

Centro de Investigaciones Biomédicas del Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón"

## IMPLICACIONES ÉTICAS DE LA MUERTE CEREBRAL Y LOS TRASPLANTES DE ÓRGANOS

*Dra. Mercedes Meléndez Minobis, Lic. María Dolores Dujarric Martínez, Lic. Lucía Fariñas Rodríguez, Lic. Aimé Posada García y Dra. Dailet Milán Companioni*

### RESUMEN

Se hizo una valoración de los criterios actuales para definir la muerte y su vinculación con el trasplante de órganos, así como de algunos aspectos bioéticos relacionados. De la complejidad del tema, deriva lo difícil de la elaboración bioética del problema, de la definición y determinación de la muerte, y por tanto la necesidad de fundamentar una concepción determinada con la mayor integralidad posible. Con el potencial de aplicaciones que podría aportar la terapia celular y tisular en un futuro cercano, se deduce que el concepto actual de muerte cerebral como criterio de muerte humana para la donación de órganos tendrá que ser modificado. Se consideró que en el contexto del debate actual adquiere gran trascendencia la adopción de una u otra posición, no solo debido a la importancia del tema, sino dadas sus implicaciones en relación con el diseño y la implementación de políticas y programas de gran relevancia en el plano social.

*Palabras clave:* Muerte cerebral, bioética, trasplantes, donación de órganos.

### DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA MUERTE

Definitivamente no hay duda de que el tema de la muerte es actualmente motivo de debate, no solo en el ámbito filosófico o médico, sino prácticamente en todas las esferas de la sociedad. Sin embargo, no es posible analizar el tema de la muerte sin considerar el tema de la vida. Si se quiere discutir en qué momento ocurre la muerte, se debe reflexionar también sobre el momento en que se inicia la vida. Una no es

sin la otra, al mismo tiempo que una no puede ser al tiempo que la otra; si una es, la otra no puede ser. Ambas son principio y fin de sí mismas, tanto que por momentos se confunden, se mezclan y terminan por parecer una sola cosa. Vida y muerte son las 2 caras de una misma moneda.<sup>1-3</sup>

Durante siglos, la ausencia irreversible de la función cardiorrespiratoria espontánea fue considerada determinante en la muerte del individuo. Sin embargo, con el desarrollo tecnológico en el área de los cuidados intensivos, hasta hoy día, ha sido

posible suplir aquellas funciones reconocidas como vitales, motivando una verdadera revolución en el concepto de la muerte, cuando la atención se dirigió hacia definiciones basadas en considerar la pérdida definitiva de funciones integradas en el encefalo.

Una formulación del concepto de muerte consiste en una definición de lo que significa morir, con un criterio conceptual que brinda las bases anatómicas y fisiológicas para sustentar la definición; algunos criterios operativos para determinar si el criterio conceptual se ha cumplido; y eventualmente, pruebas médicas específicas para demostrar si los criterios operativos están, sin dudas, presentes. Las pruebas y los criterios específicos deberán corresponder a una definición precisa.<sup>4</sup>

En la tabla se muestran las diferentes tendencias para clasificar y diagnosticar la muerte.

El inciso A corresponde a la forma clásica de definir y diagnosticar la muerte mediante el cese de las funciones cardiorrespiratorias. Los incisos B, C y D se refieren a las tendencias encefálicas para definir y diagnosticar la muerte. El inciso E corres-

ponde a la formulación reciente de la muerte humana, que por primera vez, incorpora la conciencia con sus 2 componentes (capacidad y contenido) como núcleo fundamental de dicha definición.<sup>4</sup>

Al hacer referencia a la última teoría expresada en el párrafo anterior, se llegó a la conclusión de que no existe un lugar anatómico localizado que sea necesario y suficiente para la generación de la conciencia. La existencia de un núcleo fisiológico de la conciencia se conforma por interconexiones difusas entre el sistema reticular activador ascendente, estructuras subcorticales y la corteza cerebral. Son necesarias importantes interacciones cortico-subcorticales para desarrollar e integrar los componentes de la conciencia. Estas interconexiones se denominan "unidad formación reticular-corteza cerebral (FR-CC)".<sup>4</sup>

La muerte es un hecho que afecta al ser humano y ha sido analizada de forma muy heterogénea, según la concepción teológica, filosófica o científica que se tenga del mundo. Esta heterogeneidad se debe a que las diferentes maneras de considerarla no siempre coinciden y mucho menos se complementan a plenitud, pues cada una

**TABLA.** Tendencias para clasificar y diagnosticar la muerte

| Criterio conceptual  | Criterio operativo   |
|--|--|
| Cese permanente del flujo de los fluidos vitales   | No esfuerzos respiratorios<br>No pulso   |
| Cese permanente de la integración del funcionamiento del organismo como un todo  | Ausencia de reflejos del tronco encefálico, no esfuerzos respiratorios, no movimientos voluntarios       |
| Pérdida irreversible de la capacidad para la conciencia, combinada con la pérdida irreversible de la capacidad para respirar y de mantener, por tanto, un latido cardíaco espontáneo | No respuestas a estímulos, no reflejos del tronco encefálico, apnea                                      |
| Pérdida permanente de lo que es esencial para la naturaleza del hombre   | No respuestas a estímulos, no movimientos voluntarios  |
| Pérdida irreversible de la conciencia (capacidad y contenido), por ser la función más íntegra del organismo y que provee los atributos humanos esenciales                            | No respuestas de despertar a estímulos, no movimientos voluntarios, no funciones cognitivas ni afectivas |

aspira a precisar y conocer el fenómeno muerte. Definir a una persona como muerta significa que ningún tratamiento médico es posible para revertir la cesación de la vida, de aquí la importancia de un diagnóstico correcto.

Desde 1968 se publicaron los criterios de *Harvard* para el diagnóstico de la muerte encefálica. Más recientemente se propuso un nuevo concepto: el estado vegetativo persistente. Algunos han tratado de homologar ambos conceptos, pero en realidad existen razones científicas suficientes para no aceptarlo.<sup>5,6</sup> Aquí se expondrán estos criterios.

*Concepto de muerte encefálica:* cese irreversible de las funciones del encéfalo, o sea, de los hemisferios cerebrales, el tallo encefálico y el cerebelo.

Criterios diagnósticos de la muerte encefálica:

1. Coma profundo sin ningún tipo de respuesta.
2. Lesión irreversible e irreparable del encéfalo.
3. Ausencia de reflejos integrados en el tallo encefálico.
4. Prueba de atropina negativa.
5. Apnea comprobada con la prueba correspondiente.
6. Electroencefalograma (prueba opcional).
7. Período de observación.

*Concepto de estado vegetativo persistente:* condición clínica caracterizada por inconsciencia, con preservación parcial o total de las funciones del tallo y del hipotálamo.<sup>5</sup>

En los pacientes en estado vegetativo persistente hay estructuras del sistema nervioso que pueden conservar sus funciones, es decir, no obstante el grave daño sufrido sobre el sistema nervioso debe considerárseles vivos, con posibilidades anatomo-

estructurales objetivas para recuperarse, como ha sucedido en algunos casos.

Si se considera la muerte humana como la pérdida irreversible de la capacidad y el contenido de la conciencia, en el estado vegetativo persistente se encuentra ausente el contenido de la conciencia, mientras que la capacidad está conservada. Este estado es una entidad multifactorial con estado de inconsciencia, pero existen funciones conservadas de algunas estructuras que componen el encéfalo, por lo cual debe aceptarse que se está frente a una persona viva y se debe actuar en consecuencia.<sup>5</sup>

Se quiere aclarar que se ha utilizado hasta el momento el término de muerte encefálica y no así el de muerte cerebral; en la nomenclatura médica más reciente se utiliza también muerte cerebral como sinónimo de muerte encefálica. Esto es válido para conocer que, cuando se menciona la muerte cerebral no se refiere específicamente a las lesiones irreversibles del cerebro, sino al conjunto de aquellos daños irreversibles en el sistema nervioso que producen la muerte humana.

## EL TRASPLANTE DE ÓRGANOS

Gracias a los progresos de la medicina y la cirugía, se han abierto también en el campo de la trasplantología grandes horizontes y posibilidades. Muchos enfermos destinados irremediamente a una muerte segura, o a llevar una existencia disminuida que les impedía su actividad normal, han encontrado la solución a sus problemas.<sup>7,8</sup>

Desde tiempos muy remotos, el trasplante ha sido un sueño muy acariciado por el hombre, pero tuvieron que pasar muchos años para que estas ideas se convirtieran en realidad. El año 1902 marca un hito en el desarrollo de la cirugía, con técnicas de suturas vasculares realizadas por *Alexis Carrell* en perros, aunque no tuvo éxito por

razones inmunológicas mal precisadas. La era moderna del trasplante surge en 1952, al ser descubierto el sistema mayor de histocompatibilidad, con el cual se conoce mejor la individualidad genética de cada persona, y en 1954 se realiza el primer trasplante renal por *Joseph Murray*. Junto a esto fue necesario que se desarrollara la inmunosupresión, la cual pasó por diferentes métodos hasta llegar a las drogas farmacológicas. En 1967 se trasplanta un corazón por *Christian Barnard*, y un hígado por *Thomas Starzi*. En esta misma década se realizan trasplantes de intestino, pulmón y páncreas.

En la actualidad se han desarrollado grandemente las técnicas de trasplantología y, en dependencia del órgano a donar, se puede utilizar el de personas fallecidas o tomarlo de individuos que se encuentran en estado de muerte encefálica.<sup>7</sup>

En épocas anteriores, la mutilación de un cadáver era considerada como una profanación, pero este criterio en la actualidad ha cambiado, y la donación ahora es asumida, incluso por el catolicismo, como una caridad cristiana.

La finalidad primordial cuando se dispone de un donante cadáver consiste en conservar los órganos en las mejores condiciones posibles hasta el momento de la extirpación, para facilitar el éxito del trasplante. La eficacia que han demostrado los trasplantes de órganos extraídos de un cadáver para muchos resulta más deseable, porque recurrir a un difunto parece mucho más lógico, al ser los beneficios prácticamente idénticos, sin ninguna desventaja para el donante. No tiene sentido atentar, aunque sea sin graves consecuencias, contra la integridad de una persona, teniendo en cuenta que los restos de un fallecido están destinados a una destrucción inmediata.

Otra de las nuevas tendencias en el caso del trasplante renal es el trasplante renal

precoz de donante vivo. Esta técnica beneficia notablemente al receptor, aunque se pudieran presentar algunos riesgos para el donante vivo. También se deben analizar los aspectos éticos y médicos del donante, quien en realidad es una persona sana, por lo que algunos países como España, Francia y Reino Unido tienen una tendencia a su no realización.

Recientes investigaciones en células troncales embrionarias y adultas abren un nuevo camino para la reparación del tejido nervioso.<sup>9,10</sup> Los estudios de estas prometedoras células aún se encuentran en estadio preclínico, por lo cual su aplicación en el tratamiento de enfermedades neurológicas no es inminente, aunque existen muchas esperanzas de poder recuperar la función cerebral de pacientes con diagnóstico de muerte cerebral a partir de una terapéutica basada en estas células troncales.<sup>11,12</sup> Además de las posibles aplicaciones en enfermedades neurológicas, también estas células son fuente de otros muchos tipos celulares y esto se hace viable mediante la diferenciación hacia líneas celulares específicas.<sup>13</sup> Por medio de la creación de bancos de tejidos para ser empleados en terapias dirigidas hacia la reparación de órganos dañados en múltiples enfermedades se estará ante otras alternativas destinadas a tratar o curar.

Se debe considerar además que, las condiciones exigidas para la aceptación de un sujeto donante vivo se basan en criterios médicos estrictos, como ser un sujeto sano, voluntariedad en la acción, estabilidad psicológica y una fuerte motivación familiar (en caso de donante emparentado).

La palabra donación proviene del latín *doni datio*, cuya significación etimológica es dación gratuita. Es una institución que data del derecho romano, pero no ha estado definida con precisión, pues, aún en la actualidad, su naturaleza jurídica se torna

difícil y compleja dadas sus disímiles formas de manifestación en el campo del derecho.

La donación fue considerada en el derecho común, por *Enneccerus*, como toda atribución de enriquecimiento patrimonial a expensas del donante, que según el acuerdo de las partes fuera gratuito. Concebida como modo de adquirir la propiedad, fue el tratamiento que el Código Civil Español, extendido a Cuba en 1889, le brindó preceptuando en el artículo 618: “La donación, es un acto de liberalidad por el cual una persona dispone gratuitamente de una cosa a favor de otra que lo acepta”.

Con el surgimiento de la trasplanteología, el término “donante” voluntario de órganos y tejidos fue más enfático, pues su empleo data desde las donaciones de sangre y el empleo del cadáver con fines científicos.

Los órganos y tejidos no forman parte del patrimonio. Si bien son extraídos del cuerpo vivo o del cadáver, y tienen la consideración de bien, estos son extrapatrimoniales; por lo tanto, en la donación de órganos no hay cesión de una fracción del patrimonio y, por consiguiente, no existe empobrecimiento ni enriquecimiento patrimonial. Lo que sí se puede decir es que, ha habido un beneficio (o al menos el intento) a la salud del receptor, pero el órgano o tejido implantado no es valuable económicamente en el orden ético y jurídico.

El efecto perjudicial producido por error médico en la salud del donante o del receptor sí es susceptible de valoración económica. La forma de resarcir la responsabilidad civil es la indemnización de daños o perjuicios. El Código Civil Cubano en el artículo 81 preceptúa: “Los actos ilícitos son hechos que causan daños o perjuicios a otro”. En los artículos 83c y 86 se regulan las formas de resarcir la responsabilidad civil, así como su contenido.

No es la donación de órganos un negocio jurídico que consiste en la creación de situaciones jurídicas conscientemente buscadas, cuya razón es la finalidad que se persigue al realizarlas. La donación da lugar al ejercicio de un derecho que tiene una correlativa obligación de persona distinta a quien lo ejercita, y produce derechos subjetivos y obligaciones. Las partes han querido crear voluntariamente una situación de derecho a la cual habrán de ajustar sus relaciones y sus actos. De manera que el elemento esencial en el acto jurídico es la manifestación de voluntad, y en el negocio jurídico bilateral del conocimiento es la coincidencia misma de manifestación de voluntad que nacieron aisladas. Definitivamente, la donación de órganos es un acto jurídico caracterizado por la declaración unilateral de voluntad.<sup>14</sup>

En la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Enmendada por la 52 Asamblea General, Edimburgo, Escocia, 2000) se establecen los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, documento de gran valor para orientar a los médicos y otras personas que realizan dichas investigaciones. De estos se señalará lo siguiente:

- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Se deben reconocer las necesidades particulares de los que tienen desventajas económicas y médicas. También se debe prestar atención especial a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por

sí mismos, a los que pueden otorgar el consentimiento bajo presión, a los que se beneficiarán personalmente con la investigación y a los que tienen la investigación combinada con la atención médica.

- Las investigaciones deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquier medida de protección para los seres humanos establecida en esta declaración.

En Cuba, las regulaciones jurídicas de la donación de órganos están recogidas en el Código Civil, así como en las disposiciones que establece el Ministerio de Salud Pública.

## BIOÉTICA Y MUERTE CEREBRAL

El concepto de muerte cerebral como equivalente de muerte del hombre se formuló en los años 60 como consecuencia de los avances técnicos en el tratamiento de pacientes con lesiones cerebrales graves. Antes de la introducción de la respiración asistida y de las unidades de cuidados intensivos, estas lesiones se seguían inmediatamente de la muerte de los enfermos, debido a un mecanismo fisiopatológico bien conocido: la lesión provoca edema cerebral y aumento de la presión intracraneal; si esta es muy elevada, termina impidiendo el riego sanguíneo al cerebro, y se produce un infarto cerebral total.<sup>8</sup>

La supervivencia de estos pacientes gracias a los nuevos medios técnicos, aunque no fuera muy prolongada, planteó una redefinición del diagnóstico de muerte. Antes, la muerte se diagnosticaba al observar la parada cardiorrespiratoria y, al cabo

de un tiempo se confirmaba sin lugar a dudas por los signos de descomposición corporal. Ahora, se planteaba la necesidad de precisar cuanto antes el momento exacto de la muerte, sobre todo teniendo en cuenta la realización de los primeros trasplantes.<sup>8</sup>

En ambientes médicos, se llegó pronto a un consenso pragmático: el infarto cerebral total o muerte cerebral, de pronóstico infausto a corto plazo a pesar de todo tratamiento, era equivalente a la muerte del hombre. Por tanto, los órganos de los pacientes en ese estado, supuestamente ya cadáver, podrían ser tomados para la realización de trasplantes, sin cargo moral alguno. En ciertos ambientes se pretendió, años después, hacer equivaler la vida humana con la presencia o ausencia de manifestaciones de sensibilidad o racionalidad por medio de las diversas definiciones de “muerte cortical” y “muerte neocortical”, que corresponden a la destrucción de la corteza cerebral, o de una parte especialmente importante; esta destrucción parcial del cerebro, con la consiguiente pérdida de las capacidades sensitivas e intelectuales, sería ya el criterio de muerte, y no la destrucción de todo el cerebro.<sup>8</sup>

La aceptación de la muerte cerebral como equivalente a la muerte del hombre no quedó en una cuestión meramente pragmática. Desde el comienzo, se intentó una justificación teórica de esta convención clínica. Los argumentos que parecen más sólidos, de entre los esgrimidos en la literatura médica, son los 3 siguientes:

- A. El sistema nervioso central es un órgano integrador de todo el organismo. Cuando falla de modo completo, cosa que sucede en el infarto cerebral total, el cuerpo tiende espontáneamente a la desintegración, cuyo curso inexorable puede ser retardado con ayuda de medios técnicos. Pero lo que se tiene delante es un cadá-

ver con una prolongación artificial de la funcionalidad de todos o de parte de sus órganos, no la vida de un hombre. El estado de muerte cerebral, al destruir los mecanismos de integración somática, que corre a cargo del sistema nervioso central, sería equivalente a la muerte del hombre.

- B. La muerte es la pérdida de las funciones corporales. Fisiológicamente, esto es lo mismo en el estado de muerte cerebral que en la muerte por otras causas, porque el resto de las funciones corporales termina fracasando cuando existe infarto cerebral total. Por tanto, el estado de muerte cerebral puede considerarse muerte del paciente, aunque se mantengan funcionando artificialmente algunos de sus órganos con ayuda de aparatos.
- C. La muerte es la pérdida de las funciones neuronales superiores. La muerte “normal” es tal porque incluye la muerte cerebral. Por tanto, la muerte cerebral, aunque no incluya la muerte de otros órganos, es muerte del hombre.<sup>8</sup>

Se quiere añadir a lo expresado anteriormente los siguientes problemas conceptuales que han dificultado un planteamiento preciso del problema de la definición y determinación de la muerte:

- El tratamiento unívoco o impreciso de niveles jerárquicos diferenciados en el organismo humano.
- La inadecuada especificación en cuanto a cuáles funciones indican la criticalidad del encéfalo en su relación con “el organismo como totalidad” y con la categoría de persona.
- La atribución de todo “contenido” de la conciencia exclusivamente a la neocorteza cerebral.
- La desestimación del proceso de encefalización de los mecanismos de la

vigilia (incluida no solo la formación reticular ascendente, sino también estructuras del sistema límbico) como uno de los componentes fisiológicos de la conciencia en el ser humano; así como su riqueza funcional y, por tanto, su contribución al contenido de la conciencia y el significado médico y fisiológico de este hecho.

- La consideración de que la integración y regulación “no cognoscitivas” o “vegetativas”, en el ser humano, encuentran su centro en el tronco encefálico.<sup>6,15,16</sup>

En este contexto, sobre la base de conocimientos biomédicos fundamentales es posible delinear un sistema que puede ser descriptivamente denominado como el sistema de la integración mente-cuerpo.<sup>15</sup> Este capta la idea de que la generación de la conciencia es inseparable de un conjunto de otras funciones que determinan la capacidad del organismo para funcionar como sistema. Este sistema esencial e irremplazable puede ser descrito con un nivel de resolución necesario y suficiente, e incluye un conjunto de estructuras cerebrales y troncoencefálicas.

La destrucción de este sistema encefálico crítico determina la pérdida permanente de la capacidad para realizar integralmente las funciones esenciales del encéfalo y del organismo.

Sus funciones incluyen la capacidad para:

1. Generar la conciencia.
2. Integrar y regular los sistemas de comunicación del organismo (nervioso, hormonal inmunológico).
3. Regular, procesar e integrar respectivamente el flujo aferente y las respuestas eferentes desde y hacia todo el organismo.

4. Interactuar de forma adaptativa y conductualmente con el medio externo.
5. Integrar y regular los mecanismos que controlan la homeostasis del medio interno.
6. Proporcionar la más íntima interrelación en los procesos fisiológicos y mentales.
7. La integración “como un todo” de cada una de las funciones precedentes.<sup>6</sup>

Esta racionalidad integradora caracteriza al encéfalo como el nivel jerárquico más elevado y esencial en el organismo humano. Permite formular con mayor claridad los conceptos de la irremplazabilidad y criticalidad del encéfalo y, consecuentemente, el nivel ontológico pertinente a la definición y determinación de la muerte. Explica el hecho de que el encéfalo es el órgano privilegiado donde ocurre, minuto a minuto, la síntesis funcional del cuerpo humano.<sup>6,17,18</sup>

Las personas nacen con ciertas capacidades naturales, luego se sumergen en un contexto social donde se desarrollan. Ser una persona implica tener cierta identidad, una comprensión de la vida y capacidad para actuar. Significa tener características propias: personalidad, memoria, sociabilidad, sentimientos; tener también capacidad de amar y ser amado. Una persona es un ser físico que necesita una vida mental íntegra y única que lo individualiza como miembro irreplicable de la especie humana. En la muerte cerebral se han perdido todas estas facultades, por lo cual se puede hablar de una existencia meramente biológica.

En bioética ha surgido lo que se conoce como intercorporeidad, que es la dimensión fenomenológica del cuerpo, es decir, la relación de intercambio de órganos, tejidos, partes o productos del cuerpo entre diferentes seres humanos.<sup>16</sup> Múltiples trasplantes de órganos y tejidos se realizan actualmente, cada vez con mejores resultados. Poder mantener este desarrollo depen-

de en gran medida de que se esté convencido científicamente, y se acepte desde un punto de vista ético, que con la muerte cerebral ha llegado la muerte.

## CONCLUSIONES

La intrínseca complejidad del tema y sus múltiples sutilezas hacen difícil la elaboración bioética del problema de la definición y determinación de la muerte y, por tanto, la necesidad de fundamentar una concepción determinada con la mayor integralidad posible.

Es evidente que, el contexto que le es propio sobrepasa los límites de cualquier disciplina particular y requiere el aporte de la Filosofía, la Teología, la Antropología y la Bioética junto con las Ciencias Biomédicas, y el lugar de estas últimas es de particular importancia.

Con el potencial de aplicaciones que podría aportar la terapia celular y tisular en un futuro cercano, se deduce que el concepto actual de muerte cerebral como criterio de muerte humana para la donación de órganos tendrá que ser modificado.

Cuando se realizan trasplantes con los órganos de pacientes en estado de muerte cerebral, la actitud de respeto hacia la vida humana no desaparece pero, el respeto por el cuerpo vivo del donante se ve superado por otro, el respeto a la vida de quien espera el trasplante. La actitud adecuada ante quien sufre y tiene un donante al que sus órganos ya no le sirven, es tomar los órganos del donante por mucho respeto que este último merezca.

En el contexto del debate actual adquiere gran trascendencia la adopción de una u otra posición, no solo debido a la importancia del tema, sino dadas sus implicaciones en relación con el diseño e implementación de políticas de gran relevancia en el plano social.

En Cuba este tema, tan delicado y complejo, se ha tratado desde una posición muy

ética, y siempre se ha valorado el respeto a la decisión individual de cada persona.

## ETHICAL IMPLICATIONS OF BRAIN DEATH AND ORGAN TRANSPLANTS

### SUMMARY

An assessment of the present criteria to define death and its link with organ transplant, as well as of some related bioethical aspects, was made. As the complexity of the topic makes difficult the bioethical elaboration of the problem and the definition and determination of death, it is necessary to establish a specific conception as integral as possible. According to the potential of applications that could be obtained from cellular and tissue therapy in a near future, it was deduced that the current concept of brain death as a criterion of human death for organ donation should be modified. It was considered that in the context of the present debate the adoption of one or the other position is transcendent, not only due to the importance of the topic, but to its implications as regards the design and implementation of policies or programs of great relevance in the social sphere.

*Key words:* Brain death, bioethics, transplants, organ donation.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández JL. La muerte cerebral. Cuadernos de Bioética, 2000: 1ra, 41.
2. Royo MA. Nada te turbe, Nada te espante. Madrid:Ed Palabra-Mínos; 1982.
3. Anonymus. And appraisal of the criteria of cerebral death. A summary statement: a collaborative study. JAMA 1997;237:982-6.
4. Machado C. ¿Cómo definir la muerte humana? Bioética desde una perspectiva cubana. 1997; p.228-36.
5. Hodelín R. Muerte encefálica y estado vegetativo persistente. Bioética desde una perspectiva cubana. 1997; p.237-45.
6. García O. La definición y determinación de la muerte: una opinión diferente. Cuadernos de Bioética, 1999: 4ta, 40.
7. Mármol A., Herrera R., Moreno D. Ética del trasplante. Reflexiones en el campo de la Nefrología. Bioética desde una perspectiva cubana. 1997; p.246-53.
8. Textos de Bioética. Navarra:Universidad de Navarra; 2000.
9. Hodge CJ, Boakye M. Biological Plasticity: The future of science in neurosurgery. Neosurgery 2001;48:2-16.
10. Shambloott MJ. Human embryonic germ cell derivatives express a broad range of developmentally distinct markers and proliferate extensively in vitro. Proc Natl Acad Sci USA 2001;98:113-8.
11. Rosenthal N. Prometheus's vulture and the stem-cell promise. N Engl J Med 2003;349(3):267-74.
12. Hawley R, Sobieski D. New feature: stem cells in the news. Stem Cells 2002;20:103-4.
13. Rafii S, Lyden D. Therapeutic stem and progenitor cell transplantation for organ vascularization and regeneration. Nature Medicine 2003;9(6):702-12.
14. Abboud NL, Pérez LB. Las donaciones de órganos y tejidos. Status legal. Bioética desde una perspectiva cubana. 1997; p.254-62.
15. García O. A new formulation of death and its relevance to medical law. Med Law 1999;17(4).
16. Serani A. La muerte encefálica y la determinación práctica de la muerte: Otra opinión disidente. Cuadernos de Bioética. 1999; 1ra, 37.
17. Halevy A., Brody B. Brain death: Reconciling definitions, criteria and tests. Ann Intern Med 1993;119:519-25.
18. Shewdom DA. Brain death: Recovery from brain death, a neurologist apologia. Linacre Quarterly 1997;64(1):30-96.

Recibido: 15 de abril de 2004. Aprobado: 4 de febrero de 2005.

Dra. Mercedes Meléndez Minobis. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón". 146 y 31, Cubanacán, Playa. Ciudad de La Habana. Teléf: 2715280. Correo electrónico: mercedes.melendez@infomed.sld.cu