

Donantes a corazón parado

J. BLÁZQUEZ IZQUIERDO, A. GÓMEZ VEGAS, I. FUENTES MÁRQUEZ,
J. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, R. DEL BARRIO YESA, J.A. DELGADO MARTÍN,
J. CORRAL ROSILLO, M.J. PÉREZ CONTÍN, J. GRIMALT,
M. RABADÁN MARINA, A. SILMI MOYANO, L. RESEL ESTÉVEZ

Hospital Clínico San Carlos. Madrid

INTRODUCCIÓN

Los donantes a corazón parado son aquellos donantes de órganos y tejidos cuya muerte es diagnosticada por el cese irreversible de la actividad cardíaca, cumpliendo los requisitos generales para la donación.

Debido al tiempo que transcurre desde el diagnóstico de muerte hasta la extracción, es necesario, en estos casos, aplicar métodos de preservación, para disminuir el daño que la isquemia produce en los órganos.

Desde el inicio de los trasplantes de órganos, hace casi un siglo, se han producido constantes mejoras en los procedimientos quirúrgicos y anestésicos, así como en los métodos diagnósticos y en la terapia inmunosupresora, que han llevado a obtener unos excelentes resultados.

El hecho de haber vencido las dificultades técnicas iniciales y de tener controlado de forma efectiva el problema del rechazo supone que la única limitación actual al trasplante es la escasez de órganos válidos. El trasplante es en la actualidad una terapia eficaz para un número creciente de enfermedades terminales de diferentes órganos. Los avances en el campo de la cirugía y la inmunología han permitido aumentar la supervivencia de estos pacientes, y mejorar su calidad de vida.

El aumento de las indicaciones y de la edad límite con la que los pacientes se incluyen en lista de espera está provocando un incremento continuo del número de pacientes que se podrían beneficiar de un trasplante. Por otro lado, en muchos países como Estados Unidos, el número de donantes de órganos en relación a las demandas requeridas está descendiendo de forma general y progresiva. Por todo ello, se ha hecho necesario la búsqueda de nuevas fuentes adicionales para la obtención de órganos.

Con el objetivo de aumentar el número de donantes, y paliar en parte el incremento de la demanda, la comunidad trasplantadora ha dirigido sus esfuerzos en tres direcciones:

- Evitar la pérdida de posibles donantes válidos por falta de reconocimiento o por problemas técnicos. En este sentido, en España se creó en 1980 la Organización Nacional de Trasplante (ONT), responsable del gran incremento en el número de donantes ocurrido en nuestro país en los últimos años.
- Revisar los criterios de selección de donantes, función ésta de los equipos de trasplante. Gracias a su trabajo, también han aumentado las posibles donaciones, al aumentar la edad límite superior en los donantes en muerte cerebral, y al convertir en contraindicaciones relativas enfermedades que antes eran consideradas como imposibles para la donación (DM, HTA...).
- Buscar fuentes adicionales de donantes, lo que ha hecho volver a los inicios del trasplante y recurrir de nuevo a los donantes a corazón parado.

En la historia del trasplante la primera fuente de donantes fueron los pacientes fallecidos por parada cardíaca. Estos donantes se abandonaron debido a los malos resultados obtenidos por el prolongado tiempo de isquemia y los frecuentes episodios de rechazo. Se incrementan entonces los trasplantes con órganos de donantes vivos, preferentemente emparentados, y que ofrecen unos excelentes resultados. Es en la década de los años 60 cuando se define el concepto de «muerte cerebral» y los países desarrollados van elaborando las diferentes leyes al respecto e incorporándose progresivamente al trasplante de riñones procedentes de este tipo de donantes, en «muerte cerebral» y corazón latiendo, que permite la circulación sanguínea en el cadáver hasta el mismo momento de la extracción, consiguiendo resultados similares a los obtenidos con los donantes vivos.

TIPOS DE DONANTES A CORAZÓN PARADO

La puesta en marcha del proyecto de los donantes a corazón parado ha supuesto un importante desafío para los equipos de trasplante a nivel mundial, siendo el principal obstáculo el tiempo que transcurre entre la muerte y la extracción, para disminuir al máximo la isquemia de los órganos.

En 1995, Kootstra propuso una clasificación de los donantes a corazón parado en cuatro categorías según el tipo de parada cardíaca y la

dificultad de realización. Esta diferenciación fue aceptada en la Conferencia de Maastrich de 1995, identificando los grupos como «categorías de Maastrich»:

- Tipo I. Ingresados cadáver. Agrupa a aquellos donantes que ingresan cadáver en el hospital con la finalidad de ser donante de órganos, y que no han recibido maniobras de resucitación.
- Tipo II. Resucitación infructuosa. Son pacientes que sufren una parada cardiorrespiratoria y en los que los intentos de resucitación no tienen éxito.
- Tipo III. Parada cardíaca controlada. Se trata de pacientes con lesiones neurológicas severas (traumatismo craneoencefálico severo, fase terminal de tumores cerebrales), que no cumplen criterios de muerte cerebral, a los que se retiran las medidas de soporte. En el protocolo de Pittsburgh se incluye un subgrupo que recoge a los pacientes a los que se desconecta del respirador a petición propia o de la familia.
- Tipo IV. Parada cardíaca durante el diagnóstico de muerte cerebral.

En el Hospital Clínico San Carlos se obtienen donantes de los cuatro tipos de Kootstra, aunque, como en el resto de Europa, el grupo más frecuente es el Tipo II (70%). No obstante, en los últimos tiempos estamos incrementando apreciablemente el número de donantes Tipo I, gracias al acuerdo llevado a cabo con el SAMUR del Ayuntamiento de Madrid y con 061 de la Seguridad Social. En nuestro hospital no se obtienen donantes Tipo III como en EEUU, solamente el subgrupo que sufre una parada cardíaca como consecuencia de un proceso irreversible, en los que se descartan maniobras de resucitación.

MÉTODOS DE PRESERVACIÓN PREVIO A LA EXTRACCIÓN

En la historia del trasplante se han utilizado distintos métodos de preservación para mantener perfundidos y oxigenados los riñones, como son el masaje cardíaco externo, la ventilación artificial y el enfriamiento. Lev demostró en 1959 como desciende de forma significativa el consumo de oxígeno por el riñón cuando se somete a bajas temperaturas (cuando variamos la temperatura de 39°C a 20°C hay una diferencia en el consumo de oxígeno del 84%). Con el enfriamiento se consigue un doble beneficio: disminuir lesiones por isquemia y obtener un suplemento de tiempo para la extracción.

Los primeros métodos utilizados fueron la perfusión extracorpórea del cadáver con oxigenación e hipotermia y la hipotermia peritoneal, con resultados iniciales mediocres.

En la actualidad, los métodos más aceptados son la perfusión in situ y el bypass cardiopulmonar, sobre todo si la extracción no va a ser inmediata. La elección del método debe realizarla cada equipo de acuerdo a sus posibilidades, disponibilidad y experiencia.

Recopilando los protocolos de preservación seguidos por los diferentes equipos de trasplantes en la actualidad se pueden considerar cuatro opciones válidas:

1. Ninguno. No utilizan ningún método de preservación, realizando la extracción inmediatamente al diagnóstico de muerte. Depende fundamentalmente de la rapidez en los traslados y la extracción.
2. Masaje cardíaco externo con cardiocompresor, hasta que se realiza la extracción.
3. Bypass cardiopulmonar total o parcial.
4. Perfusión in situ, el más utilizado.

PERFUSIÓN IN SITU

Los primeros trabajos se deben a Bariowsky, quien en 1971 diseña el primer catéter de doble balón y triple luz. Esta técnica, sencilla y rápida, se basa en la introducción de un catéter en la aorta abdominal a través de la arteria femoral, a la altura de las arterias renales por donde se perfunde líquido de conservación frío. El objetivo es, mediante dos balones, aislar la circulación renal para conseguir el enfriamiento de los riñones.

Entre las muchas modificaciones posteriores que fueron apareciendo destaca el catéter de García-Lefrak, en el que la distancia entre los balones es mayor y con el que se obtuvieron muy buenos resultados.

Han aparecido además modificaciones de este catéter de García-Lefrak, con objeto de tener un mayor control de los parámetros de perfusión (catéteres de Anaise, Lloveras, Anaya).

BYPASS CARDIOPULMONAR

Nuestro grupo viene utilizando como método de preservación, desde el inicio del programa, el enfriamiento corporal total o parcial mediante la perfusión-oxigenación extracorpórea con hipotermia profunda.

Para ello utilizamos una bomba corazón-pulmón que lleva acoplado un oxigenador de burbuja y un intercambiador de calor (figs. 1, 2 y 3), manteniendo así recirculado el cadáver con su propia sangre enfriada y oxigenada, y produciendo una hipotermia hasta los 15°C.



Figura 1. Bomba de circulación extracorpórea.



Figura 2. Intercambiador de calor.



Figura 3. Oxigenador.

Cuando tras el cese del latido cardíaco han finalizado los procedimientos de reanimación cardiopulmonar y se ha certificado la defunción, se reinicia el masaje cardíaco externo y la ventilación, y se traslada el cadáver al quirófano para iniciar las maniobras de preservación. Mediante una incisión en la ingle derecha se procede a la canulación de la arteria y vena femorales y se conecta a un sistema de circulación extracorpórea, retirando entonces la cardiocompresión y la ventilación (fig. 4).

En caso de existir lesiones supradiaphragmáticas es necesario colapsar la aorta mediante la introducción de un globo de oclusión por la femoral contralateral, cuyo balón se infla a la altura del diafragma evitándose las fugas incontroladas del sistema.



Figura 4. Canulación de ambos vasos femorales para la conexión al sistema de circulación extracorpórea.

Entre las razones más importantes que llevaron a la elección del bypass como método de preservación en nuestro protocolo destacan las siguientes:

- El enfriamiento renal se consigue de forma rápida y uniforme.
- Al disponer de una bomba de rodillo en el sistema, se consiguen flujos de perfusión elevados y, por tanto, mayores presiones de perfusión en los órganos a conservar.
- El líquido de preservación utilizado es la propia sangre del donante, una vez oxigenada, con lo que disminuimos el daño isquémico, que se produce durante la parada.
- Nos ofrece un periodo de tiempo mayor para localizar a la familia.

Ambos métodos de preservación, la perfusión in situ y el bypass cardiopulmonar consiguen unos resultados similares. Las ventajas de la perfusión in situ son la facilidad del método, el poco entrenamiento que requiere y la rapidez con que se instaura. Las ventajas del bypass serían el utilizar como líquido de preservación la propia sangre del cadáver una vez oxigenada, la mayor presión de perfusión conseguida y el mayor tiempo que permite mantener el sistema (en nuestro protocolo hasta 4 horas). Se consigue el enfriamiento de los riñones de una manera rápida y uniforme. Como desventajas citaremos la dificultad del procedimiento, el mayor tiempo de aprendizaje que requiere y el coste.

PRESERVACIÓN POSTEXTRACCIÓN

Cada vez se va dando más importancia a la conservación de los órganos desde su extracción hasta el implante. Desde hace años los riñones se vienen conservando bañados en líquido de preservación frío, siendo el más utilizado la solución de Wisconsin.

Actualmente varios grupos de trabajo, en Europa, Japón y Estados Unidos, defienden la conservación en máquina pulsátil, sobre todo para los riñones de riesgo, donde se incluyen los obtenidos de donantes a corazón parado. Consiste en una máquina que mantiene perfundido el riñón con un flujo pulsátil, pudiéndose monitorizar el flujo de perfusión y la resistencia vascular. Además, mediante la administración de fármacos al líquido de perfusión podemos modificar dicha resistencia y mejorar la perfusión renal.

De esta manera, se establecen criterios de viabilidad de los riñones. Así, resistencias altas suponen flujos bajos por vasoconstricción renal, lo que determina daño isquémico y muchas posibilidades de fracaso.

PROTOCOLO DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS

El Hospital Clínico San Carlos es un hospital universitario, acreditado para la extracción de órganos y tejidos de donante cadáver, trasplante de riñones de cadáver y de donante vivo, y para el trasplante de tejidos (huesos, córneas, islotes pancreáticos y progenitores hematopoyéticos), desde 1980.

Desde entonces, se ha ido incrementando el número de extracciones y trasplantes, siendo 1998 el mejor año, con 42 donantes y 86 trasplantes renales. En los últimos tres años hemos tenido el mayor número de donantes cadáver de la ciudad de Madrid.

El programa de donantes a corazón parado se inició en Diciembre de 1989, con una actividad moderada en los años 90 y 91, con 12 donantes a corazón parado en ese periodo. Entre 1992 y 1994 estuvo parado el protocolo, reiniciándose en 1995.

En los años siguientes se unieron al programa los servicios del SAMUR y el Servicio Especial de Urgencias del 061, fundamentales para la localización de donantes que fallecen en el medio extra hospitalario. En la actualidad cerca del 60% de los donantes del hospital son donantes a corazón parado y provienen sobre todo del área extrahospitalaria.

El objetivo de nuestro protocolo es la obtención de órganos y tejidos para el trasplante, de personas que fallecen por parada cardíaca irreversible y que cumplen los requisitos generales de los donantes. La condición de irreversibilidad viene definida por:

- la falta de respuesta a maniobras de resucitación cardiopulmonar.
- ser lesiones incompatibles con la vida las que provocaron la parada cardíaca.

Durante el tiempo que transcurre entre el diagnóstico de la muerte y el inicio del bypass cardiopulmonar es necesario mantener el cadáver con masaje cardíaco externo, ventilación asistida y fluidoterapia.

En nuestro protocolo las medidas de preservación se inician de forma inmediata al diagnóstico de la muerte, con la excepción de los casos en los que a juicio del médico no está indicada la reanimación por el tipo de lesión responsable de la parada cardíaca, en los que se esperaría diez minutos, garantizando así la irreversibilidad del proceso.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Con el objetivo de controlar todos los factores conocidos que sabemos influyen en la función de los órganos una vez implantados, los donantes han de cumplir los siguientes requisitos:

- Cumplir los requisitos generales para la donación respecto a enfermedades sistémicas, neoplásicas o transmisibles.
- Edad máxima de cincuenta años.
- Hora de parada cardíaca conocida.
- Causa de muerte conocida o fácilmente diagnosticable.
- Periodo entre la parada circulatoria total y el inicio de las maniobras de resucitación inferior a quince minutos.
- Inestabilidad hemodinámica y/o anuria previa a parada cardíaca definitiva menor de sesenta minutos.
- Tiempo total desde inicio de parada cardíaca definitiva a la instauración del bypass inferior a 120 minutos, incluyendo los tiempos de parada circulatoria total, de resucitación cardiopulmonar, de traslados, y de canulación y entrada en bypass.
- Tiempo máximo de permanencia en el bypass de cuatro horas.

En aquellos donantes que no tienen una muerte súbita, que están ingresados en el hospital por un periodo más o menos largo, es muy importante el tiempo de hipotensión previo a la parada cardíaca definitiva. Todo lo que sea más de 120 minutos desde el inicio de la hipotensión hasta el comienzo de la perfusión mediante el bypass supone un mal pronóstico en la evolución del trasplante. Hemos limitado a 60 minutos este periodo de inestabilidad hemodinámica y/o anuria previo a la parada cardíaca definitiva.

Las posibles fuentes potenciales de donantes a corazón parado incluyen los servicios de Urgencias y Cuidados Intensivos, los quirófanos y el área extrahospitalaria.

Para la obtención de donantes tipo I el Hospital Clínico San Carlos ha establecido un acuerdo con el Servicio de Asistencia Municipal de Urgencias (SAMUR), del Ayuntamiento de Madrid, y posteriormente con el Servicio Especial de Urgencias del 061, de tal forma que, en la actualidad, la mayor parte de los donantes a corazón parado proceden del medio extra hospitalario.

En este tipo de donantes extra hospitalarios además de los criterios de inclusión antes citados se deben cumplir los siguientes:

- Causa de muerte conocida, descartando heridas por arma de fuego y agresiones.
- No sospecha de lesiones sangrantes en tórax o abdomen.
- Instauración de maniobras de resucitación, con masaje cardíaco externo y ventilación asistida en menos de quince minutos.
- Traslado al Hospital Clínico con masaje cardíaco externo, ventilación asistida y perfusión de líquidos.
- Valoración de los tiempos de asistencia y traslado para que el tiempo total sea inferior a 120 minutos.

En resumen, las condiciones técnicas a valorar para la utilización de los riñones procedentes de donantes a corazón parado, quedan reflejadas en la tabla 1.

TABLA 1. Condiciones técnicas en la utilización de los riñones de donantes en parada cardiaca irreversible

1. Tiempo total de isquemia caliente inferior a 120 minutos.
2. Inestabilidad hemodinámica y/o anuria previa a la parada cardiaca inferior a 60 minutos.
3. Tiempo de bypass cardiopulmonar en hipotermia inferior a 4 horas.
4. Tiempo de isquemia fría inferior a 20 horas.
5. Receptor no hiperinmunizado.

Una vez localizado un posible donante el médico que diagnostica la muerte es el encargado de avisar al equipo de Coordinación de Trasplantes para el inicio del procedimiento.

En los casos en los que la familia está presente, se realiza la entrevista antes de iniciar cualquier procedimiento, ofreciéndoles la posibilidad de realizar el bypass como medio de preservación en espera de tomar una decisión, sin que esto conlleve obligatoriamente la extracción.

Si la familia no está localizada en el momento en el que se diagnostica la muerte, se inicia de forma inmediata el bypass sin esperarla, disponiendo de un máximo de cuatro horas para encontrarla, informándoles entonces de los procedimientos realizados.

El fin de esta acción no es otro que evitar el daño irreversible de los órganos por isquemia durante la espera, órganos que además ya han sufrido un daño isquémico importante durante la parada cardíaca. Creemos que el inicio de las medidas de preservación no vulnera la libertad del individuo, y que equivaldría al mantenimiento de las medidas de soporte en los fallecidos por muerte cerebral hasta que se localiza a sus familiares.

Además, según las estadísticas en España tres cuartas partes de la población no se oponen a la donación de sus órganos, por lo que con el inicio del bypass se les ofrece la actitud que más probablemente tomarán.

La desconexión del bypass se realiza en las siguientes situaciones:

- Cuando se obtienen todos los permisos y se realiza la extracción.
- Cuando la familia niegue el consentimiento para la extracción.
- A las cuatro horas del inicio del bypass sin haber conseguido los permisos.
- Por imposibilidad de mantener un buen flujo por falta de retorno o pérdidas exageradas.

La extracción, la conservación y el trasplante de los órganos se realizan según las técnicas y medidas habituales.

EXPERIENCIA DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS

La aplicación del protocolo clínico de donantes a corazón parado se inició el 15 de diciembre de 1989. De esta forma, ante cualquier individuo menor de cincuenta años que sufre una parada cardíaca refractaria a las medidas de resucitación, en ausencia de contraindicaciones generales, se avisa al equipo de Coordinación de Trasplantes, que se encuentra localizado las 24 horas del día, todos los días del año.

A continuación se recogen las causas de exclusión y de pérdida de donantes a corazón parado.

CAUSAS DE EXCLUSIÓN

- Diagnóstico de muerte cardíaca no completo: 20%.
- Causa de muerte no conocida: 20%.
- Edad fuera de los límites: 20%.
- Contraindicación médica: 14%.
- Grupo de riesgo VIH: 10%.
- Tiempos de procedimientos prolongados: 7%.
- Problemas logísticos: 6%.
- Ausencia de receptores: 3%.

Total de pacientes excluidos (diciembre-89 a febrero-99): 70 pacientes.

CAUSAS DE PÉRDIDA

- Negativa familiar: 54%.
- Imposibilidad para localizar a la familia: 33%.
- Negativa judicial: 13%.

Total de donantes perdidos: 15.

Cabe destacar la baja incidencia de negativas familiares en nuestra casuística, un solo caso de treinta y ocho entrevistas, siendo la incidencia para los donantes en muerte cerebral del 22%.

Como se ha comentado, el protocolo de donantes a corazón parado se inició en diciembre de 1989 y se abandonó temporalmente en noviembre de 1992, por problemas logísticos. En esta primera época se realizaron 15 bypass cardiopulmonares, suspendiendo 2, por fallo de la técnica en un caso y por ausencia de la familia en otro. De los 26 riñones extraídos trasplantamos solamente 17. Los 9 restantes los desecharon por diferentes causas. De los riñones trasplantados 11 funcionaron, aunque con retraso, por necrosis tubular aguda, y los otros 6 nunca tuvieron función.

Al analizar estos 6 fracasos primarios, se apreció que 4 procedían de dos donantes que habían sufrido episodios de hipotensión/anuria previos a la parada cardíaca definitiva muy prolongados. Aprendimos de esto, la importancia de la valoración de estos tiempos en la posterior viabilidad del trasplante.

Reanudamos nuestro protocolo de donantes a corazón parado en enero de 1995, con unos criterios estrictos, limitando la edad a los 50 años y controlando exhaustivamente el tiempo de inestabilidad hemodinámica previo al fallecimiento.

En el periodo de tiempo que vamos a analizar en este trabajo, enero de 1995 a septiembre de 1998, se han realizado en nuestro centro 269 trasplantes. De ellos, 178 con riñones procedentes de donantes en muerte encefálica, 68 de donantes en parada cardiaca y 23 con bloques infantiles. Se han excluido los bloques para homogeneizar la muestra.

En este periodo se han practicado 57 bypass cardiopulmonares efectivos en otros tantos donantes a corazón parado. De los 114 riñones obtenidos se han enviado a otro centro 7, se han desechado 39 por diferentes causas (gráfico 1), y se han transplantado 68.

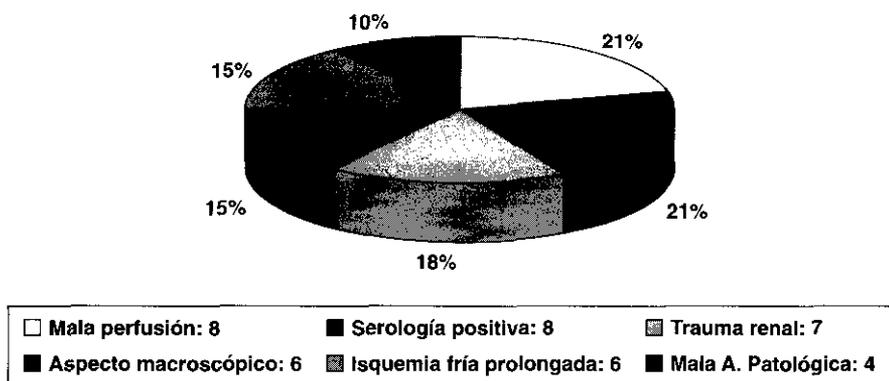


Gráfico 1. Ríñones extraídos y desechados. Causas

Las características de los donantes quedan reflejadas en la tabla 2. Los donantes en muerte cerebral son solamente los generados en nuestro hospital. De estos datos destacamos la edad, que es significativamente menor en los donantes a corazón parado, debido a que en nuestro protocolo no admitimos donantes de este tipo mayores de 50 años.

Las características de los receptores que recibieron riñones de donantes en parada cardiaca o en muerte cerebral las pormenorizamos en la tabla 3. De las variables analizadas son comparables la edad, el sexo, el tiempo en diálisis, el número de incompatibilidades y el de retrasplantes, así como el tiempo de isquemia fría. Únicamente difieren en la estancia hospitalaria, en relación a una mayor proporción de necrosis tubular aguda en los pacientes que recibieron un riñón de donante en parada.

TABLA 2. Características de los donantes

	D. Parada Cardíaca	D. Muerte Cerebral	p
Donantes	57	90	
Sexo H / M	4918	58132	
Edad	33.38 ± 11.59	46.41 ± 19.29	< 0.0001
Causa de muerte			
Traum/TCE	27	29	
ACV	2	38	
Encef. Anóxica	0	11	
Tumor cerebral	0	4	
IAM	22	3	
Otras	6	5	

TABLA 3. Características de los receptores

	R. Parada Cardíaca	R. Muerte Cerebral	p
Receptores	68	178	
Sexo H / M	46/22	119/59	
Edad	48.39 ± 13.42	48.01 ± 15.80	0.55
Tiempo en diálisis	32.79 ± 38.87	37.59 ± 38.63	0.38
Incompatibilidades	4.11±1.05	3.97 ± 1.06	0.35
Retrasplantes	9	30	0.48
Isquemia fría (horas)	19.89 ± 4.32	19.21 ± 5.52	0.35
Estancia hospital (días)	21.94 ± 11.53	17.63 ± 13.69	0.025

Al analizar los resultados observamos una mayor tasa de función retardada en los trasplantes de riñones procedentes de donantes en parada cardíaca. Es conocido de todos los equipos que trasplantan riñones de este tipo, que estos pacientes tienen una peor función inicial, aunque a largo plazo la supervivencia es superponible. Nuestra tasa de función retardada es del 73,5% (tabla 4), en comparación con un 27,5% para los pacientes con riñones procedentes de donantes en muerte cerebral.

TABLA 4. Resultados a corto plazo

	T. Parada Cardíaca	T. Muerte Cerebral	p
Pacientes	68	178	
Función inicial	15(22%)	115(64,6%)	< 0.0001
Función retardada	50(73,5%)	49(27,5%)	< 0.0001
Fracaso primario	3(4,4%)	14(7,8%)	0.33
Número de diálisis	4.76 ± 4.19	4.30 ± 3.86	0.72
Estancia hospital (días)	21.94 ± 11.53	17.63 ± 13.69	0.025

Solamente un 22% de nuestros trasplantes de riñones en parada cardíaca tuvieron función inicial en comparación con un 64,6% de los procedentes de donantes en muerte cerebral. La tasa de fracaso primario no tiene significación estadística en esta segunda etapa.

Las curvas de supervivencia, tanto del paciente como del trasplante son comparativamente mejores en los trasplantes de donante en parada cardíaca, aunque sin significación estadística (gráficos 2-3).

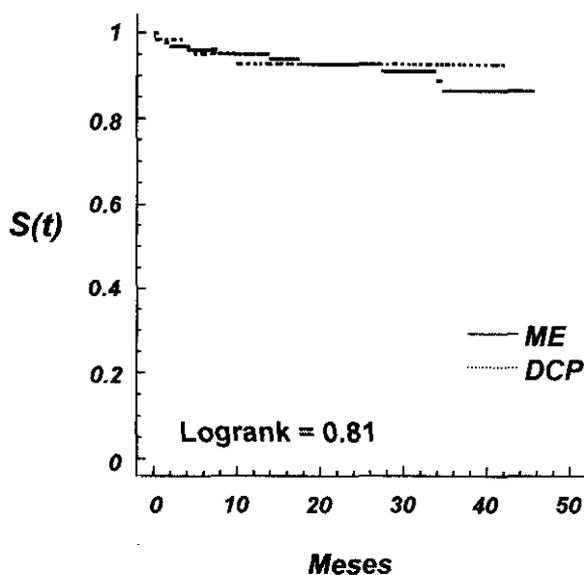


Gráfico 2. Supervivencia del paciente. ME (muerte encefálica). DCP (Muerte a corazón parado).

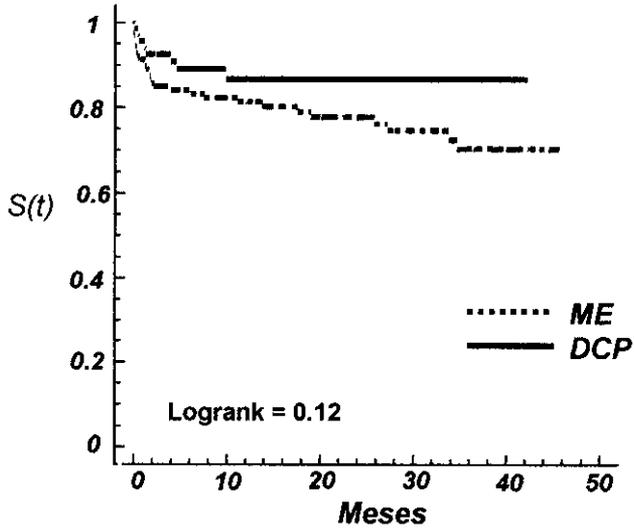


Gráfico 3. Supervivencia del injerto.

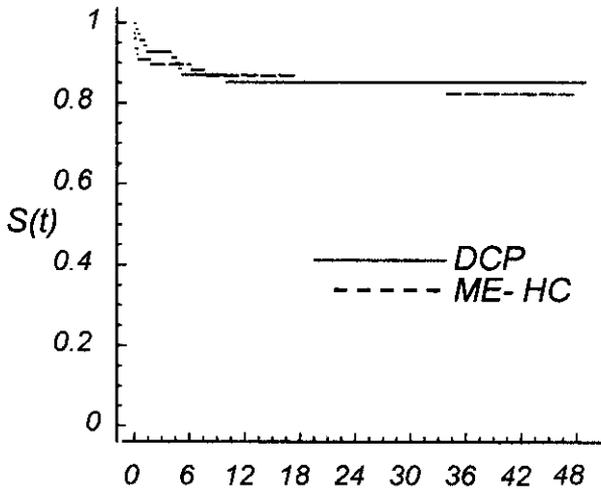


Gráfico 4. Supervivencia del injerto en los trasplantes de donantes en parada cardíaca (DCP) y de muerte encefálica (ME) < de 50 años.

Existe una clara diferencia en las cifras de creatinina plasmática durante las primeras semanas, en relación a la peor función inicial, pero prácticamente se igualan estas cifras al tercer mes y se mantienen así en las posteriores revisiones.

Dada la diferencia de edad entre unos donantes y otros, se comparó estadística mente la supervivencia del injerto en los trasplantes de donantes en parada cardíaca y de aquellos trasplantes de donantes en muerte cerebral, pero menores de 50 años. Como vemos en la gráfica 4, estas curvas de supervivencia se igualan.

CONCLUSIONES

Desde enero de 1995 hasta septiembre de 1998 el protocolo de donantes a corazón parado ha supuesto en nuestro hospital un incremento del 38,8% en el número de donantes reales, y un 25,3% en el número de trasplantes. Aunque la incidencia de función retardada se claramente superior en estos riñones, los resultados a largo plazo son similares a los trasplantes en muerte cerebral, y en nuestro centro incluso algo mejores.

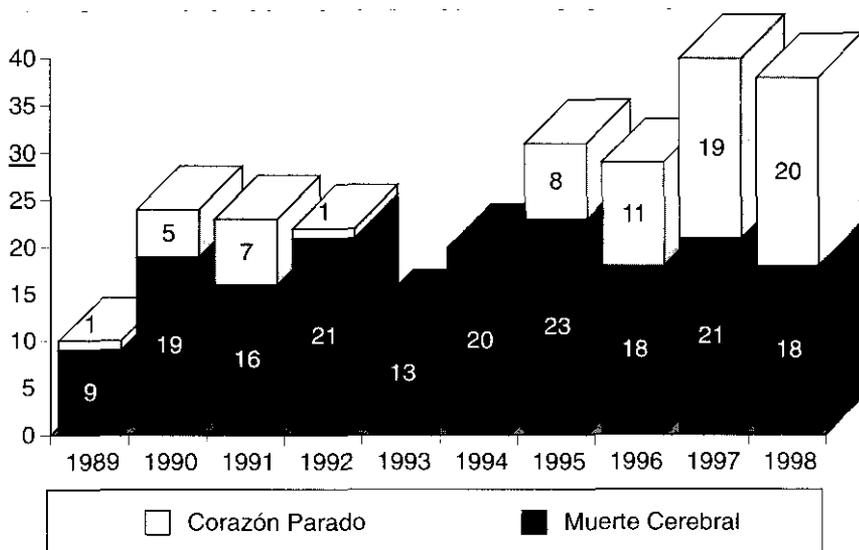


Gráfico 5. Incremento de número de donantes del protocolo a corazón parado.

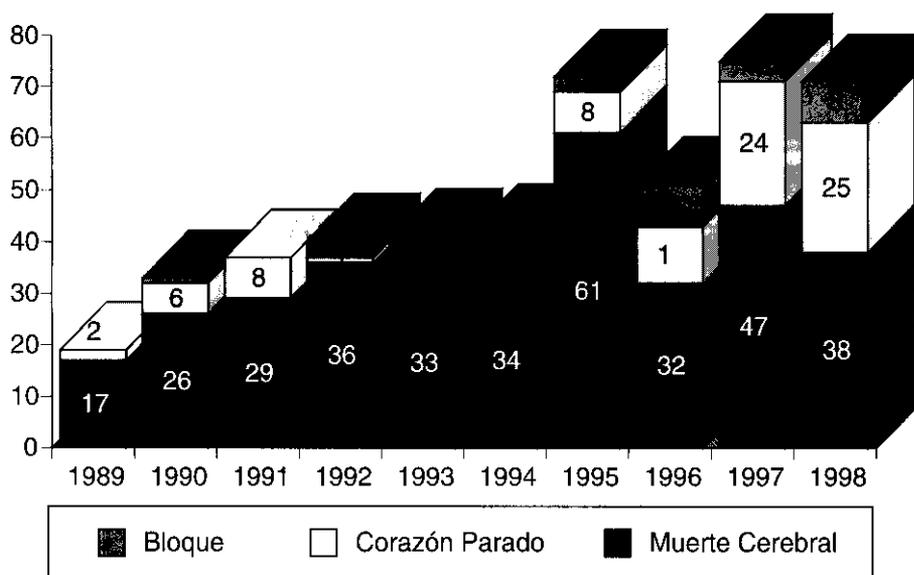


Gráfico 6. Incremento de número de trasplante por el protocolo de donantes a corazón parado durante el período 1989–septiembre 1998.

La hipotensión arterial prolongada y las paradas cardíacas previas a la parada cardíaca definitiva empeoran el pronóstico, es pues importante, una estricta aplicación de los criterios de selección, ya que influye positivamente en la función ulterior del injerto. Una correcta selección del donante es la clave del éxito.

El incremento del número de donantes y de trasplantes, desde 1989 hasta septiembre de 1998, (gráficos 5-6) que ha supuesto en nuestro centro la implantación de este protocolo, junto con los buenos resultados obtenidos a corto y largo plazo, justifican claramente su utilización.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ J. Donantes en asistolia. Aspectos logísticos. Creación y desarrollo de un programa de donantes en asistolia. *Nefrología* 1996;61-64.
2. ÁLVAREZ J., GÓMEZ M., DEL BARRIO R., DE CASTRO J., MARTÍN F. Obtención de riñones de donantes en parada cardíaca irreversible. *Med Intensiva*. 1993; 17(Suppl 1):S 122.
3. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ J., DEL BARRIO YESA R., TORRENTE SIERRA J., PRATS SÁNCHEZ MD., BARRIENTOS GUZMÁN A. Posttransplant long-term outcome of kidneys

- obtained from asystolic donors maintained under extracorporeal cardiopulmonary bypass. *Transplant Proc* 1995;27:2903-2905.
4. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ J., DEL BARRIO YESA R., NAVARRO IZQUIERDO A. Legal aspects of non-heart-beating donors: The Madrid solution. *Transplant Proc* 1995; 27: 2933-2934.
 5. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, DEL BARRIO YESA, MARTÍN VELASCO, MARTÍNEZ SAGASTI. Transplante de riñones obtenidos de parada cardíaca: resultados a corto y largo plazo. *Med. Intensiva* 1996; 20(Suppl 1):99
 6. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, DEL BARRIO YESA, IGLESIAS J, PULIDO O, RICO IP, MALDONADO L, MARTÍN SANTOS F. Obtención de órganos de donantes en parada cardíaca tipo 1. *Med Intensiva* 1996;20 (Suppl 1):99
 7. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ J. Donantes en asistolia. Aspectos logísticos. Creación y desarrollo de un programa de donantes en asistolia. *Nefrología* 1996; (Suppl 2): 61-64.
 8. ÁLVAREZ J, DEL BARRIO R, MARTÍN M, et al. Factors influencing short and long-term survival of kidneys transplanted from non-heart-beating donors. *Transplant Proc* 1997;29:3490.
 9. ÁLVAREZ RODRÍGUEZ J, DEL BARRIO YESA R. En: Donantes a corazón parado. Experiencia del Hospital Clínico San Carlos (Madrid). Ed. Complutense.1997.
 10. ANAISE D, YLAND MJ, ISHIMARU M, et al. Organ procurement for non-heart-beating cadaver donors. *Transplant Proc* 1989; 21:1211-1214.
 11. ANAYA F. Innovaciones tecnológicas en la donación en asistolia. *Nefrología* 1996-16(Suppl 2)-96-106.
 12. ARIAS J, ÁLVAREZ J, GÓMEZ M, et al. Successful renal transplantation with kidneys from asystolic donors maintained under extracorporeal cardiopulmonary bypass: 6months follow-up. *Transplant Proc* 1991;23:2581-2583.
 13. BOOSTER MH, WIJNEN RMH, MING Y, VROEMEN JPAM, KOOTSTRA G. In situ perfusion of kidneys from non- heart-beating donors: The Maastricht Protocol. *Transplant Proc* 1993,25:1503-1504.
 14. CASAVILLA A, RAMÍREZ C, SHAPIRO R, et al. Liver and kidneys transplantation from non-heart-beating donors: The Pittsburgh experience. *Transplant Proc* 1995;27:710-712.
 15. DAEMEN JH, DE VRIES B, OOMEN AT, DE MEESTER J, KOOTSTRA G. Effect of machine perfusion preservation on delayed graft function in non-heart-beating donor kidneys-early results. *Transpl. Int* 1997;10:317-322.
 16. GONZALEZ C., CASTELAO AM., TORRAS J., et al. Long-term follow up of transplanted non-heart-beating donors kidneys. *Transplant Proc* 1995;27: 2948-2950.
 17. GRIÑO JM. Resultados del trasplante renal. En: Matesanz R y Miranda B, eds. Coordinación de Trasplantes. En modelo español. Madrid. Grupo Aula Médica S. A. 1995:193-199.
 18. GONZÁLEZ MOLINA M, CABELLO M, BURGOS D, RUIZ J. Resultados en el trasplante renal con donantes en asistolia. *Nefrología* 1996;16(suppl 2):91-95.
 19. HATSUSE K, KINUKAWA T, HATTORI R, FUJITA T, ONO Y, OHSHIRNA S. Cadaveric renal transplantations with prolonged warm ischemictimes greater than 30 minutes. *Transplant Proc* 1998; 30:3787-3789.
 20. HENRY ML. Pulsatile preservation in renal transplantation. *Transplant Proc* 1997; 29:3575-3576.

21. HIRAGA S, KITAMURA M, ABE T, et al. Risk factors for the outcome of cadaveric renal transplantation with non-heart-beating donors. *Transplant Proc* 1996; 28:209-211.
22. KOOTSTRA G, DAEMEN JHC, OOMEN APA. Categories of non-heart-beating donors. *Transplant Proc* 1995; 27:2893-2894.
23. LIGHT JA, KOWALSKY AE, SASAKI TM, et al. A rapid recovery program for non-heartbeating donors. *Transplant Proc* 1997;29:3553-3556.
24. LÓPEZ-BOADO MA, GARCÍA VALDECASAS JC, ORDI J, et al. Histological changes during and after hver transplantation from non-heart-beating donor pig. *Transplant Proc* 1997;29:3471.
25. MARTÍN A, MARTINEZ JM, LÓPEZ JS. La donación en España: un estudio sobre los aspectos psicosociales. En: Matesanz R y Miranda B eds. *Coordinación de Trasplantes. El modelo español*. Madrid. Grupo Aula Médica S.A. 1995.143-160.
26. MIRANDA B, MATESANZ R. Evolución de las características de los donantes en España. En: Matesanz R y Miranda B. Eds. *Coordinación de trasplantes. El modelo español*. Madrid. Grupo Aula Médica S.A. 1995: 99-109.
27. ORLOFF MS, REED AL, ERTUK E, et al. Non-heart-bearing cadaveric organ donation. *Ann Surg* 1994;220:578.585.
28. SOUTHARD JH. Improving earling graft function: Role of preservation. *Transplant Proc* 11997;29:3510-3511.
29. SWANSON M, SCHWEIZER RT, ROPER L, BARTUS S, HULL D. Kidney transplantation from asistolyc cadaveric donors. *Transplant Proc* 1997;29:3488.