

Resolución para la determinación y certificación de la muerte en Cuba

C. Machado, y la Comisión Nacional para la Determinación y Certificación de la Muerte

RESOLUTION FOR THE DETERMINATION AND CERTIFICATION OF DEATH IN CUBA

Summary. Aims. In this paper we report on Public Health Resolution 90, which regulates the determination and certification of death in Cuba. Method. Public Health Resolution 90 is of great social importance in our country since it allows the determination and certification of death to be lawfully regulated throughout the whole territory. It is the fruit of over ten years' work by a national commission which was set up for that purpose. This resolution includes a series of features that are unprecedented on an international level. By legalising all the aspects linked with the determination and certification of death by means of a ministerial resolution (Ministry of Public Health), and not through a law passed by Parliament, no obstacles are created to prevent it from being reassessed and changed in the future in order to keep up with scientific and technical progress. Unlike most legislation throughout the world, this resolution does not regulate the determination of death, or brain death, linked with organ transplants. In fact, the word 'transplants' does not appear anywhere in the resolution. The clinical and instrumental criteria for determining death were grouped under the heading of the well-known 'true signs of death', but included a true sign based on the 'irreversible loss of brain functions'. Although the irreversible absence of respiratory and circulatory functions, together with the presence of post-mortem changes, were included as true signs, the national commission concluded that the death of an individual can only be defined in terms of the 'irreversible loss of brain functions'. The clinical and instrumental criteria for determining death are included in two annexes to the resolution, which must be reviewed from time to time by the National Commission for the Determination of Death, as and when scientific and technical progress makes it necessary to do so. Among the instrumental tests used as a diagnostic aid for the 'irreversible loss of brain functions' and, for perhaps the first time in the world, a battery of tests made up of multimodal evoked potentials and electroretinography has been included. Conclusions. Public Health Resolution 90 offers the legal framework for regulating the determination and certification of death in Cuba. [REV NEUROL 2003; 36: 763-70]

Key words. Brain death. Brain functions. Certification. Death. Law. Resolution. True signs of death.

INTRODUCCIÓN

Durante siglos, la ausencia irreversible de la función cardiorrespiratoria espontánea se consideró como determinante de la muerte del individuo [1]. Sin embargo, con el desarrollo de los cuidados intensivos, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo pasado, fue posible suplir aquellas funciones reconocidas hasta ese momento como vitales [2-5]. Esto creó una verdadera revolución en el concepto de la muerte y la atención se desplazó hacia definiciones basadas en la pérdida definitiva de funciones integradas en el encéfalo [4].

La contribución francesa en este sentido fue decisiva. A principios de 1959, un grupo de neurofisiólogos y neurocirujanos de Lyon [5,6] describieron una condición que ellos llamaron 'muerte del sistema nervioso', caracterizada por: coma apneico, ausencia de reflejos tendinosos y de tronco encefálico y un cerebro eléctricamente silente. Estos autores consideraron dicho estado como equivalente a las 'preparaciones corazón-pulmón' de los fisiólogos, por lo que justificaron la desconexión del respirador.

Unos meses más tarde, dos neurólogos, Mollaret y Goulon [7], que trabajaban en el Hospital Claude Bernard de París, al estudiar 23 enfermos con lesiones estructurales intracraniales y otros tres con secuelas neurológicas posteriores a un paro cardiorrespiratorio, describieron la misma condición bajo el término de *coma dépassé* (coma sobrepasado), para referirse a un singular

estado más allá del coma profundo. Estos autores se refirieron a las dificultades de delimitar 'las últimas fronteras de la vida'.

El año 1968 fue crucial para los adelantos posteriores en este campo. El 5 de agosto, durante la XXII Reunión Médica Mundial en Sydney [8], en Australia (Declaración de Sydney), se redactó un informe con un cambio radical en relación con el concepto de la muerte. Ese mismo día, debido a los caprichos de la historia, la Revista de la Asociación Médica Norteamericana (JAMA) publicó el informe del Comité Especial de la Escuela de Medicina de Harvard: *Una definición de coma irreversible: nuevo criterio de la muerte*. En este informe aparecieron los conocidos Criterios de Harvard [9].

Así surge el concepto de muerte encefálica (ME), sinónimo de muerte del individuo, como 'el cese irreversible de las funciones integradas en el encéfalo' [1,3,4,10-16]. No obstante, en el futuro se deberá eliminar todo apellido al término muerte, como muerte clínica, muerte biológica, ME, muerte cerebral, etc., ya que da la idea de que existen diferentes tipos de muerte, cuando, como se podrá comprender en el desarrollo de este trabajo, existe sólo una muerte en el ser humano [17].

En nuestro país, debido a la atención que se le ha brindado a la Medicina a partir de 1959, ha tenido lugar un desarrollo impetuoso de las distintas especialidades médicas. Así, el desarrollo de la terapia intensiva dio lugar a que nuestros especialistas enfrentaran el difícil manejo de pacientes en el estado de ME. Por otro lado, la trasplantología, inaugurada partir del primer trasplante renal realizado en nuestro país, el 24 de febrero de 1970, hoy día se sitúa a un nivel comparable al de los países más desarrollados. Estos antecedentes dieron lugar a que nuestros especialistas médicos tomaran un interés especial en el diagnóstico de tan controvertido estado [18].

A partir de la década de 1970, en distintos centros, sobre todo de la capital, se comenzó a realizar el diagnóstico de la ME con los

Recibido: 16.04.02. Aceptado tras revisión externa sin modificaciones: 08.07.02.

Presidente de la Comisión Nacional para la Determinación y Certificación de la Muerte.

Correspondencia: Dr. Calixto Machado Curbelo. Instituto de Neurología y Neurocirugía. Apartado Postal 4.268. Ciudad de la Habana 10400. Cuba. Fax: 537 322 233. E-mail: braind@infomed.sld.cu

© 2003, REVISTA DE NEUROLOGÍA

Criterios de Harvard [9], los Criterios del Estudio Colaborativo [10,11], los Criterios del Reino Unido [12-15], etc. A partir de la década de los 80 se comenzaron a realizar investigaciones en esta área, sobre todo en centros como el Instituto de Neurología y Neurocirugía [16,19-24] y el Hospital Hermanos Ameijeiras [25].

El Instituto de Neurología y Neurocirugía organizó en 1990 un Simposio Nacional sobre Muerte Encefálica y Trasplantes de Órganos. Más de 400 delegados abarrotaron los salones del Ministerio de Salud Pública. Allí se discutió sobre los problemas cruciales de una temática tan controvertida. El profesor Rafael Estrada, pionero de la Neurología y de las Neurociencias en nuestro país, expresó la necesidad de crear una Comisión Nacional para la Determinación de la Muerte en Cuba. Así, el Nivel Central del Ministerio de Salud Pública nos dio la tarea de organizar dicha Comisión, que desde aquella época trabaja, constituida por especialistas de diversas especialidades médicas y no médicas [18]. A partir de este acontecimiento nacional también surgió la idea de celebrar un evento internacional, idea que cristalizó con la celebración del Primer Simposio Internacional sobre Muerte Encefálica (La Habana, 22-25 de septiembre, 1992) [26], que se continuó con el Segundo Simposio Internacional sobre Muerte Encefálica (La Habana, 22-25 febrero, 1996) [18,27] y el Tercer Simposio Internacional sobre el Coma y la Muerte (22-25 febrero, 2000) [28].

Desde finales de la década de los 80 comenzamos a desarrollar investigaciones para el diagnóstico precoz de la ME. Una de las coincidencias entre los diferentes grupos de criterios es que incluyen períodos de observación para confirmar el diagnóstico de ME, ya que existen varias situaciones, como la intoxicación por drogas depresoras del sistema nervioso central (SNC), anestésicos, hipotermia, etc., que dan lugar a un cuadro clínico muy similar a la ME, sin ser necesariamente un estado irreversible [22,29-79].

Por la literatura internacional se conocía que existían suficientes datos experimentales y clínicos de que los potenciales evocados multimodales y el electroretinograma eran altamente resistentes a la hipotermia, a las intoxicaciones por diferentes fármacos, a la anoxia, al uso de agentes paralizantes, etc. [43-45,55,62,65,68,69,71,72,80]. Esto nos hizo pensar que estas técnicas podían ser realmente eficaces para la valoración de pacientes con el posible diagnóstico de ME [16,19-21,23,81-83]. Sin embargo, cuando se aplicaban como pruebas aisladas, a su vez, presentan limitaciones, por lo que no se consideraban de forma rutinaria para la confirmación de la ME [16,23]. A partir de los resultados de una investigación que llevamos a cabo en el Instituto de Neurología y Neurocirugía se pudo concluir que la aplicación de una batería de pruebas, conformada por los potenciales evocados multimodales y el electroretinograma, permitía eliminar los períodos de observación requeridos en los grupos de criterios y, por tanto, se podía realizar un diagnóstico precoz de la ME [16,21,23,82,84].

Sin embargo, cuando comenzamos a organizar el Primer Simposio Internacional sobre Muerte Encefálica (La Habana, 22-25 septiembre, 1992) [26], nos dimos cuenta que abordar la determinación de la muerte en el ser humano iba más allá de un simple proceder médico, por su indiscutible vinculación con problemas éticos, sociales, legales, filosóficos, religiosos, etc. De este modo, después del Primer Simposio Internacional sobre Muerte Encefálica, comenzamos a escribir un grupo de artículos para desarrollar una nueva teoría científica, con vistas a proponer una nueva formulación coherente de la muerte humana sobre bases neurológicas, que sirviera de base teórica para que la Comisión Nacional redactara la resolución que regulara

la determinación y certificación de la muerte en todo el territorio nacional [16,18,26,27,85-90].

Se han descrito tres formulaciones de la muerte orientadas al encéfalo: muerte de todo el encéfalo, muerte del tronco encefálico y formulaciones neocorticales de la muerte [1-3,91-98]. Así, publicamos varios artículos en los que revisamos y criticamos cada una de estas formulaciones, y propusimos una nueva formulación sobre la muerte humana, basada en los mecanismos fisiopatológicos de la generación de la conciencia [17,85,89,90,98,99].

Por otro lado, cuando realizamos una cuidadosa revisión de las legislaturas de todo el mundo con relación a la regulación legal de la ME y de los trasplantes de órganos, notamos a primera vista un error fundamental en las mismas, y es que todas las leyes que regulan en distintos países la ME como muerte del individuo se vinculan solamente a los trasplantes de órganos [39,100-123].

A diferencia del viejo Código Civil Español, que definía la muerte del individuo, como 'el cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias' [100], en el actual Código Civil [124] nuestros abogados se colocaron en una posición avanzada mundialmente, cuando definieron: 'la determinación de la muerte de la persona natural y su certificación se hace por el personal facultativo autorizado, conforme a las regulaciones establecidas por el organismo competente'.

Después de numerosas versiones, se publicó en la edición ordinaria del 21 de septiembre del 2001 de la Gaceta Oficial de la República de Cuba, la Resolución N.º 90 de Salud Pública, que definitivamente da respuesta al Código Civil actual para la determinación y certificación de la muerte en Cuba [126].

Para dar respuesta al actual Código Civil, y después de todas las investigaciones realizadas por nuestro grupo durante más de 10 años [16,24,26,27,81-90,99,100,125-141], decidimos mostrar al médico los métodos para diagnosticar la muerte agrupados en los llamados 'signos ciertos de la muerte' [142-144], como se han considerado en los textos clásicos de medicina forense. Es por eso que la Resolución N.º 90 de Salud Pública cuenta con dos anexos [126].

El primer anexo incluye los primeros ocho signos ciertos de la muerte. Como se puede observar en dicho anexo, el primer signo cierto se refiere a la ausencia irreversible de la función respiratoria, que no debe valorarse en el conjunto de signos clínicos que presente el sujeto, ya que como signo aislado carece de validez. El signo II se refiere al cese de la función circulatoria, que comprende la parada cardíaca y de la circulación periférica. La auscultación cardíaca debe ser directa, durante 5 minutos sin interrupción en cada uno de los cuatro focos cardíacos. Para la determinación de la paralización de la circulación periférica existen múltiples signos, y el más usado es la palpación negativa de los pulsos arteriales centrales. Los signos ciertos III-VIII agrupan un número de signos cadavéricos de la muerte, empleados fundamentalmente en la medicina forense [144].

Por supuesto, la Comisión decidió no ahondar más desde el punto de vista metodológico, para la comprensión de los signos ciertos I al VIII, ya que se han tratado ampliamente en textos y publicaciones de medicina forense [142-144].

El segundo anexo incluye el signo cierto IX de la muerte, que se refiere a la 'pérdida irreversible de las funciones encefálicas'. Debido a la importancia y novedad de este signo, se incluyó en un anexo aparte. La forma de plantearlo, de una forma resumida y de

fácil lectura, se basó en el trabajo realizado por la Comisión Nacional durante varios años, así como todas las investigaciones realizadas, varias de las cuales se incluyen en este trabajo [16,24,26,27, 81-90,99,100,125-141]. Este anexo se subdividió en varios incisos:

- A) Precondiciones para la realización del diagnóstico.
- B) Criterios diagnósticos de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas.
- C) Condiciones que dificultan el diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas.
- D) Pruebas instrumentales de soporte diagnóstico.
- E) Diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas, no complicado.
- F) Diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas en situaciones especiales.
- G) Recién nacidos, lactantes y niños.

No se detallará cada uno de los incisos, pues este tema se ha abordado ampliamente en las publicaciones de nuestro grupo [16,23, 24,130,137].

Algo que sí debe quedar claro es que, aunque se describieron nueve signos ciertos de la muerte, no quiere decir que la Comisión Nacional haya aceptado que existen distintas formas de muerte, aunque sí existen diversas formas de morir [90]. El Código Civil, en su artículo 26.1, sólo menciona la frase 'la determinación de la muerte de la persona natural y su certificación...' [124]. Por ello, se decidió no incluir una definición de la muerte en la resolución, para responder fielmente al Código Civil, en cuanto 'la determinación de la muerte...'. No obstante, la Comisión Nacional afirma que existe una sola muerte humana, y es cuando ocurre 'la pérdida irreversible de las funciones encefálicas'. La pérdida irreversible de las funciones respiratorias o circulatorias provocan la muerte del individuo sólo cuando la anoxia o la isquemia son lo suficientemente prolongadas para destruir las estructuras intracraniales y provocar, por tanto, 'la pérdida irreversible de las funciones encefálicas' [17,85-90,99,129,131,133,135].

Aspectos novedosos, nacional e internacionalmente, de la Resolución Ministerial N.º 90 de Salud Pública

- Se da respuesta, por primera vez, al Código Civil de la República de Cuba, en su artículo 26.1, para 'la determinación de la muerte de la persona natural y su certificación...' en Cuba.
- Al legalizarse todos los aspectos vinculados con la determinación y certificación de la muerte mediante una resolución ministerial (Ministerio de Salud Pública), y no por una ley emitida por el Parlamento, no se crean trabas para reevaluaciones y cambios futuros, según los avances científicotécnicos.
- En contraposición a la mayoría de legislaturas de todo el mundo, esta resolución no regula la determinación de la muerte, o la ME, vinculadas con los trasplantes de órganos, ya que en realidad no se menciona la palabra 'trasplantes' en ningún párrafo de la resolución.
- Los criterios clínicos e instrumentales para la determinación de la muerte se agruparon según los conocidos 'signos ciertos de la muerte', pero con la inclusión de un signo cierto basado en 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas'.
- Aunque se incluyeron como signos ciertos de la muerte la ausencia irreversible de las funciones respiratorias y circulatorias, así como la presencia de signos cadavéricos, en las discusiones de la Comisión Nacional se concluyó que sólo existe una muerte del individuo, basada en 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas'.
- Los criterios clínicos e instrumentales para la determinación de la muerte se adjuntan en dos anexos de la resolución, que deben ser revisados periódicamente por la Comisión Nacional para la Determinación de la Muerte, de acuerdo con los avances científicotécnicos.
- Dentro de las pruebas instrumentales de soporte diagnóstico de 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas' se incluye una batería de pruebas conformada por los potenciales evocados multimodales y el electroretinograma, aspecto novedoso mundialmente.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N.º 90 DE SALUD PÚBLICA

Machado C., y Comisión Nacional para la Determinación y Certificación de la Muerte en Cuba

- Por cuanto:* La Ley N.º 59 Código Civil, en su artículo 26.1, establece que la 'determinación de la muerte de la persona natural y su certificación se hace por el personal facultativo autorizado, conforme a las regulaciones establecidas por el organismo competente'.
- Por cuanto:* La Ley N.º 41 de la Salud Pública, de 13 de julio de 1983, en su artículo 4, inciso e), establece que 'La organización de la salud pública y la prestación de los servicios que a ella corresponde en nuestra sociedad socialista se basan en la aplicación adecuada de los adelantos de la ciencia y la técnica médica mundiales', y el artículo 17 del propio cuerpo legal dispone que los 'métodos de prevención, diagnóstico y tratamiento que se utilizan en el Sistema Nacional de Salud, los aprueba el Ministerio de Salud Pública'.
- Por cuanto:* Se hace necesario aprobar para el Sistema Nacional de Salud los 'Principios para la Determinación y Certificación de la Muerte', en los que se tomen en cuenta las circunstancias y condiciones en que el personal médico aplique, en nuestro territorio, cada uno de los criterios diagnósticos de la muerte de la persona.
- Por cuanto:* El acelerado y constante desarrollo de la ciencia y la técnica médica, pudiera eventualmente dar lugar a la evolución de los criterios relacionados con la determinación del momento de la muerte, lo que hace aconsejable constituir una comisión encargada de analizar y actualizar permanentemente las pautas que regirán este acto médico.

[*Sigue en la página posterior.*]

RESUELVO

- Primero:* Corresponde al médico en ejercicio, debidamente inscrito en el Registro de Profesionales de la Salud, la determinación de la muerte de la persona conforme a los criterios diagnósticos establecidos al efecto.
- Segundo:* El diagnóstico del fallecimiento se hará mediante la determinación de los signos ciertos de la muerte, que aparecen en los anexos I y II de la presente resolución.
- Tercero:* Cuando se sospeche como signo de muerte la pérdida irreversible de las funciones encefálicas, la valoración se hará por una comisión de especialistas designados por resolución del director de cada una de las instituciones acreditadas, que aplicará como criterios diagnósticos los que aparecen en el anexo II de la presente resolución.
- Cuarto:* La certificación de la muerte corresponde a quien la diagnostica y, evaluado el caso, procederá a expedir el certificado de defunción, y se consignará como la hora del fallecimiento aquella que de conformidad con sus conocimientos científicos coincida con el establecimiento de los signos constatados.
- Quinto:* Los citados criterios sobre el diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas establecidos en el anexo II, serán susceptibles de revisión por una comisión que se constituya al efecto y amparo de la presente resolución, cuando los avances de la ciencia y la técnica nacional e internacional así lo aconsejen, a los fines de adecuarlos a las nuevas circunstancias.

Notifíquese a cuantos órganos, organismos, dirigentes y funcionarios corresponda conocer de la misma, publíquese en la Gaceta Oficial de la República para general conocimiento y archívese el original en la Dirección Jurídica del Organismo.

Dada en el Ministerio de Salud Pública, en Ciudad de La Habana, a los 27 días del mes de agosto del 2001.

Dr. Carlos Dotres Martínez
Ministro de Salud Pública
República de Cuba

ANEXO I

En el presente anexo se definen los signos ciertos de la muerte que deberán explorarse para plantear el diagnóstico del fallecimiento de una persona.

Sólo se abordarán los aspectos más generales, ya que no es el objetivo de la presente resolución establecer metodologías, sino orientar al médico certificador, pues los mismos constituyen contenido de su programa de formación.

I. Cese de la función respiratoria

La anulación de la función respiratoria para el diagnóstico de muerte cierta debe valorarse en el conjunto de signos clínicos que presente el sujeto, pues como signo aislado carece de validez.

II. Cese de la función circulatoria

Comprende la paralización cardíaca y de la circulación periférica. La auscultación cardíaca debe ser directa, durante 5 minutos, sin interrupción en cada uno de los cuatro focos cardíacos. Para la determinación de la paralización de la circulación periférica existen múltiples signos, y el más usado es la palpación negativa de los pulsos arteriales centrales.

III. Enfriamiento cadavérico

Con la muerte, el cadáver comienza a perder calor hasta igualarse con la temperatura del medio ambiente. Inicialmente, se establece en extremos distales del cuerpo como pies, manos, punta de la nariz, cara, miembros inferiores, tronco y, por último, del hueco epigástrico. Debe valorarse la temperatura ambiente, presencia y tipo de ropa, edad y enfermedades presentes.

IV. Livideces cadavéricas

Se produce por el cese de la circulación, cuando la sangre afectada por la gravedad va hacia los lugares declives, y produce manchas. Su color depende de la coloración de la sangre, y por lo general es de color violáceo y de forma

irregular, se interrumpe en los lugares de apoyo, de acuerdo a la posición del cadáver. Su determinación se realiza al comprimir con el dedo índice la zona coloreada, que es un signo orientador de la hora de la muerte, ya que se establece paulatinamente en las primeras 12 horas después de ocurrido el fallecimiento.

V. Rigidez cadavérica

Consiste en la tiesura o endurecimiento de los músculos, los que se acortan ligeramente e impiden su movimiento. Este signo no aparece inmediatamente tras el fallecimiento y es de larga duración. Siempre se precede de una fase de relajación.

VI. Espasmo cadavérico

Es una rigidez cadavérica 'especial', ya que es inmediata o instantánea, sin que se preceda por un período de relajación muscular, y guarda siempre el sujeto la actitud que tenía en el momento de la muerte.

VII. Pérdida de la contractilidad muscular

Es un signo de aparición tardía y consiste en la ausencia de respuesta de los músculos a determinados estímulos mecánicos o eléctricos.

VIII. Putrefacción cadavérica

Constituye el signo inequívoco de la muerte, y se trata de la modificación de los tejidos por la descomposición de la materia orgánica con la participación bacteriana. El signo inicial consiste en la aparición de una mancha verdosa en el cuadrante inferior derecho del abdomen, y posteriormente se suman otros signos, como: cambios de color generalizado, formación de vesículas gaseosas, licuefacción de los tejidos, hasta llegar a la reducción esquelética.

IX. Pérdida irreversible de las funciones encefálicas

Dada la especificidad de este signo, se abordará en anexo independiente.

ANEXO II

A) Precondiciones para la realización del diagnóstico

1. Coma de etiología conocida y de carácter irreversible. Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el SNC compatible con la situación de ME.
2. Inmediatamente antes de iniciar la exploración clínica neurológica, hay que comprobar si el paciente presenta:
 - La tensión arterial sistólica no debe ser menor de 90 mmHg. Si el paciente está en choque, debe lograrse una estabilidad hemodinámica antes de aplicar los criterios diagnósticos.
 - Oxigenación y ventilación adecuadas.
 - Temperatura corporal central >32 °C.
 - Ausencia de alteraciones metabólicas, sustancias o fármacos depresores del SNC, que pudieran causar el coma.
 - Ausencia de bloqueadores neuromusculares.

B) Criterios diagnósticos de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas

1. Coma arreactivo, sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo doloroso aplicado en el territorio de los nervios craneales, por lo que las posturas de descerebración y de decorticación excluyen el diagnóstico. La presencia de actividad motora de origen medular espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de la ME.
2. Ausencia de reflejos troncoencefálicos (reflejos fotomotor, comeal, oculocefálicos, oculovertibulares, nauseoso y tusígeno).
3. Prueba de atropina: no cambio de la frecuencia cardíaca después de la infusión intravenosa de 0,04 mg/kg de sulfato de atropina.
4. Apnea, demostrada mediante la prueba de la apnea, y se comprueba que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales durante el tiempo de desconexión del respirador suficiente para que la PCO₂ en sangre arterial sea superior a 60 mmHg.
5. Período de observación.

Siempre que el diagnóstico sea únicamente clínico, se recomienda repetir la exploración neurológica según los siguientes períodos:

- A las seis horas en los casos de lesión destructiva conocida.
- A las 24 horas en los casos de encefalopatía anóxica.
- Si se sospecha o existe intoxicación por fármacos o sustancias depresoras del SNC, el período de observación debe prolongarse, a criterio médico, de acuerdo con la vida media de los fármacos o sustancias presentes y las condiciones biológicas generales del paciente.
- Los períodos de observación reseñados pueden acortarse a criterio médico, de acuerdo con las pruebas instrumentales.

C) Condiciones que dificultan el diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas

Determinadas situaciones clínicas pueden dificultar o complicar el diagnóstico clínico de ME, al impedir que la exploración neurológica se realice de una forma completa o con la necesaria seguridad. Tales condiciones son:

- Pacientes con lesiones graves del macizo craneofacial o cualquier otra circunstancia que impida la exploración de los reflejos troncoencefálicos.
- Intolerancia a la prueba de la apnea.
- Hipotermia (temperatura central <32 °C), no corregible.
- Intoxicación o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos o sustancias depresoras del SNC.
- Niños menores de 1 año de edad.

D) Pruebas instrumentales de soporte diagnóstico

Desde un punto de vista científico no son obligatorias, y se excluyen las siguientes situaciones:

- Las referidas como condiciones que dificultan el diagnóstico de ME.
- Ausencia de lesión destructiva cerebral demostrable por evidencia clínica o por neuroimagen.
- Con el objetivo de complementar el diagnóstico y de acortar además el período de observación, se recomendaría la realización de alguna prueba instrumental.
- En el caso particular de que la etiología causante del coma sea de localización infratentorial, la prueba instrumental a realizar debe demostrar la existencia de lesión irreversible de los hemisferios cerebrales (electroen-

cefalograma, potenciales evocados multimodales y el electroretinograma, o prueba de flujo sanguíneo cerebral).

- El número y tipo de pruebas diagnósticas instrumentales a realizar debe valorarse de forma individual, de acuerdo con las características particulares de cada caso y las contribuciones diagnósticas de las técnicas empleadas.

Las pruebas instrumentales de diagnóstico son de dos tipos:

1. *Pruebas que evalúan la función neuronal:*
 - Electroencefalografía.
 - Potenciales evocados multimodales y el electroretinograma.
2. *Pruebas que evalúan el flujo sanguíneo cerebral:*
 - Arteriografía cerebral de los cuatro vasos.
 - Angiografía cerebral por sustracción digital (arterial o venosa).
 - Angiogramografía cerebral con radiofármacos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica intacta.
 - Sonografía Doppler transcraneal.

E) Diagnóstico de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas no complicada

Ante un coma de etiología conocida, y una vez excluida la existencia de situaciones que pudieran dificultar el diagnóstico clínico, un paciente que presente una exploración clínica de ME y una prueba instrumental de soporte diagnóstico concluyente puede diagnosticarse de ME sin precisar el período de observación a que hace referencia el criterio diagnóstico 5 del apartado B.

F) Diagnósticos de la pérdida irreversible de las funciones encefálicas en situaciones especiales

Diagnóstico de ME en situaciones especiales. En aquellas condiciones clínicas en las que existen circunstancias que dificultan o complican el diagnóstico clínico, cuando no haya lesión destructiva cerebral demostrable por evidencia clínica o por neuroimagen, y cuando exista una lesión causal que sea primariamente infratentorial, además de la exploración neurológica deberá realizarse, al menos, una prueba instrumental de soporte diagnóstico confirmatorio.

G) Recién nacidos, lactantes y niños

El diagnóstico clínico de ME en recién nacidos, lactantes y niños se basa en los mismos criterios que en los adultos, aunque con algunas peculiaridades. La exploración neurológica en neonatos y lactantes pequeños debe incluir los reflejos de succión y búsqueda. En neonatos, especialmente los pretérmino, la exploración clínica debe repetirse varias veces, ya que algunos reflejos del tronco pueden no haberse desarrollado o ser de incipiente aparición, lo que hace a estos reflejos muy vulnerables.

El período de observación varía con la edad y con las pruebas instrumentales realizadas:

1. *Neonatos pretérmino:* aunque no existen recomendaciones internacionalmente aceptadas, se deben realizar dos exploraciones clínicas y dos electroencefalogramas, separados por al menos 48 horas. Este período de observación puede reducirse si se realiza una prueba diagnóstica que muestre ausencia del flujo sanguíneo cerebral.
2. *Recién nacido a término hasta dos meses:* se deben realizar dos exploraciones clínicas y dos electroencefalogramas separados por al menos 48 horas. Este período de observación puede reducirse si se realiza una prueba diagnóstica que muestre ausencia de flujo sanguíneo cerebral.
3. *Desde dos meses a un año:* dos exploraciones clínicas y dos electroencefalogramas separados por al menos 24 horas. La segunda exploración clínica y el electroencefalograma pueden omitirse si se demuestra, por medio de una prueba diagnóstica, la ausencia de flujo sanguíneo cerebral.
4. *Entre uno y dos años:* dos exploraciones clínicas separadas por 12 horas (en presencia de lesión destructiva) o 24 horas (cuando la causa del coma es encefalopatía anoxicaisquémica). Estos períodos de observación pueden reducirse si se dispone de una prueba diagnóstica adicional.

Al aplicarse los criterios neurológicos de diagnóstico de muerte, el médico no expedirá el certificado de defunción hasta que no se hayan cumplido cada uno de ellos, para lo cual consignará aquella hora que coincide con la conclusión de este proceder.

BIBLIOGRAFÍA

1. Korein J. The problem of brain death: development and history. *Ann N Y Acad Sci* 1978; 315: 19-38.
2. Bartlett ET, Youngner SJ. Human death and the destruction of the neocortex. In Zaner RM, ed. *Death: beyond the whole brain criteria*. New York: Kluwer Academic Publisher; 1988. p. 199-215.
3. Pallis C. Brain stem death-the evolution of a concept. *Med Leg J* 1987; 55: 84-107.
4. Pernick MS. Back from the grave: Recurring controversies over defining and diagnosing death in history. In Zaner RM, ed. *Beyond the Whole Brain Criteria*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1988. p. 17-74.
5. Jouvét M. Diagnostic électro-souscorticographique de la mort du système nerveux central au cours de certain comas. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1950; 2: 805-8.
6. Wertheimer P, Jouvét M, Descotes J. A propos du diagnostic de la mort du système nerveux dans le coma avec arrêt respiratoire traités par respiration artificielle. *Press Med* 1959; 67: 87-8.
7. Mollaret P, Goulon M. Le coma dépassé. *Revue Neurologique* 1959; 101: 3-15.
8. Gilder SSB. Twenty-second World Medical Assembly. *Br Med J* 1968; 3: 493-4.
9. 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.
10. Walker AE, Molinari GF. Criteria of cerebral death. *Trans Am Neurol Assoc* 1975; 100: 29-35.
11. Walker AE. Cerebral death. Baltimore: Urban & Schwarzenberg; 1981.
12. Memorandum issued by the honorary secretary of the Conference of Medical Royal Colleges and their Faculties in the United Kingdom on 15 January, 1979. *Diagnosis of death*. *Br Med J* 1979; 1: 332.
13. Statement issued by the honorary secretary of the Conference of Medical Royal Colleges and their Faculties in the United Kingdom on 11 October 1976. *Diagnosis of brain death*. *Br Med J* 1976; 2: 1187-8.
14. Jennett B. Brain stem death defines death in law. *BMJ* 1999; 318: 1755.
15. Jennett B, Hestett C. Brain death in Britain as reflected in renal donors. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1981; 283: 359-62.
16. Machado C, García-Tigera J, García OD, García-Pumariega J, Román JM. Muerte encefálica. Criterios diagnósticos. *Revista Cubana de Medicina* 1991; 30: 181-206.
17. Machado C. Death on neurological grounds. *J Neurosurg Sci* 1994; 38: 209-22.
18. Machado C, García OD, Román JM, Parets J. Four years after the First International Symposium on Brain Death in Habana: Could a definitive conceptual reappraisal be expected? In Machado C, ed. *Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death)*. Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 1-9.
19. Machado C, Pumariega J, García-Tigera J, Miranda J, Coutin P, Antelo J, et al. A multimodal evoked potential and electroretinography test battery for the early diagnosis of brain death. *Int J Neurosciences* 1989; 49: 241-2.
20. Machado C, Santiesteban R, García-Tigera J, García OD. Potenciales evocados visuales y el electroretinograma en la muerte encefálica. *Revista Cubana de Oftalmología* 1991; 4: 117-124.
21. Machado C. Multimodality evoked potentials and electroretinography in a test battery for the early diagnosis of brain death. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1991; 79: 519.
22. Machado C, Valdés P, García T, Virues T, Biscay R, Miranda J, et al. Brain-stem auditory evoked potentials and brain death. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1991; 80: 392-8.
23. Machado C. Criterios cubanos para el diagnóstico de la muerte encefálica. Ciudad de La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 1992.
24. Machado C. Criterios del Instituto de Neurología y Neurocirugía para el diagnóstico de la muerte encefálica. Ciudad de La Habana: Instituto de Neurología y Neurocirugía; 1992.
25. Pérez O. Criterios diagnósticos de la muerte encefálica. *Acta Médica* 1987; 1: 22-35.
26. Machado C. Reflections on the first International Symposium on Brain Death. <http://www.changesurfer.com/BD/1992.html>.
27. Machado C. Preface. In Machado C, ed. *Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death)*. Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 5-6.
28. Greenberg G. As good as dead. Is there really such a thing as brain death? *The New Yorker* 2001(August 13); p. 36-41.
29. Jitsufuchi N, Kudo K, Imamura T, Nagata T. Brain death diagnosed by forensic analysis of drug distribution in human tissues-II-Distribution of caffeine in brain dead patients. *Nippon Hoigaku Zasshi* 1996; 50: 72-7.
30. Dimar JR, Shields CB, Zhang YP, Burke DA, Raque GH, Glassman SD. The role of directly applied hypothermia in spinal cord injury. *Spine* 2000; 25: 2294-302.
31. Matsumoto M, Iida Y, Sakabe T, Sano T, Ishikawa T, Nakakimura K. Mild and moderate hypothermia provide better protection than a burst-suppression dose of thiopental against ischemic spinal cord injury in rabbits. *Anesthesiology* 1997; 86: 1120-7.
32. Meylaerts SA, De H, Kalkman CJ, Lips J, De M, Jacobs MJ. The influence of regional spinal cord hypothermia on transcranial myogenic motor-evoked potential monitoring and the efficacy of spinal cord ischemia detection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 1038-45.
33. Wassmann H, Greiner C, Hulsman S, Moskopp D, Speckmann EJ, Meyer J, et al. Hypothermia as cerebroprotective measure. Experimental hypoxic exposure of brain slices and clinical application in critically reduced cerebral perfusion pressure. *Neurol Res* 1998; 20 (Suppl 1): S61-5.
34. Porkkala T, Kaukinen S, Hakkinen V, Jantti V. Effects of hypothermia and sternal retractors on median nerve somatosensory evoked potentials. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 843-8.
35. Yoon BW, Morillo CA, Cechetto DF, Hachinski V. Cerebral hemispheric lateralization in cardiac autonomic control. *Arch Neurol* 1997; 54: 741-4.
36. Connell T, Kaye L, Plosay JJ. Gamma-hydroxybutyrate (GHB): a newer drug of abuse. *Am Fam Physician* 2000; 62: 2478-83.
37. Doyon S. The many faces of ecstasy. *Curr Opin Pediatr* 2001; 13: 170-6.
38. Goudreau JL, Wijdicks EFM, Emery SF. Complications during apnea testing in the determination of brain death: Predisposing factors. *Neurology* 2000; 55: 1045-8.
39. Wijdicks EFM. Brain death worldwide: Accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* 2002; 58: 20-5.
40. Villani A, Onofri A, Bianchi R, Catena S, Cori M. Determination of brain death in Intensive Pediatric Therapy. *Pediatr Med Chir* 1998; 20: 19-23.
41. Haupt WF, Rudolf J. European brain death codes: a comparison of national guidelines. *J Neurol* 1999; 246: 432-7.
42. Thomke F, Weilemann LS. Current concepts in diagnosing brain death in Germany. *Med Klin* 2000; 95: 85-9.
43. Markand ON, Warren C, Mallik GS, King RD, Brown JW, Mahomed Y. Effects of hypothermia on short latency somatosensory evoked potentials in humans. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1990; 77: 416-24.
44. Guerit JM, Soveges L, Baele P, Dion R. Median nerve somatosensory evoked potentials in profound hypothermia for ascending aorta repair. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1990; 77: 163-73.
45. Silver S, Sohmer H. Multimodality (auditory, visual and somatosensory) evoked potentials in the sand rat, *Psammomys obesus*. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 1993; 4: 29-35.
46. Hetzler BE, Krekow LK. Temperature dependence and independence of effects of pentobarbital on visual evoked potentials of rats. *Neurotoxicol Teratol* 1999; 21: 181-91.
47. Markand ON, Warren C, Mallik GS, Williams CJ. Temperature-dependent hysteresis in somatosensory and auditory evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1990; 77: 425-35.
48. Ingvar DH, Widen L. Brain death. Summary of a symposium. *Lakartidningen* 1972; 69: 3804-14.
49. Reilly EL, Brunberg JA, Doty DB. The effect of deep hypothermia and total circulatory arrest on the electroencephalogram in children. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1974; 36: 661-7.
50. Brunberg JA, Reilly EL, Doty DB. Central nervous system consequences in infants of cardiac surgery using deep hypothermia and circulatory arrest. *Circulation* 1974; 50 (Suppl 2): 60-8.
51. Plum F, Caronna JJ. Can one predict outcome of medical coma? *Ciba Found Symp* 1975; 34: 121-39.
52. Drory Y, Ouaknine G, Kosary IZ, Kellermann JJ. Electrocardiographic findings in brain death; description and presumed mechanism. *Chest* 1975; 67: 425-32.
53. Reilly EL, Kondo C, Brunberg JA, Doty DB. Visual evoked potentials during hypothermia and prolonged circulatory arrest. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1978; 45: 100-6.
54. Zhuravin IA, Dobrylko AK, Kadantseva AG, Tolkunov BF. Effect of local cortical exclusion on evoked potentials in the reticular formation occurring in response to somatosensory stimulation. *Neurofiziologia* 1981; 13: 32-8.
55. Reilly EL. Electroencephalic inactivity as a temperature effect: unlikely as an isolated etiology. *Clin Electroencephalogr* 1981; 12: 69-71.
56. Newlon PG, Greenberg RP, Enas GG, Becker DP. Effects of therapeutic pentobarbital coma on multimodality evoked potentials recorded from severely head-injured patients. *Neurosurgery* 1983; 12: 613-9.
57. Dyer RS, Boyes WK. Hypothermia and chloropent anesthesia differentially affect the flash evoked potentials of hooded rats. *Brain Res Bull* 1983; 10: 825-31.
58. Sasaki M, Sakamoto T, Yamashita M, Tsutsumi H, Aruga T, Toyooka H, et al. Auditory evoked brain-stem responses (ABRs) in brain dead status. *No To Shinkei* 1984; 36: 917-24.
59. Markand ON, Warren CH, Moorthy SS, Stoelting RK, King RD. Monitor-

- ing of multimodality evoked potentials during open heart surgery under hypothermia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1984; 59: 432-40.
60. Markand ON, Lee BI, Warren C, Stoelting RK, King RD, Brown JW, et al. Effects of hypothermia on brainstem auditory evoked potentials in humans. *Ann Neurol* 1987; 22: 507-13.
 61. Buchner H, Ferbert A, Hacke W. Serial recording of median nerve stimulated subcortical somatosensory evoked potentials (SEPs) in developing brain death. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988; 69: 14-23.
 62. Oro J, Haghighi SS. Effects of altering core body temperature on somatosensory and motor evoked potentials in rats. *Spine* 1992; 17: 498-503.
 63. Kida Y, Takano H, Kitagawa H, Tsuji H. Effects of systemic or spinal cord cooling on conductive spinal evoked potentials. *Spine* 1994; 19: 341-5.
 64. Nurse S, Corbett D. Direct measurement of brain temperature during and after intracerebral hypothermia: correlation with behavioral, physiological, and histological endpoints. *J Neurosci* 1994; 14: 7726-34.
 65. MacKenzie MA, Vingerhoets DM, Colon EJ, Pinckers AJ, Notermans SL. Effect of steady hypothermia and normothermia on multimodality evoked potentials in human poikilothermia. *Arch Neurol* 1995; 52: 52-8.
 66. Bonetti MG, Ciritella P, Valle G, Perrone E. 99mTc HM-PAO brain perfusion SPECT in brain death. *Neuroradiology* 1995; 37: 365-9.
 67. Kochs E. Electrophysiological monitoring and mild hypothermia. *J Neurosurg Anesthesiol* 1995; 7: 222-8.
 68. Ebmeyer U, Safar P, Radovsky A, Obrist W, Alexander H, Pomeranz S. Moderate hypothermia for 48 hours after temporary epidural brain compression injury in a canine outcome model. *J Neurotrauma* 1998; 15: 323-36.
 69. Legros B, Fournier P, Chiaroni P, Mercier C, Degiovanni E, Lucas B, et al. Emergency EEG and brain injuries. *Neurophysiol Clin* 1998; 28: 111-20.
 70. Shum T, Nagashima M, Shinoka T, Bucerijs J, Nollert G, Lidov HG, et al. Postischemic hyperthermia exacerbates neurologic injury after deep hypothermic circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 780-92.
 71. Berger C, Annecke A, Aschoff A, Spranger M, Schwab S. Neurochemical monitoring of fatal middle cerebral artery infarction. *Stroke* 1999; 30: 460-3.
 72. De T, Hantson P, Mahieu P, Guerit JM. Brain death diagnosis in misleading conditions. *QJM* 1999; 92: 407-14.
 73. Bitzani M, Matamis D, Nalbandi V, Vakalos A, Karasakalides A, Riggos D. Resting energy expenditure in brain death. *Intensive Care Med* 1999; 25: 970-6.
 74. Coimbra CG. Implications of ischemic penumbra for the diagnosis of brain death. *Braz J Med Biol Res* 1999; 32: 1479-87.
 75. Woods RJ, Prueckner S, Safar P, Radovsky A, Takasu A, Stezoski SW, et al. Hypothermic aortic arch flush for preservation during exsanguination cardiac arrest of 15 minutes in dogs. *J Trauma* 1999; 47: 1028-36.
 76. Ebmeyer U, Safar P, Radovsky A, Xiao F, Capone A, Tanigawa K, et al. Thiopental combination treatments for cerebral resuscitation after prolonged cardiac arrest in dogs. *Exploratory outcome study. Resuscitation* 2000; 45: 119-31.
 77. Yamaguchi S, Nakahara K, Miyagi T, Tokutomi T, Shigemori M. Neurochemical monitoring in the management of severe head-injured patients with hypothermia. *Neurol Res* 2000; 22: 657-64.
 78. Behringer W, Prueckner S, Kentner R, Tisherman SA, Radovsky A, Clark R, et al. Rapid hypothermic aortic flush can achieve survival without brain damage after 30 minutes cardiac arrest in dogs. *Anesthesiology* 2000; 93: 1491-9.
 79. Behringer W, Prueckner S, Safar P, Radovsky A, Kentner R, Stezoski SW, et al. Rapid induction of mild cerebral hypothermia by cold aortic flush achieves normal recovery in a dog outcome model with 20-minute exsanguination cardiac arrest. *Acad Emerg Med* 2000; 7: 1341-8.
 80. Ganes T, Lundar T. EEG and evoked potentials in comatose patients with severe brain damage. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988; 69: 6-13.
 81. Machado C. Visual evoked potentials and electroretinography in brain-dead patients. *Neurophysiologie Clinique* 1990; (Suppl): 18.
 82. Machado C. Early diagnosis of brain death. *Intensive Care* 1992; (Suppl 3): 116.
 83. Machado C, Román J, García-Tigera J, García OD, Miranda J. Utilidad de los potenciales auditivos de tallo encefálico y somatosensoriales corta latencia en el neuromonitoreo. *Acta Médica* 1990; 1: 95-108.
 84. Machado C. A contribution of multimodality evoked potentials and electroretinography for the early diagnosis of brain death. In Machado C. *Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death)*. Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 141-50.
 85. Machado C. Una nueva definición de la muerte según criterios neurológicos. In Esteban A, Escalante A, eds. *Muerte Encefálica y Donación de Órganos*. Madrid: Comunidad Autónoma de Madrid; 1995. p. 215-47.
 86. Machado C. Muerte humana. Una nueva definición. Buenos Aires: Cucaiba; 1995.
 87. Machado C. La muerte en el ser humano: una nueva definición. *Cuadernos de Bioética* 1996; 2: 179-90.
 88. Machado C. Una nueva formulación de la muerte: definición, criterio y pruebas confirmatorias. *Rev Neurol* 1998; 26: 1040-7.
 89. Machado C. Consciousness as a definition of death: its appeal and complexity. *Clin Electroencephalogr* 1999; 30: 156-64.
 90. Machado C. Is the concept of brain death secure? In Zeman A, Emanuel L. *Ethical Dilemmas in Neurology*. Vol 36. London: WB Saunders Company; 2000. p. 193-212.
 91. Lizza JP. Defining death for persons and human organisms. *Theor Med Bioeth* 1999; 20: 439-53.
 92. Shewmon AD. The brain and somatic integration: insights into the standard biological rationale for equating 'brain death' with death. *J Med Philos* 2001; 26: 457-78.
 93. Wijdicks EF, Bernat JL. Chronic 'brain death': meta-analysis and conceptual consequences. *Neurology* 1999; 53: 1369-70.
 94. Truog RD. Death: merely biological? *Hastings Cent Rep* 1999; 29: 4.
 95. Korein J. Brain death: interrelated medical and social issues. Preface. *Ann NY Acad Sci* 1978; 315: 1-5.
 96. Bernat JL. A defense of the whole-brain concept of death. *Hastings Cent Rep* 1998; 28: 14-23.
 97. Youngner SJ, Arnold RM, DeVita MA. When is 'dead'? *Hastings Cent Rep* 1999; 29: 14-21.
 98. Shewmon DA. 'Brainstem death', 'brain death' and death: a critical reevaluation of the purported equivalence. *Issues Law Med* 1998; 14: 125-45.
 99. Machado C. Nueva definición de la muerte humana, según mecanismos fisiopatológicos de generación de la conciencia. *Rev Cubana Med* 1996; 35: 147-51.
 100. Parets J, Machado C. Aspectos Legales y Éticos en el Diagnóstico de la Muerte Encefálica. Ciudad de La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 1992.
 101. Andrés J, Macheta A. Persistent vegetative state: medical, moral, legal and economic aspects. *Folia Med Cracov* 1998; 39: 73-7.
 102. Beresford HR. Brain death. *Neurol Clin* 1999; 17: 295.
 103. Bernat JL. Ethical and legal aspects of the emergency management of brain death and organ retrieval. *Emerg Med Clin North Am* 1987; 5: 661-76.
 104. Brant J. Legal issues involving bone marrow transplants to minors. *Am J Pediatr Hematol Oncol* 1984; 6: 89-91.
 105. Campos O. Brain death: medical and legal issues. *J Fam Pract* 1984; 19: 349-54.
 106. Cooper DK, De V, Smith LS, Crombie Y, Boyd ST, Jacobson JE, et al. Medical, legal and administrative aspects of cadaveric organ donation in the RSA. *S Afr Med J* 1982; 62: 933-8.
 107. De Arán B, Pérez G, Rosell J, Molina P. Exactness of mortality statistics by external and natural causes of death with medico-legal intervention in Catalonia. *Gac Sanit* 1996; 14: 356-62.
 108. Farrell MM, Levin DL. Brain death in the pediatric patient: historical, sociological, medical, religious, cultural, legal, and ethical considerations. *Crit Care Med* 1993; 21: 1951-65.
 109. Fasting U, Christensen J, Glending S. Children sold for transplants: medical and legal aspects. *Amnesty International-Danish Working Group for Children. Nurs Ethics* 1998; 5: 518-26.
 110. Fletcher JC, Robertson JA, Harrison MR. Primates and anencephalics as sources for pediatric organ transplants. Medical, legal, and ethical issues. *Fetal Ther* 1986; 1: 150-64.
 111. Gorman WF. Medical diagnosis versus legal determination of death. *J Forensic Sci* 1985; 30: 150-7.
 112. Kirby MD. Human tissue transplants: legal possibilities. *Leg Med Q* 1977; 1: 107-10.
 113. Laufs A. Legal problems of brain death. *Nervenarzt* 1985; 56: 399-403.
 114. Nadesan K. The importance of the medico-legal autopsy. *Malays J Pathol* 1997; 19: 105-9.
 115. Nordrum I, Eide TJ, Jorgensen L. Forensic pathology in northern Norway. Requested medico-legal autopsies in the counties of Finnmark and Troms 1973-1992. *APMIS* 1996; 104: 465-74.
 116. Schlessinger SD. Organ donation and recovery in Mississippi: update 1996. *J Miss State Med Assoc* 1996; 37: 695-9.
 117. Schmeling A, Correns A, Staffa G, Geserick G. Changes in the phenotype of polymorphic plasma proteins after liver transplantation-new data and medico-legal consequences. *Int J Legal Med* 1999; 112: 364-7.
 118. Van N. A matter of life and death: what every anesthesiologist should know about the medical, legal, and ethical aspects of declaring brain death. *Anesthesiology* 1999; 91: 275-87.
 119. Dantas F, Sardinha LA, Falcao AL, Araujo S, Terzi RG, Damasceno BP. From death concepts to brain death diagnostic criteria. *Arq Neuropsiquiatr* 1996; 54: 705-10.
 120. Barolin GS. Organ transplantation: humanitarian-legal-ethical. *Wien Med Wochenschr* 1998; 148: 37-9.
 121. Takase M. Brain death judgement and clinical examinations. *Rinsho Byori* 2000; 48: 25-30.
 122. Bonnet F, Lazard T. Brain death and organ procurement: a specific context. *Rev Prat* 1997; 47: S11-6.
 123. Lazar NM, Shemie S, Webster GC, Dickens BM. Bioethics for clinicians: 24. Brain death. *CMAJ* 2001; 164: 833-6.

124. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Justicia. Ley N.º 59 del 16 de Julio de 1987 (Código Civil). Ciudad de La Habana: Ministerio de Justicia. Edición Extraordinaria N.º 9, 16-7-1987; p. 39-81.
125. García OD, Machado C, Román JM, Cabrera A, Díaz-Comas L, Rivera B, et al. Heart rate variability in coma and brain death. In Machado C, ed. Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death). Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 191-200.
126. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Resolución N.º 90 de Salud Pública. Edición Ordinaria del 21 de Septiembre del 2001. Ciudad de La Habana: Ministerio de Justicia; 2001.
127. Machado C. La muerte desde el punto de vista neurológico. Última parte. Salud para Todos (Buenos Aires) 1996; 34: 6-7.
128. Machado C. Brain formulation of death: A reappraisal. Neurology 1995; 45 (Suppl 109): 7.
129. Machado C. A new definition of death based on the basic mechanisms of consciousness generation in human beings. In Machado C, ed. Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death). Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 57-66.
130. Machado C. Multimodality evoked potentials and electroretinography in a test battery for an early diagnosis of brain death. J Neurosurg Sci 1993; 37: 125-31.
131. Machado C. La muerte desde el punto de vista neurológico. Parte 1. Salud para Todos (Buenos Aires) 1995; 33: 6-9.
132. Machado C. Early prediction of the clinical course in comatose patients by evoked potentials. Neurology 1996; 46: 2-9.
133. Machado C. La muerte Humana. In Acosta J, ed. Bioética desde una perspectiva cubana. Ciudad de La Habana: Centro Félix Varela; 1997. p. 80-99.
134. Machado C. Neuromonitorización del coma en unidades de cuidados intensivos. In Esteban A, Escalante A, eds. Muerte Encefálica y Donación de Órganos. Madrid: Comunidad Autónoma de Madrid; 1995. p. 215-47.
135. Machado C. ¿Cuándo se muere realmente? Revista de Avances Médicos 1996; 6: 12-24.
136. Machado C. An early prediction of the clinical course in cerebrovascular coma by evoked potentials. In Kimura J, Shibasaki H, eds. Recent Advances in Clinical Neurophysiology (Proceedings of the Xth Congress of EMG and Clinical Neurophysiology). Amsterdam: Elsevier Science BV; 1996. p. 402-6.
137. Machado C, García OD. Guidelines for the determination of brain death. In Machado C, ed. Brain Death (Proceedings of the Second International Symposium on Brain Death). Amsterdam: Elsevier Science BV; 1995. p. 75-80.
138. Machado C, Santiesteban R, García O, Coutin P, Buergo MA, Román J, et al. Visual evoked potentials and electroretinography in brain-dead patients. Doc Ophthalmol 1993; 84: 89-96.
139. Machado C, Valdés P, García O, Coutin P, Miranda J, Román J. Short latency somatosensory evoked potentials in brain-dead patients using restricted low cut filter setting. J Neurosurg Sci 1993; 37: 133-40.
140. Machado C, Wagner A, Coutin P, Díaz G, Cantón M, Hernández O, et al. Potenciales Evocados Somatosensoriales de corta latencia. II-Tiempo de Conducción Central. Rev Hosp Psiquiátrico de La Habana 1988; 21: 1-21.
141. Machado-Curbelo C, Román-Murga JM. Usefulness of multimodal evoked potentials and the electroretinogram in the early diagnosis of brain death. Rev Neurol 1998; 27: 809-17.
142. Alaya-Cabrero JC, Etxeberria-Gabilondo F, Herranz-Ayza JC. El problema de la rigidez cadavérica en la obtención de necrorreseñas; propuesta de actuación. Rev Esp Med Leg 1987; 21: 78-9.
143. Navarro-Celma JA, Mir-Marín MA, Castellano-Arroyo M. La radiología cadavérica. Su historia y su futuro. Rev Esp Med Leg 1986; 46: 29-35.
144. María-Vayo J. La muerte no violenta y la muerte súbita. Buenos Aires: AD-HOC SRL; 1993.

RESOLUCIÓN PARA LA DETERMINACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA MUERTE EN CUBA

Resumen. *Objetivo.* En este trabajo se presenta la Resolución 90 de Salud Pública, que regula la determinación y la certificación de la muerte en Cuba. *Desarrollo.* La Resolución 90 de Salud Pública constituye un logro de gran impacto social en nuestro país, ya que permite regular legalmente la Determinación y la Certificación de la muerte en todo el territorio nacional, fruto del trabajo de la Comisión Nacional organizada al efecto, que trabajó más de 10 años. Esta resolución reúne una serie de aspectos novedosos internacionales. Al legalizarse todos los aspectos vinculados con la determinación y la certificación de la muerte mediante una resolución ministerial (Ministerio de Salud Pública), y no por una ley emitida por el Parlamento, no se crean trabas para reevaluaciones y cambios futuros, según los avances científico-técnicos. En contraposición a la mayoría de legislaturas de todo el mundo, esta resolución no regula la determinación de la muerte, o la muerte encefálica, vinculadas con los trasplantes de órganos, ya que en realidad no se menciona la palabra 'trasplantes' en ningún párrafo de la resolución. Los criterios clínicos e instrumentales para la determinación de la muerte se agruparon según los conocidos 'signos ciertos de la muerte', pero con la inclusión de un signo cierto, basado en 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas'. Aunque se incluyeron como signos ciertos de la muerte la ausencia irreversible de las funciones respiratorias y circulatorias, así como la presencia de signos cadavéricos, en las discusiones de la Comisión Nacional se concluyó que sólo existe una muerte del individuo, basada en 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas'. Los criterios clínicos e instrumentales para la determinación de la muerte se adjuntan en dos anexos de la resolución, que deben ser periódicamente revisados por la Comisión Nacional para la Determinación de la Muerte, de acuerdo con los avances científico-técnicos. Dentro de las pruebas instrumentales de soporte diagnóstico de 'la pérdida irreversible de funciones encefálicas' se incluye una batería de pruebas conformada por los potenciales evocados multimodales y el electroretinograma, aspecto novedoso mundialmente. *Conclusiones.* La Resolución 90 de Salud Pública ofrece las bases legales para regular la determinación y la certificación de la muerte en Cuba. [REV NEUROL 2003; 36: 763-70]

Palabras clave. Certificación. Funciones encefálicas. Ley. Muerte. Muerte encefálica. Resolución. Signos ciertos de la muerte.

RESOLUÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO ÓBITO EM CUBA

Resumo. *Objetivo.* Apresenta-se a resolução 90 de Saúde Pública que regulamenta a determinação e a certificação do óbito em Cuba. *Desenvolvimento.* A resolução 90 de Saúde Pública constitui um logro de grande impacto social no nosso país, pois manda regular legalmente a determinação e a certificação do óbito em todo o território nacional, fruto do trabalho da comissão nacional organizada para o efeito, que trabalhou durante mais de 10 anos. Esta resolução reúne uma série de aspectos inovadores no âmbito internacional. Ao legislar todos os aspectos vinculados à determinação e à certificação da morte através de uma resolução ministerial (Ministério da Saúde Pública), e não por uma lei emitida pelo Parlamento, não se criam entraves para reavaliações e alterações futuras, segundo os avanços técnico-científicos. Em contraposição à maioria de legislaturas de todo o mundo, esta resolução não regulamenta a determinação do óbito, ou a morte encefálica, vinculada aos transplantes de órgãos, pois na realidade não se menciona a palavra 'transplantes' em qualquer ponto da resolução. Os critérios clínicos e instrumentais para a determinação da morte foram agrupados segundo os conhecidos 'sinais certos da morte', mas com a inclusão de um sinal certo, baseado na 'perda irreversível de funções encefálicas'. Embora tenham sido incluídos como sinais certos da morte a ausência irreversível das funções respiratórias e circulatorias, assim como a presença de sinais cadavéricos, nas discussões da comissão nacional concluiu-se que existe apenas uma morte do indivíduo, baseada na 'perda irreversível de funções encefálicas'. Os critérios clínicos e instrumentais para a determinação da morte são listados em dois anexos da resolução, que devem ser revistos periodicamente pela Comissão Nacional para a Determinação do Óbito, de acordo com os avanços técnico-científicos. Dentro das provas instrumentais de suporte diagnóstico da 'perda irreversível de funções encefálicas', inclui-se uma bateria de provas conformada pelos potenciais evocados multimodais e o electroretinograma, aspecto inovador no âmbito mundial. *Conclusões.* A resolução 90 de Saúde Pública oferece as bases legais para regular a determinação e a certificação da morte em Cuba. [REV NEUROL 2003; 36: 763-70]

Palavras chave. Certificação. Funções encefálicas. Lei. Morte. Morte encefálica. Resolução. Sinais certos de morte.