

Análisis de cuatro años de funcionamiento de un programa de donante a corazón parado extrahospitalario

ALONSO A. MATEOS RODRÍGUEZ¹, JOSEFA CEPAS VÁZQUEZ², JOSÉ MARÍA NAVALPOTRO PASCUAL², MARÍA EUGENIA MARTÍN MALDONADO², CARLOS BARBA ALONSO², LUÍS PARDILLOS FERRER¹, AMADO ANDRÉS BELMONTE³

¹Comisión de Investigación SUMMA112. ²Médico Asistencial SUMMA112. ³Coordinador de Trasplantes. Hospital 12 de Octubre. Madrid, España.

CORRESPONDENCIA:

Alonso A. Mateos Rodríguez
Servicio de Urgencia Médica
de Madrid (SUMMA112)
Comisión de Investigación
C/ Antracita, 2 bis
28045 Madrid
E-mail: aamateosr@gmail.com
amateo.summa@salud.madrid.org

FECHA DE RECEPCIÓN:
7-12-2009

FECHA DE ACEPTACIÓN:
22-1-2010

CONFLICTO DE INTERESES:
Ninguno

AGRADECIMIENTOS:

A la Sra. Antonia García Requena por la organización de todos los casos de donante a corazón parado.

Objetivo: El Servicio de Urgencias Médicas de Madrid SUMMA112 está integrado en un programa de donación de órganos de pacientes con una parada cardiorrespiratoria (PCR) extrahospitalaria que no responden a las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada. El objetivo de este estudio es conocer el cumplimiento de los tiempos del programa, la proporción de donantes, las características de los donantes y no donantes y el número de órganos obtenidos.

Métodos: Estudio descriptivo retrospectivo de los donantes y órganos obtenidos durante 4 años (2005-2009) que se basa en la revisión de las historias clínicas. Se recogen los siguientes datos: edad, sexo, tiempo de llegada a la asistencia, tiempo de llegada al hospital, número total de órganos donados, tipo de órgano donado y la no donación si ésta existiera.

Resultados: Se recogieron un total de 132 casos, 85% varones. La edad media fue de 40 años. El tiempo medio de llegada a la escena fue de 14 minutos y 52 segundos y al hospital fue de 91 minutos. Se consiguieron 356 órganos procedentes de 96 donantes válidos (158 riñones, 16 hígados, 97 córneas, 72 tejidos óseos y 13 pulmones; 3,7 órganos por paciente). El 27,3% de los pacientes fueron no válidos. No hay diferencia entre los donantes válidos y no válidos en la edad y el sexo. Las causas para la no donación fueron el fallo en la circulación extracorpórea (8,3%), la negativa familiar (13,9%) o del propio paciente en vida (2,8%), la causa biológica (44,4%) y otros (30,6%).

Conclusión: Un programa de estas características consigue un número de órganos para trasplante muy importante que ayuda a disminuir las listas de espera. [Emergencias 2010;22:96-100]

Palabras clave: Servicios médicos de emergencia. Donante a corazón parado. Riñón.

Introducción

Los donantes a corazón parado (DCP) son aquellos pacientes que, cumpliendo las condiciones generales para la donación de órganos¹, sufren la muerte por el cese irreversible del latido cardiaco. En 1995 durante la Conferencia de Maastricht² se definieron cuatro categorías dentro de los DCP para diferenciar su viabilidad y soporte ético legal³: tipo I (ingresados cadáver, incluye las víctimas de accidentes o suicidios que son encontrados fallecidos en el lugar de la escena y sobre los que no se comienzan maniobras de resucitación; existe poca experiencia en la literatura médica sobre el empleo de estos pacientes como posibles donantes); tipo II: [resucita-

ción infructuosa, formada por aquellos pacientes que sufren una parada cardiorrespiratoria (PCR) y los intentos de resucitación no tienen éxito; en estos pacientes es más fácil controlar el tiempo de isquemia caliente (WIT), que es el tiempo a valorar para la viabilidad de los órganos], tipo III (parada cardiaca controlada, formada por aquellos pacientes con lesiones neurológicas severas que no cumplen los criterios de muerte cerebral y a los que se les retira las medidas de soporte; este grupo es el más numeroso) y tipo IV (parada cardiaca durante el diagnóstico de muerte cerebral).

Los DCP extrahospitalarios (DCPE) son aquellos pacientes que, habiendo sufrido una parada cardiaca fuera del hospital, son trasladados con me-

didadas de soporte hemodinámico con el fin de donar sus órganos. Es decir, corresponden a los tipos I y II de Maastricht, llamados donantes incontrolados porque no podemos conocer con exactitud el tiempo de isquemia caliente. Aunque los criterios de exclusión incluyen la muerte judicial, como veremos más adelante, en algunos casos el juez de guardia ha dado permiso para el procedimiento, aunque han sido casos excepcionales. Por ello, lo habitual es que el DCPE sea de tipo II.

Para que se dé este supuesto, el médico de la unidad móvil de emergencias debe estar facultado legal y éticamente para confirmar el fallecimiento del paciente y proceder a activar el protocolo. En España, este proceso legal está respaldado por el Real Decreto 2070/1999 sobre donación y trasplantes de órganos y tejidos⁴ que permite realizar un diagnóstico de muerte por PCR con los siguientes requisitos: (i) el diagnóstico de muerte por criterios cardiorrespiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de latido cardiaco, demostrado por la ausencia de pulso central o por trazado electrocardiográfico, y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un periodo no inferior a cinco minutos; (ii) la irreversibilidad del cese de las funciones cardiorrespiratorias se deberá constatar tras el adecuado periodo de aplicación de maniobras de RCP avanzada (este periodo, así como las maniobras a aplicar, se ajustará dependiendo de la edad y circunstancias que provocaron la PCR, y en todo momento deberán seguirse los pasos especificados en los protocolos de RCP avanzada que periódicamente publican las sociedades científicas competentes); y (iii) en los casos de temperatura corporal inferior a 32 grados, se deberá recalentar el cuerpo antes de poder establecer la irreversibilidad de la parada y por lo tanto el diagnóstico de muerte.

El programa de DCPE en el SUMMA112 se inició en el año 2004. El objetivo de este estudio es conocer las características de los DCPE, el porcentaje de donantes válidos, el número de órganos obtenidos y las principales causas de no donación.

Método

El SUMMA112 es el servicio de urgencias médicas de la Comunidad de Madrid. Durante el año 2008 se recibieron en el centro coordinador de emergencias más de un millón de llamadas y se movilizaron 442.387 recursos de urgencias y emergencias. La Comunidad de Madrid cuenta con una po-

blación de más de 6 millones de habitantes con una red sanitaria de 32 hospitales de los cuales 11 son de tercer nivel. Los hospitales adscritos al programa de DCPE son el Hospital Universitario Clínico San Carlos y el Hospital Universitario 12 de Octubre.

Los criterios de inclusión en el protocolo de DCPE del SUMMA112 son cumplir las condiciones generales con respecto a las enfermedades neoplásicas, sistémicas o trasmisibles, edad comprendida entre 1 y 55 años, hora de parada conocida, intervalo de tiempo desde que se ha producido la parada hasta que se han iniciado las maniobras de RCP avanzada inferior a 15 minutos, tiempo de llegada al hospital menor de 90 minutos desde la hora de PCR, causa de la muerte conocida o fácilmente diagnosticable (descartándose agresiones), no sospecha de lesiones sangrantes en abdomen y tórax y aspecto externo sano, sin factores de riesgo para VIH. Los criterios de exclusión son lesiones penetrantes en tórax y abdomen, muerte violenta o judicial y no cumplir los criterios de inclusión, aunque estos criterios están en la actualidad en revisión. El cronograma y proceso de activación del protocolo de DCPE se recoge en la Tabla 1. Actualmente se extraen para trasplante los siguientes órganos: riñones, pulmones, hígado, córneas y tejido óseo. Los posibles donantes son trasladados a unidades de intensivos de los hospitales receptores donde son preparados por un equipo multidisciplinar para circulación en bomba extracorpórea en espera de los requisitos legales para la extracción de los órganos.

Para cada DCPE los hospitales envían un informe sobre los pacientes trasladados a las unidades de trasplante. Habitualmente, en contra de lo que ocurre con los donantes en muerte encefálica, los órganos de los DCPE no suelen ser utilizados para exportar y son trasplantados en receptores del mismo centro sanitario o de otros centros cercanos al mismo. Una vez recibida esta información se extraen más datos de la historia clínica y de la ficha informática de la asistencia. Se recogen los siguientes datos: edad, sexo, tiempo de llegada a la asistencia, tiempo de llegada al hospital, número total de órganos donados, tipo de órgano donado. También incluimos la causa de la no donación si ésta existiera: negativa del paciente, negativa familiar, fallo de bomba, causa biológica y otros. La negativa del paciente se refiere a aquellos casos en los que se ha manifestado en vida su actitud ante la donación de órganos. El fallo de bomba consiste en fallo al canular al paciente y someterlo a circulación extracorpórea. La causa biológica incluye pacientes con serología positiva, con cáncer activo o cualquier otra causa médica que los excluya como

Tabla 1. Cronograma y desarrollo del programa de donación a corazón parado (DCP) extrahospitalario

	Ámbito prehospitalario	Ámbito hospitalario	Actuaciones legales
0-90 min	Alerta DCP Trasferencia a hospital	Alerta equipo hospitalario de extracción	Solicitud al juez para canalización con fines de preservación
90-120 min		Conexión a circulación extracorpórea	
120-240 min		Información a la familia	Solicitud al juez para extracción de órganos

La conexión entre los servicios de emergencia y las unidades de trasplantes se realiza a través de la mesa de coordinación de enfermería incluida en el centro coordinador del SUMMA112. La alerta a los equipos de extracción hospitalarios, así como las solicitudes al juez de guardia y la información a la familia la realiza el coordinador del trasplantes presente en el hospital a la llegada del posible donante.

donantes. En el apartado de otros se incluye la negativa judicial (negativa del juez de guardia para proceder a la extracción), problemas técnicos, tiempos sobrepasados o imposibilidad de colocar las cánulas endovenosas por el cirujano de guardia entre otros. Se define la tasa de funcionalidad como el porcentaje de órganos que no sufren un fallo de función primaria en el receptor. Se define como donante válido aquel que dona al menos uno de sus órganos. Se recogieron todos los casos de DCPE desde enero de 2005 hasta diciembre 2008.

Se trata de un estudio de serie de casos retrospectivo basado en la recogida de datos de las historias clínicas. El análisis estadístico se realizó con el software estadístico SPSS® 16.0. Las variables cuantitativas se representan como media, mediana con desviación estándar. Las variables cualitativas se presentan en porcentajes. Para el contraste de hipótesis se usó el test de ji al cuadrado o el test de Fisher si era preciso.

Resultados

Se registraron 132 casos de posible DCPE, con una edad media de 40 años (14-64), y la mayoría eran varones (85% de los casos). Desde la llamada de alerta hasta la escena, los vehículos de emergencia tardaron una media de 14 minutos con 52 segundos (14'52"; rango 6'40"-48'00"). Desde la llamada de alerta hasta el hospital receptor se tardó una media de 90'55" (45'19"-150'47"). De los 132 pacientes, 96 (72,7%) fueron donantes válidos, con una edad media de 40 años y una mayoría de varones del 86%. No se apreciaron diferencias significativas en cuanto a sexo y edad entre los donantes válidos y no válidos (Figura 1).

De estos donantes válidos se trasplantaron un total de 356 órganos, lo que corresponde a una media de 3,70 órganos (DE 2,45) y una mediana de 4 órganos por donante. Se han trasplantado 158 riñones, 16 hígados, 97 córneas, 72 tejidos óseos y 13 pulmones. Sólo 14 pacientes donaron exclusivamente tejidos lo que corresponde a un 15% de la población de donantes válidos. Las

causas de no donación se recogen en la Tabla 2. Destaca que la principal causa fue una serología positiva (44,4%) y que, en cambio, la negativa judicial sólo se recogió en dos casos.

El número de donantes y órganos donados, así como el promedio de órganos extraídos por paciente ha variado mucho cada año (Figura 2), de manera que los mejores números se obtuvieron durante 2008 y los peores durante 2007. Finalmente, destacar que la tasa de funcionalidad de estos órganos en receptores se situó en el 91% en el caso de los riñones y en el 75% en el caso del hígado⁵.

Discusión

En estudios de series de casos sobre DCPE se obtuvieron datos similares sobre edad, sexo y tiempos de asistencias^{5,6}. Álvarez et al llevaron a cabo un estudio similar al nuestro y en el mismo ámbito de la ciudad de Madrid en el año 2000, cuando aun no se había integrado el SUMMA112 en el programa⁷. En ese estudio, la población donante era sensiblemente mayor llegando a 60 años de media pero los tiempos de llegada a la PCR y al hospital fueron similares. Se consiguieron alrededor del 43% de donantes válidos, con una media de 4 órganos por donante válido. En nuestra serie conseguimos un número mayor de donantes válidos, pero con el mismo número medio de órganos por donante. Similares datos publican el SAMU francés en 2009⁸.

Cabe destacar que los tiempos están en los límites de los criterios de inclusión del protocolo. La mediana de llegada al hospital está justo en 90 minutos (tiempo máximo de llegada) por lo que el 50% de los casos de posibles DCPE llegaron al hospital fuera de los tiempos aconsejados. Este hecho ha llevado a aumentar este criterio de inclusión hasta los 120 minutos de acuerdo con las unidades de trasplantes de ambos hospitales.

En cuanto a las causas de no donación, lo más frecuente es la causa biológica, es decir, que al hacer un interrogatorio más exhaustivo a la familia o con los análisis previos a la extracción se descubra la presencia de VHB, VHC o alguna neoplasia. Es

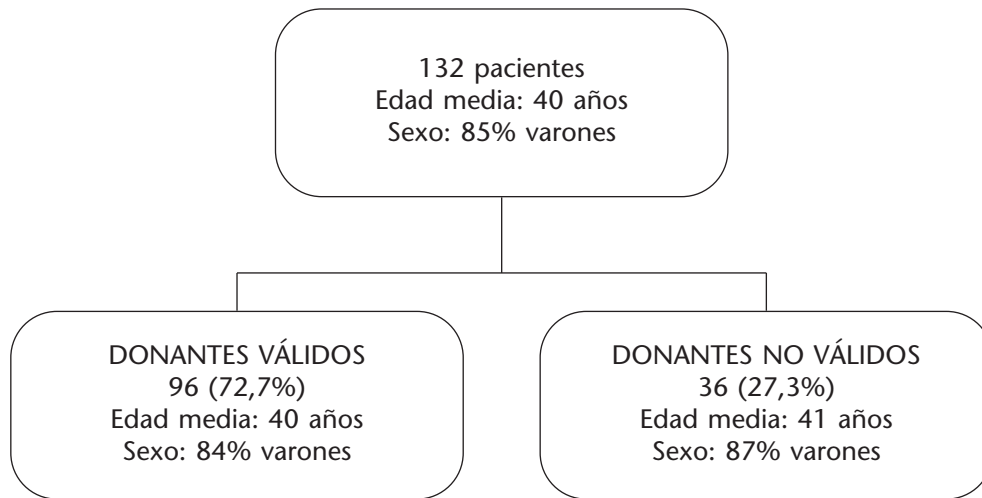


Figura 1. Distribución de los casos del estudio

destacable la baja frecuencia de negativa familiar, que sólo llega al 7,6%, mientras en los donantes de muerte encefálica podemos encontrar series que describen un 24%. Aunque en España, por ley, toda persona es donante mientras no existan datos objetivos que indiquen lo contrario, la familia es preguntada sobre la existencia de alguna postura concreta del finado sobre el tema y la postura de la propia familia. Si ésta es contraria a la donación, no se continúa con el procedimiento.

Sobre esta población de DCPE se ha objetivado una tasa de no función renal del 9%, que es algo sensiblemente superior a la tasa de no función renal en donantes de muerte encefálica que se sitúa en torno al 4%. De la misma forma, existe una tasa de fallo hepático en un cuarto de los hígados trasplantados de DCPE. A pesar de estos datos de fallo en la recepción de los órganos, la consecución de más de 350 órganos en 4 años representa un aumento importantísimo en el número de órganos disponibles para trasplantes, que contribuyó a descongestionar la lista de espera para trasplante que se encontraba en aquel momento en una meseta por haber llegado al máximo número de órganos de pacientes de muerte encefálica.

Tabla 2. Causas de la no donación en los 36 pacientes del presente estudio

	N (%)
Serologías positivas	16 (44,4%)
Negativa familiar	5 (13,9%)
Fallo de bomba	3 (8,3%)
Negativa del paciente	1 (2,8%)
Otros*	11 (30,6%)

*Correspondieron a: 7 casos que sobrepasaron el de inclusión, 2 debido a problemas en la canulación y 2 casos de negativa judicial.

Es preciso un esfuerzo conjunto de los servicios de emergencia extrahospitalarios y las unidades de trasplante para optimizar estos programas a fin de conseguir un mayor número de órganos. Los tiempos de inclusión actuales son muy estrictos y existen datos que indican que podrían aumentarse los tiempos de isquemia caliente. Asimismo, es discutible la definición de "incontrolados" realizada por Maastricht para este tipo de pacientes ya que, con una optimización de la RCP avanzada y con los dispositivos de cardiocompresión mecánica que existen actualmente, el tiempo fuera de control se reduce drásticamente.

Queda por definir los criterios concretos para el trasplante pulmonar. De la misma forma que para el resto de los órganos es preciso mantener un flujo sanguíneo óptimo, en el caso de los pulmones este flujo es perjudicial y lo necesario es una correcta ventilación. Por lo que, hipotéticamente, DCPE que estarían fuera de los criterios de inclusión como traumatismos abdominales o rotura de grandes vasos, podrían ser candidatos a donantes de pulmón.

Como conclusión se puede afirmar que casi el 80% de los pacientes trasladados bajo el programa de DCPE son donantes válidos. En cuatro años este programa ha conseguido un total de 356 donaciones entre órganos y tejidos, lo que consideramos un importante número, que consigue mejorar la calidad de vida de muchos pacientes que están en lista de espera. A la dificultad técnica que tiene todo trasplante de por sí, hay que unir la dificultad que existe para la conexión y compenetración de servicios de salud tan distantes como los SEM, unidades de trasplante, servicios de nefrología y de cirugía, etc. La consecución de un número de órganos tan elevados es consecuencia directa del

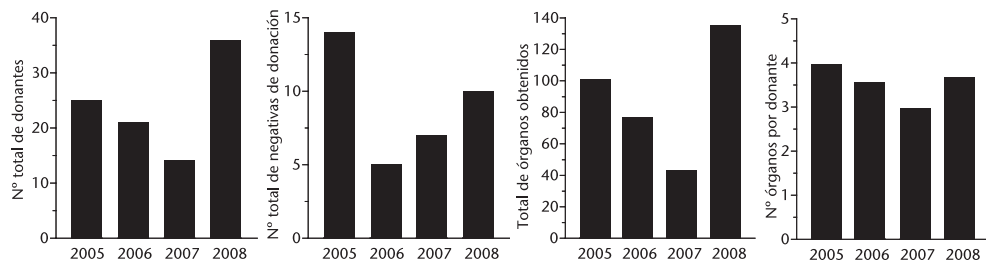


Figura 2. Evolución anual de los resultados del programa de donación a corazón parado extrahospitalario.

trabajo de los profesionales de estos servicios, pero todo el programa se basa en la generosidad de las familias de los donantes que, en un momento crítico cuando acaban de perder un ser querido, deciden donar sus órganos para que otra persona desconocida pueda seguir viviendo.

Bibliografía

- 1 Álvarez J, Sánchez Fructuoso A, Del Barrio MR, Prats MD, Torrente J, Illescas ML, et al. Donación de órganos a Corazón parado. Resultados del Hospital Clínico San Carlos. *Nefrología*. 1998;XVIII:47-52.
- 2 Kootstra G, Daemen JHC, Oomen APA. Categories of non-heart beating donors. *Transplant Proc*. 1995;27:2893-4.
- 3 Brook NR, Waller JR, Nicholson ML. Nonheart-beating donation: current practice and future developments. *Kidney International*. 2003;63:1516-29.
- 4 Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos. Anexo 1 y Artículo 10. 2000.
- 5 Adnet F, Dufau R, Roussion F, Antonie C, Fieux F, Lapostolle F, Chanzy E, Jacob L. Prelevements sur "donneurs decedés apres arret cardiaque": l'expérience du samu de la seïne-Saint-Denis. *Annales Françaises D'anesthésie et de Réanimation*. 2009;28:124-9.
- 6 González Segura C, Castela AM, Torras J, Riera L, Dalmau A, Abos R, et al. Diez años de trasplante renal de donantes a corazón parado. *Nefrología*. 1996;XVI:84-8.
- 7 Álvarez J, del Barrio R, Arias J, Ruiz F, Iglesias J, de Elias R, et al. Non-heart Beating donors from the streets: an increasing donor pool source. *Transplantation*. 2000;70:314-7.
- 8 Fieux F, Lossier MR, Bourgeois E, Bonnet F, Marie O, Gaudez F, et al. Kidney retrieval after sudden out of hospital refractory cardiac arrest: a cohort of uncontrolled non heart beating donors. *Critical Care*. 2009;13:R141.
- 9 Andres A, Morales E, Vázquez S, Cebrian MP, Nuño E, Ortuño T, et al. Lower rate of family refusal for organ donation in non heart beating donors versus brain dead donors. *Transplantation Proceedings*. 2009;41:2304-5.

Prehospital non-heart-beating donors: 4 years' experience of the SUMMA112 emergency service

Mateos Rodríguez AA, Cepas Vázquez J, Navalpotro Pascual JM, Martín Maldonado ME, Barba Alonso C, Pardillos Ferrer L, Andrés Belmonte A

Background and objective: The emergency medical service of Madrid (SUMMA112) participates in a program to facilitate organ donation from patients in cardiorespiratory arrest who do not respond to advanced cardiopulmonary resuscitation maneuvers before arriving at the hospital. Patients who meet the criteria for inclusion are transferred to a transplant unit for extraction of organs while resuscitation maneuvers continue. The aim of this study was to determine time intervals under the program, the percentage of donors, the characteristics of donors and nondonors, and the number of organs obtained.

Material and methods: Descriptive, retrospective study of donors and organs obtained through the participation of SUMMA112 in the donation program over a 4-year period (2005-2009), based on review of medical records. The following data were extracted: age, sex, time until arrival of the ambulance, time until arrival at the hospital, number of organs donated, and type of organ donated. We also recorded the reason for not donating: patient refusal, family refusal, pump failure, biologically nonviable state, and other.

Results: A total of 132 cases (85% male) were found. The mean age of patients was 40 years. The mean time until arrival of emergency caregivers at the scene was 14 minutes, 55 seconds. The mean time until arrival at the hospital was 92 minutes. Three hundred fifty-six organs (158 kidneys, 16 livers, 97 corneas, 72 bone tissues, and 13 lungs) were obtained, corresponding to 2.3 organs per patient; 27.3% of the patients were nonviable donors. There were no age or sex differences between viable and nonviable donors. Reasons for not donating were failure of extracorporeal circulation (8.3%), refusal of the family (13.9%) or the patient while alive (2.8%), biologically nonviable state (44.4%), and other (30.6%).

Conclusion: A considerable number of organs are donated through this program, which helps to solve the problem of lengthening transplant wait lists. [*Emergencias* 2010;22:96-100]

Key words: Emergency medical services. Non-heart-beating donors. Kidney.