo de isquemia fría.

-Pacientes trasplantados: edad, grupo sanguíneo, sexo, estancia hospitalaria, retraso de la función del injerto, fracaso primario, complicaciones quirúrgicas, presencia de infecciones, creatinina antes del trasplante y creatinina al alta médica.

Se utilizó el paquete estadístico de SPSS Statistics Data Editor Versión 17.0

Se realizaron análisis estadísticos comparando las variables cualitativas por medio de χ^2 y las cuantitativas por medio de T Student. Cuando las dos variables fueron cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

3. RESULTADOS

2.1 Donantes en asistolia

Durante el período de estudio se obtuvieron 16 donantes, de los cuales fueron utilizados 13 (81.25%). La edad media fue de 53 años (45-72). El 68.8% eran hombres y el 31,2% mujeres. La distribución de grupos sanguíneos se muestra en la siguiente tabla. **(Figura1)**.

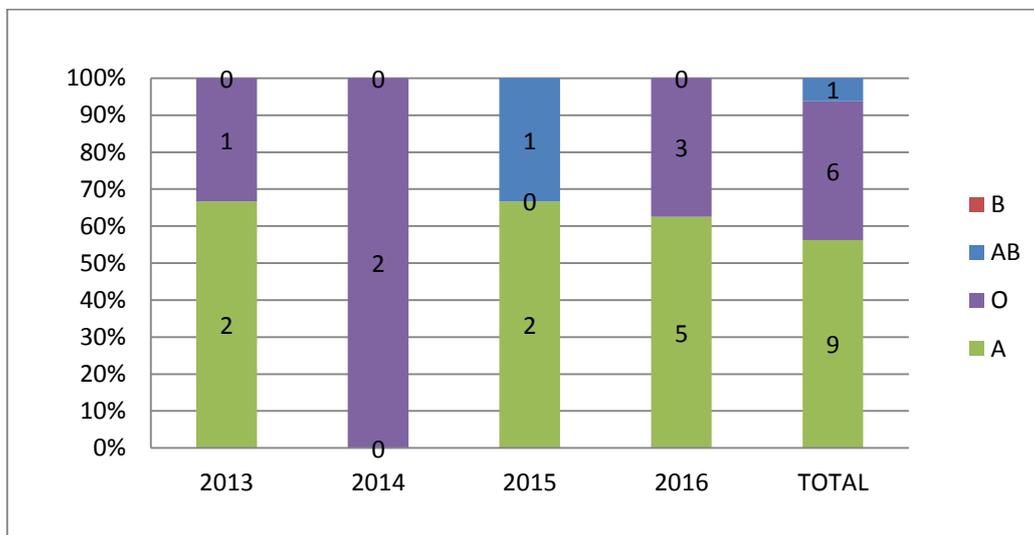
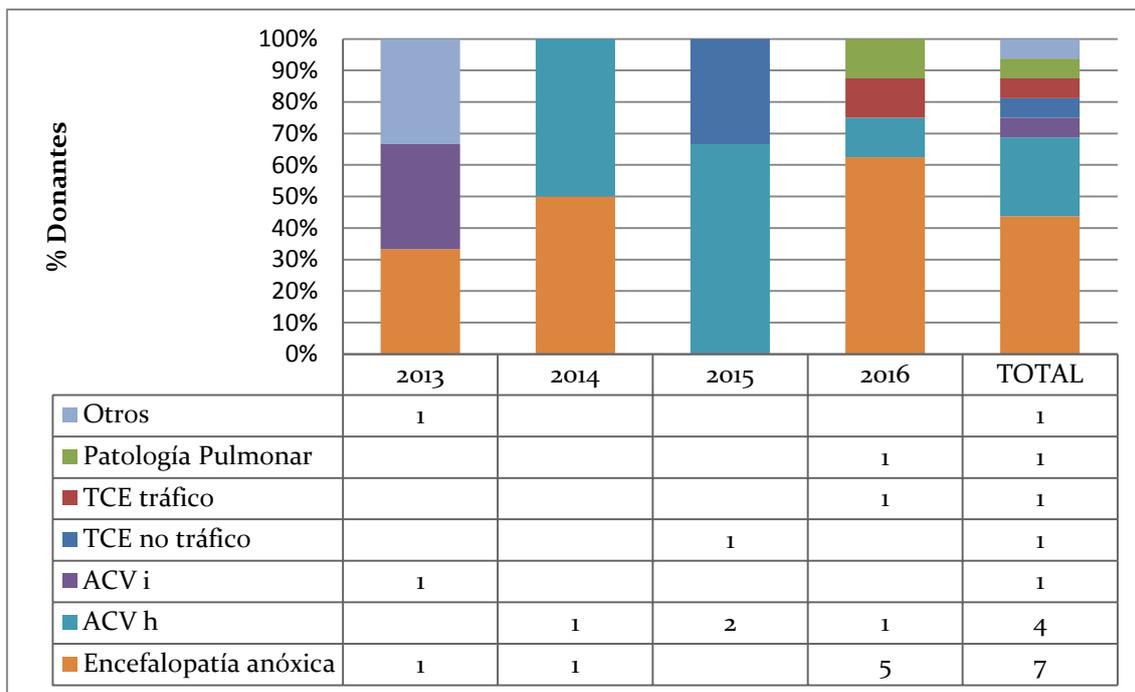


Figura1. Grupo sanguíneo de los donantes en asistolia III. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete 2013-2016.

Los motivos de ingreso de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos fueron los siguientes. **(Figura2)**



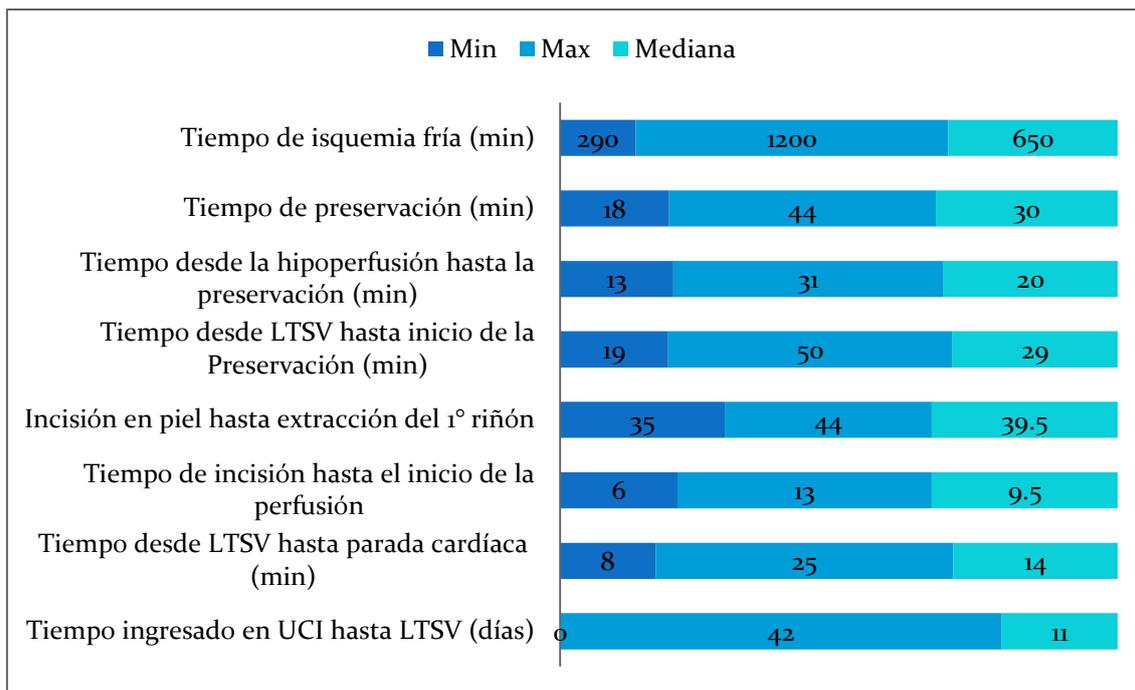
TCE: Traumatismo craneoencefálico; ACV: Accidente cerebrovascular; i: isquémico; h: hemorrágico.

Figura 2. Motivos de ingreso de los donantes en asistolia tipo III de Maastricht. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete 2013-2016.

En todos los pacientes la Limitación del Tratamiento de Soporte Vital se llevó a cabo en el quirófano. Como técnica de extracción se realizó la extracción Súper Rápida en todos los casos. En ningún caso se realizó canulación pre mortem.

El tiempo medio de estancia en UCI hasta la LTSV fue de 11 días (1-42)

Los tiempos relevantes en el proceso de la DAC en los donantes se presentan en la **Figura 3.**



LTSV: Limitación tratamiento de soporte vital, UCI: unidad de cuidados intensivos, PC: parada cardíaca.

Figura 3. Tiempos de proceso de la donación en asistolia tipo III de Maastricht. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete 2013-2016.

El tiempo medio de isquemia fría fue de 11 horas (45 min – 20 horas). La preservación ex situ de los riñones extraídos se realizó en todos los casos con preservación estática en frío. Todos los donantes fueron donantes de córneas.

2.2 Pacientes trasplantados

Con los riñones procedentes de los 16 donantes se trasplantaron a 24 pacientes. La edad media fue de 54 años (37-69). El 79,2% fueron hombres y el 20,8% mujeres. La distribución por grupos sanguíneos se muestra en la siguiente tabla:

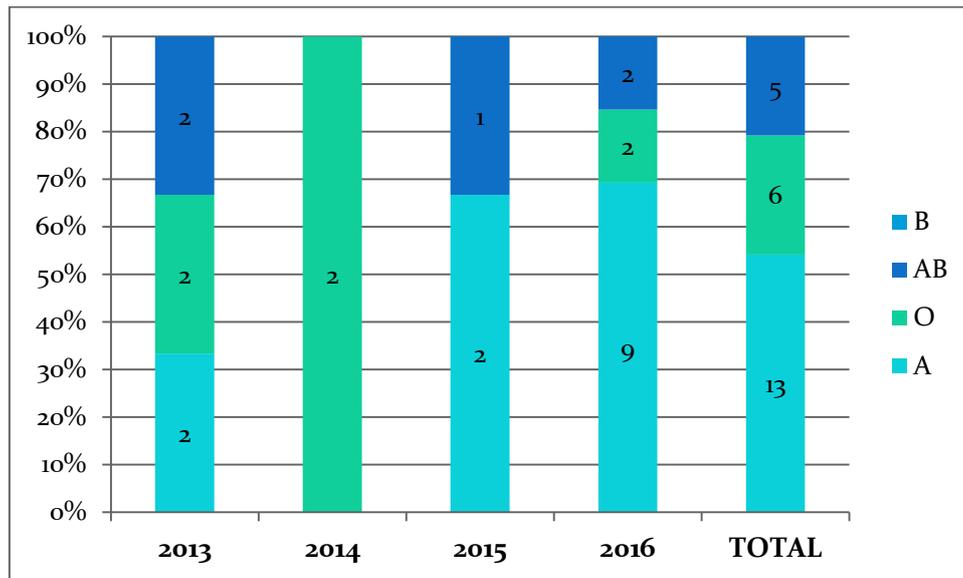


Figura 4. Grupo sanguíneo de los receptores de los donantes en asistolia III. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete 2013-2016.

Se desestimaron para trasplante (según protocolo) 8 riñones, siete por score superior a 6 puntos en la biopsia y uno por problemas logísticos

La estancia media hospitalaria de los pacientes trasplantados fue de 20 días (11-52).

Ningún paciente falleció. Todos los injertos se encuentran funcionantes a la hora de realizar esta revisión.

El 48% desarrolló Función Retardada del Injerto (FRI), tres pacientes (12,5%) desarrollaron rechazo agudo pudiendo controlarse todos los casos con tratamiento médico. El 12,5% presentó fracaso primario del injerto.

Cuatro pacientes (16,6%) presentaron complicaciones quirúrgicas: tres desarrollaron trombosis vasculares requiriendo en todos los casos la realización de trasplantectomía. Un paciente desarrolló un hematoma perirrenal que pudo controlarse con reintervención.

Siete pacientes (29,16%) desarrollaron algún tipo de complicación infecciosa, su distribución se muestra en la siguiente tabla: **(Figura 5)**

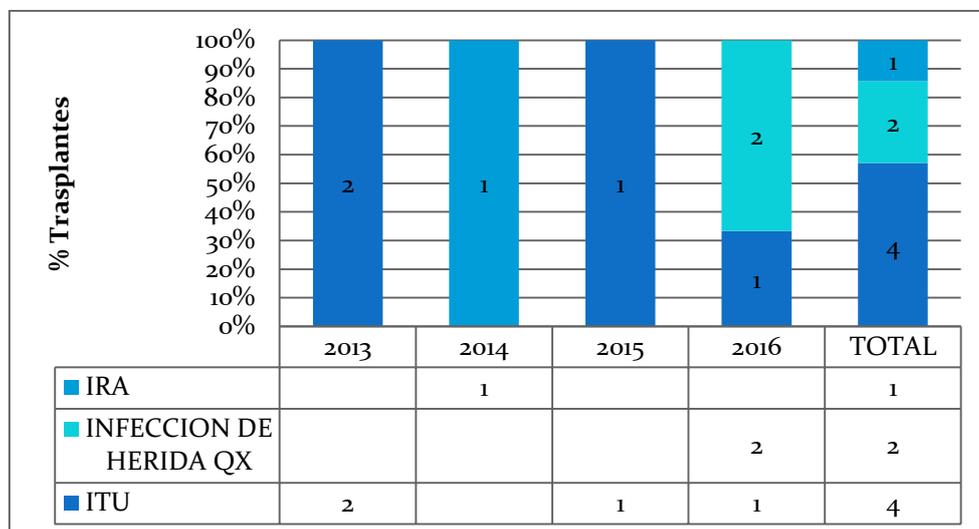


Figura 5. Tipo de infecciones postquirúrgicas en los pacientes trasplantados a partir de donantes en asistolia tipo III de Maastricht. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete 2013-2016.

La creatinina media pretrasplante fue de 7.2 mg/dL y al alta de 2.7 mg/dL.

Se cruzaron las siguientes variables.

VARIABLES	P	SI FRI	NO FRI
Edad Media, DE; IC 95%	,497	54, DE: 8.2; IC 95% (48 – 59)	51, DE: 10.7; IC 95% (43 – 58)
Tiempo isquemia fría Media, DE; IC 95%	,888	640, DE:257; IC95%(456-824)	622, DE: 305; IC 95% (417 – 822)
Estancia hospitalaria Media, DE; IC 95%	.013	26, DE: 12; IC 95% (17 – 35)	15, DE: 5; IC 95% (11 – 18)
Creatinina antes Media, DE; IC 95%	,486	8, DE: 3; IC 95% (5 – 10)	7, DE: 2.8; IC 95% (5 –8)
Creatinina al alta medica Media, DE; IC 95%	,269	2.4 DE: 0.6; IC 95% (1.0 – 2.9)	2.9 DE: 1.0; IC 95% (2 – 3)
Tiempo de isquemia verdadero Media, DE; IC 95%	0,25	17.6 DE: 5.1; IC 95% (13 – 21)	20 DE: 4.9; IC 95% (16-23)

Se encontró con una significación de $P = ,013$ que los receptores que presentaron Función Retardada del Injerto permanecieron hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos más tiempo que los que no presentaron FRI.

VARIABLES	P	SI RECHAZO AGUDO	NO RECHAZO AGUDO
Edad Media, DE; IC 95%	<u>,027</u>	64, DE: 5; IC 95% (51 – 76)	51, DE: 8.9 IC 95% (47 – 55)
Tiempo de isquemia fría Media, DE; IC 95%	,331	770, DE: 135; IC 95% (433 – 1106)	607, DE:274 IC 95% (478 – 735)
Estancia hospitalaria Media, DE ; IC 95%	<u>,001</u>	37, DE:13; IC 95% (4 – 69)	17, DE: 8.1 IC 95% (13 – 21)
Creatinina antes Media, DE; IC 95%	,400	5.9 DE: 2.1; IC 95% (0,7 – 11)	7.6 DE: 3.3 IC 95% (6 – 9)
Creatinina al alta medica Media, DE; IC 95%	,700	2.6 DE:0.5 IC: 95% (1– 4)	2.4 DE: 1.2 IC 95% (1 – 3)

Se encontró con una significación de $P = ,027$ que los receptores que hicieron rechazo agudo del injerto tenían más edad que los que no presentaron rechazo.

Los receptores que presentaron rechazo agudo del injerto permanecieron más días hospitalizados que lo que no hicieron rechazo.

Se relacionó el tiempo de isquemia fría con el desarrollo de FRI, estancia hospitalaria y FPI, no encontrándose ningún tipo de asociación estadísticamente significativa.

4. DISCUSIÓN

La donación en asistolia controlada es una excelente fuente alternativa a la donación en muerte encefálica para aumentar el número de órganos disponible para trasplantes. Este tipo de donación se ha desarrollado de manera muy importante en muchos países de nuestro entorno como Holanda o Reino Unido y en España es una de las áreas con mayor espacio para la mejora.

En nuestro trabajo hemos estudiado las características de los donantes en asistolia controlada en el Complejo Hospitalario de Albacete desde la puesta en marcha del Protocolo en el año 2013 hasta el 2016 y los resultados de los trasplantes renales realizados con los riñones procedentes de estos donantes.

En nuestra serie las características de los donantes en cuanto a la edad, sexo, distribución por grupo sanguíneo y motivo de fallecimiento es similar a la recogida en el Informe de Donación en Asistolia del año 2015 elaborado por la Organización Nacional de Trasplante.(DA 2015)²¹ · Tal como se recoge en este informe se está produciendo un aumento progresivo de los donantes de más de 60 y 70 años. En nuestra serie aunque la edad máxima contemplada en el protocolo era de 65 años en el último año uno de los donantes tenía 72 años y sus dos riñones fueron trasplantados con buenos resultados.

En todos los casos la Limitación de Tratamiento del Soporte vital se llevó a cabo en el quirófano. Se ofertó a las familias la posibilidad de estar presente durante la LTSV, de las 16 familias 9 (47.36%) decidieron estar presente. En ningún caso la presencia de los familiares supuso ninguna interferencia en el proceso de la donación.

La decisión de la LTSV se llevó a cabo tras 11 días de media de estancia en UCI, 2 días más de lo recogido en el Informe DA 2015²¹. Creemos que es un

tiempo aceptable para establecer el pronóstico neurológico de los pacientes a la hora de decidir la LTSV y su no evolución a ME. En determinados países la puesta en marcha de un programa de DAC se ha asociado a una disminución de los donantes en ME, tras revisar los datos de nuestro Hospital hemos comprobado que durante los años de funcionamiento del protocolo no sólo no ha disminuido la donación en ME si no que ha aumentado de manera significativa.

En todos los casos la técnica de extracción fue la técnica Súper Rápida. En diferentes estudios la utilización de la perfusión abdominal normotérmica (ECMO) ²² se asoció a una menor incidencia de RFI. No obstante en nuestra serie la incidencia de RFI está en el límite bajo de lo recogido en la literatura ²³ y por debajo de lo recogido en el Informe de DA 2015, lo que podría ser debido a que los tiempos de isquemia fría están por debajo de la media recogida en el citado informe²¹.

El porcentaje de donantes utilizados fue de 81.25%, y la media de órganos trasplantados por donante fue de 1.5 ligeramente inferior a la del informe (1.9) de la ONT 2015.

Las características de los receptores en cuanto a edad, sexo, grupo sanguíneo son similares a las del informe DA 2015, en general se trata de donantes con una edad media de 53.6 años para receptores con una edad media de 54 años. Ninguno de los receptores había recibido un trasplante previo.

Al igual que en el informe de la ONT la principal causa por la que se descartaron riñones para trasplantes fue porque tenían como resultado biopsia patológica.

En nuestra serie la No función primaria en el injerto fue de 12.5% cifra mayor a la descrita en la literatura (3%-5%) ²³ y de la recogida en el informe de la ONT (4.43%) ²¹. Y en todos los casos fue debida a complicaciones vasculares las cuales conllevaron a una trasplantectomía y que los pacientes continúen recibiendo diálisis.

En nuestra serie el desarrollo de Rechazo agudo y de FRI se asoció de manera significativa a un aumento de la estancia hospitalaria, sin embargo el tiempo de isquemia fría no tuvo ninguna relación con la estancia hospitalaria.

Al contrario de lo descrito en el Informe de la ONT ²¹ en nuestra serie el desarrollo de la No Función Primaria del injerto no tuvo ninguna asociación con el tiempo de isquemia fría.

A pesar de la mayor incidencia descrita de función renal retardada y de no función primaria del injerto por la isquemia caliente, muchos datos publicados en la literatura confirman que el pronóstico funcional y de supervivencia del injerto es comparable a los riñones extraídos de donantes en muerte encefálica. ⁷⁻¹²

Como limitación de nuestro trabajo serían el pequeño trabajo muestral así como el análisis retrospectivo de los datos.

CONCLUSIONES

1. La donación en asistolia controlada es una fuente importante de donantes para aumentar el número de órganos y tejidos disponible para trasplante.
2. La presencia de la familia durante el proceso de la donación no conlleva a ninguna interferencia en este proceso y si una mayor satisfacción en los familiares.
3. Aunque nuestros tiempos de isquemia fría son aceptables, acortar este tiempo sería fundamental para disminuir la tasa de función retardada del injerto y por consiguiente disminuir la estancia hospitalaria.
4. En nuestra serie la tendencia de los trasplantes renales procedentes de los donantes en asistolia controlada es a desarrollar una mayor incidencia en el RFI pero a medio y largo plazo los resultados parecen similares a los trasplantes realizados los donantes de muerte encefálica.
5. La utilización de la perfusión abdominal normotérmica sugiere ser una buena alternativa para incrementar el porcentaje de órganos válidos para trasplante por donante.

BIBLIOGRAFÍA

1. ONT. Newsletter 2011In:<http://www.ont.es>
[...]NEWSLETTER_2015_CE.pdf. Última consulta el 3 de mayo 2016.
2. Donación en asistolia en España: situación actual y recomendaciones. Documento de Consenso Nacional 2012. Disponible en: [http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion en asistolia en España. Situación actual y recomendaciones.pdf](http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donacion%20en%20asistolia%20en%20España.%20Situación%20actual%20y%20recomendaciones.pdf)
3. www.ont.es/documentación/memorias/2014
4. De la Rosa G, Domínguez-Gil B, Matesanz R, Ramón S, Alonso Álvarez J, Araiz J, et al. Continuously evaluating performance in deceased donation: The Spanish quality assurance program. *Am J Transplant.* 2012; 12:2507-13.
5. [http://www.ont.es/infesp/ProyectosEnMarcha/Plan%20Donaci%C3%B3n %20Cuarenta.pdf](http://www.ont.es/infesp/ProyectosEnMarcha/Plan%20Donaci%C3%B3n%20Cuarenta.pdf)
6. Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H, et al. On behalf of the European Committee (Partial agreement) or Organ Transplantation. Current situation of donation after circulatory death in European countries. En [http://onlinelibrary.wiley.com/\[...\]2011.01257.x/epdf](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajt.12557) Última consulta mayo 2016.
7. Matesanz R. Documento de consenso español sobre extracción de órganos de donantes en asistolia. *Nefrología.* 1996; 16 Suppl 2:48-53.
8. 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. Página web Organización Nacional de Trasplantes. Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Legislacin/BOERD1723-2012.pdf>.
9. Kooststra G, Daemen JH, Oomen A. Categories of nonheart-beating donors. *Transplant Proc* 1995; 27:2983.
 10. Kootstra G, Daemen JH, Oomen A. Categories of non-heart-beating donors. *Transplant Proc* 1995; 27: 2983-2894
 11. Manara AR, Murphy PG, O'Callaghan G. Donation after circulatory death. *Br J Anaesth* 2012 108 (s1):108-121. En: http://bj.oxfordjournals.org/content/108/suppl_1/i108.full.pdf Última consulta 3 de mayo 2016.
 12. Moers C, Leuvenink H.G.D, Ploeg R.J.L. Donation after cardiac death: evaluation of revisiting an important donor source. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25: 666-673.
 13. Shemie SD, Baker Aj, Knoll G et al. National recommendations for donation after cardiocirculatory death in Canadá: Donation after cardiocirculatory death in Canada. *CMAJ*. 2006 Oct 10;175 (8): S1. En: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/\[...\]2009.02739.x/epdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/[...]2009.02739.x/epdf)
 14. Sánchez-Fructuoso A I., Mejorando la estrategia para disminuir las listas de espera en trasplante renal: donantes en parada cardiocirculatoria tipo III. *Nefrología* 2012; 32 (6): 704-6.
 15. Sánchez-Fructuoso AI, Marques M, Prats D, Conesa J, Calvo N, Pérez-Contín MJ, Blazquez J, Fernández C, Corral E, Del Río F, Núñez JR,

- Barrientos A. Victims of cardiac arrest occurring outside the hospital: a source of transplantable kidneys. *Ann Intern Med* 2006; 145(3): 157-164.
16. Hoogland ER, Snoeijs MG, van Heurn LW. DCD kidney transplantation: results and measures to improve outcome. *Curr Opin Organ Transplant* 2010; 15(2): 177-182.
17. Rao PS, Ojo A. The alphabet soup of kidney transplantation: SCD, DCD, ECD--fundamentals for the practicing nephrologist. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4(11): 1827-1831.
18. Reich DJ, Hong JC. Current status of donation after cardiac death liver transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2010; 15(3): 316-321.
19. Detry O, Donckier V, Lucidi V, Ysebaert D, Chapelle T, Lerut J, Ciccarelli O, Pirenne J, Monbaliu D, De Roover A, Honoré P, Rogiers X, De Hemptinne B, Troisi R. Liver transplantation from donation after cardiac death donors: initial Belgian experience 2003-2007. *Transpl Int* 2010; 23(6): 611-618.
20. Levvey BJ, Harkess M, Hopkins P, Chambers D, Merry C, Glanville AR, et al. Excellent clinical outcomes from a national donation-after-determination-of-cardiac-death lung transplant collaborative. *Am J Transplant*. 2012; 12:2406-13.
21. Informe de Donación y Trasplante en Asistolia, 2015. Madrid
22. In situ normothermic regional perfusión for controlled donation after circulatory death. The united kingdom experience. *Am J trasplant* 2014.
23. Caballero Francisco, Matesanz Rafael. Manual de donación y trasplante de órganos humanos. Capítulo 19. Disponible en: www.coordinaciontrasplantes.org/index.php/bloque-12/capitulo-19