

Dos enfoques conocidos para la determinación de muerte neurológica del adulto: propuesta de un concepto unificado

Two criteria to determine brain death in adults: a proposal to achieve a unified definition
Morte neurológica em adulto: proposta de um conceito unificado

Armando Cacciatori¹, Daniel Agustín Godoy²

Resumen

Cuanto más progreso en el conocimiento de la injuria encefálica aguda (IEA) irreversible y su potencial evolución a la muerte encefálica (ME), existirán más posibilidades de captación de donantes, con la consiguiente disminución de las listas de espera. A nuestro criterio, el médico intensivista deberá tener presente tal posibilidad cuando se enfrenta a víctimas de neuroinjuria independientemente de su etiología. Además, resulta imprescindible que conozca la fisiopatología del síndrome de ME y los pasos a seguir para la realización de un examen neurológico completo, exhaustivo y riguroso que lo confirme. Al día de hoy, existen dos conceptos de muerte según criterios neurológicos: muerte encefálica total (MET) y muerte de troncoencefalo (MT). Si bien ambas definiciones son aceptadas por la comunidad médica mundial, algunos países adoptan una u otra, recibiendo el marco legal correspondiente que lo avale. Debatiémos ambos conceptos, con la intención de intentar generar un concepto unificado y consensuado de ME.

Palabras clave: Muerte encefálica
Adulto

Key words: Brain death
Adult

Introducción

El concepto de muerte siguiendo criterios neurológicos ha sido reconocido como la muerte del individuo por la comunidad científica, y aceptado como tal en la legislación de la mayoría de los países, independientemente de su entorno cultural⁽¹⁾. A diferencia de la muerte biológica, la ME no es un fenómeno biológico de “todo o nada” sino un proceso dinámico en el que se establecen criterios diagnósticos, más o menos arbitrarios. Los colaboradores del Proyecto Mundial de ME presentan un informe de consenso internacional sobre los criterios de ME, abordando todos los aspectos (a favor y en contra) de las guías clínicas vigentes en diferentes países del mundo, enfocando su atención en la necesidad de optimizar la educación y certificación para establecer certeramente dicho diagnóstico clínico⁽²⁾. Compartimos que existen inconsistencias en concepto, criterios, práctica y documentación de ME⁽³⁾.

Muerte encefálica total

Toma en cuenta la ausencia de función de todo el encéfalo, comprendiendo ambos hemisferios y el tronco encefálico (TE). “...Esta visión se basa en la premisa de que se requiere un cerebro funcionante para que el organismo en su conjunto trabaje continua y armoniosamente...”⁽⁴⁾. El diagnóstico de MET se basa en la confirmación de una lesión neurológica devastadora e irreversible, confirmada por neuroimagen (tomografía computada o resonancia magnética), por dicha razón es imperativo que la causa de la lesión cerebral sea interpretada, ana-

1. Médico Intensivista. Profesor Adjunto. Coordinador de Trasplante. Instituto Nacional de Donación y Trasplante (INDT). Montevideo, Uruguay.

2. Unidad de Cuidados Neurointensivos, Sanatorio Pasteur; Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Carlos Malbran, Catamarca, Argentina.

Correspondencia: Dr. Armando Cacciatori. Correo electrónico: armataba@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 14/7/2021

Aprobado: 18/10/2021

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Tabla 1. Comparación de los dos conceptos de muerte según criterios neurológicos.

	<i>Muerte encefálica total (MET)</i>	<i>Muerte de tronco encéfalo (MT)</i>
Concepto	Pérdida de un cerebro funcional para el funcionamiento continuo del organismo en su conjunto	Inconciencia apneica irreversible
Ausencia de función	Hemisferios cerebrales y Tronco encéfalo	Tronco encéfalo
Diagnóstico clínico	Deterioro neurológico grave e irreversible + ausencia de reflejos de Tronco encéfalo + apnea.	Deterioro neurológico grave e irreversible + ausencia de reflejos de Tronco encéfalo + apnea.
Lesión	Confirmada por imagen o visualmente (pérdida de masa encefálica).	Confirmada por imagen o visualmente (pérdida de masa encefálica).
Requisitos para la exploración clínica	Normalidad de la homeostasis corporal. Descartar factores de confusión (intoxicaciones, drogas depresoras del SNC y BNM).	Normalidad de la homeostasis corporal. Descartar factores de confusión (intoxicaciones, drogas depresoras del SNC y BNM).
Exploración	Corteza y TE	TE
Pruebas auxiliares	EEG, PE y test que evalúan el FSC (DTC, AngioTC, AngioRM, Angiografía por sustracción digital, Arteriografía de los cuatro vasos de cuello).	PE y test que evalúan el FSC (DTC, AngioTC, AngioRM, Angiografía por sustracción digital, Arteriografía de los cuatro vasos de cuello).
DTC	Patrón de PCC en el sector anterior y posterior del Polígono de Willis	Hasta el momento actual: Patrón de PCC en el sector anterior y posterior del Polígono de Willis. ¿Podría ser válido en el futuro la <i>insonación</i> sólo del sector posterior del polígono? (Insonación de la AB en toda su trayectoria; optativo insonar además a las dos arterias vertebrales).

lizada y entendida certeramente⁽⁵⁾. Otra forma de determinar MET es mediante la objetivación de una lesión catastrófica incompatible con la vida, ausencia de reflejos del TE y pérdida de la capacidad de respirar (apnea). Antes de iniciar la exploración neurológica, hay que comprobar que el paciente se encuentra en condiciones clínicas generales adecuadas, de manera que los hallazgos de la exploración clínica no se vean enmascarados o interferidos; entre ellos: estabilidad cardiocirculatoria, oxigenación y ventilación adecuadas, ausencia de alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas e hipotermia. Adicionalmente deben descartarse rigurosamente intoxicaciones y asegurarse la inexistencia de fármacos depresores del sistema nervioso central (SNC) y bloqueantes neuromusculares (BNM)^(6,7). Debe confirmarse la ausencia de lesión medular alta, ya que su presencia invalida la prueba de apnea, debiéndose recurrir a un método diagnóstico auxiliar⁽⁸⁾. Los estímulos nociceptivos para una exploración neurológica correcta deberán realizarse en los territorios correspondientes a los nervios craneales, con la finalidad de establecer la ausencia de transmisión de señal entre el cerebro y la médula espinal. Es deseable la ausencia de lesiones severas que afecten la anatomía

normal del macizo facial. El concepto de MET exige la exploración de la corteza cerebral y el TE, por lo cual habitualmente se efectúan pruebas complementarias que evalúan su actividad eléctrica: electroencefalograma (EEG) y potenciales evocados (PE). Al mismo tiempo están disponibles exámenes auxiliares que evalúan la presencia de flujo sanguíneo cerebral (FSC), como el Doppler transcraneal (DTC), angiografía por sustracción digital, angioTC, angioRM, la angiogramagrafía HMPAO con tecnecio 99 y la arteriografía de los cuatro vasos de cuello (tabla 1). Su fundamento radica en la correlación entre paro circulatorio cerebral (PCC) y la muerte neuronal, fenómenos que pueden no ser sincrónicos. Los patrones de PCC por DTC son: flujo diastólico invertido, espigas sistólicas y la ausencia de flujo. Para el diagnóstico del PCC, se deben insonar los territorios anterior y posterior del polígono de Willis, debiéndose demostrar el PCC mínimo durante 30 minutos⁽⁹⁾. Su sensibilidad es 91,3% y la especificidad 100%⁽⁷⁾. Realizado el diagnóstico clínico de ME, deberá existir un período de observación, que surge de la legislación de cada país, no existiendo una validación médica al respecto.

Muerte de tronco encefálico

Los criterios del Reino Unido hacen referencia a la determinación neurológica de la muerte como: “...La pérdida irreversible de la conciencia y capacidad de respirar debida al cese irreversible de la función del tronco encefálico, sin implicar el cese de todas las actividades funcionales cerebrales...”⁽¹⁰⁾. Según el estándar, se conceptualiza a la MT como un estado de “inconciencia apneica irreversible”⁽³⁾. Sus causas son hipertensión intracraneal refractaria, lesión primaria del TE o ambas⁽¹⁰⁾. El diagnóstico clínico comprende los mismos pasos de la MET. Deben cumplirse las mismas condiciones clínicas que para la determinación de MET. Las pruebas auxiliares de diagnóstico están destinadas a evaluar el FSC y la función del TE. Existen patologías infratentoriales donde la exploración clínica es compatible con el diagnóstico de ME, pero el DTC sólo evidencia patrón de PCC, en el sector posterior del polígono, estando preservada la circulación cerebral anterior⁽¹¹⁾ (tabla 1). Lo mismo sucede cuando se emplean estudios funcionales que evalúan la corteza cerebral como el EEG.

Nuestra opinión

Christopher Pallis jerarquiza la MT como expresión de la muerte según criterios neurológicos. Este concepto, en lugar de requerir la pérdida de todas las funciones cerebrales, se enfoca en la pérdida irreversible de sólo dos funciones críticas: conciencia y respiración espontánea⁽³⁾. Cameron y colaboradores jerarquizan la exploración clínica del TE al señalar que: “...La ausencia de flujo sanguíneo al tronco encefálico implica la muerte del mismo, aunque su presencia no impide el diagnóstico...”⁽¹²⁾. La evidencia de la pérdida irreversible de la actividad del TE es suficiente para el concepto de MT^(12,13). Considerando los conceptos analizados en este punto de vista, quizá la MET complejice el proceso diagnóstico de ME, al requerir evaluar otras estructuras cerebrales en las que no residen las funciones vitales del individuo. El deterioro irreversible obedece a la destrucción del sistema reticular activador ascendente y al centro respiratorio ubicado en el bulbo raquídeo. Algunos expertos argumentan que, si las pruebas clínicas cuidadosas confirman el daño cerebral fatal e irreversible, la ausencia de función del TE y la apnea, no son necesarios métodos auxiliares de diagnóstico⁽¹⁰⁾. Es nuestra opinión (sujeta a debate) que el concepto de ME debe asimilarse al de MT más que al de MET. lo cual es definido por el consenso del World Brain Death Project como los mínimos criterios clínicos para la determinación de ME.

Conclusiones y perspectivas de futuro

Luego del análisis sentimos potenciada la necesidad de unificar y discutir ampliamente los criterios para

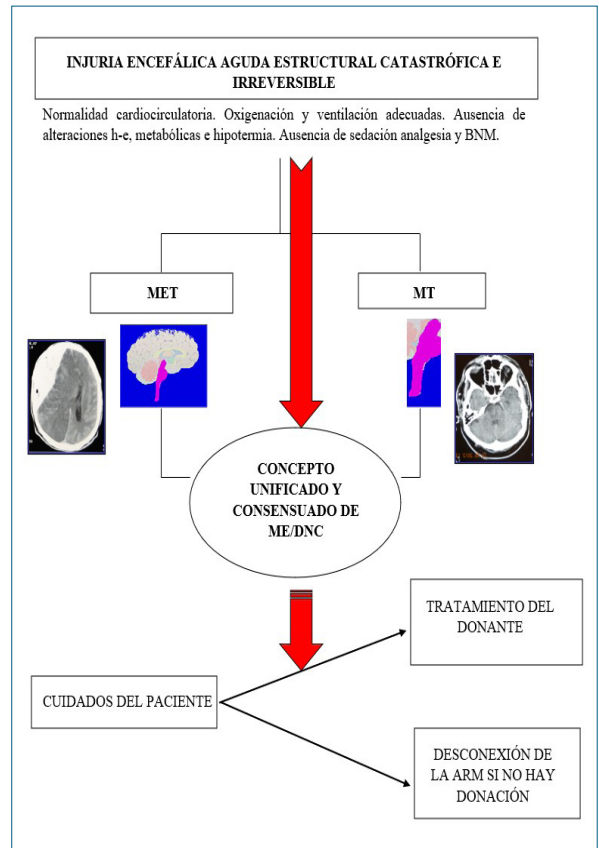


Figura 1. Diagrama que resume la propuesta de un consenso unificado de ME/DNC.

diagnosticar ME (figura 1). Como perspectiva, destacamos el *refreshment* de la fisiopatología de la ME y la importancia de la exploración neurológica exhaustiva, completa y rigurosa del TE realizada por el intensivista. Compartimos el criterio de utilizar las pruebas auxiliares sólo cuando sean estrictamente necesarias. Por último, consideramos imprescindible la urgente discusión multidisciplinaria que aborde todos los aspectos inherentes al diagnóstico de ME (ético, legal, religioso, cultural).

Abstract

The greater the advance in terms of knowing about acute encephalic injury (AEI) and its potential evolution to encephalic death (ED), the higher the possibilities of finding donors, with the corresponding reduction of waiting lists.

As we see it, intensivists must consider this possibility whenever they face victims of neuroinjury, regardless of its etiology. In addition to this, it is essential for them to know the pathophysiology of encephalic death syndrome, and the steps to be taken for a complete, thorough and strict neurologic exam.

Today, there are two criteria to determine death according to neurologic criteria: “total brain death” (MET) and “brainstem death” (MT). Despite the fact that both criteria are accepted by the global medical community, some countries adopt one or the other criteria, which defines the corresponding legal framework that supports it. We will debate both criteria, aiming to achieve a unified and agreed definition of brain death.

Resumo

Quanto mais avançarmos no conhecimento da lesão encefálica aguda irreversível (IEA) e sua evolução potencial para morte encefálica (ME), maiores serão as possibilidades de captação de doadores, com a consequente redução das listas de espera. Em nossa opinião, o médico intensivista deve ter essa possibilidade em mente ao lidar com vítimas de injúria neurológica, independentemente de sua etiologia. Também é essencial que conheça a fisiopatologia da síndrome de ME e as etapas a seguir para realizar um exame neurológico completo, exaustivo e rigoroso para confirmá-la. Até o momento, existem dois conceitos de morte segundo critérios neurológicos: “morte encefálica total” (MET) e “morte encefálica” (MT). Embora ambas as definições sejam aceitas pela comunidade médica mundial, alguns países adotam uma ou outra, recebendo o respectivo arcabouço legal para apoiá-la. Discutiremos ambos os conceitos, com o intuito de tentar gerar um conceito unificado e consensual de ME.

Bibliografía

1. Red-Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplantes. Informe/Recomendación REC-RCIDT-2008(9) sobre la muerte encefálica en Iberoamérica. *NewsI Iberam* 2008; 2(1):28-51.
2. Greer D, Shemie S, Lewis A, Torrance S, Varelas P, Goldenberg F, et al. Determination of brain death/death by neurologic criteria: the World Brain Death Project. *JAMA* 2020; 324(11):1078-97. doi: 10.1001/jama.2020.11586.
3. Truog R, Krishnamurthy K, Tasker R. Brain Death-Moving Beyond Consistency in the Diagnostic Criteria. *JAMA* 2020; 324(11):1045-7. doi: 10.1001/jama.2020.11665.
4. Bernat J, Culver C, Gert B. On the definition and criterion of death. *Ann Intern Med* 1981; 94(3):389-94. doi: 10.7326/0003-4819-94-3-389.
5. Kondziella D. The neurology of death and the dying brain: a pictorial essay. *Front Neurol* 2020; 11:736. doi: 10.3389/fneur.2020.00736.
6. Escudero Augusto D, Otero Hernández J. La muerte encefálica. En: Ortega F, Arias M, Campistol J, Matesanz R, Morales J. *Trasplante renal*. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2007:20-5.
7. Wijdicks E. Determining brain death in adults. *Neurology* 1995; 45(5):1003-11. doi: 10.1212/wnl.45.5.1003.
8. Bleakley G. Understanding brainstem death testing. *Br J Neurosci Nurs* 2017; 13(4):172-7. doi: 10.12968/bjnn.2017.13.4.172.
9. Correa H, Puppo C, Biestro A, Mizraji R, Cancela M, Grille P, et al. Muerte encefálica: actualización de Consenso de muerte encefálica en adultos. 5 ed. Montevideo: Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Células, Tejidos y Órganos, 2016.
10. Webb A, Samuels O. Brain death dilemmas and the use of ancillary testing. *Continuum (Minneapolis)* 2012; 18(3):659-68. doi: 10.1212/01.CON.0000415434.91771.9b.
11. Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. *Med Intensiva* 2009; 33(4):185-95.
12. Cameron EJ, Bellini A, Damian MS, Breen DP. Confirmation of brainstem death. *Pract Neurol* 2016; 16(2):129-35. doi: 10.1136/practneurol-2015-001297.
13. Smith M. Brain death: the United Kingdom perspective. *Semin Neurol* 2015; 35(2):145-51. doi: 10.1055/s-0035-1547534.

Contribución de autores

Los autores del presente punto de vista participamos de manera simultánea y coordinada en su diseño, búsqueda bibliográfica, discusión y redacción.

Armando Cacciatori, ORCID 0000-0003-0697-5557

Daniel Agustín Godoy, ORCID0000-0001-5941-9349