

Epidemiología de la muerte encefálica no traumática en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

Pedro Luis González-Carrillo¹, Erika Rivera-Durón², Sandra Porcayo-Liborio³

RESUMEN

La muerte determinada por criterios neurológicos o muerte encefálica (ME) es entendida mejor como un paro cerebral o expresión clínica final de una falla neurológica completa e irreversible. *Objetivos:* determinar cuáles son las causas de ME en la UTI del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) en México. *Material y métodos:* estudio transversal descriptivo, se determinaron las causas de ME en el Instituto. Las variables cuantitativas se expresaron como medias y las cualitativas como proporciones. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva. La información fue procesada en base de datos excel. Se evaluaron a 157 pacientes con datos clínicos de ME. Después de excluir a 98 sujetos debido a que no cumplían criterios de inclusión, iniciamos el análisis de una muestra de 59 individuos con ME. *Resultados:* el 61% de los casos ocurrió en mujeres. La edad media de la muestra fue 43.30 años (rango 17 a 71 años). La causa más frecuente de ME fue la hemorragia subaracnoidea y representa el 55.93% de los casos. La tasa de donación efectiva promedio durante el periodo analizado fue de 42.78%. *Conclusión:* se requiere un aumento en el nivel de alerta respecto de síntomas y signos que deben orientar al diagnóstico de hemorragia subaracnoidea, ya que se trata de una entidad para la que es factible ofrecer un tratamiento que evite la muerte del paciente.

Palabra claves: epidemiología, muerte encefálica, hemorragia subaracnoidea, donación.

Epidemiology of traumatic brain death in the National Institute of Neurology and Neurosurgery

ABSTRACT

The death determined by neurological criteria or brain death (BD) is best understood as a brain failure or end of a complete and irreversible neurological failure clinical expression. *Objective:* to determine the causes of ME in the Intensive Care Unit of the National Institute of Neurology and Neurosurgery in Mexico. *Material and methods:* a descriptive cross-sectional study the causes of ME in INNN were determined. Quantitative variables were expressed as means and qualitative variables as proportions. Descriptive statistical techniques were used. The information was processed on an excel database. We evaluated 157 patients with clinical evidence of ME. After excluding 98 because they did not meet inclusion criteria, the analysis of a sample of 59 individuals with ME. *Results:* 61% of the cases occurred in women. The mean age of the sample was 43.30 years (range 17-71 years). The most common cause of subarachnoid hemorrhage was ME, representing 55.93% of cases. The average effective donation during the period under review was 42.78%. *Conclusion:* an increase in the level of alert to the symptoms and signs that should guide the diagnosis of subarachnoid hemorrhage is required because it is an entity for which it is possible to offer treatment to avoid death.

Key words: epidemiology, brain death, subarachnoid hemorrhage, donation.

La muerte determinada por criterios neurológicos o muerte encefálica (ME) es entendida como un paro cerebral o expresión clínica final de una falla neurológica completa e irreversible. A pesar de la aceptación internacional y legal del concepto, aún existe una variación sustancial en la aplicación de estándares; por lo cual, existe una necesidad de unificar la terminología (ej.: *pruebas fundamentales y suplementarias, muerte encefálica y determinación neurológica de la muerte*). La ME es un concepto moderno engendrado por el desarrollo tecnológico en la ciencia médica, en especial el advenimiento del ventilador mecánico. Para RM Taylor, la ME es “*un constructor de la sociedad que fue creado con propósitos utilitaristas*” y su preservación es “*necesaria para la continuación de nuestro programa actual de trasplante de órganos*”.

En México existe un serio problema en cuestión de donación de órganos, muchas personas esperan la donación de un órgano vital (riñón, hígado o corazón, entre otros), que mejore su capacidad funcional, mientras que otros trasplantes en bloque son su única esperanza de vida. En México, la donación de órganos de un paciente con ME enfrenta numerosos problemas. Uno de los más prevalentes es la falta de cultura influida en parte por cuestiones filosófica-religiosas; por lo general, las familias desean que su paciente esté “*completo*” cuando sea enterrado. Esta problemática se suma a las condiciones inherentes al sistema de salud mexicano, las cuales no son totalmente favorables a los programas de procuración de órganos en caso de ME.

En México, la ME está contemplada en el artículo 344 de la Ley General de Salud que la define como ausencia total e irreversible de todas las funciones cerebrales, no establece diferencia entre el estado vegetativo persistente y la ME. De acuerdo con el estado mexicano, la ME equivale al fin de la vida. Se puede considerar ME cuando existen: **I.** Pérdida permanente e irreversible de consciencia y de respuesta a estímulos sensoriales; **II.** Ausencia de automatismo respiratorio; **III.** Evidencia de daño irreversible del tallo cerebral manifestada con arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y de respuesta a estímulos nociceptivos. En la Guía de Práctica Clínica emitida por el Consejo de Salubridad General en 2011, la ME se define como pérdida irreversible, por causa conocida, de las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de hemisferios cerebrales como del tronco encefálico.

OBJETIVO

Conocer las causas más frecuentes de ME en el INNN así como determinar la proporción de pacientes

con ME respecto del total de defunciones en el INNN

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron las variables cuantitativas con media y desviación estándar. Las variables cualitativas se expresaron como proporciones. La información se registró en una base de datos excel. El procesamiento de la información se realizó mediante el programa SPSS de Windows v. 17. Se utilizaron métodos de estadística descriptiva para la caracterización de la muestra. Se calculó la proporción de donación efectiva como resultado de dividir el número de donadores con ME entre el número total de individuos con ME, expresado como porcentaje. Asimismo, se calculó la proporción de ME en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía como el número de casos con ME entre el total de muertes por año, expresado como una tasa por cada 100 muertes. Se calculó la tasa de ME respecto del total de ingresos, por cada 1,000 ingresos. Para el análisis de tasas, empleamos a todos los pacientes que ingresaron durante el periodo de estudio con datos de ME, incluso aunque no fuesen incluidos en el análisis de etiología de ME debido a falta de datos.

Criterios de inclusión: pacientes de cualquier género de 18 años y más atendidos en el Instituto con muerte encefálica de cualquier origen a excepción del traumático; haber recibido atención durante el 2007 al 31 de junio del 2013. **Criterios de exclusión:** pacientes de quienes no se contó con información precisa sobre la causa de muerte encefálica. Para alcanzar una adecuada validez interna requerimos un tamaño de muestra mínimo de 15 individuos. No se revisaron adicionalmente los expedientes. Se realizó la caracterización de la muestra, se calcularon las proporciones antes mencionadas en el análisis estadístico luego de haber obtenido del departamento de epidemiología del hospital el número de muertes y de ingresos durante el periodo comprendido del 2007 al primer semestre de 2013.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio ingresaron al Instituto 157 individuos con ME. Sólo se contó con

Recibido: 26 febrero 2014. Aceptado: 14 marzo 2014.

¹Subespecialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico Residente del Posgrado de Terapia Intensiva Neurológica.

²Médico adscrito a UTI, ³Jefa de Terapia Intensiva, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. Correspondencia: Pedro Luis González-Carrillo. Subespecialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico Residente del Posgrado de Terapia Intensiva Neurológica E-mail: gcpluis@hotmail.com

información de la causa de ME y datos demográficos completos en 59 (37.57%), no incluimos a 34 individuos en los que no se especificó el motivo de ME ni a 62 pacientes de quienes no se contó con información demográfica completa. Asimismo, excluimos de nuestro reporte a dos pacientes en quienes el motivo de ME fue de origen traumático (figura 1).

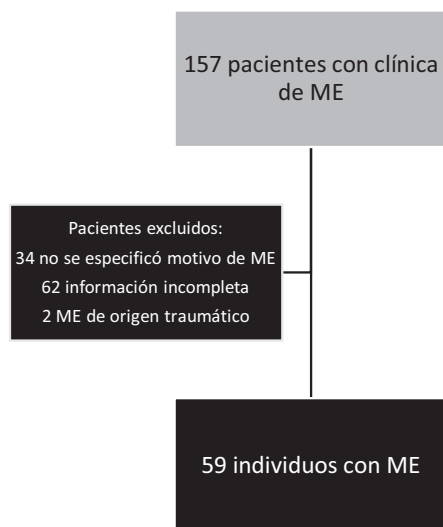
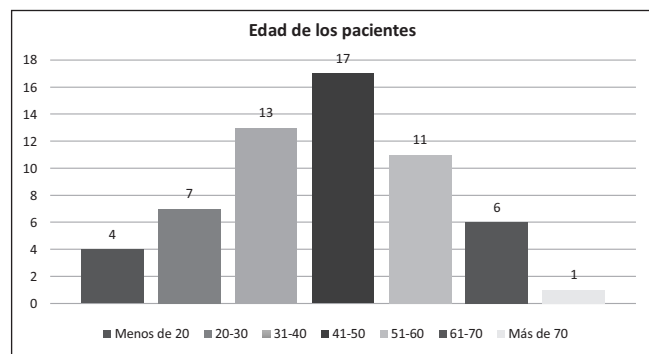
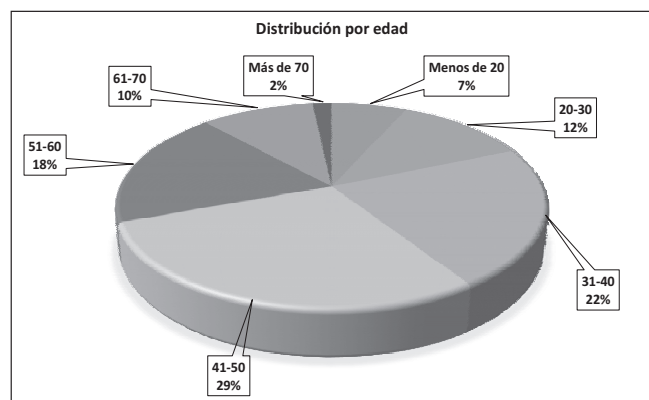


Figura 1. Flujograma de pacientes identificados con datos clínicos de ME.

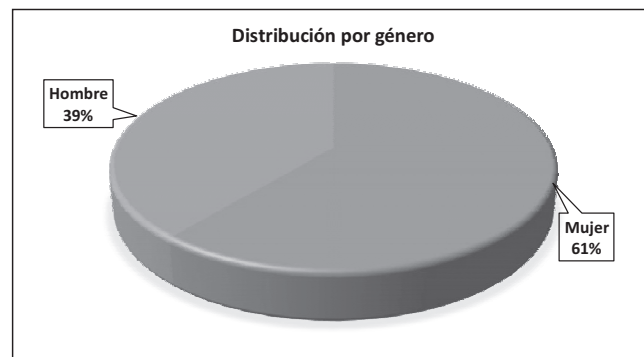


Gráfica 1. Estratos etarios de la población con ME.



Gráfica 2. Distribución de la población por grupo etario.

La edad promedio en la muestra final fue de 43.30 años (rango 17 a 71 años) (gráfica 1), en la gráfica 2 se evidencia la distribución por edad. Respecto a la distribución de la muestra definitiva por género, las mujeres representaron el 61.01% (36/59) (gráfica 3).



Gráfica 3. Distribución de individuos con ME de acuerdo con el género.

Condiciones médicas preexistentes

La enfermedad crónica más frecuente fue hipertensión arterial sistémica, ocurriendo en 20/59 (33.89%). La diabetes *mellitus* tipo 2 sólo estuvo presente en 6/59 (10.16%). Otras enfermedades que sólo ocurrieron en un paciente fueron: diabetes *mellitus* tipo 1, obesidad extrema, tuberculosis pulmonar, tumor hipofisiario, coartación de la aorta, miocardiopatía dilatada, fibrilación auricular, litiasis renoureteral y espondilitis anquilosante.

Entre las adicciones, el tabaquismo estaba presente en 10/59 (16.94%), mientras que el consumo de alcohol también ocurría en 10/59 (16.94%). No existe registro del consumo de otras sustancias adictivas.

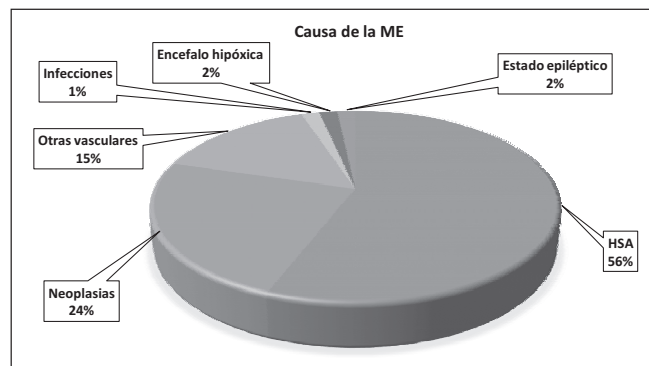
Causas de ME

La hemorragia subaracnoidea fue otra causa de ME en 33/59 individuos (55.93%). De éstas, sólo 2/33 fue ocasionada por malformación arteriovenosa (6.06%); el resto fue debido a ruptura de aneurismas. Otras causas de ME de origen vascular correspondieron al 15.25% de los casos (9/59) e incluyeron hemorragia intraventricular, hematomas parenquimatosos, un hematoma subdural asociado a sobreanticoagulación, dos casos de trombosis venosa cerebral y eventos vasculares cerebrales isquémicos.

Las neoplasias ocasionaron el 23.72% (14/59) de las ME. En tres casos (21.42%) se encontró macroadenoma hipofisiario (uno de ellos invasor), las neoplasias con comportamiento histológico maligno fueron el 35.71% de los casos (un glioma de alto grado, un

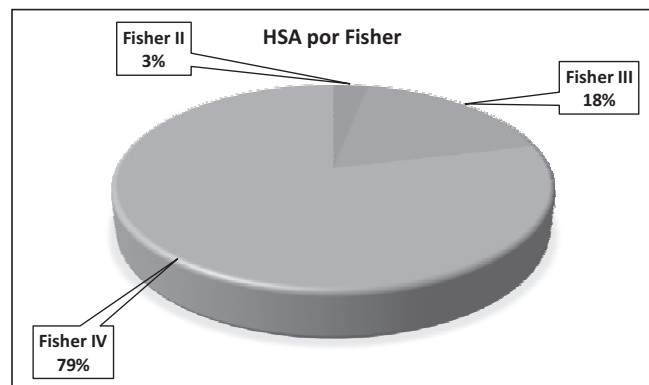
ependimoma anaplásico, un glioma de hipotálamo, un glioma y un astrocitoma).

Sólo se encontró un caso de criptococosis como origen de ME, correspondiendo al 1.69% (1/59) (gráfica 4).



Gráfica 4. Causas de ME en la muestra.

Respecto de las hemorragias subaracnoideas, en 26/33 (78.78%) de los casos se trató de una HSA Fisher IV. El resto se distribuyó entre HSA Fisher II y Fisher III (gráfica 5).

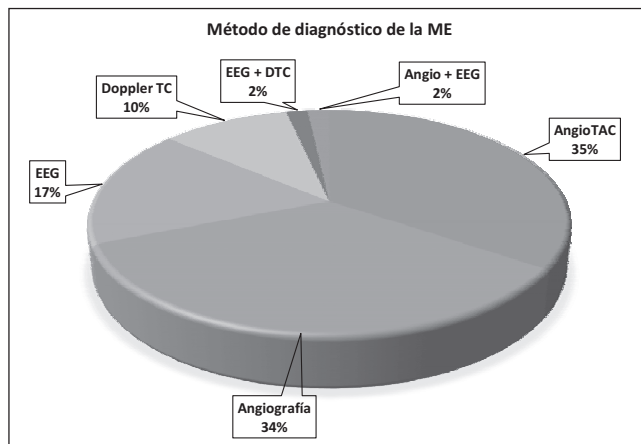


Gráfica 5. Distribución de las HSA por clasificación de Fisher.

Método de diagnóstico de ME

Los métodos más recientes representaron los más frecuentes utilizados para confirmar la ME en nuestra población. En 21/59 (35.59%) pacientes se utilizó angiotomografía, mientras que el *Doppler* transcraneal se empleó en 6/59 (10.16%) a pacientes.

Otros métodos más tradicionales empleados fueron el electroencefalograma (10/59, 16.94%) y angiografía (20/59, 33.89%). Cabe señalar dos casos en los que se emplearon dos métodos de diagnóstico, uno en que se combinó electroencefalograma con angiografía (1/59, 1.69%) y otro con electroencefalograma y *Doppler* transcraneal (1/59, 1.69%) (gráfica 6).



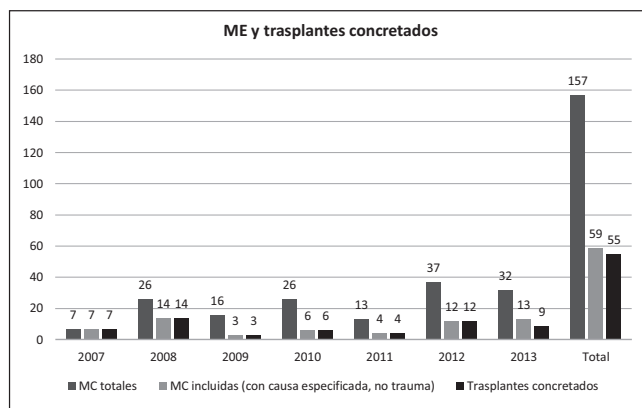
Gráfica 6. Métodos de diagnóstico de ME empleados en la muestra.

Donación de órganos concretada

En el cuadro 1 y la gráfica 7 se presentan los casos de ME que se convirtieron en donadores de órganos.

Cuadro 1. Total de trasplantes concretados desde los donadores con ME.

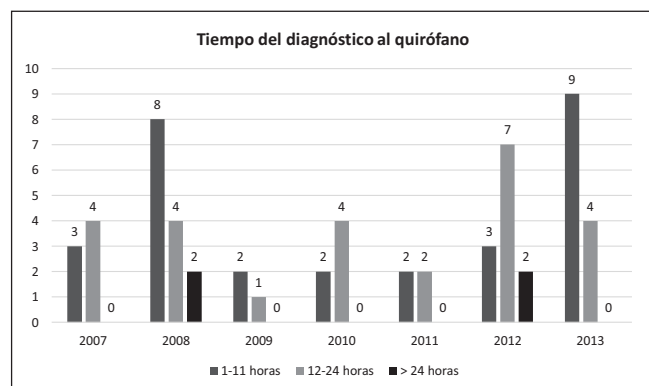
Año	ME totales	ME origen conocido, no traumático	Trasplantes concretados
2007	7	7	7
2008	26	14	14
2009	16	3	3
2010	26	6	6
2011	13	4	4
2012	37	12	12
2013	32	13	9
TOTAL	157	59	55



Gráfica 7. Evolución de trasplantes respecto de la población con ME.

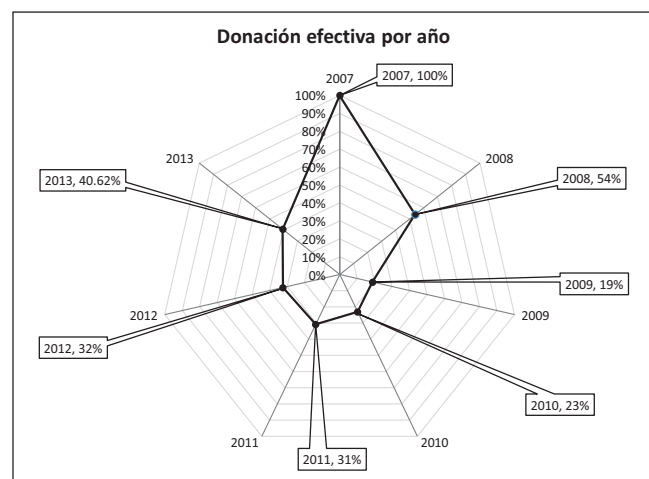
Cuando se analizó el tiempo que transcurrió desde el diagnóstico de ME hasta la llegada al quirófano para iniciar el proceso de donación, encontramos que el 49.15% (29/59) requirió sólo de una a once horas para llegar al quirófano desde la hora del diagnóstico, en el

44% (26/59) y de 12 a 24 hs para llegar al quirófano (gráfica 8).



Gráfica 8. Análisis de tiempo desde el diagnóstico de ME hasta el quirófano.

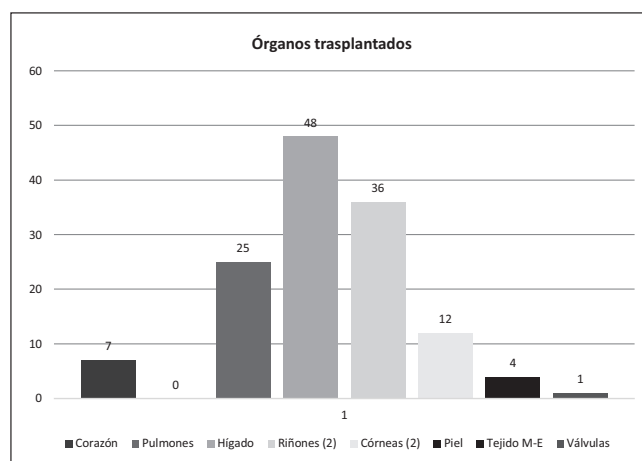
Con los datos encontrados, la tasa de donación efectiva alcanzó el máximo valor (100%) en 2007 (gráfica 9), en el resto de los años la donación fue menor. La tasa de donación efectiva promedio durante el periodo analizado fue de 42.78%.



Gráfica 9. Tasa de donación efectiva en los pacientes con ME por cada año analizado.

Cabe resaltar que respecto a la no donación, sólo disponemos de información de lo transcurrido a partir del 2013. Estos datos corresponden a ocho pacientes con ME quienes no se convirtieron en donadores debido a dos razones: contraindicación médica (2/8, 25%) y negativa de los familiares (6/8, 75%).

Los órganos que con más frecuencia se obtuvieron de los pacientes con ME fueron riñones y córneas, sólo uno de ellos donó válvulas y no se obtuvieron pulmones de estos individuos (gráfica 10).



Gráfica 10. Órganos obtenidos de los pacientes con ME.

Tasas de incidencia de ME

Para realizar el cálculo de las tasas de incidencia de ME durante el periodo de estudio, se tomó en cuenta el total de ME registradas cada año, de manera independiente de si fueron incluidos en nuestro estudio o no. La tasa de incidencia de ME respecto a los ingresos de todo el periodo fue de 60.36 por cada 10,000, mientras que la tasa de incidencia de ME respecto de las defunciones fue de 142.98 por cada 1000 (cuadro 2).

Cuadro 2. Tasas de incidencia de ME por año, para el periodo de estudio total. Las tasas anuales son por cada 1,000 ingresos y por cada 100 defunciones, mientras que las tasas globales son de cada 10,000 ingresos y por cada 1,000 defunciones.

	Ingresos	Defunciones	ME	Tasas ing/def
2007	2416	141	7	2.89/4.96
2008	2368	100	26	10.97/26
2009	3927	167	16	4.07/9.58
2010	4115	213	26	6.31/12.20
2011	4861	169	13	2.67/7.69
2012	5569	139	37	6.64/26.61
2013	2754	69	32	11.61/46.37
	26010	1098	157	60.36/142.98

DISCUSIÓN

En un estudio transversal descriptivo realizado en un hospital de tercer nivel de atención y referencia, altamente especializado en el tratamiento de enfermedades neurológicas, encontramos en el periodo de análisis un total de 59 individuos con ME. El 61% de casos ocurrió en mujeres; la edad promedio de la muestra fue de 43.30 años (rango 17-71 años). La enfermedad crónica preexistente más frecuente fue hipertensión arterial sistémica en un 33.89% de pacientes. Tanto el tabaquismo como consumo de alcohol

se presentaron en el 16.94% de la población estudiada. La causa más común de ME fue hemorragia subaracnoidea en un 55.93%, representando la ruptura aneurismática el 93.93% de los casos.

De Tourtchaninoff, *et al*, publicaron en 1999 un artículo de revisión en el que analizaron diversos tópicos de la ME. En dicho documento reportaron que en el Hospital Universitario Belga de Saint Luc, durante 4 años hubo 105 pacientes con ME. No hicieron un análisis de las causas de ME pero sí calcularon una tasa de incidencia de 2.7% respecto de todas las muertes del hospital y del 9% de muertes en UTI. Cabe señalar que su tasa de donación efectiva fue del 58%, mientras que en este Instituto la tasa de donación efectiva promedio fue de 42.78%. La tasa de incidencia de ME en el Instituto fue de cada 10,000 ingresos y de 142.98 y por cada 1,000 defunciones.

Izquierdo Pretell, *et al*, reportaron en el 2000, su estudio descriptivo sobre muerte encefálica en dos hospitales de tercer nivel de Perú. En el transcurso de 4 años identificaron 36 casos de ME que cumplieron sus criterios de inclusión, en función de un total de 1,750 ingresos a UTI, esos casos representaron una incidencia de 2.08% para ME. La edad promedio fue de 41.65 años $\pm$ 22.41 años, los hombres representaron el 63.89% de sus pacientes y las mujeres sólo el 36.11%. La causa de ME más frecuente en este estudio fue la traumática en 44.44% de las ocasiones, ocupando la enfermedad vascular cerebral el segundo lugar con 22.22% y síndrome posreanimación cardiopulmonar el tercero con 22.22%. Cabe señalar algunas diferencias entre este estudio y el de Izquierdo, *et al*. Este estudio fue transversal descriptivo pero sólo ocurrió en el Instituto, el cual también es de tercer nivel como los dos del reporte peruano; aquí nos especializamos en la atención de patología neurológica. Se excluyó la etiología traumática, ya que los casos que ingresan son muy raros. Es interesante el hecho de que al excluir la patología traumática los casos con ME en el Instituto son mayoritariamente mujeres; en el estudio peruano, al incluirse la etiología traumática, la mayor parte de pacientes fueron hombres. En este estudio la etiología más frecuente fue vascular y, un paso más allá respecto del reporte peruano, fue determinar que la hemorragia subaracnoidea fue la causa más común (55.93%), principalmente la relacionada con ruptura aneurismática. Respecto de la clasificación de HSA por Fisher, en este Instituto el 78.78% de las ME ocasionadas por HSA, fue clasificado como Fisher IV. Asimismo, otro dato importante que nos diferencia del estudio de Izquierdo, es de que ellos sólo pudieron realizar EEG en tres de sus pacientes como método de verificación de ME y fundamentaron el diagnóstico principalmente en crite-

rios clínicos. En este análisis, el 100% de pacientes incluidos contó con un método diagnóstico de verificación de ME; es evidente la diferencia de recursos económicos y materiales puesto que utilizamos angioto-mografía en el 35% de los casos, seguido de angiografía convencional en 34%, EEG en 17% y *Doppler* transcranial en 10%.

En el 2002, Wang, *et al*, reportaron casos de ME que ocurrieron en el Hospital General del condado de Los Ángeles de enero 1^{ero} a diciembre 31 de 1999. Después de excluir 20 casos incompletos, analizaron 58 sujetos con ME. El 29.31% (17/58) de los casos se debió a trauma contuso, el 25.86% (15/58) se debió a hemorragia subaracnoidea o intracerebral. La donación de órganos se concretó en 27/58 (46.55%). Este estudio contrasta con este debido a que en el Instituto no es común el ingreso de pacientes con traumatismo craneoencefálico.

No podemos constatar que el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de ME hasta el quirófano para concretar la donación de órganos, fue de una a 11 hs en el 49.15% de los casos. Esto habla de la necesidad de mejorar el proceso de diagnóstico de la ME, para obtención del consentimiento bajo información por parte de la familia y de la procuración de órganos, con el objetivo de lograr que la mayor parte de las donaciones ocurran de una a 11 hs después del diagnóstico de ME. En concordancia con la tendencia nacional, la mayor parte de órganos obtenidos de estos pacientes fueron riñones y corneas.

Entre las limitaciones encontramos las inherentes a la revisión de la base de datos, puesto que de acuerdo a las características se puede obtener mayor información. Siendo un nicho de oportunidades para mejorar el proceso de actualización de la base de datos. Otra limitante radica en el sesgo de información dado que los datos se obtuvieron a partir de la entrevista a familiares que no necesariamente conocían toda la historia médica de los pacientes incluidos. Respecto al tamaño de muestra, de acuerdo con la fórmula propuesta por Kish y Leslie para estudios descriptivos, requeríamos 12 pacientes y superamos con creces dicho requerimiento; esto nos ayuda a incrementar la validez interna de nuestro reporte. Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio en México que intenta analizar no sólo la etiología de ME sino algunos aspectos epidemiológicos sobre esta entidad; sin embargo, considerando las limitaciones antes mencionadas en este estudio prospectivo se reduce al mínimo la posibilidad de sesgos que podría profundizar en los datos relevantes que encontramos y contribuiría aún más a incrementar nuestro conocimiento sobre la ME y su comportamiento, pero aún más importante ayudaría a mejorar el proceso de donación de órganos.

CONCLUSIÓN

La HSA fue la causa más frecuente de ME. Varias acciones pueden ayudar a reducir el riesgo de HSA, entre ellas el control de la presión arterial y la búsqueda intencionada de aneurismas en pacientes con enfermedades que aumentan el riesgo de aneurismas como poliquistosis autosómica dominante. Por otra parte, dado que la sintomatología de presentación de una HSA es característica, conviene incrementar el nivel de alerta sobre los cuadros clínicos que pueden corresponder a esta complicación cerebrovascular, que suele afectar a personas en edad productiva y que, si se identifica oportunamente, es tributaria de métodos terapéuticos que pueden ayudar a reducir el riesgo que derive en ME.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Teitelbaum J, Shemie SD. Neurologic determination of death. *Neurol Clin* 2011; 29: 787-99.
2. De Tourtchaninoff M, Hantson P, Mahieu P, Guérit JM. Brain death diagnosis in misleading conditions. *Q J Med* 1999; 92:407-14.
3. Castro Aldana M, Villagómez Ortiz AJ, Torres Pérez J, Hernández Hernández C, Hernández Silva S. Muerte encefálica. *Rev Espec Méd-Quirúr* 2008;13(2):78-87.
4. Consejo de Salubridad General. Diagnóstico de muerte encefálica. México: Secretaría de Salud, 2011.
5. Escobar A. Muerte encefálica: fisiopatología y neuropatología. *Rev Mex Neuroci* 2005;6(4):327-35.
6. Widjicks EFM, Varelas PN, Gronseth GS, et al. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: Report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurol* 2010;74:1911-8.
7. Combes JC, Chomel A, Ricolfi F, et al. Reliability of computed tomographic angiography in the diagnosis of brain death. *Transplantation Proceedings* 2007;39:16-20.
8. Karantanas AH, Hadjigeorgiou GM, Paterakis K, et al. Contribution of MRI and MR angiography in early diagnosis of brain death. *Eur Radiol* 2002; 12:2710-6.
9. Izquierdo Pretell G, Gastelo Velásquez G, Reto Otero N. Muerte encefálica: incidencia, causas y manejo en Trujillo. *Bol Soc Peru Med Interna* 2000;13(2):70-2.
10. Wang MY, Wallace P, Gruen JP. Brain death documentation: analysis and issues. *Neurosurgery* 2002; 51: 731-6.