



## ORIGINALES

### Diagnóstico de muerte encefálica en víctimas de accidentes: análisis del proceso

Diagnóstico de morte encefálica em vítimas de acidentes: análise do processo

Brain death diagnosis in victims of traffic accidents: process analysis

Rosane Almeida-de Freitas <sup>1</sup>  
Cátia Millene Dell'-Agnolo <sup>2</sup>  
Elizabete de Almeida-Benguella <sup>1</sup>  
Luis Manuel Blanco-Donoso <sup>3</sup>  
Érica Cristina Ferreira <sup>1</sup>  
Sandra Marisa-Pellosso <sup>1</sup>  
María Dalva de Barros-Carvalho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Ciencias de la Salud de la Universidad Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Posgrado en Enfermería de la UEM. Maringá, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Psicología Clínica y de la Salud de la Universidad Autónoma de Madrid, España.

E-mail: [elizabetealmeidab@gmail.com](mailto:elizabetealmeidab@gmail.com)

<http://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.2.283251>

Recibido: 13/02/2017

Aceptado: 27/05/2017

#### RESUMEN:

**Objetivo:** Las víctimas de las causas externas de trauma, causadas ya sea por accidentes de tránsito o por la violencia en general, son en su mayoría jóvenes que evolucionan a muerte encefálica y posibles donantes. Teniendo en cuenta que el tiempo para determinar la muerte encefálica puede interferir en la calidad de los órganos ofrecidos, el propósito de este estudio fue analizar el período del proceso de diagnóstico de muerte encefálica.

**Material y métodos:** Es un estudio descriptivo retrospectivo sobre el proceso de diagnóstico de muerte encefálica y su duración en pacientes víctimas mortales por causas externas de traumatismo en una ciudad del noroeste de Paraná, Brasil, desde enero a diciembre de 2012.

**Resultados:** El promedio de tiempo para el período entre la confirmación del coma y el protocolo inicial para la determinación de la muerte encefálica en los cuatro hospitales fue de  $18.90 \pm 13.62$  horas; el promedio de cierre del protocolo con Examen Complementario para los cuatro hospitales estudiados fue de  $12 \pm 8$  horas, y el cierre con prueba clínica indicó  $10 \pm 6$  horas.

**Conclusión:** Los datos presentados describen una falla en todo el proceso de muerte encefálica, desde la detección de coma hasta el cierre del protocolo de diagnóstico de muerte encefálica, lo que aumenta considerablemente el tiempo de diagnóstico.

**Palabras clave:** Muerte encefálica; Causas externas, Diagnóstico, Accidentes de tráfico.

## RESUMO:

As vítimas de causas externas por traumas, seja por acidentes de trânsito ou violência em geral, são em sua maioria jovens que evoluem para morte encefálica tornando-se potenciais doadores. Considerando que o tempo de determinação de morte encefálica pode interferir na qualidade dos órgãos ofertados, o objetivo deste estudo foi analisar o tempo do processo de determinação de morte encefálica. Trata-se de um estudo retrospectivo e descritivo sobre o processo de determinação de morte encefálica e sua duração, em pacientes vítimas fatais por causas externas ocasionadas por traumas, em um município do Noroeste do Paraná Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2012. A média de tempo entre período compreendido entre a constatação do coma e início do protocolo de determinação de morte encefálica, nos quatro hospitais analisados foi de  $18,90 \pm 13,62$  horas e a média de encerramento do protocolo com Exame Complementar dos quatro hospitais estudados foi de  $12 \pm 8$  horas e do encerramento com prova clínica foi de  $10 \pm 6$  horas. Os dados apresentados descrevem uma falha em todo o processo de morte encefálica, desde a detecção do coma até a finalização do protocolo de determinação de morte encefálica, aumentando consideravelmente o período de tempo de seu diagnóstico.

**Palavras chave:** Morte Encefálica; Causas Externas, Diagnóstico, Acidentes de Trânsito.

## ABSTRACT:

**Objective:** Victims of external causes of trauma, caused either by traffic accidents or by violence in general, are mostly youngsters who evolve to brain death and potential donors. Considering that the time to determine brain death may interfere on the quality of the offered organs, the purpose of this study was to analyze the period of brain death diagnosis process.

**Material and Methods:** It is a retrospective, descriptive study on brain death diagnosis process and its duration in patients who are fatal victims due to external causes of trauma in a city in the Northwest of Paraná, Brazil, ranging from January to December 2012.

**Results:** The average of time for the period between the coma confirmation and the initial protocol for brain death determination in the four hospitals consisted of  $18.90 \pm 13.62$  hours; the average of protocol closure with Complementary Examination for the four studied hospitals consisted of  $12 \pm 8$  hours, and closure with clinical proof indicated  $10 \pm 6$  hours.

**Conclusion:** The data presented describe a failure in the entire brain death process, since coma detection until brain death diagnosis protocol closure, considerably increasing diagnosis time.

**Keywords:** Brain Death; External Causes, Diagnosis, Traffic Accidents

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tráfico son la octava causa de muerte en el mundo, y la primera causa de muerte entre los jóvenes de entre 15 y 29 años de edad <sup>(1)</sup>. El traumatismo craneoencefálico está entre las principales causas que llevan a que los pacientes evolucionen a muerte encefálica (ME), convirtiéndose en donadores potenciales de órganos y tejidos para trasplantes <sup>(2)</sup>.

En el año 2014, hubo 7898 trasplantes de órganos sólidos como el riñón, corazón, pulmones, páncreas e hígado. No obstante, en el mismo año, la lista de espera por un órgano alcanzaba las 20367 personas, es decir, apenas el 39% de las personas que necesitaban de un trasplante para sobrevivir fueron atendidas <sup>(3)</sup>.

Uno de los grandes problemas a los que hay que hacer frente en relación con la donación de órganos se debe al hecho de que el diagnóstico de ME no es uniforme en todos los países. Brasil cumple con la legislación establecida por el Consejo Federal de Medicina (CFM), donde el diagnóstico está compuesto por dos pruebas clínicas: un test de apnea y la realización de un examen gráfico complementario. Las dos pruebas clínicas tienen un intervalo de 6 horas entre ellas en el caso de los pacientes con una edad superior a los dos años, debiéndose realizar por dos médicos diferentes. Cuando el paciente tiene menos de dos años, el intervalo varía en función de la edad <sup>(4)</sup>. El examen complementario se puede realizar después de la apertura

del protocolo o después de la segunda prueba clínica. Los exámenes aceptados en Brasil para el diagnóstico son realizados revisando la detección de la actividad eléctrica cerebral (Electroencefalograma), el flujo sanguíneo cerebral (Doppler transcraneal y Arteriografía cerebral), o la circulación sanguínea cerebral (Spect de perfusión cerebral) <sup>(5)</sup>.

Otra de las dificultades en el diagnóstico de la ME es la aceptación y la comprensión de este concepto por parte de la población general. La mayor parte de las personas no comprenden bien su significado y creen que el potencial donador y fallecido todavía tiene condiciones de volver a la vida <sup>(6)</sup>.

Después de establecer el diagnóstico de ME, aparece la posibilidad de donar los órganos y tejidos para trasplantes pero, ante la negativa de los familiares, se propone la suspensión de los procedimientos de soportes terapéuticos <sup>(7)</sup>. En el caso de que sí haya autorización para la donación de órganos y tejidos para el trasplante, el tiempo es crucial para la calidad y viabilidad de los órganos. La efectividad de la donación de órganos y tejidos está directamente relacionada con el tiempo y la precisión con la que el proceso de donación es encauzada <sup>(5, 8)</sup>.

Las víctimas de traumas por causas externas, sea por accidentes de tráfico o por violencia en general, son en su mayoría jóvenes que evolucionan a ME, convirtiéndose en potenciales donadores. Considerando que el tiempo de determinación de la ME puede interferir en la calidad de los órganos disponibles, el objetivo de este estudio fue analizar el tiempo del proceso de determinación de ME en un municipio del Noroeste de Estado de Paraná en Brasil.

En la literatura nacional y hasta el momento presente, no se encontraron estudios que analizaran la duración del proceso de determinación de la ME.

## METODOLOGÍA

Se trata de un estudio retrospectivo y descriptivo sobre el proceso de determinación de la ME y de su duración, en pacientes víctimas fatales por causas externas ocasionadas por traumas en el municipio de Maringá, Paraná, Sur de Brasil, en el periodo comprendido entre Enero y Diciembre de 2012.

Se analizaron las defunciones ocurridas en el periodo de estudio a través de la comprobación de los informes mensuales enviados a la Comisión de la Organización de Captación de Órganos y Tejidos para Trasplantes –COPOTT- 15ª Regional de la Salud, a través de las Comisiones Intrahospitalarias de Donación de Órganos y Tejidos para Trasplantes – CIHDOTTs, de los hospitales de Maringá y de la región metropolitana que poseían comisión de actuación. De entre estos hospitales, tres eran concertados y poseían convenio con el Sistema Público de Salud y uno era un hospital de enseñanza. Los hospitales se identificaron como Hospital A (privado/filantrópico); Hospital B (particular, filantrópico y público); Hospital C (particular y público); y Hospital D (Hospital Universitario).

A partir de los informes, se construyó una base de datos utilizando una hoja de Excel 2010, constituida por los pacientes víctimas de trauma por causas externas que evolucionaron a defunción por ME. Los datos fueron recogidos a partir del análisis de los historiales médicos, junto con las variables de género (categorizada en masculino y femenino) y la edad (desde los 2 hasta los 70 años). Las variables analizadas

fueron: intervalo entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de determinación de ME, así como la duración de éste último. Por otro lado, se excluyeron los pacientes que no poseían identificación alguna.

La recogida de datos y análisis de los historiales médicos se realizó una vez se obtuvo el permiso para la investigación solicitado a la COPOTT y a los hospitales participantes en el estudio, y mediante la aprobación del Comité Permanente de Ética en Investigación que implica a Seres Humanos (COPEP). Se solicitó la liberación del Consentimiento Libre e Informado por tratarse de una investigación documental con individuos que habían fallecido.

Después de la recogida de datos, éstos se analizaron a través del programa estadístico *EpiInfo 3.5.1*.

## RESULTADOS

De los 31 pacientes víctimas por trauma que evolucionaron a ME en los hospitales estudiados, 24 (77.4%) eran de sexo masculino y 7 (22.6%) de sexo femenino. La edad media fue de 34.37 años y el rango de edad osciló entre los 6 a los 60 años.

Entre las causas de ingreso hospitalario, 15 pacientes (48.4%) fueron víctimas de traumatismo craneoencefálico (TCE), y 16 (51.6%) de politraumatismo. La media de días de ingreso fue de 15.06 días, oscilando dentro de un rango de 2 días como mínimo y 30 días como máximo. La mayoría de los pacientes (96.8%) estuvo internado en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI's).

Los protocolos fueron realizados en un hospital particular/público (7-22.6%) en lo que llamamos Hospital A; en un hospital particular/filantrópico/público (14-45.2%), categorizado como Hospital B; en un hospital con atención particular y al mismo tiempo por el Sistema Público de Salud (9- 29%), es decir, en un Hospital C; y en un hospital de enseñanza u Hospital D (1- 3.2%).

El intervalo de tiempo entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de ME, así como la duración de este último en los hospitales estudiados, se pueden ver en la tabla 1.

**Tabla 1.** Intervalo de tiempo entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de ME y duración del mismo en los hospitales estudiados, de Enero a Diciembre de 2012. Maringá, Paraná, Brasil, 2015.

Lugar	n (%)	Intervalo inicio	Duración del	Rango	
		protocolo* ME (horas)	protocolo ME (horas)	Min.	Máx.
		Media y SD	Media y SD		
<b>Hospital A</b>	7 (22,6)	28±17	10±4	6	18
Cierre del protocolo con EC	3 (42,9)	32±23	11±2	10	13
Cierre del protocolo con PC	4 (57,1)	25±13	10±6	6	18
<b>Hospital B</b>	14 (45,2)	20±13	11±6	6	24
Cierre del protocolo con EC	9 (64,3)	18±14	10±5	6	21
Cierre del protocolo con PC	5 (35,7)	23±12	12±7	6	24
<b>Hospital C</b>	9 (29,0)	8±9	13±10	6	39
Cierre del protocolo con EC	5 (55,6)	9±9	15±12	6	39
Cierre del protocolo con PC	4 (44,4)	6±10	8,±3	6	13

<b>Hospital D</b>	1 (3,2)	51	7	-	-
Cierre del protocolo con EC	-	-	-	-	-
Cierre del protocolo con PC	1 (100)	51	7	-	-

n=31; EC= examen complementario; PC= prueba clínica; ME= muerte encefálica; SD= desviación típica.

\* Periodo comprendido entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de determinación de muerte encefálica.

De los 31 pacientes con diagnóstico de ME confirmada, 11 (35.5%) fueron donadores de múltiples órganos y/o tejidos; 4 (12.9%) fueron descartados para donación por presentar contraindicaciones clínicas; y en el caso de 16 pacientes (51.6%), los familiares recusaron la donación.

La media de tiempo entre el periodo comprendido entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de determinación de ME en los cuatro hospitales fue de  $18.90 \pm 13.62$  horas.

Por otro lado, la media de cierre del protocolo con examen complementario de los cuatro hospitales fue de  $12 \pm 8$  horas y de cierre con prueba clínica de  $10 \pm 6$  horas.

## DISCUSIÓN

Actualmente se discute mucho sobre la donación de órganos y tejidos para trasplantes, la negativa familiar, los problemas logísticos de transporte de los órganos y sobre otros muchos factores que pueden interferir negativamente en la donación. Sin embargo, hay pocos estudios que abordan el proceso de determinación de la ME. Además de ser un diagnóstico médico obligatorio y de notificación requerida a la Central de Notificación, Captación y Distribución de Órganos (CNCDO), es un derecho de todo paciente y, cuanto mayor es el tiempo para su realización en casos de donación, menor será posteriormente la viabilidad de los órganos y la calidad del injerto, además de la ocupación inadecuada de camas dentro de la UCI's.

El diagnóstico de ME es el punto principal para el desarrollo del proceso de trasplante de órganos y tejidos <sup>(5)</sup>.

El periodo comprendido entre la constatación del coma arreactivo y el inicio del protocolo de determinación de la ME fue elevado en todos los hospitales estudiados. Una vez constatado el coma arreactivo, descartados los disturbios endocrino-metabólicos, hemodinámicos, cualquier alteración de la temperatura y el uso de drogas sedativas, hipnóticas y/o bloqueadores neuromusculares y con el individuo con diagnóstico definido por causa neurológica que explique el coma, el protocolo de determinación de ME debe ser iniciado independientemente de la posibilidad de donación, o no, de órganos <sup>(5)</sup>. Los profesionales de UCI y unidades de urgencias deben estar capacitados para el reconocimiento precoz del coma arreactivo y la preparación del paciente para el inicio del protocolo de determinación de ME, centrándose en la estabilización de los efectos causados por la ME y exigiendo así una agilidad extrema en los procesos burocráticos <sup>(9)</sup>.

Aunque existen protocolos bien elaborados por el Sistema Nacional y las Centrales Estatales de Trasplante, en este estudio se observó que no hay una estandarización en las instituciones en lo que se refiere al inicio del proceso de determinación de ME, debido a la variación del tiempo observado. Este retraso puede interferir directamente

en la viabilidad y calidad de los órganos y consecuentemente en la efectividad del proceso de donación. Algunos estudios apuntan que en la mayoría de las ocasiones, un 89.2% de todo el proceso de donación ocurre de forma inadecuada <sup>(8)</sup>.

El retraso en la constatación del coma y la determinación de la ME puede estar asociada al hecho de que en Brasil muchos pacientes graves permanecen en unidades de urgencias masificadas, no recibiendo la atención necesaria y comprometiendo todo el proceso de diagnóstico de ME, debido a la falta de camas dentro de la UCI <sup>(10)</sup>.

La media de cierre del protocolo con prueba clínica en los cuatro hospitales analizados fue de  $10 \pm 6$  horas. Actualmente, el protocolo para la determinación de ME en Brasil implica la realización de dos pruebas clínicas con un intervalo de 6 horas para pacientes que superan los dos años de edad, y un examen complementario que puede ser realizado en cualquier momento <sup>(4)</sup>. En el Estado de Paraná, una de las pruebas clínicas realizadas para el diagnóstico de ME debe ser realizada por un especialista, neurólogo o neurocirujano <sup>(5)</sup>, lo que puede dificultar y ocasionar una demora en el diagnóstico ya que se trata de una necesidad de disponibilidad de un especialista que muchas veces no está disponible en los hospitales de guardia de 24 horas.

En cuanto al cierre del protocolo con examen complementario, la media en los cuatro hospitales fue de  $12 \pm 8$  horas. Se observó un periodo más largo para el cierre del protocolo con examen complementario, pudiendo denotar un retraso en su realización. Uno de los exámenes más utilizados para el diagnóstico de ME es el Doppler Transcraneal debido a que es de fácil acceso, portátil, y puede ser realizado al lado de la cama. Sin embargo, el municipio estudiado cuenta sólo con dos médicos capacitados para su realización, lo que puede dificultar o prolongar la finalización del protocolo.

Una vez ha finalizado el diagnóstico de ME, el paciente tiene que ser evaluado sobre la posibilidad de ser un donador de órganos. El diagnóstico debe ser explicado a la familia por el equipo médico y la CIHDOTT debe ser activada para verificar las contraindicaciones y exclusiones para la donación, así como cuando sea aplicable, realizar la entrevista con los familiares sobre la donación. En caso de que la familia autorice ésta, el soporte al ahora potencial donador de órganos debe ser mantenido hasta el momento de la extracción de órganos <sup>(5)</sup>.

La manutención y la detección precoz de los problemas y de las posibles complicaciones que envuelven a los donadores potenciales son factores extremadamente importantes que los profesionales de salud deben saber dominar, pues este hecho está directamente asociado a la calidad y viabilidad de los órganos que podrán ser donados <sup>(11)</sup>.

De modo general, el tiempo para iniciar y para finalizar el protocolo fue elevado en todos los hospitales, siendo superior al tiempo mínimo recomendado de 6 horas. De esta forma, se enfatiza la importancia de entrenar a los profesionales de la salud, entrenamiento a través de los miembros de la CIHDOTT, y el apoyo de la parte administrativa de los hospitales en las cuestiones de recursos humanos, logística y estructura para proporcionar una asistencia adecuada al potencial donador <sup>(8, 12)</sup>.

Finalmente, este estudio debe ser analizado considerando alguna de sus limitaciones. Aunque hayan sido estudiados cuatro hospitales, el número de pacientes en ME fue pequeño, limitando la muestra. Fue analizada sólo una pequeña muestra de la población, los pacientes víctimas de traumas por causas externas. Sin embargo, como se ha documentado en la literatura, esta parte de la población es potencial donadora debido a la franja de edad normalmente joven y la viabilidad de los órganos.

## CONCLUSIÓN

Los datos presentados describen un problema en todo el proceso de ME, desde la detección del coma arreactivo hasta la finalización del protocolo de determinación de la ME, aumentando considerablemente el periodo de tiempo para su diagnóstico.

Por tratarse de una población joven, donadora potencial de órganos, el retraso en el proceso interfiere no solamente en la calidad y viabilidad de los órganos, en los casos de donación, y en la disminución de la calidad del implante, sino que también acarrea un mayor número de rechazos familiares para la donación.

Una mejor cualificación de los profesionales en relación al diagnóstico y manutención de los órganos en pacientes en ME podría contribuir en la mejoría de estos datos y por tanto en la disminución de tiempo del intervalo entre el coma arreactivo y la determinación de la ME.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization (WHO). Centro de prensa. Nota para los medios de información [Internet]. 2010 Dez [citado 2015 Noviembre 12]. Recuperado a partir de: [http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2010/traffic\\_injuries\\_media\\_20100303/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2010/traffic_injuries_media_20100303/es/)
2. Rodrigues SLL, Ferraz Neto JBH de E, Sardinha LA da C, Araujo S, Zambelli HJL, Boin IFSF, et al. Profile of effective donors from organ and tissue procurement services. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. 2014; 26(1): 21-7.
3. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. ABTO. Registro Brasileiro de Transplantes. Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado [Internet]. 2013 Jan/Dez [citado 2016 Noviembre 18]. Recuperado a partir de: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2014/rbt2014-lib.pdf>
4. Conselho Federal de Medicina. Resolução no. 1.480/97, de 08 de agosto de 1997. Estabelece os critérios para caracterização de morte encefálica. Brasília [Internet]. 1997 [citado 2016 Noviembre 18]. Recuperado a partir de: [http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/1997/1480\\_1997.htm](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/1997/1480_1997.htm)
5. Paraná. Secretaria de Estado de Saúde. Superintendência de Gestão de Sistemas de Saúde. Manual para notificação, diagnóstico de morte encefálica e manutenção do potencial doador de órgãos e tecidos/Central Estadual de Transplante, Curitiba [Internet]. 2014. [citado 2015 Noviembre 12]. Recuperado a partir de: [http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/CET/Manual\\_UTI.pdfconse](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/CET/Manual_UTI.pdfconse)
6. Teixeira RKC, Gonçalves TB, Silva JAC. Is the intention to donate organs influenced by the public's understanding of brain death? Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24(3): 258-262.
7. Conselho Federal de Medicina. Resolução n. 1826/2007, de 24 de outubro de 2007. Dispõe sobre a legalidade e o caráter ético da suspensão dos procedimentos de suportes terapêuticos quando da determinação da morte encefálica de indivíduo não doador [Internet]. 2007 [citado 2015 Noviembre 12]. Recuperado a partir de:

<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-178-34-2007-10-24-1826>

8. Freire ILS, Vasconcelos QLDAQ, Melo GSM, Torres GV, Araújo ED, Miranda FAN. Facilitating aspects and barriers in the effectiveness of donation of organs and tissues. *Texto Contexto*. 2014; 23(4): 925-34.
9. Cavalcante LP, Ramos IC, Araújo MAM, Alves MDS, Braga VAB. Nursing care to patients in brain death and potential organ donors. *Acta Paul Enferm*. 2014; 27(6): 567-72.
10. Rodrigues CFA, Stychnicki AS, Boccalon B, Cezar GS. Is there a right way to recognize brain death? The concept of "brain death" as a death criteria. *Revista Bioethikos - Centro Universitário São Camilo*. 2013; 7(3): 271-81.
11. Bugeo G; Bravo S, Romero C, Castro R. Manejo del potencial donante cadáver. *Rev Med Chile*. 2014; 142(12):1584-93.
12. Freire ILS, Mendonça AEO, Pontes VO, Vasconcelos QLDAQ, Torres GV. Brain death and care in maintaining the potential of organ and tissue transplant donors. *Rev Eletr Enf*. 2012; 14(4): 903-12.

ISSN 1695-6141

© [COPYRIGHT](#) Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia