



medicina *intensiva*

www.elsevier.es/medintensiva



ORIGINAL

Muerte encefálica en Iberoamérica

D. Escudero^{a,*}, R. Matesanz^b, C.A. Soratti^c, José Ignacio Flores^d y en nombre de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante[♦]

^aServicio de Medicina Intensiva y Coordinación de Trasplantes, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

^bPresidente de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplantes, Coordinador nacional de Trasplantes, ONT, España

^cVicepresidente de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplantes, INCUCAI, Argentina

^dSecretario de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplantes, ONT, España

Recibido el 3 de junio de 2009; aceptado el 27 de julio de 2009

PALABRAS CLAVE

Muerte encefálica;
Donante de órganos;
Legislación;
Diagnóstico;
Trasplante

Resumen

Objetivo: Analizar el diagnóstico de muerte encefálica (ME) en Iberoamérica.

Fundamento: La ME se ha aceptado como la muerte del individuo desde hace décadas, pero existen diferencias legales y gran variabilidad en los criterios diagnósticos de cada país.

Método: Encuesta sobre el diagnóstico médico y legal de la ME en los 21 países que forman la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante.

Resultados: Todos los países iberoamericanos, excepto Nicaragua, reconocen legalmente la ME como la muerte de la persona. Para declarar el fallecimiento, en la mayoría se necesitan 2 o 3 médicos. En todos los países es obligatoria la presencia de un coma areactivo, ausencia de reflejos de tronco y de respiración espontánea. Los niveles de presión parcial de dióxido de carbono requerida en el test de apnea oscilan entre 50–60 mmHg. La temperatura mínima requerida para la exploración neurológica oscila entre 32–35°C. El test de atropina es obligatorio en 7 países (35%). El período de observación más recomendado es de 6 h, pero hay gran variabilidad, que llega hasta 24 h. En 8 países (40%) es obligatorio realizar siempre un test instrumental, en el resto solamente en circunstancias especiales. En algunos países, si no hay donación de órganos

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dolores.escudero@sespa.princast.es (D. Escudero).

♦Componentes de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante: Rafael Matesanz, España, Presidente; Carlos Alberto Soratti, Argentina, Vicepresidente; José Ignacio Flores, España, Secretario General; Ricardo Ibar, Argentina; Ana Claudia Pacheco, Bolivia; Abrahao Salomao Filho, Brasil; María Soledad Rodríguez, Chile; José Toro, Chile, Presidente de la Sociedad Latinoamericana de Trasplantes; Luis Eduardo Mejía, Colombia; Cesar Augusto Gamboa, Costa Rica; Juan Alberto Falcón, Cuba; Juan Carlos Michelena, Cuba; José Roberto Proaño, Ecuador; Raúl Armando Palomo, El Salvador; Marina Álvarez Miranda, España; Dolores Escudero, España; Luis Gallardo, España; Amparo Luengo, España; Eduardo Martín Escobar, España; Jacinto Sánchez, España; Rudolf García-Gallont, Guatemala; Mario Alberto Figueroa Álvarez, Guatemala; Juan Ramón Barahona, Honduras; Omar Sánchez, México; Christian Urbina, Nicaragua; David Crespo, Panamá; Blanca Virginia Franco, Paraguay; Juan Antonio Almeyda Alcántara, Perú; María Joao de Aguiar, Portugal; Fernando Morales, República Dominicana; Inés Álvarez, Uruguay; Raúl Mizraji, Uruguay, Presidente de la Sociedad Iberoamericana de Coordinadores de Trasplante; Miguel Barrios, Venezuela; Zoraida Pacheco, Venezuela; Eddy Hernández, Venezuela.

KEYWORDS

Brain death;
Organ donor;
Legislation;
Diagnosis;
Transplantation

para trasplante no se retiran las medidas de soporte, este hecho es más frecuente en los niños.

Conclusiones: Existe uniformidad en los criterios diagnósticos fundamentales, pero se observan diferencias en los prerrequisitos clínicos, la exploración neurológica, el tiempo de observación, los test instrumentales y las decisiones clínicas tras la declaración de ME. Sería recomendable la homogeneización de los criterios diagnósticos.

© 2009 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Brain death in Latin America**Abstract**

Objective: To examine the diagnosis of brain death (BD) in Latin America.

Background: The term BD has long been used to define the death of an individual despite legal differences and variations in the diagnostic criteria applied in each country.

Method: A survey was conducted to gain information on the medical and legal diagnosis of BD in the 21 countries that make up the Latin American Network/Council of Donation and Transplant.

Results: All the Latin American countries except for Nicaragua legally recognize BD as the death of the person. To declare a person dead, 2 or 3 doctors are required in most countries. In all the countries, the requirements that must be fulfilled are unresponsive coma, lack of brainstem reflexes and of spontaneous breathing. Partial pressure of arterial carbon dioxide levels required in the apnea test vary from 50–60 mm Hg. The minimum temperature required for a neurological examination ranges from 32°–35° C. The atropine test is mandatory in 7 (35%) countries. The most recommended observation period is 6 h, but there is great variation and can be up to 24 h. In 8 countries (40%), an instrumental test is obligatory, while in the remaining countries this is only undertaken under special circumstances. In some countries, when organs are not donated for transplant, support measures are not withdrawn, this being more frequent in children.

Conclusions: There seems to be some uniformity in the main diagnostic criteria applied, with differences observed in clinical prerequisites, neurological exams, observation time, instrumental tests and the clinical decisions made following a declaration of BD. It is recommended that diagnostic criteria be standardized.

© 2009 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

En 1959, Mollaret y Goulon describieron los primeros pacientes sin funciones encefálicas¹, posteriormente se siguió el concepto de muerte siguiendo criterios neurológicos o *muerte encefálica* (ME), que ha sido reconocido como la muerte del individuo por la comunidad científica desde el año 1968 cuando se publicaron los criterios de la Universidad de Harvard². La ME se ha aceptado en la legislación de la mayoría de los países, independientemente de su entorno cultural o religioso.

El diagnóstico de ME se basa en la demostración de un coma arreactivo, ausencia de reflejos troncoencefálicos y ausencia de respiración espontánea^{3,4}. Los criterios diagnósticos se han recogido en múltiples recomendaciones internacionales^{5–7}. Además del diagnóstico exclusivamente clínico, existe una serie de pruebas instrumentales que pueden ser obligatorias en algunos casos y que varían en cada país^{8–11}.

La certificación de ME es un diagnóstico de gran responsabilidad, con trascendencia médica, ética y legal ya que permite retirar todas las medidas de soporte o realizar la extracción de órganos para trasplante^{12,13}. En algunos países como España, el 95% de los trasplantes se realiza con órganos procedentes de donantes en ME. Un amplio conocimiento sobre el diagnóstico de ME y la correcta toma de decisiones clínicas contribuye a evitar el

consumo innecesario de recursos y optimiza la obtención de órganos para trasplante.

Se han estudiado los criterios diagnósticos de ME en diferentes países del mundo y se ha demostrado que existen diferencias importantes en el diagnóstico legal^{14,15}. Igualmente, se ha constatado una gran variabilidad en la aplicación de las guías diagnósticas en diferentes unidades de pacientes neurocríticos de un mismo país, e incluso en diferentes áreas de un mismo hospital^{16–18}, siendo múltiples los estudios que recomiendan la necesidad de actualizar y homogeneizar los criterios diagnósticos de ME^{19–22}.

En el presente trabajo se estudia la situación legal y las recomendaciones diagnósticas de ME en países de Iberoamérica^{23–43}.

Ámbito y método

La Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante se creó en la VIII Conferencia Iberoamericana de Ministros de Salud, celebrada en Granada, España, en septiembre del año 2005. Está compuesta por 21 países (España, Portugal, Brasil y todos los países americanos de habla hispana). Su objetivo es desarrollar la cooperación entre los países miembros en todos los aspectos relacionados con la donación y el

trasplante de órganos, tejidos y células. Los países están representados por un profesional de los trasplantes o de los sistemas organizativos de donación, designado por sus respectivos Ministerios de Salud. La Organización Nacional de Trasplantes de España ostenta desde su creación la Secretaría Permanente del Consejo.

Para la elaboración de este trabajo se diseñó una encuesta que constaba de 27 preguntas sobre aspectos legislativos, criterios diagnósticos clínicos, instrumentales y decisiones clínicas tras el diagnóstico de ME. Dicha encuesta se presentó a los países miembros en la reunión de la Red/Consejo celebrada en la República Dominicana en mayo del año 2007 y distribuida posteriormente vía correo electrónico a todos los miembros de la Red/Consejo. Dichos representantes o médicos expertos de cada país contestaron, revisaron y corrigieron las encuestas (anexo I); posteriormente, un grupo de trabajo de la Red/Consejo, creado para tal fin las analizó.

Resultados

Se enviaron 21 encuestas, una a cada país miembro de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplantes. Respondieron 21 encuestas. En las [tablas 1 y 2](#) se pueden ver los países estudiados, así como parte de los resultados.

Ley y decisiones clínicas tras el diagnóstico de muerte encefálica

Todos los países de Iberoamérica, excepto Nicaragua, que no tiene legislación específica, aceptan la ME como la muerte del individuo. Este reconocimiento se encuentra recogido en las leyes sobre donación y trasplante de órganos.

El número de médicos necesario para certificar la ME es muy variable; México es el único país que requiere solamente 1 médico, en Guatemala no se especifica el número, en 10 países (50%) son necesarios 2 médicos, y en 8 países (40%) se precisan 3 médicos. En la mayoría de los casos se requiere la presencia de especialistas en Neurología o Neurocirugía. Excepto en El Salvador, Guatemala y Perú, la norma recoge explícitamente que los médicos que realizan el diagnóstico de ME no deben pertenecer al equipo de trasplante.

La mayoría de los países tienen ley de consentimiento presunto para la donación de órganos, aunque esta condición no se aplica en la práctica clínica, ya que de forma casi unánime se solicita a la familia la opinión del fallecido y su autorización para la extracción de órganos.

Una vez confirmado el diagnóstico de ME, si no hay donación de órganos, en 5 países (Bolivia, Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela) no se procede a retirar la ventilación mecánica, ya que este hecho no está explícitamente recogido en su normativa. En el resto, existe una gran variabilidad; la mayoría de los países refiere que no se retiran las medidas de soporte, aunque existen grandes diferencias según áreas geográficas, hospitales, casos clínicos o edad del fallecido, y existe más rechazo de retirar la ventilación asistida en el caso de los niños. En algunos países como España o Portugal, la retirada de las medidas de soporte es una práctica sistemática y mayoritaria ([tabla 3](#)).

Todos los países tienen algunas indicaciones básicas en la Ley/Reglamento sobre cómo debe realizarse el diagnóstico. España y Cuba tienen indicaciones diagnósticas extensas y precisas en anexos al Reglamento. En Brasil, Colombia, España, Panamá, Portugal, Uruguay y Venezuela además de la ley existen guías diagnósticas elaboradas por colegios de médicos o sociedades científicas (de Neurología, Neurocirugía o Medicina Intensiva), que marcan los criterios diagnósticos en el país. En Argentina y en Ecuador estas recomendaciones están elaboradas por los organismos nacionales responsables de la donación y el trasplante de órganos.

Prerrequisitos clínicos

Con respecto a los prerrequisitos clínicos necesarios antes de realizar la exploración neurológica, como estabilidad hemodinámica, oxigenación y ventilación adecuada, ausencia de alteraciones metabólicas, fármacos depresores del sistema nervioso central (SNC), bloqueantes neuromusculares e hipotermia, todos los países contemplan su necesidad aunque existe gran variabilidad en su concreción. Se menciona de forma mayoritaria la ausencia de fármacos depresores del SNC y de hipotermia inducida.

Con respecto a la temperatura mínima requerida en los adultos para aceptar la exploración neurológica existe una amplia variabilidad. Doce países (60%) no la especifican en la ley (Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela). Chile, Ecuador, El Salvador, Paraguay y Venezuela exigen temperaturas superiores o iguales a 35°C y el resto requieren una temperatura superior o igual a 32–32,2°C.

Exploración neurológica

En todos los países se especifica la obligatoriedad de presentar coma arreactivo, ausencia de respuestas motoras al estímulo algésico y ausencia de reflejos troncoencefálicos. Con respecto a qué reflejos troncoencefálicos son obligatorios, existe gran variabilidad. En la mayoría no se enumeran detalladamente aunque es constante la necesidad de presentar midriasis bilateral arreactiva; Costa Rica sólo requiere realizar el reflejo fotomotor y el oculocefálico, y México solamente exige los reflejos fotomotor, oculocefálico y oculoestibular. Los reflejos de succión y búsqueda en los lactantes son mencionados específicamente en pocos países.

El test de atropina para valorar la funcionalidad del nervio vago sólo es obligatorio en 7 países (35%) (Bolivia, Cuba, El Salvador, España, Guatemala, Panamá y Perú).

Existe amplia variabilidad en las cifras de presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) requeridas al finalizar el test, que oscilan entre 50 y 60 mmHg. Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Perú, Paraguay, Portugal, República Dominicana y Venezuela no especifican los niveles de PaCO₂. Ningún país menciona una cifra mínima obligatoria de pH arterial.

En 11 países se contempla explícitamente la presencia y aceptación de actividad motora de origen espinal.

En todos los países se recomienda o es obligatorio mantener un período de observación. En Argentina, Bolivia,

Tabla 1 Resultados de la encuesta sobre el diagnóstico médico y legal de la muerte encefálica en los 21 países que forman la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante

País	Ley y año	N.º de médicos/especialidad	Causa del coma	Temperatura en grados centígrados ^a	Test de atropina	PaCO ₂ (mmHg) final del test de apnea
Argentina	Sí 1993, 2006	2 N/NC	+	> 32	No	> 60
Bolivia	Sí 1996	2 N/NC	+ ^b	> 32,2	Sí	> 50
Brasil	Sí 1997, 2001	2 N	+	—	No	> 55
Chile	Sí 1996, 1997	2 N/NC	+	≥ 35	No	> 60 ^b
Colombia	Sí 1988, 2004	2 N/NC	—	—	No	—
Costa Rica	Sí 1994	3 N/NC	—	> 32, < 2 a	No	—
Cuba	Sí 1983, 2001	2 N/NC/MI	+	> 32	Sí	> 60
Ecuador	Sí 1994, 1998	3 N/NC/MI	+	> 35	No	> 60
El Salvador	Sí 2001	3 N/NC/MI	+	> 35	Sí	> 60
España	Sí 1979, 1999	3 N/NC	+	> 32	Sí	> 60
Guatemala	Sí 1996	— —	+ ^b	—	Sí ^a	—
Honduras	Sí 1983	3 N/NC/C/I	—	—	No	—
Nicaragua	No					
México	Sí 1985, 2000	1 —	—	—	No	—
Panamá	Sí 1995	2 N/NC	+	> 32,2	Sí ^b	> 60 ^b
Paraguay	Sí 1998	2 N/NC	—	> 35 ^b	No	—
Perú	Sí 2004, 2005	3 N/NC	+	—	Sí	—
Portugal	Sí 1994, 1999	2 N/NC/MI	+	—	No	—
República Dominicana	Sí 1998	3 N/NC	+ ^b	> 32 ^b	No ^b	—
Uruguay	Sí 1971, 2003	2 —	+ ^b	> 32 ^b	No ^b	> 60 ^b
Venezuela	Sí 1992	3 —	+ ^b	> 35 ^b	No ^b	> 60 ^b

C: cardiólogo; I: internista; MI: medicina intensiva; N: neurólogo; NC: neurocirujano; PaCO₂: presión parcial de dióxido de carbono.

^aTemperatura mínima requerida para validar la exploración.

^bRecomendaciones no especificadas en ley/reglamento.

Brasil, Cuba, Ecuador, España, Panamá, Paraguay, Portugal y República Dominicana es de 6 h. Costa Rica requiere el período de observación más corto (30 min) seguido de Uruguay (90 min). Los países con períodos de observación más largos son Venezuela (12 h) y Guatemala y El Salvador (24 h). En algunos países como Cuba o Venezuela este

período de observación puede acortarse si se utilizan test diagnósticos instrumentales. En España el período de observación se deja a criterio médico; se recomiendan 6 h en casos de lesión destructiva y 24 h en anoxia, aunque igualmente se puede acortar si se realizan test instrumentales. Cuando la anoxia es la causa de la ME, Argentina,

Tabla 2 Resultados de la encuesta sobre el diagnóstico médico y legal de la muerte encefálica en los 21 países que forman la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante^a

País	Test instrumental	EEG obligatorio N.º de EEG	TO obligatorio en los adultos	TO obligatorio/recomendado en anoxia	TO en los niños
Argentina	+		6 h	24 h	7 días-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h 1-6 años: 12 h
Bolivia	-		30 min > 72 h si se administra DSNC	24 h	<2 meses: 48 h 2-12 meses: 24 h
Brasil	+		6 h	-	7 días-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h 1-2 años: 12 h. >2 años: 6 h
Chile	+	<2 meses Anoxia	-	24 h	7 días-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h 1-10 años: 12 h 10-15 años: 6 h
Colombia	-		-	24 h en <2 años	7 días-2 meses: 48 h 2 meses-2 años: 24 h Disminuye si hay test de FSC
Costa Rica	-		30 min	-	-
Cuba	-		6 h	24 h	NP-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h 1-2 años: 12-24 h Disminuye si hay test de FSC
Ecuador	+	+2	2 h	24 h	-
El Salvador	+	+2	24 h	No definido	Prematuros: 72 h Neonatos: 48 h. <1 año: 24 h
España	-		A criterio del médico	24 h	NP-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h 1-2 años: 12-24 h Disminuye si hay test de FSC
Guatemala	+	+2	24 h	-	-
Honduras	+	+2 si DSNC	30 min	24 h si se administra DSNC	-
México	+EEG/AG	+2	5 h	-	-
Panamá	-		6 h ^b	24 h ^b	7 días-3 meses: 48 h ^b 3 meses-1 año: 24 h ^b 1-15 años: 12 h ^b
Paraguay	-		6 h	24 h	<5 años: 24 h
Perú	-		-	24 h en los niños	7 días-2 meses: 48 h 2 meses-1 año: 24 h >1 año: 12 h
Portugal	-		A criterio del médico	-	-
República Dominicana	-		6 h	-	-
Uruguay	-		90 min ^b	24 h ^b	7 días-2 meses: 48 h ^b 2 meses-1 año: 24 h ^b >1 año: 12-24 h ^b
Venezuela	-		12 h ^b	36 h ^b	7 días-2 meses: 48 h ^b 2 meses-1 año: 24 h ^b >1 año: 12 h ^b

AG: angiografía cerebral; DSNC: depresores del sistema nervioso central; EEG: electroencefalograma; FSC: flujo sanguíneo cerebral; NP: neonatos pretérmino; TO: tiempo de observación.

^aSiempre obligatorios (+); sólo en circunstancias especiales (-).

^bRecomendaciones no especificadas en ley/reglamento.

Tabla 3 Retirada de las medidas de soporte cuando no hay donación de órganos

País	Retirada de las medidas de soporte cuando no hay donación de órganos
Argentina	Sí, pero no de forma generalizada. Gran variabilidad
Bolivia	No
Brasil	No, de forma generalizada
Chile	No, de forma generalizada. Gran variabilidad
Colombia	No
Costa Rica	No
Cuba	Sí
Ecuador	No, de forma generalizada. Gran variabilidad
El Salvador	No, de forma generalizada. Gran variabilidad
España	Sí
Guatemala	No, de forma generalizada. Gran variabilidad
Honduras	No, de forma generalizada. Gran variabilidad
México	Mayoritariamente no
Panamá	Mayoritariamente no
Paraguay	No
Perú	No
Portugal	Sí
República Dominicana	Mayoritariamente no
Uruguay	Sí, pero no siempre en niños
Venezuela	No

Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Panamá, Paraguay y Uruguay recomiendan períodos de 24 h y Venezuela de 36 h.

En el caso de los niños, hay 6 países (Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Portugal y República Dominicana) que no solicitan períodos de observación diferentes a los del adulto. En el resto de los países no hay uniformidad en cuanto a los períodos de observación, tramos de edad ni pruebas instrumentales requeridas. Los períodos más frecuentes son hasta 2 meses de edad de 48 h, 2 meses-un año de 24 h y de 1-2 años de 12 h. En países como Cuba y España estos períodos se pueden acortar si hay pruebas instrumentales que estudien la circulación cerebral.

Test diagnósticos instrumentales

En 8 países (40%) (Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras y México) el diagnóstico no se puede realizar exclusivamente mediante exploración clínica y es obligatorio realizar siempre un test instrumental.

En 4 países (Ecuador, El Salvador, Guatemala y Honduras) es obligatorio realizar siempre un electroencefalograma (EEG). En Ecuador, El Salvador, Guatemala y México es obligatorio realizar más de 1 EEG, y en Brasil y Colombia sólo es obligatorio realizarlo en niños menores de 2 años.

En Argentina, Brasil y México es obligatorio realizar siempre un test instrumental; pero la ley permite la elección entre el EEG, una prueba de flujo sanguíneo cerebral u otro tipo de test instrumental.

Con respecto a otros métodos instrumentales, en general se admiten todos los aceptados en la literatura científica, excepto la angiografía cerebral mediante tomografía computarizada. Algunos países como Chile, Costa Rica, Guatemala, Portugal o República Dominicana no especifican el test instrumental y dejan abierta la elección a criterio médico.

En Costa Rica, Guatemala, México y Panamá no se definen las circunstancias especiales en las cuales es obligatorio realizar test instrumentales.

En España se definen claramente las circunstancias clínicas en las cuales es obligatorio realizar test instrumentales (graves destrozos del macizo craneofacial, drogas depresoras del SNC, imposibilidad de realizar el test de apnea, enfermedad de localización infratentorial, hipotermia inferior a 32°C, ausencia de lesión destructiva cerebral y niños menores de un año de edad). La elección del test instrumental se deja a criterio médico. Uruguay, Cuba y Ecuador se han inspirado y reproducen las recomendaciones diagnósticas españolas recogidas en el anexo I del Real Decreto N.º 2.070/1999³⁹.

Discusión y comentarios

El reconocimiento legal de la ME ha venido condicionado por la necesidad de obtener órganos para trasplante. Por esta razón su diagnóstico se encuentra recogido mayoritariamente en leyes y reglamentos sobre donación y trasplante de órganos. Aunque la aceptación de la ME es prácticamente universal, existe una gran diversidad en los criterios legales.

Todos los países iberoamericanos, excepto Nicaragua, tienen legislación sobre el trasplante de órganos y en todos éstos se reconoce legalmente la ME como el fallecimiento de la persona. En la mayoría existen recomendaciones básicas sobre cómo debe realizarse el diagnóstico de la ME, que mencionan los criterios clínicos fundamentales.

Se ha encontrado una gran variabilidad en los prerrequisitos clínicos. Algunos países exigen una temperatura injustificadamente elevada ($\geq 35^\circ\text{C}$), muy por encima de los 32°C recomendados en los estándares internacionales⁵. Recientemente, Greer et al¹⁸ en un estudio realizado en unidades de pacientes neurocríticos de hospitales norteamericanos encontraron que el 30% requiere temperaturas superiores o iguales a 35°C. Igual disparidad en la temperatura mínima requerida se ha encontrado en hospitales europeos²².

El test de atropina sólo es obligatorio en 7 países (35%) iberoamericanos; en el estudio de Greer solamente se requirió en el 3% de las guías hospitalarias norteamericanas¹⁸.

En el test de apnea, la mayoría de los países requieren niveles finales de PaCO₂ superiores o iguales a 60 mmHg de acuerdo con las guías internacionales⁵, en un país se piden valores superiores o iguales a 50 mmHg, lo que es claramente insuficiente para estimular al centro respiratorio. Wijdicks refiere que al menos en la mitad de los países del mundo no se realiza correctamente el test de apnea, ya que

simplemente se desconecta al paciente del respirador, sin realizar controles de gasometría arterial¹⁵. Greer et al¹⁸ refieren que solamente en el 66% de las guías diagnósticas de los hospitales de Estados Unidos, evaluados se requiere realizar una gasometría arterial pretest y constata igualmente amplia diversidad en el nivel final de PaCO₂ requerido. Powner et al¹⁶ comunican que en el 12% de los hospitales norteamericanos estudiados, la PaCO₂ final requerida no se ajusta a las recomendaciones de la Academia Americana de Neurología. Estudios en hospitales europeos demuestran igualmente una amplia diversidad en el test de apnea²².

Algunos países exigen un tiempo de observación injustificadamente largo (24 h) en los adultos, lo que representa un consumo innecesario de recursos y puede provocar la pérdida de donantes de órganos. En los niños existe una gran variabilidad en los períodos de observación recomendados.

Con respecto a los test instrumentales existen marcadas diferencias. Son obligatorios en el 40% de los países, lo que complica innecesariamente el diagnóstico y no se ajusta a las recomendaciones científicas⁵. En 4 países, además, es obligatorio realizar más de 1 EEG, lo que no tiene ninguna justificación científica y aumenta el consumo de recursos. Similares hallazgos de tiempo de observación prolongado y amplia variabilidad en los test instrumentales se encuentran también en algunos países europeos^{14,15}. La falta de recomendaciones claras en la utilización de métodos diagnósticos que estudian la circulación cerebral en pacientes tratados con barbitúricos se ha considerado como una causa importante de pérdida de donantes en el Reino Unido^{44,45}.

Al igual que en otros estudios hemos encontrado diferencias entre el número y la especialidad de los médicos necesarios para certificar la ME^{14,15}. La mayoría exigen especialistas en Neurología y en Neurocirugía y explicitan la obligatoriedad de que los médicos que certifican la muerte no pertenezcan a los equipos de trasplante. Esta condición exigida por los legisladores quiere expresar la máxima garantía e independencia en el diagnóstico. Powner et al¹⁶ refieren que solamente en el 42% de los hospitales norteamericanos se menciona que los médicos que diagnostican la ME no deben estar relacionados con el trasplante.

Aunque en el presente trabajo se analizan los criterios diagnósticos legales y no las variaciones interhospitalarias, nuestros datos contrastan con los de Greer et al¹⁸ donde sólo en el 35% de los hospitales de Estados Unidos se requieren neurólogos o neurocirujanos, hecho que los autores interpretan como secundario a la falta de disponibilidad las 24 h de estos especialistas.

Una vez confirmado el diagnóstico de ME, si no hay donación de órganos, la retirada de las medidas de soporte es una práctica generalizada en algunos países; aunque de forma al menos reconocida oficialmente, en más del 50% de los países estudiados no se desconecta la ventilación mecánica, esta conducta es mucho más habitual en el caso de los niños⁴⁶. En la práctica clínica se limita el tratamiento a fluidoterapia de mantenimiento y fracción inspirada de oxígeno al 0,21% en espera de la asistolia. En algunos países el hecho de que el diagnóstico de ME esté incluido en la ley de trasplante es interpretado por los médicos como que, legalmente, no se puede declarar el fallecimiento en el caso de los no donantes ni, por lo tanto, retirar las medidas de

soporte^{46,47}. Este hecho podría traducir que todavía hoy en día los profesionales sanitarios no asumen plenamente el concepto de ME como la muerte del individuo. Esta conducta se ha constatado en estudios de diferentes áreas geográficas⁴⁶⁻⁴⁸, y es mucho más evidente en países con poca historia trasplantadora. Considerar la ME igual a muerte es un concepto relativamente reciente en la historia de la humanidad, que necesitará probablemente muchos más años para asumirse plenamente. Esto podría explicar por qué en diferentes entornos económicos y culturales la familia e incluso los profesionales sanitarios se oponen a la retirada de las medidas de soporte⁴⁶⁻⁴⁹. Desde la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante y de acuerdo con las recomendaciones científicas, éticas y legales uniformemente aceptadas^{5-7,12,13}, se recomienda retirar todas las medidas de soporte. No realizarlo supone clara futilidad terapéutica, consumo innecesario de recursos y una incorrecta práctica médica que prolonga inútilmente el mantenimiento artificial del cadáver y el dolor de la familia.

Los resultados de este estudio apoyan la necesidad de estandarizar y actualizar el diagnóstico de ME en una Task Force internacional, como se ha indicado en diversos trabajos^{15,16}. La World Federation of Neurology ha manifestado la necesidad de unificar los criterios diagnósticos en el mundo y propone este objetivo para los próximos años⁵⁰.

Actualizar los criterios diagnósticos en aspectos como la disminución el tiempo de observación y el uso adecuado de los test instrumentales no restaría en ningún caso seguridad diagnóstica, evitaría el consumo innecesario de recursos y podría optimizar la obtención de órganos para trasplante.

Al ser conscientes de la enorme dificultad para unificar los criterios legales de todos los países miembros, desde la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante se optó por elaborar y aprobar unas recomendaciones científicas uniformes de acuerdo con las guías internacionales. Este documento aprobado en la reunión de mayo del año 2008 celebrada en La Habana, Cuba, incluye además unas consideraciones generales sobre la ME y las decisiones clínicas que deben tomarse tras su diagnóstico²³.

Anexo I. País y nombre de la/s persona/s que han participado en el estudio

- 1) *Argentina*: Dr. Carlos Alberto Soratti, Dr. Ricardo Rubén Ibar, Dr. Armando Perichón, Dr. Martín Torres y Dra. María Elisa Barone.
- 2) *Bolivia*: Dra. Ana Claudia Pacheco, Dr. Carlos Ibáñez Guzmán y Dr. Roberto Barriga Arroyo.
- 3) *Brasil*: Dr. Roberto Schindwein y Dr. Abrahao Salomão Filho.
- 4) *Chile*: Dra. Nely de Lourdes Alvarado, Dra. María Soledad Rodríguez Whipple y Dr. José Luis Rojas.
- 5) *Colombia*: Dra. María Paula Gómez, Dr. Luis Eduardo Mejía Mejía y Dr. Juan Gonzalo López Casas.
- 6) *Costa Rica*: Dr. Clive Montalbert-Smith.
- 7) *Cuba*: Dr. Juan Alberto Falcón Álvarez.
- 8) *Ecuador*: Dr. José Roberto Proaño Santana y Dr. Fernando Naranjo.
- 9) *El Salvador*: Dr. Raúl Armando Palomo Escobar.

- 10) *España*: Dr. Rafael Matesanz Acedos y Dra. Dolores Escudero Augusto.
- 11) *Guatemala*: Dr. Rudolf García-Gallont.
- 12) *Honduras*: Dr. Isaí Gutiérrez y Dr. Juan Ramón Barahona Mairena.
- 13) *Nicaragua*: Dr. Christian Urbina Jiménez y Dra. Mabel Sandoval.
- 14) *México*: Dr. Omar Sánchez.
- 15) *Panamá*: Dra. Edissa Ester Piitti y Dr. David Crespo.
- 16) *Paraguay*: Dra. Blanca Virginia Blanco.
- 17) *Perú*: Dr. Pedro Manuel Abad y Dr. Juan Antonio Almeyda Alcántara.
- 18) *Portugal*: Dra. Maria João Ribeiro da Silva Costa Mendonça de Aguiar.
- 19) *República Dominicana*: Dr. Héctor Otero Cruz y Dr. Fernando Morales Billini.
- 20) *Uruguay*: Dra. Inés Álvarez y Dr. Raúl Mizraji.
- 21) *Venezuela*: Dra. Carmen Luisa Milanes, Dra. Eddy Hernández y Dr. Miguel Barrios.
15. Wijdicks EFM. Brain death worldwide. Accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology*. 2002;58:20–5.
16. Powner DJ, Hernández M, Rives TE. Variability among hospital policies for determining brain death in adults. *Crit Care Med*. 2004;32:1284–8.
17. Wang MY, Wallace P, Gruen JP. Brain death documentation: analysis and issues. *Neurosurgery*. 2002;51:731–6.
18. Greer DM, Varelas PN, Haque S, Wijdicks EFM. Variability of brain death determination guidelines in leading US neurologic institutions. *Neurology*. 2008;70:284–9.
19. Bernat JL. How can we achieve uniformity in brain death determinations? *Neurology*. 2008;70:252–3.
20. Laureys S, Fins JJ. Are we equal in death? *Neurology*. 2008;70:14–5.
21. Bell MD, Moss E, Murphy PG. Brainstem death testing in the UK: time for reappraisal? *Br J Anaesth*. 2004;92:633–40.
22. Orpello JM. Determination of brain death: Theme, variations, and preventable errors. *Crit Care Med*. 2004;32:1417–8.
23. Red Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante. Informe/Recomendación REC-RCIDT-2008 (9) sobre la muerte encefálica en Iberoamérica. Newsletter. 2008;1:28–51.
24. Protocolo de diagnóstico de muerte bajo criterios neurológicos (*muerte encefálica*). Resolución del Ministerio de Salud de la Nación N.º 34/98 (20 de marzo de 1998) [consultado 18/9/2007]. Boletín Oficial N.º 28.865. Ley sobre Trasplantes de órganos y tejidos. Ley N.º 26.066, modificación de la Ley N.º 24.193. Boletín Oficial N.º 30.807 (Dic. 22, 2005). República Argentina. Disponible en: <http://www.Incucai.gov.ar>
25. Ley N.º 1.716. Decreto Supremo N.º 24.671. Reglamento de la Ley de Donación y Trasplante de órganos, tejidos y células. Anexo B Criterios de diagnóstico para muerte cerebral [consultado 18/9/2008]. Bolivia. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
26. Lei N.º 9.434 (Feb. 4, 1997). Dispõe sobre a retirada de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento. Diário Oficial da União. Brasília (Ago 21, 1997). Lei N.º 10.211 (Mar 24, 2001). Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento [consultado 23/9/2008]. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: Edição extra, 2001. Lei N.º 11.521 (Sep 18, 2007). Brasil. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
27. Ley N.º 919 de 2004. Decreto 2.493 de 2004. Resolución N.º 2.640 de 2005 [consultado 18/9/2007]. Ministerio de Salud Pública. República de Colombia. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
28. Ley N.º 7409. Autorización para trasplantar órganos y materiales anatómicos humanos (May 27, 1994). San José, Costa Rica. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
29. Ley N.º 59 del Código Civil art. 261 y Ley N.º 41 de la Salud Pública del 13 de julio de 1983. Resolución Ministerial N.º 90 (27 de agosto de 2001) [consultado 23/9/2008]. Cuba. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
30. Reglamento de Ley N.º 19.451, que establece normas sobre trasplantes y donación de órganos. Decreto N.º 656 (10 de abril de 1996) [consultado 2/10/2008]. Publicado en el Decreto Oficial (Dic 17, 1997). Santiago de Chile, Chile. Disponible en <http://www.rcidt.ont.es>
31. Ley N.º 58, Registro Oficial N.º 492 (Jul 27, 1994). Reglamento a la Ley de Trasplante de Órganos y Tejidos, N.º 1.600, Registro Oficial N.º 356 (Jul 8, 1998). Ecuador. Disponible en: <http://www.revistapersona.com.ar/sonia.htm>
32. Decreto N.º 291. Ley de Trasplantes de órganos y tejidos (12 de febrero de 2001) [consultado 2/9/2008]. San Salvador, El Salvador. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
33. Real Decreto N.º 2.070/1999, de 30 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos [consultado 14/9/2008].

Bibliografía

1. Mollaret P, Goulon M. Le coma dépassé. *Rev Neurol*. 1959;101:3–15.
2. A definition of irreversible coma. Report of the Ad Hoc Committee of Harvard Medical School to examine the definition of brain death. *JAMA*. 1968;205:337–40.
3. Wijdicks EFM. The diagnosis of brain death. *N Engl J Med*. 2001;344:1215–21.
4. Escudero Augusto D. Diagnóstico clínico de muerte encefálica. Prerrequisitos y exploración neurológica. *Med Intensiva*. 2000;24:106–15.
5. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameters for determining brain death in adults (Summary statement). *Neurology*. 1995;45:1012–4.
6. Sociedad Española de Neurología. Diagnóstico neurológico de la muerte cerebral. Dictamen Candanchú, 1993. *Quadern Caps*. 1994;20:45–6.
7. Conclusiones de la III Conferencia de Consenso de la SEMICYUC. Muerte encefálica en las unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2000;24:193–7.
8. Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. *Med Intensiva*. 2009;33:185–95.
9. Stuart PF, Verth FJ, Cranford RE. Brain death laws and patterns of consent to remove organs for transplantation from cadavers in the United States and 28 other countries. *Transplantation*. 1981;31:238–44.
10. Calleja S, Tembl JI, Segura T. En representación de la Sociedad Española de Neurosonología (SONES). Recomendaciones sobre el uso del Doppler transcraneal para determinar la existencia de paro circulatorio cerebral como apoyo diagnóstico de la muerte encefálica. *Neurología*. 2007;22:441–7.
11. Munari M, Zucchetta P, Carollo C, Gallo F, De Nardin M, Marzola MC, et al. Confirmatory tests in the diagnosis of brain death: Comparison between SPECT and contrast angiography. *Crit Care Med*. 2005;33:2068–73.
12. Bernat JL. The whole-brain concept of death remains optimum public policy. *J Law Med Ethics*. 2006;34:35–43.
13. Marsé Milla P. Muerte encefálica y toma de decisiones en la unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2000;24:189–92.
14. Haupt WF, Rudolf J. European brain death codes: a comparison of national guidelines. *J Neurol*. 1999;246:432–7.

- BOE 3/2000 de 04-01-2000, p. 179–190. España. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
34. Decreto n.º 91–96, 1996. Ley para la disposición de órganos y tejidos humanos [consultado 25/10/2008]. Diario de Centroamérica de 20 de Noviembre de 1996. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 35. Decreto N.º 131. Ley de Trasplantes y Extracción de Órganos y Tejidos Humanos [consultado 5/10/2009]. La Gaceta N.º 24.029 (7 de junio de 1983). República de Honduras. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 36. Ley General de Salud “Donación, Trasplantes y Pérdida de la Vida” (26 de mayo de 2000). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de la Disposición de Órganos, Tejidos y Cadáveres de Seres Humanos” (20 de febrero de 1985). México.
 37. Ley N.º 52 (Dic. 12, 1995). “Por la que se reglamenta la obtención, preservación, almacenamiento, transporte, destino y disposición final de órganos o componentes anatómicos y los procedimientos para trasplantarlos en seres humanos” [consultado 5/10/2009]. Panamá. Disponible en: <http://www.glin.gov>
 38. Ley N.º 1.246/98. De Trasplantes de Órganos y Tejidos Anatómicos Humanos (6 de agosto de 1998) [consultado 5/10/2008]. Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 39. Decreto Supremo 014-2005-SA Reglamento de la Ley General de Donación y Trasplante de Órganos y/o Tejidos Humanos (May 27, 2005). Perú.
 40. Declaração da Ordem dos Médicos, art. N.º 12.º da Lei N.º 12 (22 de abril de 1993) [consultado 8/10/2009]. Diário da República I Série-B N.º 235 (Nov 11, 1994). República de Portugal. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 41. Ley N.º 329/98 que regula la donación y legado, extracción, conservación e intercambio para trasplante de órganos y tejidos humanos (21 de julio de 1998) [consultado 18/9/2008]. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 42. Ley de Trasplante de Órganos y Tejidos, Ley N.º 14.005 (1971), Ley N.º 17.668 (2003) *Diagnóstico de muerte encefálica en adultos y niños*, INDT (Organismo Nacional Donación Trasplante) (15 de julio de 2006) [consultado 16/9/2008]. Uruguay. Disponible en: <http://www.indt.edu.uy/material/ebookME>
 43. Ley sobre Transplante de Órganos y Materiales Anatómicos en Seres Humanos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N.º 4.497, Extraordinario (3 de diciembre de 1992) [consultado 8/9/2008]. Caracas, Venezuela. Disponible en: <http://www.rcidt.ont.es>
 44. Pratt OW, Bowles B, Protheroe RT. Brain stem death testing after thiopental use: A survey of UK neurocritical care practice. *Anaesthesia*. 2006;61:1075–8.
 45. Knight S, Macartney I. The use of thiopental in brain injured patients. *Br J Anaesth*. 2004;93:312–8.
 46. Novoa F. La muerte cerebral y su significado. *Rev Chil Pediatr*. 2007;78:355–62.
 47. Palacios JM, Jiménez O, Turú I, Enríquez M, González F, Jará C, et al. Conocimientos sobre donación y trasplante de órganos en un hospital con programa de trasplante. *Rev Chilena de Cirugía*. 2003;55:244–8.
 48. Sheerani M, Urfy MZ, Khealani B, Patel J, Qamarunnisa, Rath S. Brain death: Concepts and knowledge amongst health professionals in province of Sindh, Pakistan. *J Pak Med Assoc*. 2008;58:352–6.
 49. Swinburn JM, Ali SM, Banerjee DJ, Khan ZP. Ethical dilemma. Discontinuation of ventilation after brain stem death. *BMJ*. 1999;3:1753–5.
 50. Bernat JM. Brain death. *Medlink Neurology. Clinical Summary* [consultado 14/2/2008]. Disponible en: <http://medlink.com>