

Características de la muerte encefálica en niños del Tolima

Characteristics of brain death in children from Tolima, Colombia

Sandra P. Mansilla R.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: el diagnóstico de muerte encefálica (ME) es equivalente a la muerte del individuo y algunas de sus causas pueden ser prevenibles, es además un diagnóstico de vital importancia para el rescate de órganos, el uso racional de recursos en cuidado intensivo y el adecuado asesoramiento a las familias.

OBJETIVOS: describir las características de los casos de muerte encefálica en infante ocurridos en el Hospital Federico Lleras de Ibagué-Tolima, con énfasis en su etiología y disfunciones asociadas.

MÉTODOS: estudio prospectivo - descriptivo de los niños con muerte encefálica diagnosticados en la UCIP del Hospital Federico Lleras Acosta. Recolección de datos mediante formato.

Durante el periodo transcurrido entre diciembre de 2003 y diciembre de 2005 se evaluaron los pacientes menores de 15 años que presentaban coma profundo de diversa etiología, realizándose pruebas de función de tallo y en aquellos sin respuesta, test de apnea. Los pacientes con test de apnea positivo fueron evaluados por un segundo especialista luego de un periodo de observación de 12 a 24 horas, tres de ellos con EEG, siguiendo los parámetros establecidos en el Task Force de la Academia Americana de Pediatría y las normas legales vigentes.

RESULTADOS: 10 pacientes menores de 15 años presentaron muerte encefálica. Las causas de ME fueron: neuroinfección (50%), trauma craneoencefálico (TCE) (30%), asfixia por cuerpo extraño y estado convulsivo. Las disfunciones asociadas fueron: diabetes insípida, hiperglicemia, hipokalemia e inestabilidad hemodinámica. Un paciente fue donante de órganos.

CONCLUSIONES: en la población infantil del Tolima la neuroinfección es la principal causa de muerte encefálica seguida por el TCE. Estos hallazgos son diferentes a lo reportado en estudios de otros países.

PALABRAS CLAVE: coma, muerte encefálica, muerte.

(Sandra Patricia Mansilla Rosas. Características de la muerte encefálica en niños del Tolima, Colombia. *Acta Neurol Colomb* 2007;23:242-250).

SUMMARY

INTRODUCTION: brain death diagnosis is equivalent to individual death. Some of its causes can be preventable, always is a diagnosis of extreme importance for the rational use of resources in intensive care, the organs rescue, and the adequate advice to the families.

OBJECTIVE: to describe the main characteristics of some cases of brain death in children attended in the Federico Lleras Hospital in Ibagué-Tolima, with emphasis on its etiology and associated dysfunctions.

METHODS: a descriptive study of cases with brain death diagnosed in the pediatric Intensive Care Unit in Federico Lleras Hospital-Ibagué Colombia, between December 2003 and December 2005 was done. Patients under 15 years old with deep coma of diverse etiology were evaluated. A brain stem function tests were carried out and in those without response, one apnea test was performed. Patients with a positive apnea test were evaluated by a second specialist after a observation period of 12-24 hours, in concordance with the established parameters of the American Academy of Pediatrics Task Force and Colombian legal norms.

Recibido: 18/06/07. Revisado: 05/09/07. Aceptado: 13/10/07.

Sandra Patricia Mansilla Rosas. Pediatra y Neuróloga infantil. Hospital Federico Lleras Acosta, Ibagué, Tolima. Profesora asistente: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Tolima.

Correspondencia: mansillasand@yahoo.es

Data was collected in a pre-specified format.

RESULTS: 10 patients under 15 years old had brain death. Main causes were: central nervous system infection (50%), brain injuries (TCE- 30%), asphyxia by foreign body and convulsive state. The associated dysfunctions were: insipid diabetes, hyperglycemia, hypokalemia and hemodynamic instability. A patient was organs donor.

CONCLUSIONS: in the population attended in this unit of pediatric intensive care, central nervous system infection was the main cause of brain death followed by the brain injuries. These finds differs of studies carried out in other countries.

KEY WORDS: coma, brain death, death.

(Sandra Patricia Mansilla Rosas. *Characteristics of brain death in children from Tolima, Colombia. Acta Neurol Colomb 2007;23:242-250*).

INTRODUCCIÓN

El concepto de muerte como el fin de la vida por cesación irreversible de las funciones cardiocirculatoria y respiratoria, tuvo que ser replanteado con el desarrollo de las unidades de cuidado intensivo, que mediante soporte mecánico y farmacológico logran continuar las actividades cardíaca, vascular y pulmonar aún en pacientes sin pronóstico. En 1959 Mollaret y Goulon introdujeron el término de “coma dépassé” al describir casos de pacientes en estado de coma con pérdida de reflejos del tallo y electroencefalograma plano (1). El Colegio Médico de Harvard estableció en 1968 los criterios de muerte encefálica (ME) para adultos definiéndola como la suspensión irreversible de las funciones del cerebro y tallo cerebral siendo equivalente a la muerte biológica (2), y en 1980 Estados Unidos, mediante la Comisión Presidencial para el estudio de los problemas éticos en Medicina y la Investigación Biomédica y del Comportamiento, unificó los criterios de muerte encefálica, considerándolos aplicables solo para mayores de cinco años (3).

En 1987, la Academia Americana de Pediatría estableció los criterios de muerte encefálica para niños a partir de los siete días de vida (4). La legislación Colombiana determinó en 1998 (decreto 1546) la reglamentación para el diagnóstico y la donación de órganos sin especificaciones para niños, y en el año 2004 (decreto 2493) precisó las condiciones para el diagnóstico en niños de siete días de nacidos a dos años de edad: “coma arreactivo e irreversible de etiología identificada con neuroimagen, descartar condiciones clínicas que puedan confundir

la reversibilidad del cuadro, ausencia de reflejos de tallo cerebral incluyendo apnea a pesar de hipercapnia inducida (test de apnea), completar el periodo de observación con nueva valoración al final del mismo (48 horas para niños entre 7 días y 2 meses de vida, 24 horas para niños entre 2 meses y 2 años de vida, 12 horas para mayores de 2 años), todos los menores de 2 años con electroencefalograma” (EEG) (5).

El objetivo del presente trabajo fue describir los casos de muerte encefálica (ME) en menores de 15 años diagnosticados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP) del Hospital Federico Lleras Acosta de Ibagué, durante el periodo de diciembre de 2003 a diciembre de 2005. No se conocen trabajos descriptivos que mostraran las características clínicas de la ME en niños colombianos, hecho que motivo este trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo - descriptivo de los niños con muerte encefálica diagnosticados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP) del Hospital Federico Lleras Acosta (HFLLA). Recolección de datos mediante formato.

Durante el periodo transcurrido entre diciembre de 2003 y diciembre de 2005 se evaluaron los pacientes menores de 15 años que presentaban coma profundo de diversa etiología, realizándose pruebas de función de tallo y en aquellos sin respuesta, test de apnea (Anexo 1). Los pacientes con test de apnea positivo fueron evaluados por un segundo especialista luego de un periodo de

observación de 12 a 24 horas tres de ellos con EEG, siguiendo los parámetros establecidos en el Task Force de la Academia Americana de Pediatría y las normas legales vigentes.

Se registraron las siguientes variables de los pacientes con muerte encefálica confirmada: edad, sexo, enfermedad de base y su tiempo de evolución, hallazgos en tomografía cerebral (TAC), electroencefalograma (EEG), paraclínicos practicados, trastornos asociados, duración del periodo de observación.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio ingresaron 905 niños a UCIP, de los cuales fallecieron 124 (13,7%), el ocho por ciento de estas muertes correspondieron a ME (10 pacientes), equivalente al 1,1 por ciento del total de ingresos al servicio (Tabla 1).

Las causas de ME en estos diez pacientes fueron en orden de frecuencia: neuroinfección (50%), trauma craneoencefálico (30%) y encefalopatía hipóxica (20%) (Anexo 2).

Los casos de neuroinfección correspondieron a: un paciente con encefalitis micótica, un paciente con absceso cerebral y tres pacientes con meningococcal meningitis (dos por neumococo y uno por herpes virus).

Todos los pacientes con trauma craneoencefálico fueron arrollados por vehículo

automotor. La hipoxia en dos pacientes se asoció con: asfixia por aspiración de cuerpo extraño (una semilla) o estado convulsivo.

La edad promedio de los pacientes fue 7,1 años con una razón por sexo 2,3 : 1 (masculino: femenino). El tiempo transcurrido entre el ingreso al hospital y la muerte encefálica osciló entre uno y 13 días, con un promedio de 4,9 días. El paciente que cursó con mayor tiempo hospitalizado presentó neuroinfección micótica.

El TAC en todos los casos mostró edema cerebral masivo asociado a los cambios específicos de la entidad de base (Lesiones multifocales de características granulomatosas). Lesión ocupando espacio de límites hipercaptantes. Hemorragia intraparenquimatosa. Areas isquémicas con hipercaptación bitemporal.

Durante el periodo de observación tras el cual se hizo la confirmación del diagnóstico, se identificaron los siguientes trastornos secundarios: diabetes insípida, hiperglicemia, hipokalemia e inestabilidad hemodinámica, encontrándose los cuatro trastornos a la vez en seis pacientes. Los tratamientos instaurados durante el tiempo de observación fueron: soporte inotrópico (dopamina, dobutamina y/o adrenalina) y vasopresina. Los EEG practicados en tres pacientes mostraron silencio eléctrico y artificios por instrumentación (ventilación a través de ambú).

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES.

Paciente	Sexo	Edad (años)	Etiología	Tiempo entre: hospitalización y ME en días
1	M	11	Neuroinfección	13 días
2	M	11	TCE	5 días
3	M	11	Neuroinfección	1 día
4	M	8	TCE	1 día
5	F	2	Asfixia por cuerpo extraño	5 días
6	M	0,8	Status convulsivo	5 días
7	F	10	Neuroinfección	5 días
8	M	8	TCE	3 días
9	F	0,8	Neuroinfección	9 días
10	M	7	Neuroinfección	2 días

Un paciente fue donante de órganos (paciente de 11 años con TCE), procedimiento coordinado con la Fundación Davida, Corporación Red de Trasplantes de Bogotá. Dos familias se negaron al rescate de órganos.

DISCUSIÓN

La muerte encefálica (ME) en adultos constituye el evento final de hasta un 14 por ciento de los pacientes que ingresan a las unidades de cuidado intensivo y servicios de urgencias. Aproximadamente entre 30 a 60 personas por millón de habitantes fallecen en muerte encefálica en una ciudad no violenta. En los hospitales la ME corresponde a 1 - 4 por ciento de los fallecimientos (6).

En nuestro hospital, el ocho por ciento de las muertes ocurridas en UCIP correspondieron a ME, Garros y cols. (Toronto, Canada) reportaron 13% de muertes en UCIP por esta causa (7), mientras que en el estudio de Fernández (Asturias, España) fue mucho mayor (35%) con una mortalidad total menor (4,1% vs. 13,7%) (8).

Nuestros casos tuvieron un tiempo promedio en la UCIP de 4,9 días, en el estudio de Garros fue de dos días (Tabla 2).

Nuestros 10 pacientes presentaron alteraciones asociadas durante el tiempo de observación, estas fueron: diabetes insípida, hiperglicemia, hipokalemia e inestabilidad hemodinámica, que fueron corregidas farmacológicamente para la segunda evaluación y confirmación del diagnóstico de ME (Figura 1); estos hallazgos son similares a lo reportado por Fernández y cols. en el Hospital de Asturias (8), la identificación temprana de estas condiciones y su manejo determinan la funcionalidad de los órganos al momento de definirse el rescate y trasplante de los mismos.

En Colombia durante el año 2005 se diagnosticaron 493 casos de muerte encefálica en la población general, de éstos el 53,8% (235 casos) fueron donantes de órganos. Las principales causas de ME fueron: TCE (49%) y enfermedad cerebro vascular (ECV) (37%) seguidos de tumores (7%) hipoxia (4%), y otras (3%) (6). Datos similares al estudio de Molina en Cuba (70 adultos) que reportó como primera causa ECV (38,5%) y solo un caso (1,4%) debido a absceso cerebral (9).

Los estudios de ME en niños realizados en Toronto y Asturias (7, 8) mostraron como primera causa el TCE seguido de ECV e hipoxia, pero en nuestro estudio estas causas fueron superadas en frecuencia

TABLA 2. COMPARACIÓN DE LA MUERTE ENCEFÁLICA INFANTIL EN TRES CENTROS HOSPITALARIOS.

Características - ME	HFLLA	HFSC	HUCA
Periodo de estudio	2 años	8 meses	7 años
Número de casos	10	13	15
Porcentaje del total de muertes en UCIP	8%	13%	35%
Rango de edad	9 meses - 11 años	5 meses - 13,8 años	13 meses - 15 años
Tiempo de hospitalización	1 - 13 días (\bar{x} : 4,9)	0,5 - 8 días	¿?
Etiologías principales	Neuroinfección (50%) TCE (30%) Hipoxia (20%)	TCE (38%) Hipoxia (15%) Sepsis (8%)	TCE (40%) ECV (20%) Cardiopatías (13%)
Casos de donantes	1	6	11

HFLLA: Hospital Federico Lleras Acosta, Ibagué, Tolima - Colombia
 HFSC: Hospital for Sick Children, Toronto, Ontario - Canada (8)
 HUCA: Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo - España (9)
 Trauma craneoencefálico TCE, enfermedad cerebro vascular ECV

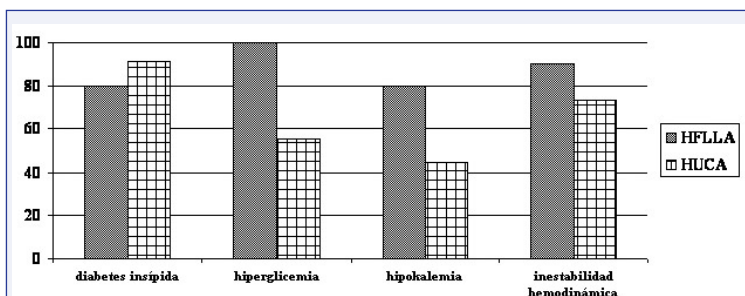


FIGURA 1. PORCENTAJE DE CASOS CON DISFUNCIONES ASOCIADAS A MUERTE ENCEFÁLICA:

HFLLA: HOSPITAL FEDERICO LLERAS ACOSTA, IBAGUÉ - COLOMBIA
 HUCA: HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL DE ASTURIAS - ESPAÑA

por la neuroinfección (absceso cerebral, encefalitis fúngica, bacteriana y herpética). Estas diferencias podrían explicarse por la alta frecuencia de neuroinfección en nuestro medio en comparación a poblaciones como Canadá y España y la mayor prevalencia de estas patologías en la población infantil que en la adulta. Nuestros hallazgos son en cambio similares a lo reportado por Villani y cols. (10) en el Hospital Pediátrico Bambino Gesu de Roma, donde la meningitis fue la primera causa de ME (37,5%) entre ocho pacientes diagnosticados en el curso de tres años.

En nuestro medio el diagnóstico de muerte encefálica en niños continúa generando polémica, más aún el rescate de órganos con fines de trasplante, son escasos los datos estadísticos al respecto en la literatura. Se calcula que en Estados Unidos, la mitad de los niños menores de dos años en lista de espera para trasplante, fallecen antes de recibir el órgano (11). El mejor donante es aquel que no presenta patologías diferentes a la causal de la ME, como procesos infecciosos sistémicos; sin embargo, López y colaboradores reportaron trasplantes exitosos de cinco donantes con ME por meningitis (neisseria, neumococo y *E. coli*), aplicando antibióticoterapia, a donantes y a receptores, en su estudio los 16 receptores evolucionaron sin evidencia de sepsis (12).

La neuroinfección es una patología frecuente en la población infantil colombiana con índices importantes de secuelas, además de ser la primera causa de ME en nuestro estudio, por lo que es necesaria mayor intervención en su prevención y diagnóstico temprano. Se requieren más estudios descriptivos para conocer la situación de la ME en la población pediátrica de otras regiones del país y llegar a conclusiones a nacionales.

De nuestros pacientes solo uno fue donante de órganos (11 años con TCE). En el estudio de Toronto la mitad de los pacientes fue donante; en el Hospital de Asturias 11 de 15 pacientes lo fueron, estas diferencias están en relación a las etiologías, ya que en estos centros las causas en su mayor parte fueron no infecciosas, aún así es necesario incentivar el rescate de órganos en la población infantil colombiana con muerte encefálica confirmada.

REFERENCIAS

1. Eelco FM, Wijdicks MD. The diagnosis of brain death. Current concepts. *N Engl J Med* 2001;344:1215-1221.
2. Harvard Medical School. A definition of irreversible coma: report of the Ad Hoc Committee of Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. *JAMA* 1968; 205:337- 340.
3. Cantrill SV. Brain Death. *Emergency Medicine Clin North Am* 1997; 15: 713-723.
4. Banasiak KJ, Lister G. Brain death in children. *Current Opinion in Pediatrics* 2003; 15:288-293.
5. República de Colombia. Ley 73 de 1988 (presunción de donación de órganos), ley 9ª de 1979, Decreto 1546 de 1998, decreto 2493 de 2004: Diagnóstico de muerte encefálica. Artículo 14: muerte encefálica en menores de 2 años.
6. Rodríguez P, Gómez MP. Muerte encefálica y donación de órganos y tejidos con fines de trasplante. Corporación Red de Trasplantes de Bogotá. SusMedicos.com. 2004.
7. Casado Flores J. Diagnóstico de muerte cerebral en niños y neonatos. Particularidades diagnósticas. *Medicina Intensiva*, 2000; 24:167-175

8. Garros D, Rosychuk RJ, Cox PN. Circumstances surrounding end of life in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics* 2003; 112: 371 - 3799.

9. Fernández N, Fernández M, Rey C y cols. Muerte encefálica y donación en población infantil. *An Pediatr (Barc)* 2004;60:450-345.

10. Molina LA, Ríos L, Molina JC, Avila M y cols. Comportamiento clínico epidemiológico de la muerte

encefálica en el territorio Oriente Norte de Cuba. *Rev Neurol* 2005; 40: 188-190.

11. Villani A, Onofri A, Bianchi R et al. Determination of brain death in Intensive Pediatric Therapy. *Pediatr Med Chir* 1998; 20:19-23.

12. Lopez A, Domingo P, Caballero F, et al. Successful transplantantion of organs retrieved from donors with bacterial meningitis. *Transplantation* 1997; 64:365-368.

ANEXO 1

PASOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA EN NIÑOS

La Academia Americana de Pediatría (con base en los criterios del Colegio Médico de Harvard, 1968) estableció en 1987 tres requisitos indispensables para el diagnóstico de muerte encefálica en niños: coma profundo, ausencia de función de tallo cerebral y apnea con unas condiciones previas para realizar la valoración: identificación de la causa y corrección de trastornos que alteren la confiabilidad de los hallazgos (1-3).

Los pasos secuenciales a seguir en el diagnóstico de muerte encefálica en niños son (4):

1. Estudios imagenológicos que confirmen la causa del coma (mínimo una tomografía cerebral).
2. Descartar: desequilibrio hidroelectrolítico, hipotermia, efecto de fármacos depresores del SNC.

Precaución en enfermedad neuromuscular o lesión de tallo cerebral previo.

Tener en cuenta el tiempo requerido para la eliminación de los fármacos sedantes (6):

Fármaco	Vida media
midazolam	1,7 - 2,6 horas
fentanilo	2 - 4 horas
morfina	2 - 4 horas
propofol	4 - 7 horas
diazepam	20-50 horas
tiopental	6 - 60 horas

3. Evaluar el coma: evidenciar ausencia de respuesta motora ante estímulo doloroso aplicado en regiones supraorbitaria y ungueal. No deben existir actitud en descerebración ni en decorticación. Los movimientos de respuesta espinal no excluyen el diagnóstico de muerte encefálica (movimientos en extremidades de flexión, retirada, estiramiento, tónico-cervicales, signo de Lazarus).

4. Evaluar el tallo cerebral:

REFLEJO	VIAS		INTEGRACIÓN	EXPLORACIÓN	Respuesta normal
	aférente	eférente			
Fotomotor	II par	III par	Mesencéfalo	Estimulación pupilar con luz	Miosis
Corneal	V par	VII par	protuberancia	Estimulación corneal con gasa	Parpadeo o lagrimeo
Oculocefálico	VIII par	III y VI s pare	Unión bulbo-protuberancial	Giros rápidos de la cabeza	Desviación ocular contralateral
Oculovestibular	VIII par	III y VI pares	Unión bulbo-protuberancial	50ml. De agua fría en el conducto auditivo	Nistagmus
Nauseoso	IX par	X par	Bulbo	Estimulación de paladar blando y úvula	Náuseas
Tusígeno	IX par	X par	Bulbo	Estímulo carinal con sonda por el TOT	Tos

No debe encontrarse ninguna respuesta al explorar los reflejos de tallo cerebral.

5. Ausencia de esfuerzo respiratorio: evaluable con el test de apnea (1, 6).

- Prerrequisitos: estabilidad hemodinámica (euvolemia y presión arterial media acorde a la edad), temperatura mínima de 35°C, pH de 7.3-7.4, PCO₂ mínima de 40mmHg, hiperoxigenación al 100% por 15 minutos.
- Objetivo de la prueba: descartar esfuerzo respiratorio durante un periodo de observación (5 min. en los niños), desconectado del ventilador y comprobándose un aumento de PCO₂ suficiente para estimular el centro respiratorio (20mmHg por encima del nivel basal, en niños la PCO₂ se eleva 4,20-5,38 mmHg/min) (6, 11).
- Condiciones para interrumpir la prueba: arritmias, desaturación, hipotensión.
- Método: toma de gases arteriales, desconexión del ventilador manteniendo flujo de O₂ 6 l/min. por sonda a través del TOT hasta la carina, monitoreo continuo y observación de posible esfuerzo respiratorio, toma de gases arteriales al final del periodo de observación.
- Resultados:
 - o Test de apnea fallido: no se observó esfuerzo respiratorio y no se completó el tiempo de observación por inestabilidad

del paciente (desaturación, hipotensión, arritmias) o no se alcanzó elevación suficiente de PCO₂.

- o Test de apnea negativo: se observa esfuerzo respiratorio.
- o Test de apnea positivo: no hay esfuerzo respiratorio, a pesar de elevación significativa de la PCO₂.

Al cumplirse los pasos mencionados anteriormente se establece el diagnóstico de muerte encefálica que debe ser corroborado por un segundo médico luego de un periodo de observación acorde a la edad, el decreto 2493 de 2004 de la ley colombiana establece que al menos una de las valoraciones debe ser realizada por un especialista en neurociencias y en menores de 2 años estas valoraciones deben acompañarse de electroencefalograma (5).

El intervalo de tiempo entre las valoraciones debe ser:

- Niños de 7 días a 2 meses de edad: 48 horas
- Niños de 2 meses a 2 años de edad: 24 horas
- Niños mayores de 2 años: 6 - 12 horas
- Encefalopatía hipóxico isquémica: 24 horas

El diagnóstico de muerte encefálica es clínico, se requieren exámenes complementarios solo en condiciones específicas:

1. Menores de 2 años: electroencefalograma
2. Destrucción del macizo facial
3. Imposibilidad de realizar el test de apnea
4. Efecto de fármacos depresores
5. Falta de certeza clínica
6. Acortar el tiempo de observación para rescate de órganos

Los paraclínicos de utilidad para corroborar la muerte encefálica son (5, 11):

- Electroencefalograma
- Gamagrafía cerebral
- Arteriografía cerebral
- Angioresonancia magnética cerebral
- SPECT y PET

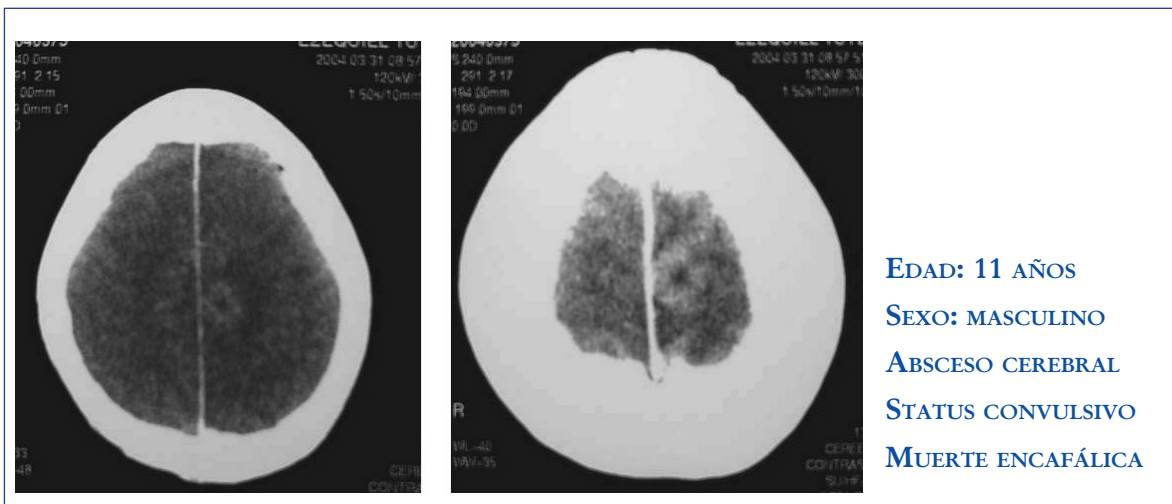
- Doppler transcraneal
- Potenciales evocados (auditivos y somatosensoriales)

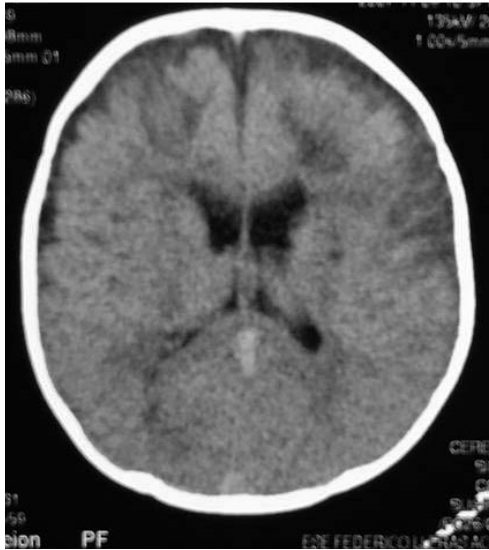
La confiabilidad del electroencefalograma está relacionada con las condiciones técnicas en que se realiza y la experiencia del técnico y el especialista que lo interpreta. Requiere aumentar sensibilidad (2mV/mm), realizar estímulo sensorial durante el estudio e identificar adecuadamente los artificios que son comunes en las unidades de cuidado intensivo y cuya presencia no descarta el diagnóstico.

El diagnóstico de muerte encefálica permite un abordaje oportuno a la familia, dar la oportunidad de UCIP a pacientes con pronóstico y más aún prolongar la vida de otros con el rescate de órganos.

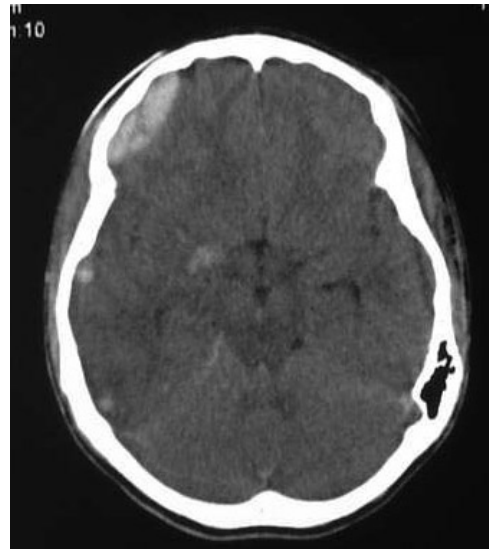
ANEXO 2

IMAGENOLÓGIA DE ALGUNOS CASOS CLÍNICOS INCLUIDOS EN EL TRABAJO





EDAD: 9 MESES
SEXO: FEMENINO
MENINGOENCEFALITIS POR PNEUMOCOCO
MUERTE ENCEFÁLICA



EDAD: 8 AÑOS
SEXO: MASCULINO
TCE SEVERO
MUERTE ENCEFÁLICA