

REVISIÓN DE TEMA

Guía práctica para el diagnóstico de muerte encefálica en urgencias del Hospital de San Ignacio (Bogotá, Colombia)

PATRICIA PÉREZ PERILLA,¹ ATILIO MORENO CARRILLO,² LUIS ZARCO MONTERO³

Resumen

En la actualidad, los servicios de urgencias atienden pacientes con daño neurológico grave, especialmente por trauma craneoencefálico, en quienes durante la reanimación inicial se logra la recuperación de la estabilidad hemodinámica, pero requieren intubación traqueal y soporte con ventilación mecánica, sin que con ello se logren recuperar las funciones cerebrales y de tallo, lo que lleva a la sospecha de muerte encefálica. No es útil que un paciente con alta probabilidad de certeza para este diagnóstico sea trasladado a una unidad de cuidado intensivo, pero sí es necesario que los pacientes con este diagnóstico, potencialmente donantes de órganos, puedan ofrecer este último servicio altruista en su existencia. Los médicos urgenciólogos deben hacer este diagnóstico cuando sea el caso y conocer el ámbito legal que lo rodea.

Palabras clave: muerte encefálica, medicina de emergencia, guía de práctica clínica, normas jurídicas.

Title: Diagnosis of Brain Death in the Emergency Room of San Ignacio Hospital from Bogota, Colombia: Practical Guideline

Abstract

In currently, emergency services are faced with patients that have severe neurological damage after traumatic brain injury, and especially in those that during the initial

-
- 1 Médica residente de Medicina de Urgencias, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana-Hospital Universitario de San Ignacio, Bogotá, Colombia.
 - 2 Advanced Fellowship in Emergency Medicine G.W.U. Profesor instructor. Director del Programa de Especialización en Medicina de Urgencias, Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Medicina Interna-Urgencias, Hospital Universitario de San Ignacio, Bogotá, Colombia.
 - 3 Profesor asistente, Facultad de Medicina, Departamento de Neurociencias, Unidad de Neurología, Pontificia Universidad Javeriana-Hospital Universitario de San Ignacio, Bogotá, Colombia.

Recibido: 27/07/2011.

Revisado: 24/01/2012.

Aprobado: 13/04/2012

resuscitation is achieved hemodynamic stability, required intubation and mechanical ventilation support, and were unable to recovery functional brain, leading to the suspicion of brain death. It is futile for those patients with a high probability of certainty of this diagnosis need to be hospitalized to intensive care unit but, it is necessary for those patients with a diagnosis of brain death, potential organ donor, can offer a last selfless service in your existence. Emergency physicians should make this diagnosis when is appropriate, and know the legal field that surrounds it.

Key words: Brain death, brain death criteria, emergency, practical guidelines, jurisprudence.

Introducción

Morir, según lo define el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, es “llegar al término de la vida” [1], y hasta antes de 1968, des-

de la Antigüedad, el término de la vida llegaba sin excepción con la pérdida irreversible de la de la función circulatoria o pulmonar, independiente de su causa. La consecuencia lógica de este evento era la declaración de la muerte y la consiguiente espera suficiente para que tal declaración quedara confirmada, sin lugar a dudas, en el rito del velorio (figura 1).

Históricamente, el hombre se ha esforzado por hacer frente a un reto —hasta ahora utópico— de vencer la muerte y el sufrimiento. De ahí que lo haya convertido en un juramento y compromiso ético que ha quedado plasmado y aceptado casi universalmente en la Declaración de Ginebra de 1948: VELAR ante todo por



Figura 1. Muerte de san Francisco de Asís

Fuente: ilustración San Francisco bendice a los suyos, de J. Benlliure.

la salud de mi paciente y VELAR con el máximo respeto por la vida humana [2].

El desarrollo de la medicina en la era moderna se enfrentó al fenómeno de la muerte súbita e inesperada como complicación frecuente de la intervención médica, con especial impacto en el campo quirúrgico, lo que orientó la investigación a optimizar el tratamiento de este evento adverso mediante la “resuscitación”, como fue inicialmente llamado [3], y a promover el uso de medios extraordinarios y cuidados especiales durante el postoperatorio para sostener la funcionalidad de los sistemas que, en el momento de fallar, eran la causa de la muerte [4].

Simultáneamente a estos acontecimientos, se incrementaban los intentos para la realización de trasplante renal, en su mayoría no exitosos, con algunas excepciones (informes exitosos únicamente en experimentos o casos de donantes vivos con alguna relación de consanguinidad con el receptor del órgano) [5] y la necesidad creciente de tejido humano para propósitos investigativos o terapéuticos, situación que presionó en el Reino Unido un modelo de legislación que regulaba las condiciones, circunstancias y requerimientos necesarios para disponer del cuerpo o una parte de él luego del deceso, exigiendo en el Human Tissue Act de 1961 que: “dicha remoción no debe ser realizada excepto por un médico practicante totalmente registrado,

quien debe estar personalmente seguro de que la vida se ha extinguido, a través del examen del cuerpo” [6,7].

Esta serie de hechos, aunada a la rápida evolución tecnológica del monitoreo, la aplicación exitosa de la ventilación mecánica, el crecimiento de alternativas terapéuticas antinfecciosas (incluidas las intrahospitalarias) y el efectivo soporte hemodinámico y farmacológico, desencadenaron en un mayor tiempo de sobrevida en pacientes con condiciones patológicas críticas, algunos de los cuales dependían completamente de todo este soporte vital para cumplir con las condiciones mínimas de vida: respirar (artificialmente) con un corazón latiente.

Definición de muerte encefálica

La primera definición aceptada de muerte cerebral se publicó en 1968, en un documento conocido como el *Informe Harvard*, que describe el problema del coma irreversible como muerte cerebral en aquellas circunstancias en las cuales el paciente tiene ausencia completa de conciencia, motilidad y sensibilidad; ausencia de respiración espontánea; así como ausencia de reflejos de tallo y trazado electroencefalográfico isoelectrónico o plano [8,9].

Posteriores publicaciones, producto del consenso, fueron enmarcando las definiciones y conceptos en un ámbito ético y científico con utilidad en las discusio-

nes jurídicas que podían servir de partida para la normatización del momento de muerte y la donación de órganos [10]: “sé... que la muerte es un fenómeno unitario que puede ser demostrado con precisión ya sea sobre la base tradicional del cese irreversible de las funciones del corazón y del pulmón o sobre la base de la pérdida irreversible de todas las funciones del cerebro...”. Y reafirma el concepto sin dar lugar a ninguna duda cuando a párrafo seguido dice: “... una persona que ha sufrido tanto (a) irreversible cese de las funciones circulatorias y respiratorias, o (b) cese irreversible de todas las funciones de todo el cerebro, incluyendo el tronco cerebral, está muerto”. El documento separa la definición de muerte de la necesidad de pruebas diagnósticas y lo fundamenta en “estándares fisiológicos generales”, lo que permite su adaptación al desarrollo tecnológico futuro y lo independiza del criterio médico.

La creciente frecuencia de muerte cerebral obligó a la comunidad científica a estandarizar los procedimientos para formular dicho diagnóstico. Esta labor la implementó la Academia Americana de Neurología, en 1995, cuando publicó una guía práctica de determinación de muerte cerebral, que incluyó: a) prerequisites; b) coma, ausencia de reflejos de tallo y test de apnea positivo; c) condiciones que interfieren con el diagnóstico clínico, y d) pruebas diagnósticas “opcionales” para aquellos casos incluidos en el punto anterior [11].

La Academia Americana de Neurología publicó en la revista *Neurology* una actualización de la determinación de muerte cerebral en adultos, basándose en la evidencia recogida desde enero de 1996 hasta mayo del 2009, que concluye con la revalidación de los criterios de 1995, sin poder definir el tiempo de observación necesario para asegurar la irreversibilidad del daño neurológico. Confirma la posibilidad de presentación de movimientos motores complejos y falsos positivos de respiración espontánea en la ventilación mecánica durante la muerte encefálica; sin embargo, la revisión no encontró evidencia suficiente para recomendar nuevas pruebas diagnósticas que confirmen el cese completo de las funciones del encéfalo en su totalidad [12]. No hay evidencia que estratifique la aplicabilidad del test de apnea a diferentes altitudes sobre el nivel del mar.

Legislación colombiana

El título IX de la Ley 9 de 1979 ordena al gobierno colombiano reglamentar la donación de órganos y la certificación de muerte, aun cuando no menciona la muerte encefálica [13]. La Ley 73 de 1988, en la que se dictan otras disposiciones en materia de donación y trasplante de órganos y componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos, alude a la muerte cerebral y asegura la existencia de la presunción legal de donación [14]. El Decreto 1546

de 1998 cambia la terminología previa e incluye la definición de *muerte encefálica* como el fenómeno biológico que se produce en una persona cuando de forma irreversible se presenta en ella ausencia de las funciones del tallo encefálico, comprobada por examen clínico. Este decreto precisa también que:

[...] para los efectos del diagnóstico de muerte encefálica previo a cualquier procedimiento destinado a la utilización de componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos, deberá constatarse por lo menos, la existencia de los siguientes signos:

1. Ausencia de respiración espontánea.
2. Pupilas persistentemente dilatadas.
3. Ausencia de reflejos pupilares a la luz.
4. Ausencia de reflejo corneano.
5. Ausencia de reflejos oculovestibulares.
6. Ausencia de reflejo faríngeo.

El diagnóstico de muerte encefálica no es procedente cuando en la persona exista cualquiera de las siguientes condiciones:

1. Alteraciones tóxicas y metabólicas reversibles.
2. Hipotermia inducida. [15]

Posteriormente, en el Decreto 2493 del 2004 se reafirma la definición de muerte encefálica y se definen los criterios de dicho diagnóstico, según la edad, en mayores y menores de dos años. Se agrega la excepción de proceder con el diagnóstico de muerte encefálica a los pacientes bajo el efecto de medicamentos o sustancias depresoras del sistema nervioso central y relajantes musculares. Se hace hincapié en la necesidad de que, por lo menos, dos médicos certifiquen la muerte encefálica, y que uno de ellos sea especialista en ciencias neurológicas, sin relación interdependiente o con el grupo de trasplante. Además, agrega a los signos clínicos la ausencia de reflejo tusígeno.

La constancia de dicho acto con la descripción de cada uno de los siete signos clínicos descritos debe quedar claramente expresa en la historia clínica, y en caso de no poderse completar el chequeo de alguno de ellos, se debe aplicar una prueba diagnóstica que define como test de certeza [16].

En noviembre del 2007, mediante la Sentencia C-933, la sala plena de la Corte Constitucional declaró exequible el artículo 2º de la Ley 73 de 1988, mediante el cual se protege jurídicamente la presunción legal de donación y se ratifica el tiempo mínimo de seis horas luego de la declaración de muerte encefálica para que los deudos ejerzan su derecho a oponerse [17].

Guía práctica en la determinación de muerte encefálica

Esta guía está basada en las condiciones legales colombianas y en la experiencia clínica de expertos en Colombia [18]; así mismo, está actualizada según la última revisión de la Academia Americana de Neurología [12].

Todo paciente con sospecha de muerte encefálica se debe investigar concienzudamente sobre las siguientes condiciones, a fin de iniciar la evaluación neurológica que conducirá al diagnóstico de muerte encefálica. Tales condiciones deben quedar plasmadas en la historia clínica, mediante un documento anexo que incluya cada uno de los puntos que se van a explorar, respaldado por la firma de al menos dos médicos, sin interdependencia entre ellos, en que uno al menos sea especialista en ciencias neurológicas y no pertenezca a ningún grupo de trasplante de órganos o tejidos.

Prerrequisitos

1. Estabilidad hemodinámica (presión sistólica ≥ 100 mm Hg con vasopresores o inotrópicos, si es necesario).
2. Oxigenación y ventilación adecuada (PaO₂ normal y PaCO₂ entre 35 y 45 mm Hg en ventilación mecánica controlada).
3. Temperatura corporal central mayor a 36 °C con el uso de manta térmica

si es necesario (>32 °C para menores de dos años de edad).

4. Ausencia de alteraciones metabólicas.
5. Ausencia de sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma (resultados menores a 40 mg de etanol/100 ml de sangre total se interpretan como estado de embriaguez negativo [19], tiopental sódico suspendido cinco vidas medias o 58 horas antes o concentraciones séricas de barbitúricos menores de 10 µg/ml).
6. Ausencia de bloqueadores neuromusculares.
7. Alteraciones de los electrolitos (sodio, potasio, calcio cercano a los límites normales) y acido base (pH entre 7,35 y 7,45).

Examen clínico

1. Ausencia de respiración espontánea (test de apnea):
 - Paciente hemodinámicamente estable.
 - Ventilador ajustado a fin de normocapnia (PaCO₂ entre 35 y 45 mm Hg).
 - Paciente preoxigenado con 100 % de FiO₂ durante 10 minutos para alcanzar un PaO₂ de 200 mm Hg.

- Proporcionar el oxígeno a través de un catéter de succión a nivel de la carina a los 6 L/min o colocar un tubo en T con CPAP a 10 cm de H₂O.
 - Desconecte el ventilador.
 - Respiración espontánea ausente.
 - Gases en la sangre a los 8 a 10 minutos; el paciente vuelve a conectarse al ventilador.
 - Un PCO₂ de 60 mm Hg o 20 mm Hg de aumento de valor de línea de base normal se considera test de apnea positivo para ausencia de respiración espontánea.
 - En caso inconcluyente o suspendido por alguna razón, puede ser repetido en 15 min si las condiciones hemodinámicas del paciente lo permiten.
2. Pupilas persistentemente dilatadas.
 3. Ausencia de reflejos pupilares a la luz.
 4. Ausencia de reflejo corneano.
 5. Ausencia de reflejos oculovestibulares. Cada conducto auditivo externo es irrigado (un oído a la vez) con aproximadamente 50 ml de agua helada. El movimiento de los ojos debe estar ausente durante un minuto de observación. Ambos lados se ponen a prueba, con un intervalo de algunos minutos.
 6. Ausencia de reflejo nauseoso.
 7. Ausencia de reflejo tusígeno.

En caso de no poder completar el diagnóstico clínico, por imposibilidad técnica para la realización completa de las siete pruebas clínicas enumeradas, es indispensable un test diagnóstico auxiliar para confirmar la sospecha diagnóstica de muerte encefálica. Las pruebas recomendadas para dicho propósito son:

1. Angiografía cerebral.
2. Electroencefalografía.
3. Ultrasonografía Doppler transcranial.
4. Gammagrafía cerebral con Tec99 HMPAO.

Cada una de las pruebas auxiliares diagnósticas debe cumplir con unos requisitos que constan en el informe diagnóstico de la prueba seleccionada y están respaldados por la firma y el registro profesional del profesional médico responsable de la realización del estudio (figura 2). Las características de las pruebas diagnósticas auxiliares son las siguientes:

1. Angiografía cerebral:
 - El medio de contraste debe ser inyectado en el arco aórtico en alta presión y llegar tanto a las circulaciones anteriores como a las posteriores.
 - No llenado intracerebral. Debe ser detectado en la entrada de la

Guía práctica para diagnóstico de muerte encefálica en Urgencias

Nombre del paciente: _____
 Historia clínica: _____

Prerrequisitos: **Cumple**

Escriba SI en caso de cumplir con la condición.

| | | |
|----|---|--|
| 1 | Presion sistólica \geq 100mmHg (con inotrópicos o vasopresores si es necesario) | |
| 2 | PaO2 > a 60mmHg o Saturacion por oximetria \geq a 90% | |
| 3 | PCO2 entre 35 y 45 mmHg (en ventilación controlada) | |
| 4 | Temperatura corporal central mayor a 36°C con manta térmica si es necesario (> 32°C para menores de 2 años) | |
| 5 | Sodio > 130meq/L y < 150 meq/L | |
| 6 | Potasio > 3meq/L y < 5,5meq/L | |
| 7 | Calcio total > 8mg% y < 12mg% (corregido por albúmina o su equivalente en mM/L) | |
| 8 | Glicemia o glucometría \geq 60mg% y < 200mg% | |
| 9 | Ausencia de sustancias o farmacos depresores del sistema nerviosos central que puedan ser causa del coma | |
| 9 | a (resultado menor a 40mg% de etanol en sangre total se interpreta como estado de embriaguez negativo(18), tiopental suspendido 5 vidas medias o 58 horas antes o niveles séricos de barbitúricos menores a 10ugr/ml) | |
| 10 | Ausencia de medicamentos relajantes neuromusculares (todos) | |
| 11 | pH arterial entre 7,35 y 7,45 | |
| 12 | Ausencia de trastornos endocrinológicos severos. | |

Si no cumple con TODOS los prerrequisitos, corrija la alteracion y continúe.

Examen clínico: **Cumple**

Escriba SI en caso de cumplir con la condición.

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Ausencia de respiración espontanea (Test de apnéa POSITIVO) | |
| | Preoxigenar con FIO2 al 100% por 10 min para alcanzar PaO2 de 200mmHg | |
| | Desconectar el ventilador | |
| | Proporcionar oxígeno a través de sonda de succión con la punta colocada a nivel de la carina a 6 L/min o por tubo en T con CPAP a 10cm H2O | |
| | Evaluar la presencia de respiración espontanea | |
| | Tomar muestra para gasimetría arterial entre 8 y 10 minutos | |
| | La prueba se debe considerar POSITIVA si: hay ausencia de respiración espontanea y la PCO2 sube 20 mmHg sobre la medición basal o llega a 60mmHg | |
| | En caso inconcluyente o suspendido por alguna razón, el test puede ser repetido despues de 15 minutos si las condiciones hemodinamicas prerrequisito lo permiten | |
| | En caso de ser necesario repetir la prueba, se debe diligenciar de nuevo este documento | |
| 2 | Pupilas persistentemente dilatadas (de 4 a 9mm) | |
| 3 | Ausencia de reflejos pupilares a la luz | |
| 4 | Ausencia de reflejo corneano | |
| 5 | Ausencia de reflejos óculo-vestibulares | |
| | Cada conducto auditivo externo es irrigado (un oído a la vez) con aproximadamente 50 ml de agua helada. El movimiento de los ojos debe estar ausente durante un minuto de observacion. Ambos lados se ponen a prueba, con intervalo de algunos minutos. | |
| 6 | Ausencia de reflejo nauseoso | |
| 7 | Ausencia de reflejo tusígeno | |

Si cumple con los 7 criterios del examen clínico, **DIECLARE LA MUERTE ENCEFALICA**

Si **NO** cumple con **TODOS** los 7 puntos del examen clínico o no es evaluable alguno de ellos, solicite UN test diagnóstico de certeza para muerte encefálica.

La prueba que se ordenó fue positiva para muerte encefálica ? **cumple**

Escriba SI en caso de cumplir con la condición.

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | Doppler transcraneal | |
| 2 | Electroencefalograma | |
| 3 | Gammagrafia cerebral Tc99m HMPAO | |
| 4 | Angiografia | |

Declaración de muerte encefálica

Fecha: _____

DD / MM / AAAA

Hora: _____

En caso de ser necesaria una prueba de certeza, la fecha y hora serán aquellas en que el informe de dicha prueba resultó positivo para el diagnóstico de muerte encefálica.

Médico:

Médico especialista en ciencias neurológicas

Figura 2. Guía práctica para diagnóstico de muerte encefálica en urgencias

arteria carótida o vertebral en el cráneo.

- La circulación de la carótida externa debe ser patente.
- El llenado del seno longitudinal superior puede verse retrasado.

2. Electroencefalografía:

- Un mínimo de 8 electrodos.
- La impedancia interelectrodo debe estar entre 100 y 10 000 Ω .
- La integridad del sistema de registro debe ser probado.
- La distancia entre los electrodos debe ser de al menos 10 cm.
- La sensibilidad debe aumentarse a por lo menos 2 μV durante 30 min con la inclusión de calibraciones adecuadas.
- El ajuste del filtro de alta frecuencia de no debe ser inferior a 30 Hz, y el de baja frecuencia no debe estar por encima de 1 Hz.
- La electroencefalografía debe demostrar una falta de reactividad a intensos estímulos somatosensoriales o audiovisuales.

3. La ecografía Doppler transcraneal (DTC): es útil solo si una señal fiable es encontrada. Las anomalías deben incluir tanto el flujo reverberante o pequeños picos sistólicos en la sístole temprana (figura 3). El

hallazgo de ausencia total de flujo no puede ser confiable en una inadecuada ventana transtemporal de insonación. Debe haber insonación bilaterales, anterior y posterior. La sonda debe colocarse en el hueso temporal, por encima del arco cigomático y las arterias vertebrobasilares, a través de la ventana transcraneal suboccipital.

4. La insonación a través de la ventana orbital se puede considerar para obtener una señal fiable. El DTC puede ser menos realizable en pacientes con antecedentes craneotomía.

5. Gammagrafía cerebral con Tc 99m hexametazime (HMPAO):

- El isótopo debe ser inyectado dentro de los 30 min después de su reconstitución.
- Imágenes anteriores y laterales de los 2 lados se deben obtener inmediatamente, entre 30 y 60 min, y a las 2 h.
- Opcionalmente, para demostrar una correcta inyección intravenosa, se puede confirmar con imágenes adicionales del hígado.
- Fenómeno del cráneo hueco (no evidencia de radionúclidos en los hemisferios cerebrales en territorio de la arteria cerebral media, arteria cerebral anterior, o territorios de la arteria basilar).

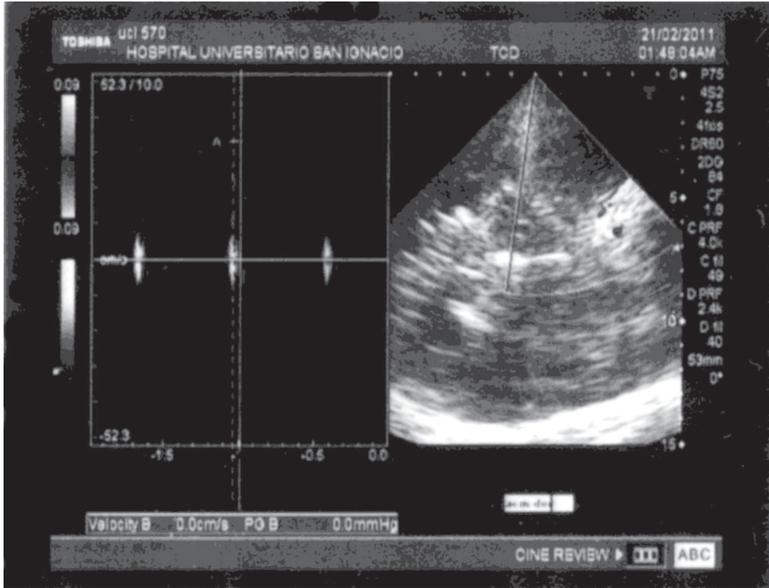


Figura 3. Doppler transcraneal en muerte encefálica

Nota. Exploración de Doppler tríplex de arterias cerebrales medias por vía transtemporal. Se obtuvieron curvas espectrales con morfología “en espiga”, sin flujo neto hacia el parénquima cerebral.

- Ausencia de trazador en el seno longitudinal superior (mínima presencia de marcador; puede venir del cuero cabelludo).

Conclusiones

La muerte encefálica es un diagnóstico posible en la atención a pacientes llevados a los servicios de urgencias. El médico urgenciólogo debe conocer este diagnóstico y estar en capacidad de llegar a este apoyado en una herramienta práctica, aplicable y que minimice los riesgos de error. Los médicos urgenciólogos deben conocer las implicaciones médico-legales y ajustarse a la normatividad vigen-

te cuando se enfrentan a esta situación clínica, entendiendo que la aplicación de la guía práctica para el diagnóstico de muerte encefálica sirve como elemento probatorio de buena praxis.

Referencias

1. Real Academia Española. Morir. En: Diccionario de la lengua española [internet]. Madrid: Espasa; 2001. Disponible en: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&TIPO_BUS=3&LEMA=morir.
2. Asociación Médica Mundial. Declaración de Ginebra [internet]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/g1/index.html>.

3. Stephenson HE Jr, Reid LC, Hinton JW. Some common denominators in 1200 cases of cardiac arrest. *Ann Surg.* 1953;137:731-44.
4. Marmer MJ. Postoperative-postanesthetic recovery rooms; a report on three years of experience. *Calif Med.* 1957;87:9-11.
5. Guild WR, Harrison JH, Merrill JP, Murray J. Successful homotransplantation of the kidney in an identical twin. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 1955-1956;67:167-73.
6. Organ Donation. Human Tissue Act 1961 [internet]. Disponible en: http://www.uk-transplant.org.uk/ukt/about_transplants/legislation/human_tissue_act/human_tissue_act.jsp.
7. Calne RY. Cadaveric kidneys for transplantation. *Br Med J.* 1969;2:565-8.
8. A definition of irreversible coma. Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. *JAMA.* 1968;205:337-40.
9. Belkin GS. Brain death and the historical understanding of bioethics. *J Hist Med Allied Sci.* 2003;58:325-61.
10. Guidelines for the determination of death. Report of the medical consultants on the diagnosis of death to the President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. *JAMA.* 1981;246:2184-6.
11. Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). The Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 1995;45:1012-4.
12. Wijdicks EF, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM; American Academy of Neurology. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2010;74:1911-8.
13. Ley 9/1979 de 24 de enero, por la cual se dictan medidas sanitarias (Diario Oficial 35193, de 05-02-1979).
14. Ley 73/ 1988 de 20 de diciembre, por la cual se adiciona la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones en materia de donación y trasplante de órganos y componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos (Diario Oficial 38623, de 21-12-1988).
15. Decreto 1546/ 1998, de 4 de agosto, por el cual se reglamentan parcialmente las leyes 9a. de 1979, y 73 de 1988, en cuanto a la obtención, donación, preservación, almacenamiento, transporte, destino y disposición final de componentes anatómicos y los procedimientos para trasplante de los mismos en seres humanos, y se adoptan las condiciones mínimas para el funcionamiento de las Unidades de Biomedicina Reproductiva, Centros o similares. República de Colombia (Diario Oficial 43357, de 06-08-1998).
16. Decreto 2493/2004 de 4 de agosto, por el cual se reglamentan parcialmente las leyes 9ª de 1979 y 73 de 1988, en relación con los componentes anatómicos (Diario Oficial 45631, de 05-08-2004).
17. Centanaro G. Muerte encefálica: el concepto de muerte. Un poco de historia. *Acta Neurol Colomb.* 2003;19:172-9.
18. Resolución 414/2002 de 27 de agosto, por la cual se fijan los parámetros científicos y técnicos relacionados con el examen de embriaguez y alcoholemia (Diario Oficial 44917, 30-08-2002).

Correspondencia

Patricia Pérez Perilla
Hospital Universitario de San
Ignacio
Bogotá, Colombia
patriciaperez@husi.org.co