

# Muerte cerebral: necesidad de seguir la norma

## *Brain death: follow always the rule*

Las técnicas modernas de soporte vital han producido en las últimas décadas una revolución en el tratamiento de condiciones agudas y críticas de modo que se puede mantener artificialmente, a través de la ventilación mecánica y el soporte cardiovascular, a pacientes con daños cerebrales extensos que llevan a la pérdida completa de sus funciones (1). Por este motivo, los criterios que definían la muerte han cambiado desde un concepto tradicional de cese de las funciones cardiorrespiratorias hasta un término diferente, la muerte cerebral o muerte encefálica que se refiere a la cesación irreversible y sostenida de todas las funciones cerebrales incluidas las del tallo (2). Esta ha tomado importancia por dos aspectos primordiales: tratar de evitar la perpetuación de un manejo innecesario en casos de no existir la mas mínima posibilidad de recuperación e igualmente, dado los avances científicos y tecnológicos que posibilitan los trasplantes de órganos, esta situación ha permitido que se puedan extraer órganos viables antes de que empiece la degeneración de los tejidos.

Gracias a esto, han aumentado considerablemente los trasplantes en los últimos años tanto en el mundo como en el país donde solo en el año 2006 alrededor de 800 colombianos recibieron uno o varios órganos: 181 hepáticos, 59 cardiacos y 618 renales entre otros (3). En este año se alcanzó una tasa de 9,9 donantes por millón habitantes distribuidos en las principales ciudades: en la capital hubo 17 donantes por cada millón de habitantes, mientras que en Cali 20 y en Medellín 32, cifras importantes pero todavía demasiado bajas respecto a países de las mismas condiciones que el nuestro; el número de personas que están esperando un trasplante supera los mil y crecerá vertiginosamente en los próximos

años por el aumento de la esperanza de vida y el cambio del perfil epidemiológico (3).

Según la red de trasplantes, la muerte encefálica se presenta hasta en un 14% de los pacientes que ingresan a las unidades de cuidado intensivo y servicios de urgencias y sus causas más importantes son el trauma craneoencefálico, los ataques cerebro-vasculares, las encefalopatías anoxo-isquémicas y las neoplasias intracraneales (3). Estas causas son compartidas por estudios que se refieren a niños, principalmente el trauma. En el artículo de la Dra. Mansilla vemos que todavía en nuestro país las neuroinfecciones son una causa importante de mortalidad (4), a pesar de buena cobertura de la vacuna del neumococo y a los antibióticos de tercera y cuarta generación.

Desde el punto de vista ético, legal y médico se han establecido y aceptado criterios para la determinación de muerte cerebral en la mayoría de las naciones. En un estudio realizado por Wijdicks estableció que de 80 países evaluados, 55 tenían estándares legales y en 70 se regían por guías de manejo (4). En Colombia, los criterios clínicos que se han establecido como reglamentación son el resultado de consensos en los que han intervenido científicos y múltiples organizaciones. Se han regido por las leyes 9ª de 1979 y 73 de 1988 y reglamentado a través de los decreto 1546 de 1998 y 2493 de 2004 (6, 7). En éstas se estableció que los siguientes signos clínicos deben estar presentes cuando se quiera determinar la muerte con fines de trasplante. Estos signos deben ser comprobados por escrito al menos por dos médicos no interdependientes que no formen parte del programa de trasplantes, uno de los cuales deberá tener la condición de especialista

---

Recibido: 24/10/07. Revisado: 25/10/07. Aceptado: 30/10/07.

Correspondencia: avelez@urosario.edu.co

---

---

en ciencias neurológicas (esto último evita como sucede en múltiples países la confusión de quien debe certificar la muerte cerebral) (8-10): ausencia de respiración espontánea; pupilas persistentemente dilatadas; ausencia de reflejos pupilares a la luz, ausencia de reflejo corneano; ausencia de reflejos óculo-vestibulares; ausencia de reflejo faríngeo o nauseoso y ausencia de reflejo tusígeno.

Cuando no se pueda certificar alguno de los signos, se debe realizar un estudio complementario para comprobar la condición. A su vez, se debe descartar que exista cualquiera de las siguientes condiciones que simulan la muerte cerebral pero que pueden llegar a ser reversibles: hipotermia menor de 32°C, alteraciones tóxicas (exógenas), alteraciones metabólicas reversibles y alteración por medicamentos o sustancias depresoras del sistema nervioso central o efecto de relajantes musculares.

En caso de que el paciente sea un niño menor de dos años, la reglamentación es similar aunque los signos son bastante más precisos y se estipula que los signos deben ser consignados en la historia clínica y refrendados con la firma de al menos dos miembros del equipo asistencial. Aunque, tal como menciona Baron en su revisión sobre los conceptos de muerte cerebral, cualquier especialista que trabaje en cuidado crítico puede estar entrenado en el diagnóstico de muerte cerebral, en este caso desafortunadamente no se especifica y esto puede llegar a plantear confusión (2). Sin embargo, como es primordial especificar la etiología del coma y su carácter irreversible al igual que debe existir evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el sistema nervioso central compatible con la situación de muerte encefálica, se puede intuir que se requiere de un especialista en ciencias neurológicas para interpretar el cuadro y su diagnóstico.

Al igual que con los adultos el paciente no puede presentar condiciones que simulen la muerte cerebral y se menciona que debe establecerse el estado de coma no reactivo en el que no se encuentre ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo doloroso producido en el territorio de los

nervios craneales y no deben existir posturas de descerebración ni de decorticación. En estos casos hay que insistir en que la presencia de estas anomalías imposibilita que el diagnóstico de muerte cerebral. Llama la atención en el artículo de la Dra. Mansilla (4) que se publica en este número que seis de los 10 pacientes tenían alteraciones metabólicas tales como hipokalemia e hipoglicemia, condiciones que pueden llegar a simular un cuadro de muerte cerebral y para quienes los tiempos de observación deben ser más largos. El decreto reglamentario señala además que la presencia de actividad motora de origen espinal espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de muerte encefálica.

Uno de los puntos que marcan la diferencia con el artículo que se refiere a los adultos es el periodo de observación del paciente en el que el examen debe ser compatible con muerte encefálica: dos exploraciones clínicas y electroencefalogramas separados al menos por 48 horas en recién nacidos de siete días y hasta los dos meses de edad. Dos exploraciones clínicas y electroencefalogramas separados al menos por 24 horas en niños de dos meses hasta los dos años de edad. En los adultos y en niños mayores de dos años la observación es similar. En los consensos y las guías se plantea que aunque el diagnóstico de muerte cerebral es eminentemente clínico, algunas pruebas pueden ayudar para determinar con claridad la condición de muerte cerebral y acortar los periodos de observación. Estas deben ser fáciles de realizar, de muy bajo riesgo para el paciente (o para el posible receptor de los órganos) y poco sensibles a los factores que simulan la muerte cerebral. Entre ellos están el test de apnea, los estudios que demuestren ausencia de la perfusión cerebral como la arteriografía de cuatro vasos, el doppler transcranial o las técnicas con radioisótopos, o aquellos en los que se aprecie ausencia de la actividad cerebral como el electroencefalograma sensible o los potenciales evocados (11, 12). Es probable que no se hagan de manera rutinaria y explícita por cuanto en muchas de nuestras ciudades no se tienen las condiciones tecnológicas suficientes para que se puedan practicar. Sin embargo, es importante que el clínico esté relacionado con ellas, puesto

---

que de estas puede depender la posibilidad de actuar con rapidez en el caso de un posible trasplante antes de que los tejidos se lesionen y no resulten viables.

Para el test de apnea se hacen las siguientes recomendaciones: el paciente se oxigena previamente para evitar la hipoxemia durante la prueba; posteriormente se retira del ventilador y se coloca un sistema para que se mantenga esta oxigenación (catéter en la carina, tubo en T o CPAP); se observa durante un período de 8 - 10 minutos en los que no deben haber movimientos respiratorios. Al final de la prueba la PaCO<sub>2</sub> debe estar en 60 mm Hg o haber aumentado 20 mm Hg en comparación con la línea de base. También se ha sugerido que el pH arterial se encuentre en 7,28 al final de la prueba (8, 13).

En conclusión, hay que recalcar, como menciona Castañon-González, que para el diagnóstico de muerte cerebral se deben “ofrecer las garantías necesarias de seguridad y eficacia” (1) por lo que los profesionales que trabajen en servicios de urgencia o unidades de cuidado crítico y en especial los neurólogos y neuropediatras, deben conocer tanto la reglamentación como las guías. Se requiere por lo tanto establecer protocolos estrictos en los diferentes centros de atención médica. Para esto se recomienda adoptar como guía, el trabajo realizado por el Dr. G Centanaro en la Guía Neurológica 7, y se sugiere que la Asociación de Neurología socialice con las autoridades de salud estos parámetros para que sean utilizados como regla en todo el país (9).

## REFERENCIAS

1. Castañon-González J. Muerte cerebral. *Cir Cir* 2003;71:419-20.
2. Baron L, Shemie SD, Teitelbaum J, Doig CJ. Brief review: history, concept and controversies in the neurological determination of death. *Can J Anaesth* 2006;53:602-8.
3. Corporación Red de Trasplantes de Bogotá, Rodríguez P, Gómez MP, Perdomo C, Girón Perdomo F. Muerte encefálica y donación de órganos y tejidos con fines de trasplante. 2004 [visitado Noviembre 2 de 2007]; En URL: [http://www.susmedicos.com/art\\_muerte\\_encefalica.htm](http://www.susmedicos.com/art_muerte_encefalica.htm)
4. Mansilla SP. Características de la muerte encefálica en niños del Tolima. *Acta Neurol Colomb* 2007; 23:242-250.
5. Wijdicks EF. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* 2002;58:20-5.
6. Decreto número 1546 de 1998; Ley 454 de agosto 4 de 1998, República de Colombia. Diario Oficial 1998; Agosto 6.
7. Decreto 2493: reglamentación parcial de las Leyes 9ª de 1979 y 73 de 1988, en relación con los componentes anatómicos. Diario Oficial; 2004.
8. Centanaro G. Muerte encefálica: El concepto de muerte. Un poco de historia. *Acta Neurol Colomb* 2003;19:172-185.
9. Centanaro G. Guía para el diagnóstico de muerte encefálica. En: Uribe Granja M., ed., Guía Neurológica. Neurología en las unidades de cuidado intensivo (UCI). Bogotá: Asociación Colombiana de Neurología; 2004; 251-258.
10. Wijdicks EF. The diagnosis of brain death. *N Engl J Med* 2001;344:1215-21.
11. de Tourtchaninoff M, Hantson P, Mahieu P, Guerit JM. Brain death diagnosis in misleading conditions. *Qjm* 1999;92:407-14.
12. Sediri H, Bourriez JL, Derambure P. Role of EEG in the diagnosis of brain death. *Rev Neurol (Paris)* 2007;163:248-53.
13. Levesque S, Lessard MR, Nicole PC, Langevin S, LeBlanc F, Lauzier F, et al. Efficacy of a T-piece system and a continuous positive airway pressure system for apnea testing in the diagnosis of brain death. *Crit Care Med* 2006;34:2213-6.

ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBEKE

Neuropediatra - Epidemiólogo

Profesor Titular

Facultad de Medicina - Universidad del Rosario.