

Trasplante renal con riñones extraídos en parada cardíaca: ¿son donantes límite?

M. A. Frutos, D. Burgos, M. Cabello, M. González-Molina, G. Martín Reyes, J. M. Martínez, A. Valera, E. López de Novales

Servicio de Nefrología. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga.

INTRODUCCION

Los avances introducidos en los últimos años, tanto en aspectos técnicos como en pautas de inmunosupresión, han influido positivamente en los resultados de los trasplantes permitiendo incrementar las indicaciones, que en la actualidad incluyen a pacientes y patologías excluidos hasta hace bien poco tiempo. Esta circunstancia y el hecho de que el incremento de posibles receptores y de órganos susceptibles de trasplante no haya crecido de forma pareja, son la principal causa del desequilibrio entre oferta y demanda de órganos para trasplante y de los debates para incrementar donantes y trasplantes¹.

Por ello, en los últimos años se han ampliado los criterios de donantes aceptados para trasplante renal, incluyendo donantes de edad avanzada, donantes con hipertensión arterial o diabetes con moderada repercusión visceral, donantes con Ac. positivos para el virus de la hepatitis C y donantes fallecidos en asistolia²⁻⁴.

Sin embargo, existe una lógica resistencia por parte de los profesionales sanitarios que intervienen más directamente en los procedimientos de trasplante (urólogos y nefrólogos), a utilizar donantes que no reúnan todos los estándares de calidad tradicionalmente admitidos⁵. Postura por otro lado explicable por los compromisos y responsabilidades profesionales en aspectos éticos y legales que un fracaso o una complicación derivada del uso de estos riñones puede ocasionar⁶.

Los resultados de los trasplantes con órganos de donantes no ideales han proporcionado publicaciones discordantes, tanto respecto a la función renal alcanzada como en la supervivencia a corto y medio plazo, si bien en general son estudios retrospectivos y muestras de pequeño tamaño⁷.

La dificultad para prever con cierta seguridad la función, tanto inmediata como a medio plazo, de riñones con isquemias calientes prolongadas, hace que algunos grupos de trasplante les consideren riñones marginales^{8,9}.

Sin embargo, dentro del término «donantes a corazón parado» se incluyen riñones extraídos en condiciones técnicas y de donantes muy diferentes, por lo que es preciso conocer bien sus características y limitaciones para minimizar las posibles complicaciones y asegurar un adecuado y prolongado funcionamiento¹⁰⁻¹⁴.

Los diversos grupos que en España trasplantan riñones de donantes en asistolia han comunicado periódicamente sus resultados que globalmente se pueden considerar muy aceptables¹⁵⁻²⁰. Estos resultados fueron la base para que la Organización Nacional de Trasplantes elaborara un Documento de Consenso para facilitar el trabajo de los programas de extracción y trasplante con donantes a corazón parado a la espera de alguna modificación legislativa²¹.

PACIENTES Y METODOS

El presente trabajo incluye la experiencia de nuestro grupo desde 1991. Sólo se han considerado como donantes a corazón parado los tipos II y IV de Maastricht. Los métodos de perfusión enfriamiento utilizados en estos siete años han sido dos: en una primera etapa se realizaba enfriamiento corporal total mediante la introducción de grandes cantidades de soluciones frías (líquido diálisis peritoneal al 1,5%, seguido de Eurocollins o M-400) a través de catéteres vasculares colocados con técnicas de Seldinger en arteria y vena femorales. Estos catéteres vehiculaban las soluciones conservantes de órganos a una velocidad inicial de 500 ml/min. Con la administración de volúmenes entre 25 y 35 litros se lograba un descenso de la temperatura corporal total ligeramente superior a los 10° C (temperatura rectal). El método proporciona en general tiempo suficiente para la localización

Correspondencia: Dr. Miguel Angel de Frutos Sanz
Servicio de Nefrología
Hospital Regional Universitario Carlos Haya
Avda. Carlos Haya, s/n
29010 Málaga

de familiares, obtención de todos los permisos y traslado de los equipos quirúrgicos²².

Tras una experiencia inicial globalmente buena, la técnica fue sustituida por la de perfusión-enfriamiento «in situ», debido a la pérdida consecutiva de varios riñones que en el momento de la extracción presentaban características macroscópicas anómalas que impidieron aceptarles para trasplante, motivado por una perfusión inadecuada.

Así en los últimos tres años se ha modificado el método de perfusión-enfriamiento, utilizando el conocido como enfriamiento-perfusión «in situ». Básicamente consiste en la introducción de una sonda de triple luz y doble balón (catéter Porges) por la arteria femoral que aísla la circulación abdominal por encima y por debajo del origen de las arterias renales. Las soluciones conservantes de órganos se introducen a 4° C con la ayuda de una bomba de rodillos a una velocidad inicial de 500 ml/min con lo que se consigue una presión de infusión suficiente. Simultáneamente se drena el líquido mediante un catéter introducido en vena femoral.

El catéter de doble balón y triple luz se coloca una vez que los médicos responsables del paciente cesan en la reanimación por infructuosa y escriben en la historia clínica la hora de defunción y el diagnóstico que ha llevado a la muerte. A partir de ese momento se continúa con el masaje cardíaco externo y ventilación con oxígeno 100% con la finalidad de mantener una cierta perfusión-oxigenación de los riñones. Un cirujano disecciona el paquete vascular inguinal (habitualmente del lado derecho) y tras una amplia incisión se procede a identificar la arteria y vena femoral. Tras pasar cintas tipo «vessel loops» se realiza arteriotomía y se introduce el catéter de Porges desde arteria femoral a la aorta abdominal en una extensión previamente convenida con la ayuda de unas marcas exteriores visibles en el catéter. Se procede a inflar con 10 cc de salino el balón inferior y se tracciona el catéter hasta encontrar resistencia, considerando en ese momento que el balón inferior está justo en la bifurcación aortoiliaca. A continuación ambos balones se rellenan hasta 30 cc de salino y/o contraste yodado por si se solicita control radiográfico. La vena femoral se canula igualmente con un catéter vascular tipo Shaldon y conexión luer o con una sonda vesical tipo Foley. Por el catéter arterial se inicia la perfusión de líquido frío conservante de órganos (Eurocollins o M-400) inicialmente con la ayuda de una bomba tipo Roller (opcional) para conseguir un enfriamiento más rápido y un mejor lavado de la microcirculación intrarenal. Al mismo tiempo se procede al drenaje a

la misma velocidad desde el catéter venoso introduciendo el volumen extraído en una garrafa vacía de volumen apropiado.

En el momento de la declaración de donante cadáver y mientras se realiza la canulación vascular se administra un alfabloqueante tipo fentolamina (Regitina®) 10-20 mg iv y heparina 50.000-100.000 UI.

El volumen de soluciones conservantes de órganos administradas con este modelo oscila entre 15 y 20 litros dependiendo del tiempo empleado en completar los permisos y preparar los equipos quirúrgicos extractores, cuidando de mantener la temperatura de las vísceras abdominales lo más baja posible.

En la selección de receptores se priorizó a los de mejor compatibilidad HLA, primer trasplante, no hiperinmunizado y con posibilidad de trasplantarse con menor tiempo de isquemia fría. La pauta de inmunosupresión también fue especialmente diseñada: se trataba de una cuádruple secuencial mediante inducción con anticuerpos monoclonales OKT3, azatioprina y prednisona para introducir ciclosporina hacia el 10° día post-trasplante.

Se valoró la función a largo plazo comparando las creatininas séricas frente a las de un grupo mucho más numeroso, 225 pacientes, de edades similares, trasplantados con riñones procedentes de donantes en muerte cerebral realizados en nuestro Servicio durante las mismas fechas y que alcanzaron función en tiempo suficiente para comparar.

RESULTADOS

En total han sido 32 donantes a los que se realizó perfusión-enfriamiento abdominal. En 9 donantes (28%) no se llegó a la extracción: por negativa familiar (2 casos), negativa judicial (3 casos), falta de familiares decisores (4 casos).

De los 23 donantes reales en los que se llevó a cabo la extracción de órganos se obtuvieron 46 riñones. De estos se consideraron válidos para trasplante 28 y no válidos 18 (39%). Las causas por las que estos 18 riñones no se consideraron aptos fueron: perfusión inadecuada evidenciada macroscópicamente (6 riñones), fracaso de la técnica de colocación de los catéteres (6 riñones), tiempos de isquemia caliente prolongados (4 riñones) y deterioro de los órganos durante el traslado (2 riñones).

La [tabla 1](#) reúne algunas características de los donantes reales a corazón parado. Ninguna de las condiciones analizadas resultó significativamente diferente entre los donantes con riñones válidos

Tabla I. Características de los donantes a corazón parado.

Edad (años)	Sexo V:M	Causa éxitus (% TCE)	Tipo II Maastricht (%)	Isquemia caliente (minutos)	Tiempo perfusión fría (minutos)	Volumen infundido (litros)
30 ± 13	15:8	70	65	55 ± 32	96 ± 29	23 ± 10

para trasplante y los no válidos. No se realizó ninguna exploración adicional a la visual para diferenciar los riñones trasplantables de los riñones no válidos para trasplante. La anatomía patológica cuando se practicó en estos riñones no aceptados, mostró una microscopia óptica absolutamente normal.

La [tabla II](#) muestra los resultados globales de funcionamiento. El dato más llamativo en los 28 trasplantes fue el retraso en el inicio de la función renal, la mayoría por necrosis tubular aguda (NTA) reversible. El número de riñones que no llegaron nunca a funcionar por fracaso primario fue de tres (10,7%); uno por rechazo acelerado y dos por trombosis vascular en el seno de un riñón muy edematoso y con signos de estallido. Dos riñones alcanzaron función inadecuada con una creatinina sérica superior a los 3 mg/dl al cabo de tres meses de trasplante y uno de los receptores precisaba tratamiento con eritropoietina. Tres riñones se enviaron a Europa por no haber receptores locales (grupo sanguíneo AB) y sólo conocemos que se trasplantaron, evolucionaron con NTA y los receptores fueron dados de alta hospitalaria con el riñón funcionante. Los 20 trasplantes restantes alcanzaron la función renal que se muestra

Tabla II. Resultados trasplantes con riñones extraídos a corazón parado.

<i>Función renal inicial:</i>	
- Fracaso función primario*	3
- Función renal inmediata	7
- Función renal retrasada	18
<i>Función renal al alta hospitalaria:</i>	
- Funcionan adecuadamente	20
- Quedan con insuficiencia renal**	2
- Perdidos para control (extranjero)	3

* Rechazo acelerado (1); edema, rotura renal y/o trombosis vascular (2).
 ** Crs > 3 mg/dl a los 90 días.

en la [tabla III](#). Comparada con el grupo control, las creatininas de los trasplantados con donantes a corazón parado fueron siempre algo superiores, si bien, estadísticamente no diferentes.

La función renal retrasada por NTA y necesidad de diálisis se presentó en 18 de los 25 trasplantes evaluados (72%). El número de diálisis que necesitó este grupo fue de 5,0 ± 4,1 (rango 1-16) no estadísticamente diferente de la del grupo de receptores de donantes en muerte cerebral.

Tabla III. Resultados trasplante renal con riñones de donantes en asistolia.

	Creatinina sérica (mg/dl)				
	1 ^{er} mes	3 ^{er} mes	6 ^o mes	12 ^o mes	24 ^o mes
Asistolia (n = 22)	2,8 ± 2,4	2,0 ± 1,5	1,8 ± 1,1	2,0 ± 1,2	2,0 ± 1,3
M. cerebral (n = 225)	2,2 ± 1,5	1,6 ± 0,7	1,6 ± 0,6	1,7 ± 0,7	1,8 ± 0,8

p = NS

La estancia hospitalaria de los receptores de donantes a corazón fue de 19 ± 11 días, seis días más por término medio que los receptores del grupo de donantes a corazón latiente.

La supervivencia actuarial de los riñones de donantes a corazón parado fue de 85%, 64% y 64% a 1, 3 y 5 años, respectivamente, aproximadamente un 8% inferior a la calculada para el grupo control.

DISCUSION

La necesidad de incrementar el número de trasplantes hace necesaria la ampliación de los criterios de donación tradicionalmente admitidos. La «calidad» de los órganos extraídos de estos donantes no ideales está siendo evaluada a medio y largo plazo por numerosos grupos de trasplante, algunos con especial interés también en conocer la opinión de los enfermos en lista de espera de trasplante respecto a la aceptación de riñones límite, si esa opción les posibilita trasplantarse antes^{23,24}. Algunos donantes en asistolia fundamentalmente de los tipos II y IV, que son los usados en España y en Europa, pueden pre-

sentar características para incluirles dentro del grupo de donantes límites o marginales.

Tres de los trasplantes no llegaron a funcionar nunca, considerándoles como fracaso primario del injerto. Creemos muy importante señalar que en ningún caso fracasaron los dos riñones del mismo donante. Uno se perdió a los pocos días por episodio de rechazo acelerado y dos por un cuadro de trombosis vascular en el seno de un riñón muy edematoso y con signos de estallido renal. Estas tres pérdidas representan en nuestra serie el 10,7% que duplica la incidencia en trasplantes con donantes ideales. Otros autores tienen porcentajes también elevados: Maastricht 19%; La Coruña 11%; Japón 7%; Estados Unidos (4%)^{10,25}. La principal causa de este fallo inicial parece relacionada con isquemia caliente prolongada y debe hacer reflexionar sobre las condiciones de aceptación o rechazo de cada riñón de donante en parada cardíaca una vez extraídos y tras un cuidadoso análisis de las gráficas y tiempos transcurridos en cada fase de isquemia. Muy importante también y difícilmente cuantificable, es el período de hipotensión previo a la parada cardíaca y durante el cual se produce una manifiesta hipoperfusión renal con lesiones de NTA^{26,27,28}. Koostra en un grupo reciente de riñones extraídos también con la técnica de perfusión renal «in situ» mediante catéter de doble balón, estudia 67 riñones de los que no trasplanta 21 (31%). De los 46 riñones trasplantados, 9 nunca fueron funcionantes (19%). Son cifras que indican las limitaciones que todavía tienen este tipo de trasplantes y que obligan a extremar las condiciones de aceptación y a ser generosos en descartar riñones ya extraídos.

En este sentido y con el fin de mejorar los resultados del trasplante con estos riñones, los mismos autores proponen la monitorización durante 8 horas de las concentraciones de la enzima glutatión S-transferasa en el líquido utilizado en la perfusión pulsátil con máquina, así como la observación de la evolución de las resistencias intrarenales y concentraciones de LDH²⁹.

Dado que la biopsia renal no es un indicador de viabilidad pretrasplante, se deberían facilitar otras técnicas rápidas y fiables que permitieran excluir los riñones con mala viabilidad. En este sentido la perfusión renal pulsátil parece, en el momento actual, el sistema que proporciona una mejor y más completa información pretrasplante y que ha sido confirmado en trasplante renal humano³⁰.

Otra de las características de la evolución de estos trasplantes renales con riñones extraídos a corazón parado es la mayor incidencia de rechazo agudo, que cuando se presenta durante la prolongada fase de NTA se convierte en un diagnóstico tardío y difícil. Se ha comunicado que para detectar precoz-

mente estos episodios de rechazo resulta conveniente practicar biopsias renales periódicas durante la fase oligúrica^{31,32}. En la serie aquí analizada la incidencia de rechazo agudo fue del 68%. Este índice de rechazo tan elevado parece favorecido por la mayor expresión de moléculas de adhesión y antígenos de clase II inducidos por la isquemia y reperfusión. Existen datos convincentes que unen fisiopatológicamente los fenómenos mecánicos sobre el endotelio, las profundas alteraciones bioquímicas inducidas por la reperfusión y el desarrollo de fenómenos inmunológicos de rechazo agudo.

Hay mucha controversia sobre el efecto del retraso en la función inicial por NTA sobre la supervivencia del injerto. Se sabe que en estas circunstancias aumenta la frecuencia de episodios de rechazo agudo y probablemente este sea el factor determinante en esa menor supervivencia del injerto, ya que en aquellos casos de NTA sin rechazo agudo, la supervivencia a largo plazo del injerto no es diferente respecto a los que no han tenido NTA³³. Este es un punto importante pues demuestra la perfecta viabilidad de un gran número de órganos. La incertidumbre acerca de la utilización se refiere a la falta de pruebas clínicas para diferenciar con exactitud los riñones válidos de los dudosos.

El elevado porcentaje de trasplantes con función renal retrasada es un problema que preocupa. El manejo de estos trasplantados se hace más complicado, hay que estar más atentos ante un posible rechazo, se incrementan los costos, se prolonga la estancia hospitalaria y se precisan mayor número de diálisis. Cuando pasan dos o tres semanas en oliguria dependiendo de la diálisis, la situación se torna a veces frustrante para el paciente, para su familia y para el médico.

Las diferentes tasas de incidencia de NTA comunicadas por diversos autores quedan expresadas en la **tabla IV** y son fiel reflejo de los distintos tipos de donantes a corazón parado. La serie norteamericana con donantes principalmente del tipo III con isquemias calientes medias de 14 minutos son los que presentan una evolución más favorable tanto en porcentaje NTA como de fracaso primario¹⁰.

Tabla IV. Resultados trasplante renal con donantes a corazón parado.

	nº	Nunca funcionantes (%)	NTA (%)
Málaga (1998)	29	10	72
Maastricht (1997)	37	19	49
La Coruña (1997)	38	11	77
Japón (Hoshihaga, 1995)	200	7	83
Estados Unidos (1998)	229	4	48

La función renal estimada por las concentraciones de creatinina sérica fue algo menor en el grupo de trasplantados con riñones de donantes en parada cardíaca, si bien sólo significativamente diferente en el primer mes respecto a la de un grupo control de trasplantados con riñones de donantes en muerte cerebral. Estos resultados son superponibles a los comunicados por otros autores con experiencia en este tipo de donantes.

Por todas estas razones creemos que los donantes en parada cardíaca tienen que tener unos límites de aceptación más estrechos que los donantes en muerte cerebral, sobre todo teniendo en cuenta la lesión suplementaria que la isquemia caliente les va a producir. Así, de acuerdo a esta experiencia, los límites para aceptar donantes en parada cardíaca y los tiempos máximos aceptables en nuestro centro, quedan reflejados en la [tabla V](#). Finalmente señalar que cuan-

Tabla V. Características de los donantes aceptados para extracción de riñones en parada cardíaca con el modelo de perfusión-enfriamiento «in situ».

Generales:

Edad inferior a 50 años.

Sin HTA, diabetes, arterioesclerosis, nefropatía ni otros antecedentes generales excluyentes de los donantes de órganos.

Preferentemente traumatismos craneoencefálicos.

Sin paradas cardíacas previas prolongadas y sin episodios de hipotensión u oliguria superiores a tres horas previos a la asistolia.

Tiempos máximos aceptables:

– En parada cardíaca sin masaje: 15 minutos.

– En parada cardíaca con masaje externo eficaz: 60 minutos.

– En parada desde inicio enfriamiento hasta extracción en quirófano 120 min.

– Riñones en isquemia fría hasta el implante menor de 18 horas.

do se valoran los resultados de trasplante renal hay una gran cantidad de variables involucradas, algunas dependientes sin duda del donante, otras del órgano y otras tantas dependientes del receptor ([tabla VI](#)). Por ello será útil tenerlas presentes en el momento de seleccionar la pareja donante-receptor para evitar, en lo posible, la acumulación de factores de riesgo en el caso de donantes límites. Sólo así se podrá seguir aumentando el número de trasplantes renales con buenos resultados y proporcionando este tratamiento con menores tiempos de espera.

En conclusión, los donantes a corazón parado proporcionan riñones válidos para trasplante pero con una cierta incertidumbre acerca de sus posibilidades de funcionamiento inmediato, motivo por el que para algunos grupos son categorizados

Tabla VI. Factores asociados al retraso en la función renal inicial, a la creatinina sérica alcanzada y a la supervivencia del trasplante de riñón.

Donante:

– Cadáver o vivo.

– Muerte cerebral o en asistolia.

– Hemodinámica previa mantenida con o sin drogas inotrópicas.

– Mayor o menor de 55 años.

– Donante fallecido por TCE o ACVA.

– Donante con o sin hipotensiones, parada cardíaca, anuria, sepsis.

– Donante con o sin alteraciones glomerulares por esclerosis.

– Donante con o sin HTA.

Organo:

– Conservación del riñón en hipotermia simple o perfusión con máquina.

– Tiempo de isquemia fría.

– Tiempo de anastomosis vascular.

– Masa renal trasplantada (trasplante renal donante varón, trasplante renal doble).

Receptor:

– Sensibilización Ac anti HLA (riesgo mayor de NTA).

– Tratamiento pretrasplante con EPO (aumenta % NTA).

– Utilización de Ac monoclonales (mayor NTA).

– Uso de calcioantagonistas (menor NTA).

como riñones límites. Las desventajas respecto a los donantes ideales son: mayor porcentaje de riñones primariamente no viables, retraso en la función renal inicial y mayor estancia hospitalaria. Sin embargo, los trasplantes de riñón de donantes en asistolia alcanzan una función renal y supervivencias del injerto adecuadas por lo que les consideramos una fuente suplementaria de riñones para trasplante.

AGRADECIMIENTOS

A los coordinadores intrahospitalarios de trasplante de los hospitales Carlos Haya (Dña. Pilar Ruiz), Hospital Virgen de la Victoria (M.^a Victoria Requena) y Hospital Punta Europa (Dr. Jaime Lloret) por su continuada colaboración en este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

1. Obermann K. Some politic economic aspects of organ shortage in transplantation medicine. *Soc Sci Med* 46: 299-311, 1997.
2. Alexander JW, Zola JC. Expanding the donor pool: use of marginal donors for solid organ transplantation. *Clin Transplantation* 10: 1-19, 1996.
3. Firs MR. Expanding the donor pool. *Seminars Nephrol* 17: 373-380, 1997.
4. Morales JM, Campistol JM, Castellano G, Andrés A, Colina F, Fuertes A, Ercilla G, Bruguera M, Andreu J, Carretero P,

- Rodicio JL, Levey AS, Pereira BJG. Transplantation of kidneys from donors with hepatitis C antibody into recipients with pretransplantation anti-HCV. *Kidney Int* 47: 236-240, 1995.
5. Jacobbi LM, MaBride VA, Theredge EE, McDonald JC, Cooper ES, Frey D, Boudreaux JP, González F, Van Meter C, McMillan R, Tesi RJ. The risks, benefits and costs of expanding donor criteria. *Transplantation* 60: 1491-1496, 1995.
 6. Light JA, Kowalski AE, Ritchie WO, Gage F, Sasaki TM, Aquino A, Callender CO. New profile of cadaveric donors: what are the kidney donors limits? *Transplantation Proceedings* 28: 17-20, 1997.
 7. Frutos MA, Cardona JG, González Molina M, Cabello M, Burgos D, López de Novales E. Renal Transplantation from non-ideal donors. *Transplantation Proceedings* 28: 3406-3407, 1996.
 8. Hiraga S, Kitamura, Kabuta T, Takebayashi Y, Fukuuchi F, Kitajima N, Hida M. Clinical outcome of cadaveric renal transplantation with non heart beating donors: special reference to serious complications. *Transpl Proc* 29: 3561-3564, 1997.
 9. Butterworth PC, Taub N, Doughman TM, Horsburgh T, Veitch PS, Bell PRF, Nicholson ML. Are kidneys from non-heart-beating donors second class organs? *Transpl Proc* 29: 3567-3568, 1997.
 10. Cho YW, Terasaki PI, Cecka JM, Gjertson DW. Transplantations of kidneys from donors whose hearts have stopped beating. *N Engl J Med* 338: 221-225, 1998.
 11. Hoshiaga K, Fujita T, Akutsu Y, Asaki H, Tsukiashi Y, Nishiyama N, Yanaoka M, Shinoda M, Kanno T. Early prognosis of 263 renal allografts harvested from non-heart-beating donors using in situ cooling technique. *Transpl Proc* 29: 703-705, 1995.
 12. Yokohama I, Uchida K, Hayashi S, Tominaga Y, Haba T, Kobayashi T, Negita M, Takagi H. Factors affecting graft function in cadaveric renal transplantation from non-heart-beating donors using a double balloon catheter. *Transpl Proc* 28: 116-117, 1997.
 13. Wijnen RMH, Booster MH, Stubenitsky BM, Boer J, Heineman E, Kostra G. Outcome of transplantation of non-heart-beating donors kidneys. *Lancet* 345: 1067-1070, 1995.
 14. Alvarez J, Iglesias J, Pulido O, Maldonado L, San Juan G, Sánchez P, Corral E, Medina JC. Type I non-heart-beating donors: Policy and results. *Transpl Proc* 29: 3552, 1997.
 15. Alonso A. Trasplante renal con donantes en asistolia. Cinco años de experiencia. *Nefrología* 16: suppl 2: 88-90, 1996.
 16. Pérez-Fontán M, Rodríguez Carmona A, Bouza P, García Falcón T, Moncalian J, Oliver J, Valdés F. Outcome of grafts with long lasting delayed graft function after renal transplantation. *Transplantation* 62: 42-47, 1996.
 17. González Molina M, Cabello M, Burgos D, Ruiz J. Resultados del trasplante renal con donante en asistolia. *Nefrología* 16 (suppl 2): 91-95, 1996.
 18. González Segura C, Castela AM, Torras J, Riera L, Dalmau A, Abós R, López Costea MA, Gil-Vernet, Franco E, Serrachach N, Alsina J, Grinyó JM. Diez años de trasplante renal de donantes a corazón parado. *Nefrología* 16 (suppl 2): 84-87, 1996.
 19. Oppenheimer F, Cofán F, Valero R, Lomeña F, Setoain FJ, Mañalich M, Talbot-Wright, Carretero P. Trasplante de riñones procedentes de donantes en asistolia: experiencia del Hospital Clínico de Barcelona. *Nefrología* 16 (suppl 2): 73-79, 1996.
 20. Sánchez Fructuoso A, Barrientos Guzmán A. Evolución del trasplante renal de donantes en asistolia: experiencia de 11 años. *Nefrología* 16 (suppl 2): 80-83, 1996.
 21. Matesanz R. Documento Español de Consenso sobre extracción de órganos de donantes en asistolia. *Nefrología* 16 (suppl 2): 48-53, 1996.
 22. Frutos MA, Ruiz P, Requena MV. Extracción de riñones de donantes a corazón parado mediante enfriamiento corporal total. *Nefrología* 16 (suppl 2): 65-72, 1996.
 23. Slakey DP, Patel S, Joseph V, Edwin D, Burdick D, Ratner LE. Patient acceptance of cadaveric kidneys from expanded criteria donors. *Transplant Proc* 29: 116-117, 1996.
 24. Panico M, Solomon M, Burrows L. Issues of informed consent and access to extended donor pool kidneys. *Transpl Proc* 29: 3667-3668, 1997.
 25. Daemen JHC, De Vries B, Oomen APA, DeMeester J, Kostra G. Effect of machine perfusion preservation on delayed graft function in non-heart-beating donors kidneys. *Transplant International* 10: 317-322, 1997.
 26. Ojo AO, Wolfe RA, Held PJ, Port FK, Schumouder RL. Delayed graft function: risk factors and implications for renal allograft survival. *Transplantation* 63: 968-974, 1997.
 27. Matsuno N, Sakurai E, Kubota K, Kozaki K, Uchiyama M, Nemoto T, Degawa H, Kozaki M, Nagao T. Evaluation of the factors related to early graft function in 90 kidney transplants from non heart beating donors. *Transpl Proc* 29: 3569-3570, 1997.
 28. Samaniego M, Baldwin WM, Dafilippo F. Delayed graft function: immediate and late impact. *Cur Op Nephrol Hypert* 6: 533-537, 1997.
 29. Daemen JHC, Oomen APA, Janssen MA, Van de Schoot L, Van Kreel BK, Heineman E, Kostra G. Glutathione S-transferase as predictor of functional outcome in transplantation of machine preserved non-heart-beating donor kidneys. *Transplantation* 63: 89-93, 1997.
 30. Matsuno N, Sakurai E, Tamaki I, Uchiyama M, Kozaki K, Kozaki M. The effect of machine perfusion preservation versus cold storage on the function of kidneys from non-heart-beating donors. *Transplantation* 57: 293-294, 1994.
 31. Cosio FG, Pelletier RP, Falkenhain ME, Henry ML, Elkhannas EA, Davies EA, Bumgardner GL, Ferguson RM. Impact of acute renal rejection and early allograft function on renal allograft survival. *Transplantation* 63: 1611-1615, 1997.
 32. Lehtonen SRK, Isoniemi HM, Salmela K, Taskinen EI, Willebrand EO, Ahonen JP. Long term graft outcome is not necessarily affected by delayed onset of graft function and early acute rejection. *Transplantation* 64: 103-107, 1997.
 33. Nicholson ML, Wheatley J, Horsburgh T, Edwards CM, Veitch PS, Bell PR. The relative influence of delayed graft function and acute renal rejection on renal transplant survival. *Transpl Int* 9: 415-419, 1996.