



ARTÍCULO ORIGINAL

Muerte encefálica y mantenimiento del donante, tres años de experiencia

Brain death and donor maintenance: a three-year experience

Alexanders García Balmaseda^{1*}

Yamilka Miranda Pérez¹

Ernesto Rodríguez Quiñonez¹

Alina Breijo Puentes¹

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado. Pinar del Río. Cuba.

*Autor para la correspondencia: gbalmaceda@infomed.sld.cu

Recibido: 24 de octubre 2018

Aceptado: 05 de febrero 2019

Publicado: 15 de marzo 2019

Citar como: García Balmaseda A, Miranda Pérez Y, Rodríguez Quiñonez E, Breijo Puentes A. Muerte encefálica y mantenimiento del donante, tres años de experiencia. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2019 [citado: fecha de acceso]; 23(2): 232-240. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3789>

RESUMEN

Introducción: la muerte encefálica es una realidad histórica, la cual ha permitido avances en el campo del trasplante, se exponen experiencias en Pinar del Río.

Objetivo: caracterizar a pacientes con muerte encefálica y sus complicaciones durante el mantenimiento del donante en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Docente de Pinar del Río de 2014 a 2016.

Métodos: se realizó un estudio prospectivo, analítico en la unidad de cuidados intensivos del hospital seleccionado, el universo integrado por 150 pacientes con lesión neurológica y Glasgow \leq ocho puntos, y la muestra, por 59 pacientes con muerte encefálica.

Resultados: el aviso al coordinador se efectuó en las primeras tres horas (69,50 %), realizándose el diagnóstico el primer día (57,63 %), principalmente en las unidades de cuidados intensivos (69,49 %), la escala Glasgow ($6 \pm 2,2$), *full outline of unresponsiveness* ($4 \pm 3,2$) y apache II ($26 \pm 4,3$) determinaron mortalidad, el ictus hemorrágico fue la causa fundamental (64,41 %), por tomografía la desviación de estructuras de línea media ≥ 5 mm, (84,75 %), la compresión del sistema ventricular (83,05 %), el borramiento de cisternas de la base (74,58 %), y las hernias cerebrales (59,32 %) presentaron ($p < 0.001$),



por doppler predominó la espiga sistólica aislada (72,88 %), con pocas negativas familiares (16,9 %), y aumentando la donación a 23,73 pmh.

Conclusiones: el conocimiento y manejo adecuado de la muerte encefálica y sus complicaciones aumentan la expectativa de vida del receptor a partir de menor deterioro orgánico.

DeCS: MUERTE CEREBRAL; DONACIÓN DE ÓRGANOS; ETIOLOGÍA; COMPLICACIONES; TRASPLANTE.

ABSTRACT

Introduction: encephalic death is a historical reality, which has allowed advances in the field of transplantation; experiences regarding this topic are presented in Pinar del Río.

Objective: to characterize patients with encephalic death and its complications during donor maintenance in the intensive care unit of the General Teaching Hospital of Pinar del Rio from 2014 to 2016.

Methods: a prospective, analytical study was conducted in the intensive care unit of the chosen hospital; the target group was comprised of 150 patients with neurological injury and Glasgow ≤ 8 points, and the sample included 59 patients with brain death.

Results: the coordinator was notified within the first three hours (69,50 %), the diagnosis was completed on the first day (57,63 %), mainly in the intensive care units (69,49 %), the Glasgow scale ($6 \pm 2,2$), full outline of unresponsiveness ($4 \pm 3,2$), and Apache II ($26 \pm 4,3$) determined the mortality, hemorrhagic stroke was the fundamental cause (64,41 %), proven by tomography the deviation of structures of the middle line ≥ 5 mm (84,75 %), the compression of the ventricular system (83,05 %), the erasure of cisterns of the base (74,58 %), and the cerebral hernias (59,32 %) presented ($p < 0,001$), in the diagnosis performed by Doppler the isolated systolic spike predominated (72,88 %), with few familial denies (16,9 %), and increasing the donation to 23,73 pmh.

Conclusions: knowledge and adequate management of encephalic death and its complications increase the life expectancy of the recipient from less organic deterioration.

DeCS: BRAIN DEATH; DONATION ORGAN; ETIOLOGY; COMPLICATIONS; TRANSPLANTATION.

INTRODUCCIÓN

En el campo de la neurociencia y de la medicina intensiva, el diagnóstico de la muerte encefálica bajo criterios neurológicos es una de las situaciones más complejas y con graves repercusiones familiares y sociales, puesto que implica aspectos profundamente humanos, técnicos y éticos que afectan concepciones respecto a la vida y a la aceptación de la muerte. La muerte encefálica (ME) se define como el final irreversible de las funciones de toda la estructura neurológica intracraneal, tanto de los hemisferios cerebrales, como del tronco encefálico y del cerebelo. Esta situación clínica aparece cuando la presión intracraneal supera la presión arterial sistólica, dando lugar a la parada circulatoria.⁽¹⁾

Por lo que su diagnóstico preciso es de suma importancia debido a las implicaciones clínicas y legales que conlleva, y más aún por la fuerte promoción e incremento en la demanda de trasplantes de órganos.

En Cuba existe la organización nacional de trasplantes (ONT), liderada fundamentalmente por médicos intensivistas, nefrólogos y cirujanos de trasplantes, con incrementos en los últimos años de las tasas de donación de órganos y trasplantes, a pesar de este hecho, la desproporción entre el número de donantes y el número de enfermos en la lista de espera es preocupante.

Una vez confirmado el diagnóstico de ME, el médico responsable debe considerar siempre la posibilidad de donación de órganos e iniciar las medidas de mantenimiento del donante e informar al coordinador hospitalario de trasplantes, por lo que se hizo necesario aportar este trabajo, con el objetivo de caracterizar a los pacientes con diagnóstico de muerte encefálica y sus complicaciones durante el mantenimiento del donante de órganos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado de Pinar del Río, entre los años 2014 a 2016.

MÉTODOS

Se trató de un estudio prospectivo, analítico, en la unidad de cuidados intensivos del hospital y período seleccionados, con el universo constituido por los 150 pacientes ingresados con afectación grave del sistema nervioso central y que presentaran menos de ocho puntos de *Glasgow* y la muestra, por los 59 pacientes que evolucionaron a la muerte encefálica.

Se seleccionaron como variables: edad, sexo, color de la piel, aviso al coordinador de trasplantes en horas, tiempo de inicio de los síntomas y diagnóstico de muerte encefálica, lugar donde se realizó el diagnóstico, escalas de gravedad (*Glasgow*, FOUR, APACHE), etiología, lesiones secundarias por tomografía axial computarizada, patrones circulatorios por doppler transcraneal, complicaciones asociadas al mantenimiento del donante y distribución de los pacientes después del diagnóstico de muerte encefálica.

La información fue almacenada en una base de datos computarizados utilizando el SPSS v.19 y para su procesamiento se utilizó el paquete estadístico digital y educacional para las investigaciones epidemiológicas, estadísticas Piloto Morejón M² siendo el chi cuadrado con ($p \geq 0,05$ no significativo, $p < 0,05$ significativo, $p < 0,01$ muy significativo y $p < 0,001$ altamente significativo), y como medidas de resumen la distribución de frecuencias absoluta y relativa porcentual.

La investigación recibió la aprobación del comité de ética de la institución responsable. Se respetó la confidencialidad de la información obtenida, garantizando su utilización solamente con fines científicos.

RESULTADOS

La media de edad del estudio fue de $49,7 \pm 13,8$, con predominio del sexo masculino (66,10 %) y el color de la piel blanco (72,88 %). En el 69,50 % de los diagnósticos el aviso al coordinador se efectuó en las primeras tres horas, realizándose el diagnóstico de muerte encefálica el primer día en un 57,63 % y en las 48 horas posteriores en un 27,12 %, principalmente en las unidades de cuidados intensivos (UCIs) para un 69,49 %. En las escalas evaluadas al ingreso hospitalario se observó que la media de *Glasgow* fue de $6 \pm 2,2$ de *Full outline of unresponsiveness* (FOUR) un $4 \pm 3,2$ y de apache II un $26 \pm 4,3$ (Tabla 1).

Tabla 1. Datos demográficos de la muestra. Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado. Pinar del Río 2014 – 2016.

Datos demográficos de la muestra	Valores N = 59
Edad (media - DS)	49,7 ± 13,8
Sexo (n - %)	
Masculino	39 (66,10)
Femenino	20 (33,90)
Color de la piel (n - %)	
Blanco	43 (72,88)
Negro	10 (16,95)
Mestizo	6 (10,17)
Aviso al coordinador de trasplantes (n - %)	
Primeras 3 horas	41 (69,50)
Más de 3 horas	13 (22,03)
No aviso	5 (8,47)
Tiempo de inicio de los síntomas y diagnóstico de muerte encefálica (n - %)	
Primeras 24 horas	34 (57,63)
24 – 48 horas	16 (27,12)
Más de 48 horas	9 (15,25)
Lugar donde se realizó el diagnóstico de muerte encefálica (n - %)	
Unidad de cuidados emergentes	12 (20,34)
Unidad de cuidados intensivos	41 (69,49)
Salón de recuperación del quirófano	6 (10,17)
Escalas evaluadas al ingreso (media - DS)	
Glasgow (Glasgow coma scale)	6 ± 2,2
FOUR (Full outline of unresponsiveness)	4 ± 3,2
APACHE II	26 ± 4,3

Fuente: historias clínicas y base de datos de la organización de trasplantes de Pinar del Río.

El ictus hemorrágico fue la causa fundamental de muerte encefálica con el 64,41 %, seguido del trauma craneoencefálico con un 16,95 %.

Al comparar las lesiones secundarias por TAC se observó que en los pacientes con muerte encefálica predominó la desviación de estructuras de la línea media ≥ 5 mm (84,75 %), la compresión del sistema ventricular (83,05 %), el borramiento de las cisternas de la base (74,58 %), y las hernias cerebrales (59,32 %) en menor medida, pero si todas con una alta significación estadística ($p < 0,001$) (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación tomográfica entre los pacientes que evolucionaron a muerte encefálica y los que sobrevivieron.

Evolución a muerte encefálica				
VARIABLES por tomografía axial computarizada.	No (n = 91)	Si (n = 59)	Chi cuadrado (de Pearson)	Valor de "p"
Cisternas de la base (n - %)				
Presentes	76 (83,52)	1 (1,69)	X ² = 109,60	p= 0,00000 p< 0,001
Comprimidas	13 (14,28)	14 (23,73)		
Borradas	2 (2,20)	44 (74,58)		
Desviación de la línea media (n - %)				
Mayor e igual de 5 mm	33 (36,26)	50 (84,75)	X ² = 34,02	p= 0,00000 p< 0,001
Menor de 5 mm	58 (63,74)	9 (15,25)		
Hernias cerebrales (n - %)				
Presentes	31 (34,07)	35 (59,32)	X ² = 9,27	p= 0,00233 p< 0,001
Ausentes	60 (65,93)	24 (40,68)		
Compresión del sistema ventricular (n - %)				
Si	28 (30,77)	49 (83,05)	X ² = 39,16	p= 0,0000 p< 0,001
No	63 (69,23)	10 (16,95)		

Fuente: base de datos del departamento de radiología.

Se le realizó doppler transcraneal a los 59 pacientes, las ventanas temporal y occipital fueron las más utilizadas y la arteria cerebral media la más explorada, encontrando como patrón sonográfico más frecuente la espiga sistólica aislada (72,88 %), seguido del flujo reverberante (18,64 %) (Tabla 3).

Tabla 3. Patrón sonográfico encontrado por doppler transcraneal en los pacientes con diagnóstico de muerte encefálica.

Patrón sonográfico	2014 n - %	2015 n - %	2016 n - %	Total n - %
Flujo reverberante	2 (3,39)	5 (8,47)	4 (6,78)	11 (18,64)
Espigas sistólicas aisladas	10 (16,95)	17 (28,81)	16 (27,12)	43 (72,88)
Ausencia de flujo	1 (1,69)	2 (3,39)	2 (3,39)	5 (8,47)
Total	13 (22,03)	24 (40,67)	22 (37,29)	59 (100)

Fuente: historias clínicas X²= 0,20 p= 0,9953 p≥ 0,05 GL: 4

Las alteraciones más detectadas en el mantenimiento fueron la hipotensión arterial en el todos de los cadáveres, además de en su fase inicial la hipertensión arterial (71,18 %) y la diabetes insípida, la hipercloremia e hipernatremia en igual porcentaje (86,44 %) (Tabla 4).



Tabla 4. Complicaciones durante el mantenimiento del paciente en muerte encefálica.

Complicaciones de la muerte encefálica	Nº (%)
Hemodinámicas	
Hipotensión arterial	59 (100)
Hipertensión arterial inicial	42 (71,18)
Paro cardiorrespiratorio	7 (11,86)
Arritmias supraventriculares	14 (23,73)
Arritmias ventriculares	3 (5,08)
Bradiarritmias	23 (38,98)
Endocrinometabólicas	
Diabetes insípida	51 (86,44)
Hiperglucemia de estrés	36 (61,02)
Hipotermia	47 (79,66)
Hipotiroidismo	2 (3,39)
Alteraciones electrolíticas y acido - base	
Hipercloremia	51 (86,44)
Hipernatremia	51 (86,44)
Hipopotasemia	43 (72,88)
Acidosis metabólica	34 (57,63)
Acidosis respiratoria	29 (49,15)
Alcalosis metabólica	7 (11,86)
Alcalosis respiratoria	21 (35,59)
Trastornos mixtos	26 (44,07)
Otros	5 (8,47)

Fuente: historias clínicas

Por años existió un aumento en las donaciones de órganos, cifra la cual ascendió de un 23,08 %, tasa 5,1 por millón de habitantes (pmh) en el 2014 al 63,63 % en el 2016 para una tasa de 23,73 pmh, influenciado por menos negativas familiares en el 2016; una (4,55 %), y más diagnósticos de muerte encefálica (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de los pacientes con diagnóstico de muerte encefálica por años de estudio.

Causas	2014		2015		2016	
	No.	%	No.	%	No.	%
Donantes reales de órganos	3	23,08	12	50	14	63,63
Negativas familiares	4	30,77	5	20,84	1	4,55
Pacientes mayores de 70 años	1	7,69	2	8,33	2	9,09
Paro cardiorrespiratorio	2	15,38	2	8,33	1	4,55
Otros*	3	23,08	3	12,5	4	18,18
Total	13	100	24	100	22	100

X²= 8,16

p= 0,41819

p≥ 0,05

GL: 8

Fuente: historias clínicas y base de datos de la organización de trasplantes de Pinar del Río.



*Otros: neoplasias, sepsis, síndrome de disfunción múltiple de órganos, enfermedad renal crónica, no disponibilidad de grupo extractor, no receptor A⁺ apto con virus B⁺, no receptor grupo B apto mayor de 60 años.

DISCUSIÓN

En el estudio se apreció una media de edad de 49,7, con predominio del sexo masculino y de color de piel blanco lo que concuerda con el resultado de García Balmaseda A, et al⁽³⁾ desarrollados en el mismo hospital; Bodia MA, et al⁽⁴⁾ encontró que la edad media de la población fue de 59,0 ± 14,5 y de 549 pacientes que tuvo el estudio, eran varones el 62,8 % con predominio de la raza blanca.

El aviso al coordinador de trasplantes se realizó en un 69,50 % en las primeras tres horas, herramienta fundamental para evitar las pérdidas de los posibles donantes y las negativas familiares, elemento que según Díaz Tostadoa S,⁽⁵⁾ es indispensable en la cadena diagnóstico donación trasplantes ya que propicio que en un 57,63 % se realizaran los diagnósticos en las primeras 24 horas, independiente de la catástrofe neurológica.

En cuanto a las escalas, se observó el valor predictivo de muerte que presentan el Glasgow menor de 8 puntos, el FOUR de ocho o menos y apache más de 26 puntos, lo cual se corresponde con el estudio de Planas Oñate A, et al⁽⁶⁾ en el hospital General Calixto García de La Habana. En cuanto a las escalas FOUR y Glasgow, se publicó una tesis en Ecuador por el doctor Pacheco Mena CP⁽⁷⁾ donde validó la escala de FOUR frente a la escala de Glasgow para predecir mortalidad en pacientes neurocríticos comatosos, cuando sus valores están en FOUR < de 8 y Glasgow < de cuatro puntos respectivamente.

Si bien a principio de los 90 la causa más frecuente de ME eran los TCE por accidentes de tráfico, con cifras próximas al 50 % de todas la ME, en la actualidad la causa más frecuente son los accidentes cerebrovasculares agudos (ACVA), tanto isquémicos como hemorrágicos, con cifras superiores al 65 % de todas las ME.⁽⁸⁾

El ictus hemorrágico representó la causa fundamental que llevo a los pacientes a muerte encefálica representando el 64,41 % de la muestra, similar resultado se encontró en el estudio realizado por Escudero D, et al.⁽⁹⁾

Los elementos encontrados en la TAC inicial, no son más que la evidencia del aumento sostenido de la presión intracraneal, Revuelto Rey J,⁽¹⁰⁾ tuvo resultados similares, donde la alteración de las cisternas de la base resultaron ser estadísticamente significativas para predecir ME ($p < 0,05$), mediante un análisis multivariado se observó que la compresión aguda de las cisternas de la base tienen 20 veces más posibilidades de evolucionar a ME, (Índice de confianza 95 % [95 % CI] 2,61–153,78; $P = .004$), y la ausencia de las mismas tienen 62,6 veces más posibilidades de ME (95 % CI 13,1–738,8; $P < .001$) y la desviación de la línea media se comportó para una media de 6,4 ± 8,5 (CI 95 %), Bodia MA, et al⁽⁶⁾ encontró la presencia de edema cerebral, desviación de la línea media en la TAC y la existencia de una valoración previa por el coordinador de trasplantes, como altos predictores de ME, siendo altamente significativo el resultado y Morales Ballesteros O, et al⁽¹¹⁾ encontró por resonancia magnética nuclear que la herniación amigdalina cerebelosa \geq de 5 mm estuvo presente en el total de los casos ($p = 0,00$; sensibilidad: 100 %; especificidad: 100 %).

El doppler transcraneal fue la prueba instrumental más realizadas, se exploró todos los casos de la muestra, encontrando como patrón sonográfico más frecuente la espiga sistólica aislada (72,88 %) seguido del flujo reverberante (18,64 %), similares resultados

encontraron Planas Oñate A, et al⁽¹²⁾, en el trabajo de doppler transcraneal en el diagnóstico de la muerte encefálica realizado en el Hospital General Calixto García de La Habana, Cuba.

Habitualmente la ME coincide con isquemia de la médula espinal junto con herniación cerebral y episodio hipertensivo, situación conocida como crisis adrenérgica, la cual dura de minutos a horas seguida de hipotensión severa con descenso brusco de frecuencia cardíaca y temperatura como resultado de la desactivación del sistema nervioso simpático. Se acentúa la vasodilatación, bajos niveles de catecolaminas séricas y pérdidas de la estimulación cardíaca. La liberación de mediadores pro inflamatorios, radicales de oxígeno libres y el desequilibrio hidroelectrolítico, esto contribuye a la inestabilidad del potencial donador culminando en paro cardíaco. Siendo la hipotensión arterial la principal causa de pérdida de órganos para trasplantar.⁽¹³⁾

Según Querevalú Murillo W, et al⁽¹³⁾ la hipotensión inicial del donante cadavérico puede estar presente en más del 80 % y la hipotensión sostenida puede ocurrir en 20 % de los donadores con requerimiento de aminas vasoactivas y esteroides, similares resultados se evidenciaron en este estudio.

Como se observó existió un incremento en el número de donaciones de órganos con una evidente disminución de las negativas familiares (16,9 %), este porcentaje de negativas familiares, se mantiene por debajo de los países en desarrollo; en un estudio realizado en México por Rivera Durón E, et al⁽¹⁴⁾ encontró que de 35 familias (74,4 %) que se le pidió consentimiento para la donación; el 57,1 % de las entrevistas resultaron en negativa. En el balance de la (ONT) en España⁽¹⁵⁾ líder mundial de la donación y el trasplante en el 2016, se informó un porcentaje de negativas familiares de 15,3 %.

Se arriba a la conclusión que la muerte encefálica es una condición catastrófica con marcada inestabilidad circulatoria, que si no es manejada en forma oportuna y adecuada puede llevar al deterioro de los órganos antes de su procuramiento, por lo que es de carácter obligatorio para los médicos implicados en el proceso de donación trasplantes, el conocimiento de todas sus características, tanto en el diagnóstico con sus implicaciones legales, como en el mantenimiento para así evitar la pérdida de la viabilidad de un órgano, futuro de vida de un individuo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Machado Curbelo C, Comisión Nacional para la Determinación y Certificación de la Muerte. Resolución para la determinación y certificación de la muerte en Cuba. Rev Neurol [Internet]. 2003 [citado 10/12/2016]; 36(8): [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/resolucion-muerte.pdf>
2. Piloto Morejón M. Estadística Piloto: paquete estadístico digital educacional para las investigaciones epidemiológicas. Rev de Ciencias Médicas [Internet]. 2010 Oct [citado 12/12/2016]; 14(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942010000400004
3. García Balmaseda A, Miranda Pérez Y, Castillo Viera K. Caracterización clínica imagenológica de la muerte encefálica. Hospital General Docente "Abel Santamaría", 2014-2015. Rev Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. 2016 Ene-Feb [citado 10/12/2016]; 20(1): [aprox. 6p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000100014



4. Bodía MA, Pont T, Sandiumenge A, Oliver E, Gener J, Badía M, et al. Potencialidad de donación de órganos en muerte encefálica y limitación del tratamiento de soporte vital en los pacientes neurocríticos. *Med Intensiva* [Internet]. 2015 [citado 06/1/2017]; 39(6): [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-potencialidad-donacion-organos-muerte-encefalica-articulo-S0210569114002095>
5. Díaz Tostadoa S. Importancia y perfil del coordinador de donación en México. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* [Internet]. 2012 Sept-Oct [citado 12/12/2016]; 55(5). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un125c.pdf>
6. Planas Oñate A, González Rivera AE, Sánchez Miranda JM. APACHE II como índice predictor de mortalidad en pacientes neuroquirúrgicos no traumáticos en UCI. *Rev Cubana Med Int Emerg* [Internet]. 2016 [citado 10/12/2016]; 15(4): [aprox. 11p.]. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/184>
7. Pacheco Mena CP. Validación de la escala de four frente a la escala de glasgow para predecir mortalidad en pacientes que se encuentran con alteración del estado de conciencia ingresados en el área de emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín en el periodo enero - mayo 2014 [Tesis]. Ecuador: Hospital Carlos Andrade Marín; 2014 [citado 10/12/2016]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10816>
8. Dueñas Jurado JM. Protocolos clínicos de actuación ante el proceso de donación y extracción de órganos y tejidos para trasplante en donación en muerte encefálica. *Cuad Med Forense* [Internet]. 2015 [citado 10/12/2016]; 21(1-2): [aprox. 6p.]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/cmfv21n1-2/original4.pdf>
9. Escudero D, Valentín MO, Escalante JL, Sanmartín A, Pérez Basterrechea M, de Gea J, et al. Intensive care practices in brain death diagnosis and organ donation. *Anaesthesia* [Internet]. 2015 [citado 10/12/2016]; 70: [aprox. 9p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26040194>
10. Revuelto Rey J, Aldabó Pallás T, Egea Guerrero JJ, Vilches Arenas A, Lara EJ, Gordillo Escobar E. Computed tomography as a tool to detect potential brain dead donors. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2015 [citado 10/12/2016]; 144(12): [aprox. 5p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25458508>
11. Morales Ballesteros O, Pacheco Hoyos N, Antillón Valenzuela JE. Diagnóstico de muerte encefálica, en pacientes con clínica compatible, mediante resonancia magnética cerebral. *Anales de Radiología México* [Internet]. 2015 [citado 10/12/2016]; 14(3): [aprox. 11p.]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=60827>
12. Planas Oñate A, González Rivera AE, Sánchez Miranda JM, Machado Curbelo C. Doppler transcraneal en el diagnóstico de la muerte encefálica. *Rev Cubana Med Int Emerg* [Internet]. 2016 [citado 12/12/2016]; 15(3): [aprox. 7p.]. Disponible en: http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/168/html_63
13. Querevalú Murillo W, Orozco Guzmán R, Díaz Tostado S. Mantenimiento del donante cadavérico en la Unidad de Terapia Intensiva. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* [Internet]. 2013 [citado 12/12/2016]; 27(2): [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=40934>
14. Rivera Durón E, Portillo García F, Tenango Soriano V, González Moreno F, Vázquez Salinas C. Negativa familiar en un proceso de donación. *Arch Neurocién (Mex)* [Internet]. 2014 [citado 10/12/2016]; 19(2): [aprox. 4p.]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=52415>
15. España, Organización Nacional de Trasplantes. Balance de actividad en donación y trasplante en España 2015 [Internet]. España: Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad; 2016 [citado 10/12/2016]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=3875>

