

Mantenimiento del donante de órganos

Dres. Escudero Augusto D.* , Otero y Hernández J.* , Mañalich Vidal M.** , Velasco Roca J.*** ,
Sánchez Miret J.**** , Romero Pellejero, J.*****

Resumen

Los donantes de órganos presentan a consecuencia de la muerte cerebral (MC), graves alteraciones en la regulación de la temperatura, inestabilidad cardiovascular, trastornos hidroelectrolíticos, etc, que comprometen la perfusión-oxigenación de dichos órganos y por lo tanto, su viabilidad.

Del buen mantenimiento de los donantes, se puede derivar la optimización en el funcionamiento de los órganos trasplantados.

Introducción

Clásicamente se definía la muerte como el cese irreversible de las funciones cardíaca y respiratoria, pero desde el advenimiento de la ventilación mecánica y el desarrollo de los cuidados intensivos este concepto de muerte, precisó ser revisado al existir pacientes que presentaban un cese irreversible en las funciones del tronco y hemisferios cerebrales, y en los cuales persistía la actividad cardíaca.

Fue la existencia de estos "cadáveres latentes" y el concepto de muerte cerebral, lo que impulsó y desarrolló de forma espectacular la técnica de los trasplantes. Desde entonces, los Médicos intensivistas o Anestesiólogos-Reanimadores han tenido que asumir otra función más en su labor cotidiana: No sólo han de tratar a los pacientes vivos, sino que desde entonces han tenido que cuidar y mantener

en las mejores condiciones a los cadáveres latentes que son donantes potenciales de órganos y que pueden ser el único recurso terapéutico para otros pacientes en situación terminal.

A este esfuerzo terapéutico, se le añade frecuentemente una intensa carga emocional tanto para el profesional médico, como para el personal de enfermería que atienden a dichos pacientes.

Del correcto tratamiento realizado en el mantenimiento del donante de órganos, se derivará una adecuada perfusión y oxigenación de los órganos a trasplantar, de lo que depende en buena parte el éxito o el fracaso de los trasplantes.

Siendo conscientes de nuestra responsabilidad en este área, y teniendo conocimiento de que, en ocasiones y por falta de infraestructura adecuada, el mantenimiento del donante de órganos se realiza por Coordinadores de Trasplante que no son especialistas en Medicina Intensiva o Anestesia, hemos elaborado esta pequeña guía terapéutica a petición de los organizadores de la III Reunión Estatal de Coordinadores de Trasplante, que sólo supone una orientación terapéutica, quedando a criterio del médico responsable el realizar los cambios que considere oportunos.

Mantenimiento del donante de órganos

Desde el momento en que es diagnosticada la muerte cerebral (MC), siguiendo los criterios clínicos y electroencefalográficos exigidos en la legislación vigente¹, y una vez obtenido el consentimiento familiar para la donación de órganos, el médico intensivista o anestesiólogo-reanimador responsable de dicho paciente, deberá de dirigir todos los esfuerzos terapéuticos al mantenimiento óptimo de los órganos que van a ser trasplantados. La MC implica: A) Pérdida de reflejos de los nervios craneales. B) Ausencia de respiración espontánea. C) Shock neurogénico por alteraciones en la regulación vasomotora. D) Pérdida del control de la temperatura corporal, del balance hídrico y de

* Servicio de Medicina Intensiva Hospital de Covadonga, Oviedo. ** Coordinador de Trasplantes Hospital Clínico, Barcelona. *** Coordinador de Trasplantes Hospital Son Dureta, Mallorca. **** Servicio de Medicina Intensiva Hospital Clínico, Zaragoza. ***** Servicio de Medicina Intensiva Hospital General Yagüe, Burgos.

Correspondencia: Dra. D. Escudero Augusto. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Covadonga. C/. Celestino Villamil, s/n. – 33006 Oviedo.

la regulación vasomotora. E) Alteraciones de la secreción hormonal. Todos estos aspectos, ponen en peligro la viabilidad de los órganos a trasplantar, convirtiendo al "cadáver latente" en un paciente en estado crítico que requiere una estricta monitorización y lo hace subsidiario de una terapéutica intensiva encaminada a lograr:

1. Estabilización hemodinámica.
2. Mantenimiento de una oxigenación adecuada.
3. Corrección de otros problemas como hipotermia, diabetes insípida (DI), alteraciones metabólicas, etc...

1. Estabilización hemodinámica: El paciente diagnosticado de MC, presenta habitualmente hipotensión arterial; previamente al diagnóstico de MC dichos pacientes han sido tratados con restricción de líquidos y administración de diuréticos como medidas antiedema cerebral. Esta terapéutica deshidratadora implica una hipovolemia que se ve agravada en la MC por alteraciones de la regulación vasomotora, produciéndose una progresiva vasodilatación con disminución de las resistencias vasculares sistémicas (RVS) y por la existencia muy frecuente de poliuria secundaria a DI, como consecuencia de las alteraciones hipofisiarias y fallo en la secreción de ADH. Otro factor generador de hipotensión en la MC es la disfunción del ventrículo izquierdo.

Así pues, el primer paso en la corrección de la hipotensión arterial será realizar una reposición adecuada de volumen con los controles pertinentes de la PVC. El tipo de líquidos a infundir dependerá de las situaciones clínicas individuales y se realizará a criterio del médico responsable, aunque inicialmente se recomienda la infusión rápida de Ringer y albúmina. Los aportes sucesivos de fluidos se realizarán teniendo en cuenta la diuresis, el ionograma y las pérdidas urinarias de electrolitos. Así mismo, será necesario la transfusión de concentrados de hemáties y plasma o sangre total, si el hematocrito es inferior a 30% en los donantes renales (DR), o a 35% en caso de tratarse de donantes multiorgánicos (DMO). La expansión de volumen plasmático deberá realizarse con un control estricto de la PVC o de la PCP, dado que al existir una disminución de la contractilidad miocárdica en la MC, se puede producir una situación de edema agudo de pulmón que pondría en peligro la oxigenación del donante.

Si a pesar de haber realizado un aporte de volumen adecuado, con PVC de 10-12 cm. de H₂O, y/o PCP de 12-14 mm. de Hg, el donante persiste hipotenso, será necesario iniciar una perfusión con dopamina evitando sobrepasar los 10-12 microgr./Kg/minuto, que afectarían la vascularización cardíaca y hepática². Con estos niveles máximos de dosificación se ha comprobado que no existen lesiones histológicas cardíacas que comprometan significativamente al corazón trasplantado³, ni se refieren aumentos en la mortalidad postoperatoria^{3,4}. Así mismo se ha descrito que el uso de dopamina a dosis igual o inferior a 6 microgram./Kg/minuto durante un tiempo inferior a 24 horas no se asocia con insuficiencia cardíaca intra o

postoperatoria del corazón trasplantado ni tampoco han observado cambios histológicos en la primera biopsia endomiocárdica realizada a los diez días del trasplante que sugieran lesiones miocárdicas secundarias al uso de la dopamina⁵. Se puede considerar también el uso de Dobutamina, catecolamina sintética, de efecto beta-estimulante que incrementa el gasto cardíaco mejorando indirectamente la TA, excepto en aquellos donantes que tengan disminuidas las RVS, en cuyo caso, se podría aumentar la vasodilatación y empeorar la situación hemodinámica.

2. Mantenimiento de una oxigenación adecuada: El transporte de oxígeno depende fundamentalmente del contenido arterial de oxígeno y del gasto cardíaco, por lo tanto, será necesario mantener unos valores de hemoglobina y hematocrito adecuados y un buen gasto cardíaco para optimizar dicho transporte de oxígeno.

El paciente en situación de muerte cerebral precisará de soporte respiratorio mediante ventilación mecánica, ajustando los parámetros del respirador para mantener un Vt de 12-15 ml/kg y precisará de controles gasométricos frecuentes a fin de conseguir una buena oxigenación y una situación de normocapnia. También se recomienda el uso del "suspiro" para evitar la aparición de atelectasias; en algunos casos, será necesario la utilización de espacio muerto para conseguir una PaCO₂ dentro de los límites normales, ya que en situación de MC existe una baja producción de CO₂⁶. La hipoxia se corregirá inicialmente con incrementos de la FiO₂, y si fuera preciso se añadirá PEEP teniendo siempre presente su repercusión negativa sobre la situación hemodinámica del paciente. Los donantes de órganos pueden presentar edema pulmonar neurogénico secundario a una descarga simpática masiva, en respuesta a las agresiones del SNC. En estos casos, es recomendable la realización de un cateterismo derecho mediante catéter de Swan-Ganz a fin de optimizar el manejo terapéutico en dichos pacientes.

El donante de pulmón requiere ser mantenido con respiradores volumétricos y el uso rutinario de 5 cm. de H₂O de PEEP para prevenir las atelectasias pulmonares^{7,8}; en estos donantes la FiO₂ debe de ser ajustada estrictamente para evitar la toxicidad pulmonar por oxígeno, siendo condiciones ideales para algunos autores⁸ el presentar un adecuado intercambio de oxígeno con FiO₂ inferior a 0,3, y a ser posible no haber precisado durante más de 24 horas respiración asistida por las frecuentes infecciones respiratorias que presentan los pacientes sometidos a ventilación mecánica^{8,9}. En estos donantes así mismo, es deseable mantener la PVC entre 5-10 cm de H₂O⁷, para evitar las sobrecargas de volumen que pudieran producir edema pulmonar. Las aspiraciones endotraqueales se realizarán en todos los casos con las máximas condiciones de asepsia, para evitar las infecciones respiratorias que pudieran comprometer la situación general del donante.

Por último 20 minutos antes de que el donante sea trasladado al quirófano para realizar la extracción de órganos,

debe ser oxigenado con una FiO₂ de 1 (excepto en donantes pulmonares), que permite realizar el traslado con las mayores garantías.

3. *Corrección de otros problemas:* Si el paciente presenta poliuria que mantenga la situación de hipovolemia, será necesario corregirla, siendo las causas más frecuentes de poliuria en la MC la diuresis osmótica por glucosuria y la diabetes insípida neurogénica^{10,11}. Entre los factores que provocan hiperglucemia se incluyen: infusión de inotrópicos, reanimación con líquidos que contienen dextrosa y la liberación de catecolaminas. Si la poliuria se debe a diuresis osmótica por hiperglucemia se iniciará tratamiento con insulina rápida intravenosa, en perfusión continua, según las necesidades del paciente. La diabetes insípida se produce por un fallo en la secreción de ADH en la hipófisis, habiéndose objetivado mediante necropsia la presencia de edema, infarto o necrosis pituitaria¹⁰. Estos pacientes presentan poliuria, hiponatremia, densidad urinaria inferior a 1005 que se corresponde con osmolaridad urinaria menor de 300 miliosmoles/Kg y osmolaridad plasmática superior a 300 miliosmoles/kg.

El tratamiento de la DI consistirá en la administración de vasopresina IV a un ritmo de 1-2 unidades por hora^{7,12}, aumentando la dosificación si fuera necesario para mantener una diuresis horaria entre 100-200 cc./hora. Existen otras vías de administración (nasal, intramuscular), tanto de la vasopresina como de derivados sintéticos—DDAVP—muy utilizados en el tratamiento de la DI neurogénica, pero que dado su largo tiempo de actuación no son recomendables usarlos en el manejo de la DI de los donantes, por el riesgo potencial de vasoconstricción largamente mantenida en casos de sobredosificación. El uso de una perfusión continua IV permite un ajuste de la dosificación con mayores garantías.

Además de la infusión de vasopresina en la DI, habrá que realizar una reposición igual a la cantidad de diuresis horaria más 100 ml con la fluidoterapia adecuada y con el aporte de electrolitos necesarios según su monitorización en las pérdidas urinarias.

No debemos olvidar el efecto presor de la vasopresina sobre el territorio esplácnico y renal y la posible producción de isquemia miocárdica, por lo que será necesario mantener una estrecha vigilancia para detectar cambios en el ECG, gasto cardíaco, etc... Algunos autores recomiendan considerar el uso de nitroglicerina en infusión IV, cuando sea preciso usar dosis elevadas¹³.

Si el donante se encuentra oligúrico y la PVC es igual o superior a 12 cm. de H₂O, será necesario administrar furosemida en bolos de 10-20mgrs. o Manitol a las dosis habituales, para mantener las diuresis en niveles superiores a 1 ml/Kg/hora.

Control de la temperatura. El donante de órganos, se encuentra hipotérmico a consecuencia de la falta de funcionamiento del centro termo-regulador. La hipotermia

puede provocar alteraciones en la función renal, coagulopatía y arritmias cardíacas con fibrilación ventricular y parada cardíaca, debiéndose tomar medidas terapéuticas encaminadas a elevar la temperatura del donante por encima de 34-35 C. Entre las medidas que podemos adoptar se encuentran: 1. elevar la temperatura ambiente, 2. elevar la temperatura de los gases inspirados en el respirador, 3. utilización de mantas y lámparas eléctricas y 4. utilización de sueros calientes. Algunos autores¹⁴ recomiendan envolver la cabeza del paciente con un papel de aluminio y colocar a 0,5-1 m. de distancia de la cabeza una bombilla de 60 W. con lo que consiguen elevar rápidamente la temperatura del donante.

Mantenimiento del donante de córneas

Los criterios de exclusión para la donación de córneas, son los mismos que para la donación de órganos en general. A estos criterios de exclusión, hay que añadir la cirugía intraocular previa y las enfermedades oculares intrínsecas (retinoblastoma, alteraciones corneales, etc.). Pueden ser aceptados donantes de más de 65 años siempre previa valoración por el Oftalmólogo. El mantenimiento óptimo corneal precisa de una oclusión ocular correcta, manteniendo los párpados cerrados y con aplicaciones de frío (hielo), para minimizar las alteraciones corneales epiteliales. También se deben realizar instilaciones de colirios o soluciones lubricantes como las lágrimas artificiales; en algunas ocasiones puede ser necesario la aplicación de un antibiótico (tobramicina o gentamicina) en forma de colirio. Aún en el caso de no existir una total integridad de la capa endotelial de la córnea, se pueden aprovechar parte de los tejidos obtenidos para realizar una queratoplastia lamelar o una epiqueratoplastia. Por lo tanto debe ser consultado el Oftalmólogo responsable quien decidirá sobre la posible utilización de dichos tejidos.

Bibliografía

1. Ley 30/1979, de 27 de Octubre sobre Extracción y Trasplante de Organos.
2. Real Decreto 426/1980 por el que se regula la Ley 30/1979 publicado en el B.O.E. 22 de Febrero, 63:5706 de 1980.
3. VAN THIEL D.H., SCHADE R.R., HAKALA TR., STARZL T.E., DENNY D. *Liver procurement for orthotopic liver transplantation: An analysis of the Pittsburg Experience.* Hepatology 1984; 4: 663.
4. BALLESTER M. y col. *Lesión cardíaca en el corazón trasplantado: Relevancia clínica de la dopamina administrada al donante.* Rev. Esp. Cardiol. 1987; 40 Suppl. 2: 9-13
5. TRENTO A., HARDESTY R.L., GRIFFITH BP., KORMOS R.L., BAHNSON HT. *Early function of cardiac homografts: relationship to hemodynamics in the donor and length of the ischemic period.* Circulation 1986; 74 (Supp III): 77-79.
6. SANCHEZ J.M. y col. *Efecto de la dopamina en el corazón de los donantes.* Medicina Intensiva 1987; Número extraordinario Abril, pág. 40.
7. BRUCE DL. *Blood gases change slowly in apnoeic organ donors.* Anesthesiology 1986; 65: 128.
8. *Organ Donor maintenance -Section 7-* en: Resource Manual for Organ and Tissue donation. The Atlanta Regional

Organ Procurement Agency. The Atlanta Regional Tissue Bank. 828 West Peachtree Street. N.E. Atlanta, Georgia 30308 USA.

8. BOBENHAM A., Park GR. *Care of the multiple organ donor*. Intensive Care Med. 1989; 15: 340-348.

9. GREBENIK CR., HINDS CJ. *Management of the multiple organ donor*. Br. J. Hosp Med, July 1987 (62-65).

10. FISER DH., JIMENEZ JF., WRAPE V., WOODY R. *Diabetes insipidus in children with brain death*. Crit Care Med 1987; 15: 551-553.

11. QUESADA SUESCUN A. y col. *Manejo del donante en UCI: Análisis de su problemática en 36 casos consecutivos y*

repercusión en la función renal del receptor. Medicina Intensiva 1989 número extraordinario Mayo, pág. 33-34.

12. DAVIS F.D. *Coordination of cardiac transplantation: Patient processing and donor organ procurement*. Circulation 1987; 75: 29-39.

13. JORDAN C.A., SNYDER J.V. *Intensive Care and intraoperative management of the brain-dead organ donor*. Transplant. Proc 1987; Aug 19 (4 Supp 3): 21-25.

14. SOIFER B.E., GELB A.W. *The multiple organ donor: Identification and management*. Ann. Inter Med 1989; 110: 814-823.

Evaluación del donante de órganos

1. Historia clínica y exploración exhaustivas.

2. Analítica.

* Sangre: Grupo y Rh.
Hemograma completo.
Glucemia, Ionograma, urea y creatinina.
Estudio de coagulación.
Gasometría arterial.
Calcio, Amilasas
Pruebas de función hepática (TGO, TGP, Bilirrubinas, Fosfatasa alcalina, Gamma GT).
CPK, CK-MB (sólo en donante cardíaco).
Osmolaridad.
Antígeno Australia (Delta y anti-Delta si positivo).
Serología virus C.

* Orina: Sistemático y sedimento.
Proteinuria.
Iones.
Osmolaridad.
Test de embarazo (si positivo: realizar determinación de Gonadotrofina coriónica en sangre).

* Bacteriología: 3 Hemocultivos.
Urinocultivo.
Cultivo de aspirado traqueal.
Serología de lues.
Serología de virus.
Determinación de anticuerpos frente al VIH.
Determinación del antígeno del VIH.
Citomegalovirus.
Toxoplasmosis.

3. Otros estudios.

* ECG.
* Rx Tórax.
* Rx Abdomen.
* Ecografía abdominal.

SI DONANTE CARDIACO:

* Ecocardiograma bidimensional.
* Coronariografía (individualizada).

Monitorización del donante de órganos

- ECG.
- Tensión arterial.
- PVC.
- Diuresis.
- Gasometría arterial.
- Temperatura.
- Cateterismo derecho mediante catéter de Swan-Ganz (según estabilidad hemodinámica y situación clínica del donante).

Parámetros ideales a conseguir en el donante de órganos

- Frecuencia cardíaca igual o inferior a 100 latidos por minuto.
- Tensión arterial sistólica igual o superior a 100 mm. de Hg
- PVC: 10-12 cm. de H₂O (excepto en los donantes de pulmón que debe mantenerse entre 5-10 cm. de H₂O).
- PCP: 8-14 mm. de Hg.
- Diuresis: - Superior a 1 cc./Kg/hora en los adultos.
 - Superior a 2 cc./kg/hora en los niños.
- Temperatura superior a 35°C.
- Gasometría arterial.
 - pH: 7,35-7,45
 - PaCO₂: 35-45 mm. de Hg.
 - PaO₂: igual o superior a 100 mm. de Hg.

Órdenes preoperatorias en el donante de órganos

1. Todas las maniobras invasivas deberán de realizarse en condiciones de esterilidad y asepsia.
2. Suspender todos los tratamientos farmacológicos que no sean estrictamente imprescindibles.
3. Comprobar el funcionamiento de las vías venosas. Se necesitarán DOS vías venosas de calibre suficiente para permitir una rápida infusión de líquidos. Una de ellas deberá de servir para control de PVC.
4. Comprobar el funcionamiento del catéter arterial. Es obligada su colocación en arterias de la extremidad superior.
5. Preparar 4-6 unidades de sangre cruzada para la intervención.
6. Rasurar el campo necesario para la extracción según sea DMO o DR, lavar la zona con jabón antiséptico y aplicar posteriormente solución de povidona yodada. Cubrir con paños estériles.
7. Ventilar con FiO₂ de 1, 20 minutos antes de realizar el traslado a quirófano.

