

# Protocolo del manejo y selección del donante cardíaco

José Elizalde

Servicio de Medicina Intensiva  
Hospital de Navarra. Pamplona

El trasplante cardíaco es una terapia aceptada en grupos de pacientes afectos de insuficiencia cardíaca terminal. El envejecimiento progresivo de los donantes y la reducción del número de traumatismos craneoencefálicos mortales obliga a una valoración exhaustiva en cada caso. La ecocardiografía es, hoy en día, una exploración obligada en la valoración del donante. La Organización Nacional de Trasplantes ha elaborado un protocolo de manejo del donante torácico para optimizar su aprovechamiento. Se revisan los criterios de selección del donante cardíaco insistiendo en las contraindicaciones, en el despistaje de enfermedad coronaria y el mantenimiento durante el proceso de selección.

**Palabras clave:** Donante. Trasplante cardíaco. Ecocardiografía.

El trasplante cardíaco (TC), considerado terapia excepcional hace pocos años, es ya un estándar terapéutico para estados clínicos concretos. Muestra de ello son los al menos 73.000 realizados según comunica la *International Society for Heart and Lung Transplantation* (ISHLT) en su *Registry Database* de 2006<sup>1</sup>. El hecho de contar con una alta casuística permite profundizar en puntos de mejora con repercusión directa en la buena marcha del injerto. Ello implica directamente al mantenimiento y selección del donante, dos actuaciones con importante repercusión en el éxito del TC.

Una matización necesaria es reseñar el progresivo envejecimiento objetivado en los donantes y la –afortunadamente drástica– disminución de los traumatismos craneoencefálicos procedentes de accidentes de tráfico (1/3 respecto a hace 15 años) acompañada de un proporcional aumento de las hemorragias cerebrales como causa de la muerte. Ello conlleva mayor riesgo de en-

## *Selection and management of the cardiac donor*

Heart transplantation is an established therapy for groups of patients suffering from end-stage congestive heart failure. Progressive aging of the cardiac donor and the reduction in the number of fatal cases of craniocerebral trauma requires a very strict assessment in each individual case. Ecocardiography is currently a compulsory examination while assessing the donor. The *Organización Nacional de Trasplantes* has elaborated a protocol of management of thoracic donors looking for optimization. The selection criteria of cardiac donors are reviewed focusing attention on contraindications, donor coronary artery disease and management during the selection process.

**Key words:** Donor. Heart transplantation. Ecocardiography.

fermedad cardíaca latente al optimizar al máximo los donantes subóptimos o de edades fronterizas. La edad media del donante cardíaco ha crecido de 27 a 35 años en 15 años<sup>2</sup>. Insistiremos en la ecografía como exploración obligada en la valoración del injerto. España<sup>3</sup> sigue liderando las casuísticas referidas al TC, viniendo a ser una media de 300/año en los últimos 15 años.

## SELECCIÓN DEL DONANTE CARDÍACO

### Contraindicaciones absolutas

- VIH (o grupo de riesgo).
- Sepsis o infección diseminada no controlada (bacterias, virus, hongos).

Correspondencia:  
José Elizalde  
Servicio de Medicina Intensiva  
Hospital de Navarra  
Irunlarrea, s/n  
31008 Pamplona  
E-mail: jelizalf@cfn Navarra.es

- Fracaso multiorgánico.
- Enfermedad tumoral maligna con capacidad metastatizante.
- Creutzfeldt-Jakob, Kuru, Gersmann-Straussier-Scheinker y el insomnio familiar fatal.
- Individuos tratados con hormonas derivadas de la pituitaria de cadáver.
- Cardiopatía (valvular, isquémica, etc.).

### Contraindicaciones relativas

- Edad\* > 45 años en mujeres y > 40 años en hombres (?).
- Factores de riesgo de enfermedad coronaria (HTA, diabetes, tabaquismo).
- Parada cardíaca previa.
- Dopamina\* > 10 µg/kg/min (?).
- Peso donante/receptor < o > al 80 y 120%, respectivamente.
- Isquemia fría prevista > 4-5 h.

\*Datos no vigentes en la práctica. Se refiere a contraindicaciones relativas «deseables».

En la selección del donante cardíaco es obligado citar la transición apreciada desde el criterio de la *American Heart Association (AHA)*<sup>4</sup> en 1992 a los principios señalados 10 años más tarde<sup>5</sup>:

### Donantes «óptimos» (AHA 1992)

- Edad < 40 años.
- No VIH ni hepatitis B.
- No infección grave activa ni tumor.
- No cardiopatía grave o trauma.
- Baja probabilidad de enfermedad coronaria.
- Función ventricular aceptable con dopamina < 10 µg/kg/min.
- Compatibilidad ABO.
- Desproporción peso < 20%.
- Tiempo isquemia < 4-5 h.

### Seis principios básicos (2002)

- La parada cardíaca prolongada invalida la donación cardíaca.
- Estricto control de perfusión: PVC: 10-15 cm H<sub>2</sub>O. TAs > 100 mmHg. TAm > 70 mmHg. SatO<sub>2</sub> > 95%. PaO<sub>2</sub> > 150 mmHg.
- Enérgica rehidratación. Hipotensión hipovolémica y pérdida de la regulación vasomotora.
- Vasopresina si diabetes insípida neurogénica (DIN). Diuresis > 1 ml/kg/h.
- Esterilidad en todas las maniobras.
- Mantenimiento de la temperatura corporal (manta eléctrica).

En la actualidad entendemos como «donante ideal» aquel que cumple los siguientes puntos:

- < 40 años.
- Tiempo de isquemia del injerto < 4 h.
- Masa corporal 20-25% superior o inferior.
- Ausencia de parada cardíaca previa.
- Sin antecedentes de diabetes insulínica dependiente.
- Sin enfermedad cardíaca.
- Ecocardiograma normal.
- Estabilidad hemodinámica con dopamina < 10 µg/kg/min.
- Criba serológica, infección y neoplasias.
- Si receptor con anticuerpos antilinfocitarios, prueba cruzada compatible.

En la selección del donante ocupa un lugar primordial la ecocardiografía, que hoy por hoy es la exploración clave para definir la viabilidad del corazón en cuestión. Si se realiza inmediatamente de producirse la muerte encefálica (ME), puede documentar un deterioro «transitorio» de la contractilidad. Por ello, debieran establecerse las siguientes condiciones de realización:

- Diferirlo al menos 1 h tras ME.
- Diselectrolitemias y equilibrio ácido-base corregidos.
- Preferible sin perfusiones de adrenalina y/o dobutamina.
- Noradrenalina para TA media de 70-90 mmHg.
- Presión venosa central: 3-10 mmHg (presión capilar pulmonar: 3-8 mmHg).
- A ser posible, ecocardiografista experimentado.

### Criterios ecocardiográficos de viabilidad

- Ausencia de anomalías estructurales que invalidan la donación.
- Función sistólica de ambos ventrículos (esencialmente el VI):
  - Fracción de eyección (FE) > 50% sin dilatación ni hipertrofia. Válido.
  - FE 40-50% sin dilatación u otra anomalía. Repetir la exploración transcurridas 2-4 h. Si FE > 50%. Válido.
  - FE < 40% en ausencia de dilatación u otra anomalía. Evaluación seriada por ecocardiografía. Mantenimiento hemodinámico muy estricto. Pueden considerarse excepcionalmente válidos aquellos casos en que haya sospecha fundada de tratarse del denominado aturdimiento<sup>6</sup> miocárdico (reversible), frecuentemente descrito<sup>7</sup> tras la tormenta catecoláminica perienclavamiento cerebral.

TABLA I. MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN EVI

Grado	Severa	Proliferación intimal	Extensión de afectación del vaso
I	Mínima	< 0,3	< 50%
II	Leve	< 0,3	> 50%
III	Moderada	> 0,3	< 50%
IV	Severa	> 0,3 > 1mm	> 50% cualquiera

## Despistaje de enfermedad coronaria en el donante

Se admite la presencia de algún grado de enfermedad aterosclerótica en el 50% de los donantes mayores de 40 años. La ecocardiografía intracoronaria postrasplante muestra lesiones transmitidas en el 36% y progresan en el 50% de los receptores. En varones mayores de 45 años y mujeres mayores de 50 (más si factores de riesgo en el donante), es aconsejable la realización de una coronariografía (lógicamente en función de la logística hospitalaria y el estatus hemodinámico del donante). La progresiva implantación del TC multicorte probablemente simplificará esta valoración. Para el diagnóstico de enfermedad vascular del injerto se dispone de los siguientes métodos<sup>8</sup>:

- Clínica.
- Ecocardiografía con dobutamina.
- Perfusión miocárdica con isótopos.
- Tomografía computarizada con haz de electrones.
- Tomografía por emisión de positrones.
- Marcadores séricos.
- Biopsia endomiocárdica.
- Coronariografía.
- Ecografía intracoronaria<sup>9</sup>.

La Universidad de Stanford ha establecido la siguiente clasificación en función de la afectación intravascular (Tabla I).

Haciendo referencia a donantes subóptimos, las conclusiones del equipo alemán publicado por Potapov<sup>10</sup> en cuanto a la necesidad de angioplastias según la edad del donante son irrefutables (Tabla II).

Se aceptan como criterios macroscópicos de viabilidad (valoración del cirujano previa a la extracción) los siguientes:

- Ausencia de hemopericardio.
- Contractilidad normal (viva).
- Ausencia de ateroma en las arterias coronarias (tacto).
- Ausencia de dilatación cardíaca (corazones «no hinchados»).

La Organización Nacional de Trasplantes (ONT), dado el estancamiento en el número de donantes eficaces así como el aumento de la edad de los donantes, ha

TABLA 2. TRASPLANTE CARDÍACO CON DONANTES MAYORES DE 63 AÑOS<sup>83</sup>.

	Donantes < 63 años	Donantes > 63 años	p
Número	269	13	
Edad Donante (años)	38 ± 13	65 ± 2	< 0,001
Edad Receptores (años)	50 ± 11	57 ± 6	< 0,001
Supervivencia (2 años)	68%	62%	NS
Angioplasticas	4%	39%	< 0,001

elaborado un protocolo de manejo del donante torácico dirigido a optimizar su aprovechamiento.

En él se establecen como objetivos los siguientes:

- Estabilidad hemodinámica: buena oxigenación y presión de perfusión adecuada.
- Mantenimiento de la homeostasis: equilibrio electrolítico y ácido-base.

Las complicaciones más frecuentes de la ME son hipotensión, hipotermia y DIN, de lo que derivará:

- Agravamiento de la inestabilidad hemodinámica y la diselectrolitemia.
- Puesta en peligro de la viabilidad de los órganos a trasplantar.
- Conversión del donante multiorgánico en «paciente crítico».

Por todo ello, es preciso un control estricto y una monitorización adecuada. En el caso del donante cardíaco el protocolo establece en primer lugar conocer la historia clínica detallada del donante, dirigida a descartar enfermedad cardiológica:

- Antecedentes personales (sobre todo enfermedad cardiovascular).
- Causa de muerte encefálica.
- Factores de riesgo cardiovascular: edad, sexo, tabaquismo (cuantificar), hipertensión arterial, hipercolesterolemia y diabetes *mellitus*.
- Hábitos tóxicos: consumo de alcohol u otros tóxicos.
- Parámetros hemodinámicos y metabólicos relevantes desde el punto de vista de la futura validez del corazón.
- Existencia de parada cardiorrespiratoria (duración y necesidad de RCP avanzada).

Exploraciones complementarias para la valoración cardíaca:

- Exploración física.
- ECG. Con frecuencia encontraremos alteraciones inespecíficas.
- Rx tórax: ayuda a descartar cardiomegalia, derrame pericárdico, calcificaciones vasculares, etc.
- Laboratorio: troponina, CPK y CPK-MB.

- Ecocardiograma: como ya hemos señalado, totalmente imprescindible.

## MANTENIMIENTO DEL DONANTE CARDÍACO

Las catecolaminas son necesarias<sup>11</sup> para la reinstauración del tono simpático perdido tanto en el ámbito vascular como miocárdico. Para ello, se precisa efecto predominante  $\alpha$  y cierto efecto  $\beta_1$ . Dopamina y noradrenalina poseen ambos. Hasta el 60% de los efectos de la dopamina dependen de la liberación periférica de noradrenalina. La noradrenalina aumenta el flujo sanguíneo coronario. Respecto a la dosificación de catecolaminas, clásicamente se venía estableciendo al donante ideal como aquel que necesitaba dopamina a dosis inferiores a 10  $\mu\text{g/kg/min}$ . Hoy sabemos que el daño miocárdico se produce durante el proceso de enclavamiento («tormenta»), no durante el mantenimiento con catecolaminas.

El fármaco de elección en el mantenimiento hemodinámico del donante es la noradrenalina. Se establecen como parámetros hemodinámicos ideales una PAM 70-90 mmHg, y una PVC 3-10 mmHg. La dosificación dependerá del tono simpático residual, de la respuesta individual vascular y de la variabilidad farmacocinética del paciente crítico. Si precisa altas dosis de catecolaminas por resistencias vasculares sistémicas muy bajas, deberá descartarse una sepsis. En casos que hayan precisado cuantioso aporte de volumen, una PVC superior a 10 mmHg puede favorecer disfunción de ventrículo derecho. La administración de hormonas tiroideas (T3 o T4) no es indicación de primera línea y quizás debiera valorarse en mantenimientos prolongados.

El mantenimiento «prolongado» sólo se recomienda en:

- Sujetos jóvenes.
- Sin daño estructural (troponina normal).
- Siempre que no se ponga en peligro la viabilidad del resto de los órganos.

En resumen, se establece la importancia de una adecuada selección del donante cardíaco, que debiera –en lo posible– cumplir la serie de requisitos expuestos. Del mismo modo, un mantenimiento riguroso del donante es imprescindible para la optimización de esta opción terapéutica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor DO, Edwards LB, Boucek MM, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-third Official Adult Heart Transplantation Report – 2006. *J Heart Lung Transplant*. 2006;25:869-911.
2. <http://www.ont.es/Estadística>.
3. Matesanz R. Spain: a leader in harvesting hearts for transplantation. *Circulation*. 2007;115:45-6.
4. O'Connell JB, Bourge RC, Costanzo-Nordin MR, et al. Cardiac transplantation: recipient selection, donor procurement, and medical follow-up. A statement for health professionals from the Committee on Cardiac Transplantation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*. 1992;86:1061-79.
5. Zaroff JG, Rosengard BR, Armstrong WF, et al. Consensus conference report: maximizing use of organs recovered from the cadaver donor: cardiac recommendations, March 28-29, 2001, Crystal City, Va. *Circulation*. 2002;106:836-41.
6. Ruiz Bailén M, Rucabado Aguilar L, López Martínez A. Aturdimiento miocárdico neurogénico. *Med Intensiva*. 2006; 30:13-8.
7. Zaroff JG, FACC, Babcock WD. Temporal changes in left ventricular systolic function in heart donors: results of serial echocardiography. *J Heart Lung Transplant*. 2003; 22:383-8.
8. Gómez-Moreno S. Enfermedad vascular del injerto. Actualizaciones en Trasplantes 2007. Sevilla. Comisión de Trasplantes. Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. 2007. ISBN: 84-690-1311-4
9. Schwarzwacher S, Uren N, Ward M, et al. Determinants of coronary remodelling in transplant coronary disease. A simultaneous intravascular ultrasound and Doppler flow study. *Circulation*. 2000;101:1384-9.
10. Potapov EV, Loebe M, Hubler M, et al. Medium-term results of heart transplantation using donors over 63 years of age. *Transplantation*. 1999;68:1834-8.
11. Chamorro C, Romera MA, Silva JA, Valdivia M, Ortega A. Análisis de los motivos de exclusión a la donación cardíaca. ¿Causas superables? *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:232-7.





**BIOMED**



unidix

# Especialistas en cirugía cardiovascular

**desde 1977 al cuidado de tu salud**



**91 803 28 02**



**info@biomed.es**