

**Consideraciones actuales sobre el mantenimiento del donante en muerte encefálica.
Revisión bibliográfica.**

Current considerations about maintaining brain-dead donor. Literature review.

Autor: Dr. Oscar Ruiz-Ropero, Dr. Pedro Luis Céspedes-Fernández, Dr. Florencio Bordies-Hernández, Dra. Annia Díaz-Martínez, Dra. Karina Díaz-Martínez

Resumen.

Se realiza una revisión de publicaciones actualizadas para conocer las consideraciones actuales en el manejo del paciente con muerte encefálica, potencialmente donante de órganos. Se realiza una breve introducción acerca del tema, haciendo énfasis en el contexto internacional. Se exponen las principales causas que llevan a la muerte encefálica y por ende a la posibilidad de convertir a un paciente en donante de órganos. Se revisan además las principales medidas que garantizan el sostén de las funciones vitales y se señala la importancia que este proceder tiene para garantizar la adecuada viabilidad del o los futuros órganos a donar. Se emiten conclusiones al respecto.

Palabras clave: donante multiórgano; muerte cerebral.

Abstract.

A review of publications updated to meet current considerations in the management of patients with brain death, organ donor potential. Is a brief introduction to the subject, emphasizing the international context. It sets out the main causes leading to brain death and hence the possibility of converting to a patient an organ donor. It also reviewed the main measures to ensure the support of vital functions and points to the importance of this procedure is to ensure adequate future viability or to donate organs. Issued conclusions.

Keywords: multiorgan donors; brain death.

Introducción.

En la era moderna de la medicina los programas de trasplantes de órganos han cobrado especial importancia, como una opción más para garantizar sobrevivida con calidad. La época científica de los trasplantes comenzó en 1902 con Ullman, cirujano vienés, que autotrasplantó un riñón de perros a los vasos de la nuca con tubos protésicos. En 1906 Carrell, premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1912, realizó experimentos de trasplante renal, cardíaco, de tiroides y ovario. En 1933, Voronoy de Ucrania, informó del primer trasplante renal de cadáver humano, aunque sin éxito. En 1954 se produjo el primer trasplante efectivo en humanos, con la transferencia de un riñón entre gemelos univitelinos. Esta serie de acontecimientos en cascada mostraron al mundo un nuevo futuro, que aunque se desarrollaba de forma rápida no estaba exento de deficiencias y arduos años de trabajo.

El trasplante de órganos finalmente presentó un crecimiento progresivo, lo que ha hecho que aumente la demanda y la necesidad de obtener varios órganos de un mismo donante. El trasplante constituye hoy en día lo mejor y en muchas ocasiones la única alternativa para aquellos pacientes afectados de enfermedades en las que existe un daño irreversible de alguno de sus órganos o tejidos. Sin embargo, su utilización está limitada por la baja disponibilidad de órganos para trasplantes. Esta escasez de órganos ha traído como resultado dos hechos fundamentales: que se intenten poner todas las medidas necesarias para detectar a todos los pacientes que fallecen en situación de muerte encefálica y que los criterios de aceptación de un posible donante cambien constantemente y sean cada vez más flexibles.

Queda implícito entonces que para hacerse efectivo el proceso de trasplante debe existir un paciente que se encuentre en situación de donar sus órganos o tejidos al que comúnmente se le conoce como donante. El requisito imprescindible, sin el cual no se puede utilizar el término donante, es la existencia en el mismo de muerte encefálica (ME).

Desde el instante en que se diagnostica ME y se obtiene el consentimiento familiar, los cuidados del enfermo se transformaran en medidas de mantenimiento del donante, con lo que el énfasis aplicado a la protección cerebral pasa a centrarse en los órganos que se trasplantaran.

Es por ello que en la presente revisión del tema se propone abordar todas las aristas involucradas en el proceso de mantenimiento del donante en ME en el ámbito de los cuidados intensivos en aras de garantizar la adecuada calidad y viabilidad de los futuros órganos trasplantados que redundara en una mejor calidad de vida en el paciente receptor.

Desarrollo.

Los cambios fisiopatológicos que ocurren en la ME van a conducir irremisiblemente primero al deterioro y posteriormente al cese de toda las funciones de los distintos órganos y sistemas. El concepto de ME lleva implícito el deterioro de la función cardio-respiratoria; es

en esencia un fracaso de la homeostasis interna con una afectación difusa de la regulación vascular y una afectación difusa del metabolismo celular, por lo que el mantenimiento del donante va a ser básicamente un mantenimiento de la perfusión y oxigenación de los órganos.

El fracaso del mantenimiento de la homeostasis interna se manifiesta principalmente por:

- Pérdida de la respiración espontánea.
- Pérdida del control hemodinámico.
- Pérdida del control del balance hidroelectrolítico.
- Pérdida del equilibrio hormonal y metabólico.
- Pérdida del control de la temperatura corporal.

Las causas más frecuentes que conducen a esta situación son los traumatismos craneoencefálicos (TCE) (40 - 60 %), las hemorragias intracraneales (30 - 45 %), las encefalopatías anóxico-isquémicas (8 - 10%) y el tumor cerebral primario (2 - 4%).

Dado que las patologías neuroquirúrgicas son las que con más frecuencia conducen al fallecimiento en situación de ME el coordinador ha de identificar a todos los pacientes con daño cerebral severo. El dato más fiable para realizar esto es el test de Glasgow. Puntuaciones inferiores a 7 indica una probable mala evolución y exigen una estrecha vigilancia hasta el final de la evolución, ya sea la recuperación o el desencadenamiento de la ME.

Otro grupo de pacientes son aquellos que han sufrido una parada cardiorrespiratoria con reanimación prolongada y subsiguiente daño cerebral irreversible.

Por ello, todo paciente con posibilidad de evolucionar hacia una situación de ME debe ser valorado como un posible donante de órgano y debe hacerse antes de dar ordenes de no reanimar. No obstante existen una serie de circunstancias que producen la pérdida de estos donantes potenciales como:

- contraindicaciones médicas para la donación (16 - 72 %)
- problemas del mantenimiento del donante (7 - 9 %)
- negativa familiar a la donación (10 - 60 %)
- negativa judicial a la donación y otros problemas logísticos (5 - 10 %) (1)

Conscientes de esta necesidad, los equipos de trasplantes, crearon la figura del coordinador de trasplantes. En Europa surgieron de los equipos trasplantadores, que precisaban que alguien les organizara el camino desde la donación en la UCI y sala. En este intento de organizar esta actividad surgieron otros consensos para mejorar el programa desde el conocimiento de la existencia de un paciente con ME hasta el mantenimiento en óptimas condiciones del mismo y la posterior extracción del órgano deseado.

Valoración del donante de órganos

El proceso de mantenimiento del donante, si bien incluye una serie de medidas específicas que son vitales para conservar la viabilidad deseada en el donante, debe ir precedido por la confirmación de la ME y de la obtención de una cuidadosa valoración clínica del probable donante, descartando todo una gama de factores que conspirarían con un buen funcionamiento del órgano trasplantado en el receptor. Esta valoración incluye:

- Establecer de forma clara y precisa la causa de la muerte.
- Revisión completa de la Historia Clínica valorando contraindicaciones absolutas, relativas y hábitos personales.
- Valorar el estado de la perfusión y oxigenación tisular.
- Estudios analíticos y pruebas complementarias pre-extracción (no objeto de este trabajo).
- Establecer la causa de la muerte

Se debe descartar enfermedades infecciosas y tumorales metastásicas que puedan causar secuelas letales en el enfermo trasplantado inmunodeprimido como: meningitis aguda bacteriana, empiema cerebral, absceso subdural, encefalitis aguda viral, meningitis aséptica, neoplasias metastásicas del Sistema Nervioso Central (SNC), infecciones del SNC por virus lento y enfermedades degenerativas del SNC de etiología desconocida o de posible origen viral (síndrome de Guillain Barré, síndrome de Reye, etc.)

Revisión de la Historia Clínica

No debe revelar ninguna enfermedad preexistente, hábito personal o tratamiento medicamentoso que pueda comprometer la función definitiva de un determinado órgano o conllevar la transmisión de una enfermedad.

En esta revisión se debe hacer especial énfasis a la existencia de situaciones médicas que puedan contraindicar, ya sea de forma absoluta o relativa, la donación de órganos. Entre las más frecuentes se encuentran:

Contraindicaciones Absolutas

Infección generalizada (bacteriana, viral, fúngica).

Neoplasias malignas de cualquier localización, salvo tumores primitivos del SNC, el carcinoma basocelular y el carcinoma "in situ" del útero.

Enfermedad vascular aterosclerótica generalizada.

Enfermedades sistémicas con repercusión sobre los órganos a trasplantar (colagenosis, vasculitis).

Mantenimiento del donante

Generalmente se trata de pacientes hipovolémicos, por las medidas empleadas para controlar el edema cerebral, quienes adicionalmente desarrollan diabetes insípida neurogénica que puede ocasionar shock, agravados por cambios en la contractilidad cardíaca, arritmias y edema pulmonar neurogénico. Gelb & co sugieren la "regla de los 100"

como objetivos a mantener: PA > 100 mmHg, diuresis > 100 ml/h, PaO₂ > 100 mmHg y hemoglobina > 100 g/l (14 - 17).

Las medidas encaminadas a lograr un adecuado estado, tanto de oxigenación como de perfusión tisular, se pueden resumir en:

Mantenimiento de la monitorización.

Mantenimiento hemodinámica.

Manejo de la hipotensión

Manejo de la hipertensión

Manejo de arritmias cardíacas

Manejo del paro cardíaco

Mantenimiento hidroelectrolítico.

Manejo de la hipopotasemia

Manejo de la hiperpotasemia

Manejo de la hiponatremia

Manejo de la hipernatremia

Mantenimiento de la temperatura.

Mantenimiento endocrino.

Alteración del eje hipotálamo – adenohipofisario - tiroides

Alteración del eje hipotálamo – neurohipofisario. Diabetes Insípida.

Alteración del metabolismo de la glucosa.

Mantenimiento de la coagulación.

Mantenimiento ventilatorio.

Mantenimiento renal.

Manejo de la poliuria

Manejo de la oliguria

Mantenimiento de las córneas.

10. Mantenimiento de otros órganos y sistemas.

1. Mantenimiento de la monitorización

Es esencial mantener una monitorización hemodinámica que sirva de guía para la administración de líquidos y drogas vasoactivas, así como para realizar un diagnóstico y tratamiento precoces de las complicaciones que puedan aparecer. Dicha monitorización debe comprender: electrocardiograma (ECG), presión venosa central (PVC) y pulsioximetría. La utilización de catéter de Swan-Ganz no es necesaria, salvo en determinadas circunstancias.

Debe mantenerse o colocarse una sonda vesical permanente para medir la diuresis horaria y monitorizarse la temperatura central. Deben realizarse una serie de análisis sanguíneos como electrolitos, glucosa, hematocrito, gases arteriales, equilibrio ácido-base, osmolaridad, etc

2. Mantenimiento de la hemodinámica:

En los minutos previos es frecuente encontrar la aparición de un estímulo parasimpático caracterizado por bradicardia sinusal, incluso paros sinusales, para luego desarrollarse una gran reacción simpática por isquemia de los centros vasomotores hipotalámicos con aumento masivo de catecolaminas circulantes G y presencia de hipertensión arterial con aumento de resistencias periféricas que produce un cuadro de mala perfusión distal. Hay aumento del retorno venoso por constricción de vasos de capacitancia, se producen arritmias supraventriculares y ventriculares graves. Posteriormente se lesionan los centros vasomotores de protuberancia y bulbo, descienden bruscamente los niveles de catecolaminas circulantes y se produce un cuadro de vasoparálisis con hipotensión arterial y disminución de las resistencias periféricas. Luego se presenta cierto grado de depresión miocárdica.

2.1. Manejo de la hipotensión arterial:

Tras la herniación completa, la hipotensión arterial es la alteración hemodinámica más constante en los donantes, además tiene carácter permanente y de difícil control.

2.2. Manejo de la hipertensión

Antes o durante la fase inicial (primeras 3 horas) de la instauración de la ME y como consecuencia de la hipertensión endocraneana con la consiguiente isquemia cerebral progresiva se presenta HTA que está determinada por:

Incremento de la actividad simpática.

Exceso de catecolaminas circulantes.

Evidencia histológica de microinfartos en el corazón.

Estudios experimentales sugieren el uso de betabloqueadores de acción corta (esmolol) para manejar esta situación.

2.3. Manejo de arritmias cardíacas

La frecuente aparición de arritmias puede interferir en la estabilidad hemodinámica del donante. Pueden presentarse arritmias de origen auricular y ventricular así como diversos grados de bloqueo auriculoventriculares. La bradicardia con repercusión hemodinámica se tratará con infusión de dopamina a 10 mcg/kg/min. Si esto no es eficaz se pueden usar fármacos simpaticomiméticos que actúan sobre los receptores beta adrenérgicos cardiacos, como la isoprenalina (1 a 3 mcg/min) o la epinefrina (a igual dosis) manteniendo la dopamina a dosis dopaminérgicas. Excepcionalmente hay que recurrir a la implantación de un marcapasos provisional para controlar el estado hemodinámico.

2.4. Manejo del paro cardíaco

Un 10 % de los probables donantes experimentan un paro cardíaco previo a la extracción de órganos. Se debe establecer una resucitación inmediata siguiendo los protocolos internacionales aceptados, con la salvedad de la ineficacia de la atropina. Las inyecciones intracardiacas no deben usarse pues pueden determinar una lesión cardíaca que excluya

dicho órgano para trasplante. Si la parada cardíaca es difícil de revertir se pueden usar técnicas de perfusión “a corazón parado” bien a través de la perfusión renal de líquido de preservación por vía femoral o bien mediante la hipotermia corporal total empleando circulación extracorpórea. Una reanimación cardio-pulmonar prolongada pueda contraindicar la donación de pulmones y corazón.

3. Mantenimiento hidroelectrolítico

3.1. Hipopotasemia. Tiene como causas más comunes:

Aporte inadecuado

Aumento de las pérdidas (vía digestiva, orina)

Alcalosis

Tratamiento con insulina

Su manejo se realiza con la adición de suplementos de potasio en las soluciones de perfusión.

3.2. Hiperpotasemia. Causas:

Aporte inadecuado

Destrucción tisular (graves politraumatismos, síndromes de aplastamiento)

Hemólisis

Acidosis

Fallo renal

Se tratará desde el punto de vista etiológico, además de gluconato cálcico, bicarbonato y administración de glucosa con insulina.

3.3. Hiponatremia. Causas:

Aporte inadecuado

Aumento de las pérdidas digestivas (sonda nasogastrica) o renales (hiperglicemia, diuréticos)

Disminución del volumen extracelular (hipovolemia, deshidratación)

Fallo renal

Se debe restablecer volemia normal con control de la PVC y restaurar la osmolaridad con suero salino isotónico y restricción de agua.

3.4. Hipernatremia. Causas:

Aporte inadecuado

Hipovolemia (hipernatremia con oliguria)

Diabetes Insípida (hipernatremia con poliuria)

Puede originar un daño hepático importante. Su tratamiento es etiológico además de soluciones glucosazas.

4. Mantenimiento de la temperatura

La ME provoca (no siempre) la desaparición de los mecanismo controles hipotálamicos de la termorregulación y por tanto del control de la homeostasis térmica con lo que el cuerpo se vuelve poiquilotérmico.

Al donante se le intentara mantener en un entorno de 22 a 24 ° C.

5. Mantenimiento endocrino

Muchas de las funciones endocrinas cerebrales están preservadas.

5.1. Alteración del eje hipotálamo-adenohipofisiario-tiroides

La función adenohipofisiaria suele estar preservada habiéndose descrito valores próximos a los normales de GH, TSH, HL, prolactina, etc, tras la ME.

Novitzky & co demostraron que tras la inducción experimental de ME en animales, se producía una rápida depleción de los niveles séricos de hormona tiroideas, triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), hasta prácticamente desaparecer en pocas horas, manteniéndose normales los niveles de TSH, así como una caída significativa de cortisol e insulina en algunas especies.

5.2 Alteración del eje hipotálamo-neurohipofisiario. Diabetes Insípida (DI)

La evidencia clínica de la presentación de DI en la ME varía entre el 8,5 y el 87 %. Así mismo, en estudios experimentales en animales han demostrado una caída significativa de los niveles séricos de ADH tras inducir ME y su práctica desaparición en unas 6 horas. Sin embargo el inicio clínico del cuadro de DI puede demorarse desde varias horas a días tras producirse el daño cerebral fatal.

6. Mantenimiento de la coagulación

Se debe vigilar y corregir las alteraciones de la coagulación y estados de anemia. Puede observarse en el 88 % de los casos la Coagulación Intravascular Diseminada (CID). Su origen puede derivarse de grandes pérdidas hemáticas, transfusiones previas con sangre nitrada, hipotermia, hipotermia y de la continua liberación de grandes cantidades de agente fibrinolítico hístico del tejido cerebral isquémico necrótico.

7. Mantenimiento ventilatorio

Se ha determinado experimentalmente que los pulmones y su función vascular pueden ser preservados con seguridad más de 24 horas tras la muerte, que el sistema de intercambio de gases puede tolerar una hora de isquemia caliente después de la PCR sin pérdida significativa de su capacidad funcional y que la arteria pulmonar mantiene su funcionalidad hasta tres horas después de la muerte, sin alteración de la función de sus células musculares o de la función de relajación dependiente del endotelio. Además, el enfriamiento de superficie de pulmones no ventilados permite una conservación excelente durante 12-24 horas.

8. Mantenimiento de la función renal

Es necesario mantener una diuresis horaria de 1 ml/Kg en adultos y 2 ml/Kg en niños.

8.1 Poliuria (diuresis mayor de 3 a 4 ml/Kg/h):

Puede perpetuar una situación de hipovolemia. Las dos causas más frecuentes en la ME son la diuresis osmótica por hiperglicemia y la DI (2, 14 - 17, 21 -24, 34).

8.2 Oliguria (diuresis menor de 0,5 ml/Kg/h):

Pesar de presión arterial y PVC adecuadas se corrige con la administración de diuréticos. Se usan la furosemida (20 a 60 mg intravenosos) y Manitol (0,25 a 0,50 g/Kg) (2, 14 - 17, 21 - 24, 34).

9. Mantenimiento de las córneas.

Los criterios de exclusión para el donante de corneas son los mismos que para la donación de órganos en general, a los que se añaden la cirugía intraocular previa, enfermedades oculares intrínsecas (retinoblastoma, queratocono, queratoglobo, etc.).

El mantenimiento corneal óptimo precisa de la oclusión ocular. Los párpados deben permanecer cerrados y con aplicaciones de frío (hielo) para minimizar las alteraciones corneales epiteliales. También se deben realizar instilaciones de colirios o soluciones lubricantes y en ocasiones de colirios de antibióticos.

10. Mantenimiento de otros órganos y sistemas

Se aconseja la aplicación de otros tratamientos específicos destinados a proteger otros órganos y sistemas.

10.1. Complicaciones infecciosas:

Los pacientes en ME presentan múltiples factores predisponentes que pueden determinar la aparición de múltiples focos de infección y/o sepsis, tales como: broncoaspiración, ventilación mecánica prolongada, traumatismos en extremidades, tórax y abdomen, úlceras de decúbito, sondajes y catéteres múltiples, etc.

Por todo ello, algunos centros utilizan rutinariamente antibióticoterapia profiláctica en el donante de órganos. Sin embargo, no existen datos acerca de la eficacia de esta política. Se aconseja el tratamiento antibiótico a los casos con alta sospecha o documentación de infección, evitando en todo momento los antibióticos nefrotóxicos.

Es necesario recordar que la existencia de una infección respiratoria y/o urinaria perfectamente documentada, no complicada y con tratamiento antibiótico correcto instaurado antes de la extracción, “no excluyen” al paciente como donante de órganos.

Conclusiones.

Hoy en día, y con más perspectiva en el futuro, el trasplante de órganos ha empezado a jugar un papel muy importante en el vasto campo de la medicina, si se tiene en cuenta que puede ser esta la última opción para un paciente que se encuentra en estadio final de su enfermedad y muy cercano a la muerte. Por eso el cuidado y mantenimiento de aquellos pacientes que se encuentran en condiciones de donar sus órganos, en el ámbito de los cuidados intensivos, ha centrado la atención de muchos investigadores, al punto de considerar estos cuidados como un pilar básico en aras de garantizar la viabilidad de los órganos a donar y el futuro éxito del trasplante.

El mantenimiento y cuidado del donante de órganos no solo debe limitarse a la instauración de una serie de medidas específicas, en aras de mantener la viabilidad del (los) órgano(s) a

donar. Si no se incluye en este proceder la detección precoz del donante, mediante la confirmación de la muerte encefálica y la realización de una cuidadosa historia clínica, las medidas de sostén no tendrían el efecto deseado.

El personal médico y paramédico que se dedica a la atención del paciente grave, debe concientizar lo anteriormente expresado y trabajar cada vez más para obtener mejores resultados en este sentido. El trabajo debe centrarse en tratar a este paciente como si estuviera vivo, sin que disminuya el nivel de atención y otorgándole siempre máxima priorización y jerarquización, con el pensamiento puesto en la existencia de un receptor que agoniza.

No deben descuidarse además en este intento el adecuado estado anímico del equipo tratante y el manejo cauteloso de la familia, que se encuentra en un momento de su vida, por demás triste y neurálgico. Se precisan nuevas investigaciones que profundicen en este aspecto y protocolos de trabajo que unifiquen criterios y conductas, en aras de mejorar la calidad en la atención al donante de órganos.

Bibliografía.

- Adams RV, R. A. (2000). *Principios de Neurología* (6ta ed.).
- C., C. C. V. R. G. (1999). *Diagnostico de la muerte encefálica para donación de órganos. Casos clínicos. Anestesiología II*. Barcelona.
- Dominguez, R. (2001). *Diagnostico de la muerte encefalica. Curso de introducción a la coordinación de transplante*. España.
- Domingues, R. (1999). *Diagnostico de muerte cerebral. Medicina Intensiva M., V. R. M.*
- (1997). *Coma y muerte encefálica. Donación de organos. Tratado de medicina Interna.*
- Plum F, P. J. (1982). *Estupor y coma. El manual moderno* (2 da ed.). Mexico.

Fecha de recibido: 7 ene. 2006
Fecha de aprobado: 6 mar. 2006