

EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE CEREBRAL

Pablo Requena-Meana¹

RESUMEN

En los últimos años ha crecido una cierta oposición al criterio neurológico para la determinación de la muerte, conocido generalmente como muerte cerebral. Esta controversia tiene una base médica, pero se mueve fundamentalmente en el ámbito filosófico. En este artículo presento lo que me parece ser una correcta comprensión de la muerte cerebral como procedimiento diagnóstico, y no como intento de cambiar el concepto de muerte, que ciertamente conlleva dificultades serias en el contexto de una antropología cristiana. Por el hecho de que haya evidencias clínicas que sugieren una profundización en el modo de realizar este diagnóstico no parece, al menos teniendo en cuenta los datos que se poseen actualmente, que se deba abandonar un criterio de determinación de la muerte, que si se realiza con rigor técnico resulta más fiable que el cardiopulmonar. Este criterio, por tanto, podría seguir empleándose para la certificación de la muerte en el ámbito de los trasplantes de órganos.

PALABRAS CLAVE: muerte cerebral, muerte encefálica, trasplantes de órgano.

ABSTRACT

Recent years have seen the emergence of a certain opposition to the neurological criteria used to determine death, generally known as cerebral death. There is a medical basis to the controversy, but it is played out fundamentally in the philosophical arena. The article presents what the author believes is a correct understanding of cerebral death as a diagnostic procedure, and not as an attempt to alter the concept of death, which certainly would lead to serious difficulties in the context of a Christian anthropology. The fact that there might be clinical evidence to suggest more depth in the way this diagnosis is conducted does not imply, at least with the data at hand, that a criterion for determining death, which if applied with technical exactitude is more viable than the cardiopulmonary criterion, should be abandoned. Hence, this criterion could continue to be used to certify death in cases involving organ transplants.

KEY WORDS: Cerebral death, encephalic death, organ transplants.

RESUMO

Nos últimos anos tem aumentado a oposição ao critério neurológico para determinar a morte, geralmente conhecido como morte cerebral. Mesmo que esta controvérsia tem um fundamento médico, se desenvolve principalmente no campo da filosofia. Neste artigo, apresento o que me parece uma compreensão correta da morte cerebral como um procedimento de diagnóstico, e não para tentar mudar o conceito de morte, o que certamente leva a sérias dificuldades no contexto de uma antropologia cristã. As evidências clínicas sugerindo um aprofundamento na maneira de fazer este diagnóstico para determinar a morte não conduzem a abandoná-lo –ao menos tendo em conta os dados atuais–, já que se faz com rigor técnico e tem mais confiabilidade do que diagnóstico cardiopulmonar. Portanto, este critério poderia continuar a ser usado para a certificação de morte no campo dos transplantes de órgãos.

PALAVRAS-CHAVE: morte cerebral, morte encefálica, transplantes de órgãos.

¹ Doctor en Filosofía. Licenciado en Medicina. Profesor del Departamento de Teología Moral, Pontificia Universidad de la Santa Cruz, Roma, Italia. requena@pusc.it

FECHA DE RECEPCIÓN: 27-03-2009

FECHA DE ACEPTACIÓN: 07-09-2009

INTRODUCCIÓN

En 1968 un comité de expertos de la Universidad de Harvard propuso una definición del coma irreversible a la que denominó “muerte cerebral” (*brain death*), y estableció un protocolo para su diagnóstico. A partir de entonces este término entró a formar parte tanto del vocabulario científico-médico, como del lenguaje común. En los últimos decenios se ha observado un cierto debate, en el ámbito más filosófico que médico, sobre el concepto de “muerte cerebral”, que ha condicionado una sospecha en algunos con respecto a su validez como criterio de muerte, sobre todo en el ámbito de los trasplantes de órganos². Dos problemas fundamentales se esconden detrás de este debate: uno de naturaleza metodológica, que confunde los planos del discurso (metafísico, gnoseológico, ético, fisiopatológico, clínico); y otro de tipo terminológico, condicionado por el anterior, que lleva a entender cosas muy diversas cuando se habla de “muerte cerebral”.

² Quizá por esta razón el Santo Padre Benedicto XVI ha señalado recientemente que “la ciencia, en estos años, ha hecho progresos ulteriores en la constatación de la muerte del paciente. Conviene, por tanto, que los resultados alcanzados reciban el consenso de toda la comunidad científica para favorecer la búsqueda de soluciones que den certeza a todos. En un ámbito como este no puede existir la mínima sospecha de arbitrio y, cuando no se haya alcanzado todavía la certeza, debe prevalecer el principio de precaución. Para esto es útil incrementar la investigación y la reflexión interdisciplinar, de manera que se presente a la opinión pública la verdad más transparente sobre las implicaciones antropológicas, sociales, éticas y jurídicas de la práctica del trasplante” (Discurso a los participantes en un Congreso Internacional sobre donación de órganos organizado por la Pontificia Academia para la Vida, el 7 de noviembre de 2008).

EN LOS ÚLTIMOS DECENIOS

SE HA OBSERVADO UN CIERTO DEBATE,
EN EL ÁMBITO MÁS FILOSÓFICO QUE
MÉDICO, SOBRE EL CONCEPTO DE “MUERTE
CEREBRAL”, QUE HA CONDICIONADO UNA
SOSPECHA EN ALGUNOS CON RESPECTO A SU
VALIDEZ COMO CRITERIO DE MUERTE, SOBRE
TODO EN EL ÁMBITO DE LOS TRASPLANTES
DE ÓRGANOS.

CLARIFICACIÓN TERMINOLÓGICA

El término “muerte cerebral” es poco feliz, pues en su sentido literal indica que el cerebro “muere”, o que “ha muerto”. Pero esto no es ni un concepto médico, ni tiene una significación clara en un contexto no especializado. El médico habla de “necrosis” (concepto anatomopatológico) o “disfunción” (fisiopatológico) de un órgano, pero no se refiere a un “hígado muerto” o a un “pulmón muerto”. Incluso el concepto de “muerte cardíaca / cardiorrespiratoria” ha comenzado a utilizarse solamente en los debates originados alrededor de la “muerte cerebral”. La muerte es un término que se ha referido siempre al organismo, como entidad biológica unitaria, y no a una de sus partes.

En realidad, lo que quiere indicar el término “muerte cerebral” es un criterio diagnóstico para determinar la muerte del organismo humano. Se trata de un criterio similar al cardiorrespiratorio (que sigue siendo el habitual en nuestros días para la certificación de la muerte),

AUNQUE LAS CAUSAS DE MUERTE SEAN VARIADAS, HAY UNA SOLA MUERTE DEL ORGANISMO (QUE COINCIDE CON LA MUERTE DE LA PERSONA). ALGUNOS UTILIZAN EL TÉRMINO “MUERTE CEREBRAL” COMO SI QUISIERAN DESDOBLAR LA MUERTE DEL ORGANISMO Y LA PERSONAL.

pero que se utiliza solamente en un contexto muy determinado, como es el de la medicina intensiva (no se puede realizar un diagnóstico de “muerte cerebral” si no hay conexión a un respirador). Se trata por tanto de un procedimiento diagnóstico que incluye sobre todo la observación de algunos signos clínicos a los que pueden asociarse, según los casos, algunas pruebas complementarias (electrofisiológicas, ecográficas o de imagen), como el EEG, la angiografía, entre otras (1).

¿QUÉ NO ES LA “MUERTE CEREBRAL”?

- a) No es una nueva definición de muerte a la que se llega a través de un proceso deductivo. Aunque las causas de muerte sean variadas, hay una sola muerte del organismo (que coincide con la muerte de la persona). Algunos utilizan el término “muerte cerebral” como si quisieran desdoblar la muerte del organismo y la personal. Estos autores explican que, como el cerebro es el órgano esencial para la vida de relación, para lo propio de la persona, si muriese este órgano habría muerto la persona, aunque el corazón siguiera latiendo. Esta posición no es compatible con una antropología cristiana, ni con aquellas filosofías que ven a la persona humana como unidad sustancial de cuerpo y principio espiritual (2).
- b) No es un estado patológico muy grave, como lo pueden ser el coma profundo, el estado vegetativo, o algunos síndromes neurológicos como el “*locked-in*”

(donde la persona mantiene la conciencia, pero sufre una parálisis total, salvo de la musculatura de los ojos, cuyo movimiento es la única posibilidad de comunicarse con el exterior).

DISCUSIÓN

EL CRITERIO NEUROLÓGICO DE DETERMINACIÓN DE LA MUERTE

Desde el punto de vista filosófico, a partir de Platón se define la muerte como la separación del cuerpo y el alma. Ciertamente, no es posible determinar esta separación con ninguna prueba empírica. La medicina, desde siempre, ha buscado un criterio para su diagnóstico que fuera seguro, y lo ha encontrado en el cese de la respiración y del latido cardiaco. En un paciente con una patología de base conocida, y sabiendo que se encuentra en una fase terminal, estos signos han sido utilizados durante siglos para determinar la muerte de la persona. Como es fácil intuir, la seguridad de la que habla la medicina no es la misma de las matemáticas. Sin embargo, nadie ha presentado objeciones de entidad a este criterio, incluso sabiendo que el paciente terminal cuyo corazón se detiene, podría —al menos durante un cierto espacio de tiempo— recuperar el flujo sanguíneo gracias a las llamadas “maniobras de resucitación”.

El cese del flujo sanguíneo condiciona la pérdida de oxigenación de los tejidos, y por tanto su necrosis. El

primer sistema que sufre la falta de oxígeno es el nervioso, y concretamente el encéfalo, que en pocos minutos presenta daños irreparables. El papel regulador de este sistema es tal, que su pérdida condiciona la imposibilidad de mantener la integración propia del organismo como un todo. Sucesivamente, la pérdida de flujo sanguíneo en el resto de órganos provoca la necrosis de cada uno de ellos, de los tejidos y las células que lo forman.

La medicina ha distinguido siempre entre la muerte del organismo, su desintegración como un todo, que se determina a partir de un criterio diagnóstico (muerte clínica); y la “muerte” de cada uno de los órganos y tejidos que lo componen (muerte biológica) (2). A nadie se le ocurre pensar que sea necesario llegar a este último estado de descomposición para poder certificar la muerte de una persona.

El criterio neurológico de determinación de la muerte es un criterio alternativo al cardiorrespiratorio cuando éste no puede aplicarse (sin caer en la futilidad médica) debido a la suplencia que realiza el respirador artificial (suplencia que permite no solo el recambio de oxígeno, sino también la permanencia del latido cardiaco, que aunque dispone de un sistema de activación intrínseco en el corazón, no puede mantenerse durante mucho tiempo en ausencia de la respiración). Es más, el criterio neurológico corresponde a una situación fisiopatológica más evolucionada respecto al criterio cardiorrespiratorio ya que, como

hemos visto, el daño encefálico es posterior a la parada cardiaca. Por tanto, este último criterio sería más preciso que el anterior (3).

Si el criterio cardiorrespiratorio supone la pérdida definitiva de actividad del corazón y de los pulmones, el criterio neurológico supone la del sistema nervioso central, concretamente del cerebro y del tronco de encéfalo (es lo que se denomina *total brain death*). Algunos

han propuesto un criterio más restringido, requiriendo solamente la pérdida de función de la corteza cerebral, o la sola pérdida del tronco. El primer caso no es adecuado, pues no corresponde a un criterio de muerte del organismo, ya que los pacientes en estado vegetativo podrían entrar en este grupo, y ciertamente no están muertos. En el fondo de esta propuesta hay un problema antropológico: se intenta hacer corresponder la persona

con sus funciones racionales, de modo que cuando éstas se pierden, desaparece también la persona (4, 5). El segundo caso, que corresponde con el criterio adoptado en el Reino Unido, supone un problema de más complejo análisis. La pérdida funcional del tronco del encéfalo implica el cese de las funciones vegetativas, entre ellas la respiración. Se trata, por tanto, más de un criterio pronóstico de una muerte próxima, que de un criterio diagnóstico. La mayoría de los especialistas propugna como criterio neurológico el cese irreversible de todas las funciones del encéfalo entero (cerebro y tronco). Este criterio, que puede

EL CESE DEL FLUJO SANGUÍNEO
CONDICIONA LA PÉRDIDA
DE OXIGENACIÓN DE LOS TEJIDOS,
Y POR TANTO SU NECROSIS.
EL PRIMER SISTEMA QUE SUFRE
LA FALTA DE OXÍGENO ES EL NERVIOSO,
Y CONCRETAMENTE EL ENCÉFALO,
QUE EN POCOS MINUTOS PRESENTA
DAÑOS IRREPARABLES.

utilizarse por medio de una serie de pruebas clínicas (véase anexo), no supone que todas las células nerviosas de estos órganos presenten necrosis, sino que el encéfalo ha perdido de modo irreversible su funcionamiento. Esta entidad fisiopatológica referida puede corresponder a distintos patrones anatomopatológicos observables al realizar la autopsia (6).

EL CRITERIO NEUROLÓGICO Y LOS TRASPLANTES DE ÓRGANOS: ASPECTOS ÉTICOS

El criterio neurológico para la determinación de la muerte tiene sus raíces en el llamado *coma dépassé* descrito en 1959 por los médicos franceses Mollaret y Goulon, que apareció en el contexto de las unidades de cuidados intensivos y no en el de los trasplantes de órganos (7). Ciertamente, el primer trasplante de corazón, realizado en 1968, influyó en el modo en que la Comisión de expertos de Harvard estudió la posibilidad de ofrecer un nuevo criterio de muerte. Sin embargo, hay que notar que esta herramienta diagnóstica aún tiene validez, aunque no se pretenda la extracción de órganos³.

Hasta hace pocos años, nadie ponía en duda la necesidad de la certificación de la muerte del paciente para la extracción de órganos vitales que pudieran ser trasplantados a otras personas. Últimamente, sobre todo en el ámbito bioético norteamericano, han surgido algunas voces que sugieren acabar con la llamada “regla del donante muerto” (*dead donor rule*) (10). Estos

³ Shewmon (8) sostiene, en cambio, que la única explicación que puede encontrarse en el trabajo de la comisión de Harvard es la utilidad legal: vaciar algunas camas en la unidad de cuidados intensivos y facilitar los trasplantes de órganos. Sobre este punto se puede consultar el artículo de Giacomini (9).

autores proponen la extracción de órganos vitales de pacientes que hayan expresado su deseo de donarlos incluso antes de su muerte, en el caso en el que llegaran a una situación de inconsciencia permanente. Este nuevo debate ha complicado más, si cabe, toda la discusión en torno al uso del criterio neurológico para el diagnóstico de la muerte⁴.

El criterio ético básico de referencia es que “los órganos vitales sólo pueden extraerse de un cadáver (*ex cadavere*)”⁵. De otro modo, la intervención del trasplante sería la causa de la muerte del paciente, cosa que no es moralmente aceptable en ningún caso. Por otro lado, está la necesidad de que los órganos que se han de trasplantar no queden mucho tiempo sin perfusión sanguínea, pues de otro modo se atrofiarían y quedarían inservibles. Esto justifica moralmente afinar los medios diagnósticos para conseguir un criterio lo más cercano posible al momento de la muerte, sin justificar en modo alguno un criterio de muerte que no sea apropiado.

La respuesta a la pregunta sobre los signos clínicos que indican que la muerte se ha producido es ciertamente una tarea médica. En este sentido, es importante señalar que la mayoría de las sociedades nacionales de neurología aceptan la validez y la seguridad del diagnóstico neurológico como diagnóstico de muerte (12).

Juan Pablo II, en un discurso pronunciado en un congreso internacional sobre trasplantes de órganos (29 de

⁴ Una buena presentación del problema puede encontrarse en el “Personal Statement” de Edmund Pellegrino, en el reciente documento del comité de bioética norteamericano (11).

⁵ Del discurso de Benedicto XVI citado.

ES CIERTO TAMBIÉN QUE ALGUNOS NEURÓLOGOS HAN ENCONTRADO CASOS EN LOS QUE DESPUÉS DE REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE “MUERTE CEREBRAL”, SE MANTENÍA —AL NO DESCONECTAR EL RESPIRADOR— DURANTE MESES E INCLUSO AÑOS EL LATIDO CARDIACO, Y CON ÉL, EL FUNCIONAMIENTO DE OTROS ÓRGANOS.

agosto de 2000), analizó la cuestión moral sobre la validez del criterio neurológico de diagnóstico de muerte para la extracción de órganos⁶. En primer lugar afirmó que “los trasplantes son una gran conquista de la ciencia al servicio del hombre”. Después recordó que, desde el punto de vista ético, el reconocimiento de la dignidad singular de la persona humana implica que “los órganos vitales singulares sólo pueden ser extraídos después de la muerte, es decir, del cuerpo de una persona ciertamente muerta”. A continuación, hablando específicamente del criterio neurológico, explicó que:

el reciente criterio de certificación de la muerte antes mencionado, es decir, la cesación total e irreversible de toda actividad cerebral, si se aplica escrupulosamente, no parece en conflicto con los elementos esenciales de una correcta concepción antropológica. En consecuencia, el agente sanitario que tenga la responsabilidad profesional de esa certificación puede basarse en ese criterio para llegar, en cada caso, a aquel grado de seguridad en el juicio ético que la doc-

trina moral califica con el término de “certeza moral”. Esta certeza moral es necesaria y suficiente para poder actuar de manera éticamente correcta. Así pues, sólo cuando exista esa certeza será moralmente legítimo iniciar los procedimientos técnicos necesarios para la extracción de los órganos para el trasplante, con el previo consentimiento informado del donante o de sus representantes legítimos.

Este juicio moral se apoya, como no podría ser de otro modo, sobre unos “parámetros claramente determinados y compartidos por la comunidad científica internacional”, que ve en la cesación total e irreversible de toda actividad cerebral (en el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico), un signo de que se ha perdido la capacidad de integración del organismo individual como tal y, por tanto, de la muerte de la persona.

CONCLUSIONES

CRÍTICAS AL DIAGNÓSTICO NEUROLÓGICO DE LA MUERTE

Las objeciones que han aparecido en los últimos decenios al uso de este criterio parecen más cuestiones de naturaleza filosófica que de lectura de los signos clínicos por parte de los especialistas (14). En no pocos casos, el único problema es confundir un procedimien-

⁶ Pio XII, en 1957, había dado algunos criterios sobre la aplicación / suspensión de la respiración artificial. En esa ocasión indicó que, aunque la determinación de la muerte sobrepasa el ámbito clínico, es el médico, y concretamente el anestesiólogo, quien debe determinar el momento en el que muere la persona en estado de inconsciencia. Sobre este punto se puede consultar el artículo de Carrasco de Paula (13).

to para el diagnóstico de la muerte con una definición filosófica de la misma (15).

Es cierto también que algunos neurólogos han encontrado casos en los que después de realizar el diagnóstico de “muerte cerebral”, se mantenía —al no desconectar el respirador— durante meses e incluso años el latido cardíaco, y con él, el funcionamiento de otros órganos. Estos fenómenos deberían ir, al menos en teoría, contra la validez del diagnóstico neurológico, pues la pérdida de la integración corporal que supone la muerte del organismo debería condicionar un deterioro tal que, aun con el uso del respirador, llevaría a la atrofia del resto de los órganos (16). Efectivamente eso es lo que sucede habitualmente: pocos días después del diagnóstico de muerte cerebral, si se mantiene el respirador, se produce el fallo de la función cardíaca. Sin embargo, en la literatura se describen algunos casos en los que ese fallo cardíaco tarda en llegar. La consideración de estos casos es lo que ha llevado al *President's Council on Bioethics* en su reciente documento a fundamentar la validez del criterio neurológico no sobre el argumento de la falta de integridad corporal, sino sobre la pérdida irreversible de la apertura al ambiente circundante, y de su capacidad de interactuar con el mismo (17).

Pensamos que para analizar adecuadamente estos datos es preciso no perder de vista dos cuestiones. De una parte, el criterio neurológico exige una especialización y una pericia que no todos los médicos poseen, y que podría llevar a

falsos (positivos) diagnósticos de muerte. Por esto, en no pocos países, la legislación exige que sean neurólogos o neurocirujanos los que realicen este diagnóstico y, generalmente, se requiere la confirmación por parte de más de un médico. En este sentido, son de mucha ayuda las pruebas complementarias que se utilizan para la confirmación del diagnóstico (ver anexo). El segundo problema está en relación con la posibilidad de mantener una cierta integración corporal de tipo artificial, o sea, la capacidad de mantener un cadáver con latido cardíaco y funcionamiento de otros sistemas, desde el exterior. Esto es lo que se intenta hacer en los casos en que a una mujer embarazada, que ha sufrido una hemorragia cerebral, u otra patología similar, se le diagnostica la muerte con el criterio neurológico. En la mayoría de los casos no es posible mantener dicha integración hasta el momento en el que el feto sea viable, aunque se hayan descrito algunos (muy pocos) casos en los que se consiguió la supervivencia del feto (3). En todo caso, esta posibilidad de mantener desde el exterior una cierta integración no supone a nivel teórico una prueba de la vitalidad de ese cuerpo.

Ciertamente, el debate sobre la validez del diagnóstico neurológico no ha terminado. Es necesario continuarlo de un modo desapasionado, intentando clarificar los puntos todavía oscuros. Quizá el único modo de confirmar empíricamente su validez —de forma más o menos definitiva—, sea un estudio bien reglado de la evolución de los cuerpos que son diagnosticados con este criterio, sin utilizarlos para trasplante. Decir que el criterio de muerte

EL DEBATE SOBRE LA VALIDEZ DEL DIAGNÓSTICO NEUROLÓGICO NO HA TERMINADO.

ES NECESARIO CONTINUARLO DE UN MODO DESAPASIONADO,

INTENTANDO CLARIFICAR LOS PUNTOS TODAVÍA OSCUROS.

DECIR QUE EL CRITERIO DE MUERTE CEREBRAL ES VÁLIDO SIGNIFICA QUE DICHS CUERPOS, UNA VEZ REALIZADO EL DIAGNÓSTICO Y RETIRADO EL SOPORTE RESPIRATORIO DEBERÍAN, EN POCOS MINUTOS, SUFRIR UNA ASISTOLIA, Y COMENZAR A MOSTRAR POCO DESPUÉS LOS SIGNOS CLÁSICOS DE MUERTE.

cerebral es válido significa que dichos cuerpos, una vez realizado el diagnóstico y retirado el soporte respiratorio deberían, en pocos minutos, sufrir una asistolia, y comenzar a mostrar poco después los signos clásicos de muerte.

ANEXO. DIAGNÓSTICO NEUROLÓGICO DE MUERTE: EXAMEN NEUROLÓGICO Y PRUEBAS COMPLEMENTARIAS (18)

El primer requisito necesario para el empleo de este diagnóstico es el conocimiento de la etiología de la enfermedad, de la causa que ha condicionado ese estado patológico. Junto a esto se deben excluir aquellas situaciones que podrían dar una sintomatología clínica similar, como es la hipotermia (< 32°), la intoxicación con algunas sustancias depresoras del SNC, algunas patologías endocrinas o desequilibrios metabólicos.

La ausencia de toda función encefálica (cerebro y tronco) se manifiesta en los siguientes hallazgos (según los países se requiere un periodo de observación que oscila generalmente entre 6 y 24 horas, dependiendo de la patología de base)⁷:

- Coma
- Ausencia de respuesta motora a estímulos dolorosos (incluyendo estímulos por encima del cuello)

- Ausencia de reflejo pupilar (midriasis de 4-9 mm)
- Ausencia de reflejos corneales
- Ausencia de reflejos óculo-vestibulares
- Ausencia de reflejo maseterino
- Ausencia de reflejo nauseoso
- Ausencia de reflejo tusígeno
- Ausencia de reflejos de succión y plantares (de flexión)

En algunas legislaciones se exige el llamado test de apnea. Se debe realizar cuando los signos anteriores se han evidenciado o, cuando existen dudas sobre alguno de ellos, para confirmar el diagnóstico. Consiste en la retirada del respirador, mientras se continúa suministrando oxígeno a través de una cánula traqueal. El test se considera positivo cuando la PaCO₂ alcanza valores de 60 mm/Hg (o >20 mm/Hg de diferencia respecto a la presión basal), sin producir ninguna respuesta respiratoria. Las *pruebas complementarias* para el diagnóstico neurológico de muerte pueden ser de distinto tipo:

- Electroencefalograma
- Potenciales evocados
- Angiografía cerebral
- Doppler transcraneal
- Angiografía con resonancia magnética o con tomografía computarizada.

⁷ Los criterios diagnósticos varían para la edad pediátrica, generalmente requiriendo un mayor tiempo de observación, y la confirmación con alguna prueba complementaria.

 REFERENCIAS

1. Joffre AR. The Neurological Determination of Death: What Does it Really Mean? *Issues Law Med* 2007; 23 (2): 119-140.
2. Comitato Nazionale per la Bioetica. Definizione e Accertamento della morte dell'uomo. Roma: Dipartimento per l'informazione e l'editoria della Presidenza del Consiglio di Ministri; 1991.
3. Working Group on the Signs of Death. Sánchez Sorondo M (ed.). Città del Vaticano Pontificia: Accademia delle Scienze; 2006.
4. Rodríguez Luño A. Rapporti tra il concetto filosofico e il concetto clinico di morte. *Acta Philosophica* 1992; 1 (1): 54-68.
5. Carrasco de Paula I. Il problema filosofico ed epistemologico della morte cerebrale. *Medicina e Morale* 1993; 43 (5): 889-902.
6. Bernat JL. The Whole-Brain Concept of Death Remains Optimum Public Policy. *J Law Med Ethics* 2006; 34 (1): 34-43.
7. Mollaret P, Goulon M. The depassed coma (preliminary memoir). *Rev Neurol* 1959; 101: 3-15.
8. Shewmon A. Brain Death: Can It Be Resuscitated? *Hastings Cent Rep* 2009; 39 (2): 18-24.
9. Giacomini MA. A Change of Heart and a Change of Mind? Technology and the Redefinition of Death in 1968. *Soc Sci Med* 1997; 44 (10): 1465-1482.
10. Truog RD, Miller FG. The Dead Donor Rule and Organ Transplantation. *N Engl J Med* 2008; 359 (7): 674-675.
11. Pellegrino ED. Personal Statement, en *Controversies in the Determination of Death: A White Paper* (December 2008): 107-121.
12. Wijdicks EFM. Brain Death Worldwide. Accepted Fact but Not Global Consensus in Diagnostic Criteria. *Neurology* 2002; 58 (1): 20-25.
13. Carrasco de Paula I. Los parámetros de la muerte cerebral desde el punto de vista de la moral católica. *Pers Bioet* 2001; 4-5: 65-71.
14. Eslava E. Controversias sobre muerte cerebral. *Pers Bioet* 1999; 6 (1): 45-55.
15. Seifert J. Is "Brain Death" Actually Death? *Monist* 1993; 76 (2): 175-203.
16. Shewmon A. Chronic "Brain Death". Meta-Analysis and Conceptual Consequences. *Neurology* 1998; 51(6): 1538-1545.
17. President's Council on Bioethics. *Controversies in the Determination of Death: A White Paper* (December 2008).
18. Young GB. Diagnosis of brain death. *UpToDate* (June 5, 2008).