

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Enero 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.331.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): María José Nochez Tamayo

Registro Académico No.: 200310692

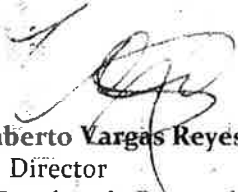
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **MUERTE ENCEFÁLICA EN PEDIATRÍA**


Que fue asesorado: Dr. Carlos Amezquita

Y revisado por: Dra. Ana Marilyn Ortíz Ruiz de Juárez MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 30 de septiembre de 2016

Doctora

ANA MARILYN ORTIZ RUIZ DE JUAREZ, MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Hospital General de Enfermedades

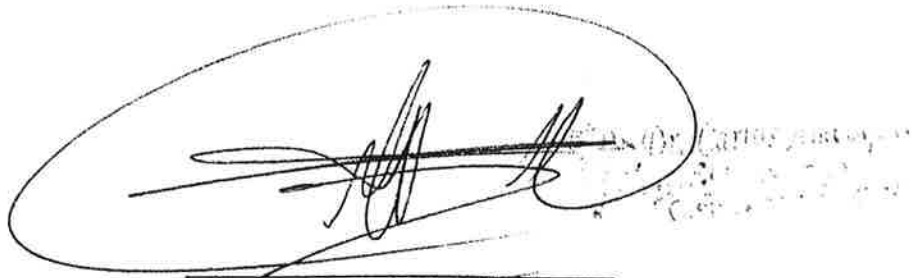
Presente.

Respetable Dra. Ortiz Ruiz de Juárez:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **María José Nochez Tamayo carné 200310692**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"MUERTE ENCEFÁLICA EN PEDIATRÍA"**.

Luego de efectuar la asesoría, hago constar que la Dra. **Nochez Tamayo**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, enclosed in a large, hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to be 'CA' followed by some illegible characters. To the right of the signature, there is a faint, circular stamp or seal, partially obscured by the signature.

Dr. Carlos Amézquita
Neurólogo Pediatra
Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 30 de septiembre de 2016

Doctor:

OSCAR FERNANDO CASTAÑEDA ORELLANA, MSc

Coordinador Específico

Escuela de Estudios de Postgrado

Universidad de San Carlos de Guatemala

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente

Respetable Doctor Castañeda Orellana:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MARÍA JOSÉ NOCHEZ TAMAYO** *carne 200310692*, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"MUERTE ENCEFÁLICA EN PEDIATRÍA"**.

Luego de efectuar la revisión, hago constar que la Dra. **Nóchez Tamayo**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dra. Ana Marilyn Ortiz Ruiz
MEDICO PEDIATRA
COL. No. 7,693

Dra. Ana Marilyn Ortiz Ruiz de Juárez, MSC
Revisora de Tesis



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Post-grado
Unidad de tesis



A: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana, MSc.
Coordinador específico de los programas de Maestría, IGSS

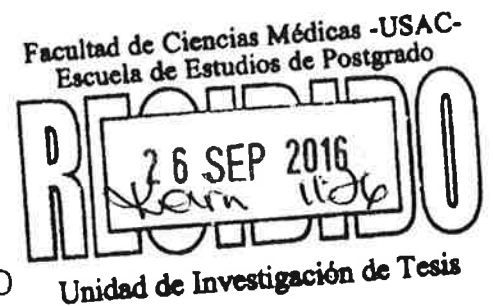
De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 22 de septiembre de 2016

Fecha de dictamen: 26 de Septiembre 2016

Asunto: Revisión de Informe final de:

MARIA JOSE NOCHEZ TAMAYO



MUERTE ENCEFÁLICA EN PEDIATRIA

Sugerencias de la revisión:

- Solicitar la Impresión de tesis.


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis de Post-grado



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	OBJETIVOS	16
	3.1. General	16
	3.2. Específicos	16
IV.	MARCO METODOLÓGICO	17
	4.1. Tipo de estudio	17
	4.2. Población	17
	4.3. Selección y tamaño de la muestra	17
	4.3.1. Marco muestral	17
	4.3.2. Muestra.....	17
	4.4. Unidad de análisis	17
	4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	18
	4.5.1 Criterios de inclusión	18
	4.5.2. Criterios de exclusión	18
	4.6. Variables estudiadas	18
	4.7. Operacionalización de las variables.....	19
	4.8. Instrumentos utilizados para la recolección de información	20
	4.9. Procedimientos para la recolección de información	20
	4.10. Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación	20
	4.11. Procedimientos de análisis de la información	20
V.	RESULTADOS	22
VI.	DISCUSION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	29
	6.1. Conclusiones.....	32
	6.2. Recomendaciones.....	33
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
VIII.	ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

• Tabla No. 1	22
• Tabla No. 2	23
• Tabla No. 3	24
• Tabla No. 4	25
• Tabla No. 5	25
• Tabla No. 6	26
• Tabla No. 7	27

ÍNDICE DE GRAFICAS

• Grafica No. 1	22
• Grafica No. 2	23
• Grafica No. 3	24
• Grafica No. 6	27
• Grafica No. 7	28

RESUMEN

El diagnóstico para la determinación de muerte cerebral es clínico éste puede ser realizado por el pediatra sin necesidad de consultar con el neurólogo para poder confirmar dicho diagnóstico. Es por esto que el objetivo principal de esta investigación fue implementar una guía de manejo diagnóstico del paciente pediátrico mayor de un mes y menor de siete años dentro del departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en pacientes en quienes se sospechaba cursaban con muerte encefálica. Para ello, se diseñó un estudio descriptivo, observacional, ambispectivo de corte transversal, el cual se realizó de junio 2014 a junio 2016 en pacientes en quienes se sospechaba cursaban con muerte encefálica y cumplían los pre-requisitos, se obtuvo un total de 30 pacientes, de éstos pacientes un 40% correspondieron a menores de un año, quienes en su 100% cumplieron con los prerrequisitos, el test de apnea fue realizado solamente en un 56.67% y solo a 16.66% fue posible realizar estudios complementarios. Un 26.67% de pacientes falleció antes de las primeras 24 horas luego de habersele confirmado el diagnóstico de muerte encefálica, 33.33% falleció entre las 24-48 horas luego de confirmar el diagnóstico. Con lo anterior se llegó a las siguientes conclusiones: en un 43.33% no se realizaron pruebas de confirmación para el diagnóstico de muerte encefálica. La mayoría de las veces estos pacientes se encuentran con inestabilidad hemodinámica y movilizarlos para la realización de los mismos, no fue posible.

Palabras clave: muerte encefálica, test de apnea, pre-requisito.

I. INTRODUCCION

La muerte encefálica en el paciente pediátrico es un concepto importante en la era moderna. Durante décadas la definición y los criterios para el diagnóstico de muerte cerebral han sido motivo de discusión. Antes de la segunda mitad del siglo pasado no existían problemas para definir la muerte puesto que ella se presentaba en una única forma, la cual era entonces muy fácil de identificar, el cese de todas las funciones vitales.

En 1956, Lofstedt y Von Reis reportaron seis pacientes con ausencia completa de función neurológica, apnea, reflejos ausentes, hipotensión, poliuria e hipotermia, con ausencia de flujo intracraneano demostrado por angiografía y en 1959, Mollaret y Goulon, neurólogos franceses, reportaron 23 casos de pacientes con daño cerebral masivo y silencio electroencefalográfico, que continuaban vivos sin signos de actividad cerebral gracias a la ventilación mecánica, con necrosis cerebral total demostrada después en la autopsia, lo que cuestionaba el entonces bien establecido concepto de muerte. Denominaron a este estado coma dépassé (interpretado por la literatura anglosajona como “coma irreversible” pero en estricto francés “más allá del coma”). ⁽¹⁾

Actualmente se considera que la muerte encefálica es un diagnóstico clínico basado en la ausencia de funciones neurológicas con un diagnóstico conocido cuyo resultado es un coma irreversible. El coma y la apnea deben coexistir para poder realizar dicho diagnóstico. La declaración de muerte encefálica tiene gran trascendencia médica, ética y legal ya que permite retirar todas las medidas de soporte o realizar la extracción de órganos para trasplante, lo cual en nuestro país aún no estamos familiarizados con esto, no encontrándose legalizado. ^(2,23)

En Estados Unidos se estima que aproximadamente 1800 niños menores de 17 años son declarados con muerte cerebral cada año. La causa más frecuente de muerte cerebral es trauma craneo encefálico (30%), seguido por infecciones al sistema nervioso central (16%), asfixia (9%), muerte súbita del infante, desordenes metabólicos y alteraciones cerebro vasculares (5%). ⁽²⁾

En todos los países de Latinoamérica, el número de médicos necesario para certificar la muerte encefálica es muy variable; México es el único país que requiere solamente un

médico, en Guatemala no se especifica el número, en diez países (50%) son necesarios dos médicos, y en ocho países (40%) se precisan tres médicos. En la mayoría de los casos se requiere la presencia de especialistas en neurología o neurocirugía. ⁽³⁾

Llegar a realizar el diagnóstico de muerte cerebral, no ha sido fácil, en el año 1901 Schultze trató de definir los primeros criterios, tales como relajación muscular total previa al rigor mortis, hipotermia, decoloración de la piel, cambios superficiales en los ojos y los labios y otros cambios evidentes.

La certificación de muerte encefálica es un diagnóstico de gran responsabilidad, con trascendencia médica, ética y legal ya que permite retirar todas las medidas de soporte o realizar la extracción de órganos para trasplante. En algunos países como España, el 95% de los trasplantes se realiza con órganos procedentes de donantes declarados con muerte encefálica. ⁽⁴⁾

Se han estudiado los criterios diagnósticos de muerte encefálica en diferentes países del mundo y se ha demostrado que existen diferencias importantes en el diagnóstico legal. Igualmente, se ha constatado una gran variabilidad en la aplicación de las guías diagnósticas en diferentes unidades de pacientes neurocríticos de un mismo país, e incluso en diferentes áreas de un mismo hospital siendo múltiples los estudios que recomiendan la necesidad de actualizar y homogeneizar los criterios diagnósticos de muerte encefálica. ⁽⁴⁾

Actualmente, en el instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) no se cuenta con una guía institucional de manejo diagnóstico y terapéutico para el paciente pediátrico con sospecha muerte encefálica. Por tal razón, se llevó a cabo el presente estudio, el cual fue realizado en pacientes ingresados en áreas de cuidado crítico, encamamiento o emergencia del departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

El estudio incluyó a todos aquellos pacientes de ambos sexos mayores de un mes y menores de siete años que se encontraban hospitalizados en ventilación mecánica, con sospecha de muerte encefálica que ingresaron durante el periodo de tiempo comprendido de junio del 2014 a junio del 2016.

II. ANTECEDENTES

Antes de la segunda mitad del siglo pasado no existían problemas para definir la muerte puesto que ella se presentaba en una única forma, la cual era entonces muy fácil de identificar: el cese de todas las funciones vitales.

En 1956, Lofstedt y Von Reis reportaron seis pacientes con ausencia completa de función neurológica, apnea, reflejos ausentes, hipotensión, poliuria e hipotermia, con ausencia de flujo intracraneano demostrado por angiografía y en 1959, Mollaret y Goulon, neurólogos franceses, reportaron 23 casos de pacientes con daño cerebral masivo y silencio electroencefalográfico, que continuaban vivos sin signos de actividad cerebral gracias a la ventilación mecánica, con necrosis cerebral total demostrada después en la autopsia, lo que cuestionaba el entonces bien establecido concepto de muerte. Denominaron a este estado coma dépassé (interpretado por la literatura anglosajona como “coma irreversible” pero en estricto francés “más allá del coma”). ⁽¹⁾

En la siguiente década, se describieron muchos más casos similares en la literatura médica y en 1968, el Comité de la Facultad de Medicina de Harvard constituido por 10 médicos, un abogado, un teólogo y un historiador formula el primer criterio para la determinación de muerte basados en un total y permanente daño encefálico, acuñándose el concepto de muerte cerebral. Este reporte, mal titulado “Una definición de coma irreversible”, fue el primero que trató en una forma comprensiva y clara los criterios diagnósticos de la muerte cerebral y los conceptos utilizados hoy se basan en éstos, con pocas modificaciones. ⁽¹⁾

En nuestro idioma es mejor utilizar el término muerte encefálica ya que éste refleja mejor lo que se quiere expresar, pues en español la palabra cerebral se refiere a los hemisferios cerebrales y el término inglés “brain” se refiere realmente al encéfalo, que incluye además el tallo cerebral y el cerebro. Desde entonces se han efectuado numerosas revisiones y trabajos sobre “muerte encefálica” que han consolidado el concepto, siendo uno de los más importantes el de la Comisión del Presidente para el estudio de problemas éticos en medicina e investigaciones biomédicas y de la conducta, en Washington (1981). En 1994, la Academia Americana de Neurología, comisionó a Eelco Wijdicks para realizar un análisis basado en la evidencia sobre las pruebas para muerte encefálica, produciéndose así el Reporte de la Academia Americana de Neurología para determinación de muerte encefálica en adultos (Practice parameters for determining brain death in adults) en 1995. ⁽⁴⁾

En Estados Unidos se estima que aproximadamente 1800 niños menores de 17 años son declarados con muerte cerebral cada año. La causa más frecuente de muerte cerebral es trauma cráneo encefálico (30%), seguido por infecciones al sistema nervioso central (16%), asfixia (9%), muerte súbita del infante, desordenes metabólicos y alteraciones cerebro vasculares (5%).⁽²⁾

En todos los países de Latinoamérica, el número de médicos necesario para certificar la muerte encefálica es muy variable; México es el único país que requiere solamente un médico, en Guatemala no se especifica el número, en diez países (50%) son necesarios dos médicos, y en ocho países (40%) se precisan tres médicos. En la mayoría de los casos se requiere la presencia de especialistas en neurología o neurocirugía.⁽³⁾

En Colombia se produjo el primer Decreto-Ley sobre “muerte encefálica” en junio 6 de 1989, configurándose el Decreto-Ley Colombiano sobre Muerte Encefálica y Donación de órganos. La muerte se define como “el cese permanente de todas las funciones vitales”. La definición hoy más aceptada en medicina es el “cese permanente de la función del organismo como un todo, teniendo en cuenta que el encéfalo como un todo es el responsable de la función del organismo como un todo”. Esta definición implica que el mantenimiento por medios artificiales de la función cardiovascular y ventilatoria se reduce al funcionamiento de “subsistemas” independientes y que la función del organismo “como un todo” se ha perdido, por lo que la “muerte encefálica” es equivalente a muerte.⁽¹⁾

La declaración de muerte encefálica es un acto de gran responsabilidad, con trascendencia médica, ética y legal, ya que exige retirar todas las medidas artificiales de soporte o realizar la extracción de órganos para trasplante, esto ya se encuentra legalizado en diferentes países a nivel mundial.

En España, más del 92% de los trasplantes se realizan con órganos procedentes de donantes en muerte encefálica.⁽⁵⁾

3.2. Criterio de muerte:

Existen dos criterios válidos para llegar al diagnóstico de muerte:

- a. *Diagnóstico de muerte por el criterio cardiopulmonar:* la comprobación del cese irreversible de la función cardiopulmonar, es decir, la pérdida de los signos vitales en forma permanente.

- b. *Diagnóstico de muerte por el criterio encefálico*: la comprobación del cese irreversible de la función del encéfalo como un todo aún en presencia de un funcionamiento cardiovascular y ventilatorio artificial.

Es importante recalcar que no existen dos clases de muerte ni dos formas diferentes de morir, sino simplemente dos formas de llegar al diagnóstico clínico de muerte (por el criterio cardiopulmonar o clásico y por el criterio encefálico). Esta dualidad es sólo una consecuencia del avance de la tecnología moderna en los medios de soporte cardiopulmonar. De aquí se desprende que la necesidad de realizar un diagnóstico de muerte por el criterio encefálico sólo se presenta en unidades de cuidado intensivo, en pacientes ventilatoria y hemodinámicamente “estables”, gracias al soporte cardiovascular y ventilatorio artificiales.⁽¹⁾

3.3. El estatuto de muerte

El siguiente estatuto fue propuesto por la Comisión del Presidente en Washington en 1981 para conciliar mejor con los criterios de muerte propuestos: “Un individuo quien ha sostenido un cese irreversible de todas las funciones del encéfalo, incluyendo el tallo cerebral, está muerto. En ausencia de soporte cardiopulmonar la muerte debe ser determinada por la ausencia prolongada de signos vitales.

En la presencia de medios artificiales de soporte cardiopulmonar, la muerte debe ser determinada por pruebas de función encefálica.

En ambas circunstancias la determinación de muerte debe ser realizada de acuerdo a las normas médicas aceptadas”.⁽¹⁾

3.4. Pruebas y diagnóstico de muerte:

Las pruebas de muerte se refieren a la tarea médica de establecer que uno de los criterios de muerte ha sido satisfecho, es decir, que se ha llegado al diagnóstico de muerte. De aquí que a este diagnóstico se pueda llegar de dos maneras:

3.4.1. Diagnóstico de muerte por el criterio cardiopulmonar:

Para establecer el diagnóstico de muerte según este criterio es necesario simplemente documentar el cese de la función cardiopulmonar en forma irreversible, teniendo en cuenta que irreversible implica falta de respuesta a la terapia de reanimación básica y avanzada o

a cualquier medio de soporte disponible.⁽¹⁾

3.4.2. Diagnóstico de muerte por el criterio encefálico:

Para establecer el diagnóstico de muerte según este criterio es necesario comprobar el cese irreversible de la función del encéfalo como un todo.⁽¹⁾

La muerte encefálica es un diagnóstico clínico basado en la ausencia de función neurológica con diagnóstico de coma irreversible, por ende, su diagnóstico se basa en tres pilares fundamentales:

1. Coma profundo arreactivo
2. Ausencia de reflejos troncoencefálicos
3. Apnea

El estado de coma y la apnea deben coexistir para el diagnóstico de muerte encefálica.⁽⁵⁾

Una evaluación neurológica completa debe de incluir diversos elementos, con los cuales se puede determinar la presencia o ausencia de ciertos reflejos, los cuales deben de ser debidamente documentados y así poder realizar el diagnóstico de muerte cerebral.⁽⁸⁾

1. *Coma profundo arreactivo:* El paciente tiene que encontrarse en coma profundo y arreactivo con hipotonía muscular generalizada. La estimulación analgésica será realizada fundamentalmente en el territorio de los nervios craneales (trigémino), provocando dolor intenso a nivel supraorbitario, labio superior o en la articulación temporomandibular. No puede existir ningún tipo de respuesta motora o vegetativa, así como tampoco respuestas o actitudes motoras en descerebración ni decorticación.^(8,10)

Existen factores los cuales tienen influencia en el examen neurológico, los cuales deben de ser corregidos antes de la realización del test de apnea, los cuales incluyen:

- *Mantener una presión arterial sistólica normal:* Comúnmente la hipotensión se debe a pérdida del tono vascular o hipovolemia; los vasopresoras y/o vasopresina son requeridos frecuentemente, la evaluación neurológica usualmente se debe realizar con presión arterial sistólica mayor 100mmHg.
- *Establecer la causa inmediata e irreversible del coma:* La causa del coma puede ser establecida por el historial clínico, exploración, estudios de neuroimagen y de laboratorio. Excluir la presencia de fármacos depresores del sistema nervioso central, examen

toxicológico, calcular el aclaramiento de los fármacos asumiendo función hepática y renal normal, o en caso disponible la determinación de los niveles séricos de los fármacos por debajo del rango terapéutico. ^(5,8)

No debe de haber administración reciente o infusión continua de relajantes neuromusculares. Excluir alteraciones electrolíticas graves, trastornos ácido-base o endocrinas.

- *Alcanzar una temperatura corporal normal.* En la mayoría de los pacientes se requiere de instrumentos para alcanzar y mantener una temperatura normal o casi normal (>36°C).

Una vez verificado lo anterior debe demostrarse el cese de la función cortical y troncular en forma irreversible para lo cual es necesario documentar tres hallazgos clínicos cardinales, los que deben establecerse en ausencia de todo efecto de medicación neurodepresora, sedante o relajante, en un paciente más o menos estable hemodinámicamente, sin alteraciones severas de la oxigenación, ni alteraciones metabólicas o hidroelectrolíticas severas, sin hipotermia severa y sin una condición neurológica que impida una adecuada evaluación, como síndrome de Guillain-Barré severo o de Miller-Fisher, entre otros. ^(5,8)

3.5. Presencia de Coma Profundo

Ausencia de respuesta, ya sea consciente o refleja, a estímulos externos de cualquier tipo, teniendo en cuenta que los reflejos espinales, viscerosomáticos y visceroviscerales no necesariamente deben estar ausentes. Estos reflejos y algunos movimientos también reflejos se han descrito en pacientes con muerte encefálica y pueden presentarse sin que esto excluya el diagnóstico. ^(8,10)

3.5.1. Pérdida de todos los reflejos del Tallo Cerebral:

Exploran la actividad de los pares craneales, y su integración en los núcleos correspondientes del tronco encefálico. Estos reflejos tienen que estar siempre ausentes. La exploración debe ser bilateral y los reflejos que se deben de explorar son:

Mesencéfalo:

Pupilar. Falta de respuesta a la luz y pupilas con posición en línea media con tamaño de 4 a 9mm. La decorticación también debe estar ausente. Esta se considera un reflejo multisináptico complejo de integración supramesencefálica.

- Vía aferente: II par craneal (nervio óptico)
- Vía eferente: III par craneal (nervio motor ocular común)
- Nivel anatómico explorado: mesencéfalo

Reflejo corneal: Se realiza estimulación con una gasa o torunda de algodón, observándose en condiciones normales una contracción palpebral, pudiéndose observar también lagrimeo. En muerte cerebral no existe ningún tipo de respuesta.

- Vía aferente: nervio trigémino
- Vía eferente: nervio facial
- Nivel anatómico explorado: protuberancia

La presencia de intenso edema corneal o de la utilización de relajantes musculares puede alterar o abolir el reflejo corneal. ^(8,10)

Mesencéfalo y Puente:

Oculocefálicos y oculovestibulares.

Oculocefálicos:

Se denomina también reflejo propioceptivo de torsión cefálica o fenómeno de ojos de muñeca. Manteniendo abiertos los ojos del paciente, se realiza giros rápidos de la cabeza en sentido horizontal, observándose una desviación ocular conjugada al lado del movimiento, volviendo los ojos posteriormente a su posición de reposo. En muerte cerebral no existe ningún tipo de movimiento ocular.

Debe haberse descartado fractura o inestabilidad cervical. ^(8,10)

- Vía aferente: nervio auditivo
- Vía eferente: nervio motor ocular común y motor ocular externo
- Nivel anatómico explorado: unión bulbo- protuberancial.

Oculovestibulares: Inicialmente se debe realizar una exploración mediante otoscopio para corroborar que no existen tapones de cerumen ni perforación timpánica, Se coloca la cabeza elevada 30°C sobre la horizontal, de manera que el conducto semicircular lateral se encuentre vertical y la estimulación pueda provocar una respuesta máxima, posteriormente se administra en el conducto auditivo externo 50cc de agua fría, manteniendo los ojos abiertos del paciente durante un minuto y en condiciones normales

se observará un nistagmo con el componente lento hacia el oído irrigado y el componente rápido alejado del conducto irrigado, el nistagmo es regular, rítmico y dura menos de 2-3 minutos. En muerte cerebral no existe ningún tipo de movimiento ocular. ^(8,10)

Falta de respuesta a la irrigación de cada oído con 50cc de agua fría hasta por 2 minutos después y con un intervalo mínimo de 10 minutos entre lado y lado

Esta prueba ha sido muy bien descrita desde 1979.

- Vía aferente: nervio auditivo
- Vía eferente: nervio motor ocular común y nervio motor ocular externo
- Nivel anatómico explorado: unión bulbo-protuberancial.

Reflejo nauseoso: Se realiza estimulación del velo del paladar blando, úvula y orofaringe, observándose la aparición de náuseas. En caso que el reflejo sea positivo, no se observará ningún tipo de respuesta.

- Vía aferente: nervio glossofaríngeo
- Vía eferente: nervio vago
- Nivel anatómico explorado: bulbo

Reflejo tusígeno: Se introduce una sonda a través del tubo oro-traqueal, provocando una estimulación de la tráquea, observándose en condiciones normales la aparición de la tos. En muerte cerebral no se observa ningún tipo de respuesta. ^(8,10)

- Vía aferente: nervio glossofaríngeo y nervio vago
- Vía eferente: nervio vago
- Nivel anatómico explorado: bulbo

Test de Atropina: Este test explora farmacológicamente la actividad del nervio vago y de sus núcleos troncoencefálicos. Se administran 0.04mg/kg de sulfato de atropina I.V. comprobándose la frecuencia cardíaca pre y postinyección. En casos de muerte cerebral, la frecuencia cardíaca no debe superar el 10% de la frecuencia cardíaca basal. ^(8,10)

Otros reflejos Pontinos.

Ausencia de reflejos mandibular, de chupeteo, mentoniano y de trompa: La descerebración también debe estar ausente. Esta se considera también un reflejo multisináptico complejo de integración pontomesencefálica. Se han descrito, sin embargo, unos movimientos

similares a la descerebración que son de origen espinal y que no invalidan el diagnóstico de muerte encefálica. ^(8,10)

Bulbares.

Ausencia de reflejo nauseoso y carinal: El reflejo nauseoso no es posible evaluar en un paciente intubado y se realiza con la estimulación del velo del paladar blando, úvula y orofaringe, observándose la aparición de náuseas. En la muerte cerebral no existe ningún tipo de respuesta. ^(8,10)

- Vía aferente: nervio glossofaríngeo
- Vía eferente: nervio vago
- Nivel anatómico bulbo

El reflejo carinal se debe explorar mediante la respuesta a la aspiración traqueal con una cánula en la carina. La sola maniobra de empujar y halar el tubo orotraqueal no es suficiente. ^(8,10)

Ausencia del reflejo vasopresor y respiratorio. El reflejo vasopresor se evalúa observando la poca variabilidad de la frecuencia cardíaca y la necesidad de utilizar vasoconstrictores periféricos para mantener la tensión arterial.

Puede ser mejor evaluado con la inyección intravenosa de 2 mg de atropina, después de la cual la frecuencia cardíaca no debe aumentar en más de 10% del valor basal.

En sujetos con bulbo viable la frecuencia cardíaca aumenta en más de 30% del valor basal. El reflejo respiratorio debe evaluarse mediante la prueba o test de apnea, teniendo en cuenta que ésta no es aplicable en retenedores crónicos de CO₂. Se ha demostrado ampliamente que la sola desconexión del ventilador o la colocación del mismo en CPAP no son maniobras confiables para evaluar la apnea. ^(8,10)

Prueba de hiperoxigenación apneica positiva (test de apnea):

Son muchas las revisiones que han contribuido a determinar la mejor forma de realizar esta prueba. Es común, sin embargo, que esta prueba sea abandonada frecuentemente debido a hipotensión, hipoxia o acidemia durante la prueba, o que se realice en forma errónea. ^(8,10)

Deben realizarse siempre dos pruebas con un intervalo mínimo de seis horas. En Colombia, de acuerdo al Decreto 1172 de 1989, no es necesario realizar la segunda prueba si se

dispone de un paraclínico confirmatorio: “Cuando exista donación previa y con posterioridad al primer diagnóstico se demuestre la ausencia de flujo sanguíneo en el encéfalo, mediante angiografía o por cualquier otro procedimiento calificado por el Ministerio de Salud como definitivo para comprobarla, no será necesario tener en cuenta el lapso de seis horas”. En la segunda prueba debe repetirse una evaluación neurológica completa. Debe tenerse en cuenta que el resultado de estas pruebas puede ser fallido, positivo o negativo. ^(8,10)

Prerrequisitos para la realización de la prueba de apnea:

1. Temperatura corporal mayor de 36.5°C
2. Presión arterial sistólica (PAS) mayor de 90mmhg y estable
3. Euvolemia: Debe comprobarse la normovolemia preferiblemente con la medición de la presión venosa central o la presión en muñeca. La hipovolemia desencadena hipotensión durante la prueba.

4. Normocapnia y normoxemia. Deben realizarse gases arteriales previos a la prueba de apnea y después de haber corregido los valores alterados antes de iniciar la prueba.

La PO₂ debe ser igual o mayor de 200mmhg y la PCO₂ de 40mmhg o mayor. Esto puede lograrse con una hipoventilación con hiperoxigenación (disminuir la frecuencia del ventilador y el volumen corriente, aumentar la FiO₂ al 100% y si es posible aumentar en 2 cm la PEEP durante unos 15 a 20 minutos antes de iniciar la prueba). ^(8,10)

El Ph entre 7.3 y 7.4. La acidemia y la alcalemia deben corregirse antes.

5. Bicarbonato de sodio mayor de 18. Valores menores pueden causar acidosis respiratoria severa durante la prueba, lo que generalmente desencadena hipotensión y arritmia. Es conveniente corregir la acidosis metabólica con la aplicación de bicarbonato de sodio IV antes de iniciar la prueba. En caso de circunstancias asociadas como intoxicación, sedación ó relajación debe esperarse un mínimo de 24 horas.

La prueba de apnea no es aplicable en enfermedades pulmonares con retención crónica de CO₂. ^(8,10)

Objetivo de la prueba de apnea.

Debe aumentarse la PCO₂ a por lo menos 60mmhg, sin disminuir el PH por debajo de 7.1 ni disminuir la PO₂ por debajo de 60mmHg o la saturación capilar de oxígeno por debajo de 90%. No debe presentarse arritmia o hipotensión importante. En caso de que se presente alguna de estas complicaciones la prueba debe suspenderse, aunque no se haya alcanzado el nivel de 60mmhg de PCO₂ y la prueba se considera fallida. ^(8,10)

Realización de la prueba: Se deben de tomar gases arteriales previos para verificar si el Ph sanguíneo, el PO₂ y el PCO₂ están en los niveles adecuados para iniciar la prueba, luego se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Conectar un oxímetro de pulso y desconectar el ventilador colocando una cánula cercana a la carina con oxígeno al 100% entre 6 y 8 litros por minuto. El diámetro externo de la cánula debe ser máximo la mitad del diámetro interno del tubo orotraqueal para evitar que produzca presión positiva intratorácica.
2. Vigilar estrechamente el monitor de EKG y tomar la presión arterial cada minuto durante la prueba. ^(8,10)
3. Vigilar estrechamente movimientos abdominales o de tórax, para lo cual debe mantenerse completamente descubierto al paciente. Ante cualquier movimiento de tipo respiratorio la prueba se detiene restituyéndose el ventilador a parámetros normales y se considera negativa para muerte encefálica.

Teniendo en cuenta que por cada minuto en apnea el PCO₂ aumenta aproximadamente en 2.5mmhg, se puede calcular el tiempo que se tardaría en aumentar el PCO₂ a 60mmhg mediante la fórmula: tiempo en alcanzar 60mmHg de PCO₂ (min) = (60 - PCO₂ actual) /2.5 Esperar entonces este tiempo y tomar gases arteriales y luego repetirlos a los dos minutos si es necesario, hasta obtener una PCO₂ mayor de 60mmHg (generalmente utilizando el tiempo calculado mediante esta fórmula, se obtiene un PCO₂ cercano a 60mmhg o algo mayor). Tener en cuenta que la prueba debe abortarse si se observa PO₂ menor de 60, PH menor de 7.1 o si se presenta arritmia, hipotensión o desaturación, en cuyo caso se considera fallida.

Si se logra alcanzar una PCO₂ de 60mmhg o mayor, sin que se observe ningún movimiento de tórax o abdomen la prueba se considera positiva para muerte encefálica y soporta el diagnóstico de la misma. Es indispensable que las evaluaciones clínicas (incluidas las pruebas de apnea) sean dos como mínimo y estén separadas por un intervalo de por lo menos seis horas. Las evaluaciones deben ser efectuadas por dos especialistas diferentes (uno de ellos debe ser Neurólogo o neurocirujano y el otro preferiblemente el intensivista), que no tengan relación con el equipo de trasplantes en el caso de que el paciente sea donante de órganos. Una vez se ha hecho el diagnóstico de muerte cerebral el paciente es considerado legalmente un cadáver y se debe proceder en consecuencia, incluso realizar

resumen de egreso y expedirse certificado de defunción si no requiere autopsia médico-legal. En caso de ser un donante de órganos, es lícito mantener estos aún en el cadáver por medios artificiales (soporte cardiopulmonar artificial) hasta que sean removidos por el equipo de trasplantes. Respecto a esto, se han revisado las consideraciones éticas. El tiempo de que se dispone para realizar esta remoción es corto debido a la autólisis que pueden sufrir los tejidos en el paciente con muerte encefálica. ^(8,10)

Circunstancias especiales

Existen algunas circunstancias especiales en las que no pueden cumplirse estrictamente los pasos anteriormente expuestos:

1. Menores de 5 años: el estudio confirmatorio es requerido.
2. De 2 a 12 meses de edad: el intervalo debe ser de 24 horas como mínimo.
3. De siete a sesenta días de edad el intervalo debe ser de 48 horas como mínimo.
4. En menores de 7 días el diagnóstico de muerte cerebral no es aplicable.

Drogas y estados patológicos que afectan la función neuronal:

En sospecha o evidencia de algunas drogas que afectan la función neuronal, como anticolinérgicos, bloqueadores neuromusculares, ototóxicos, sedantes, antiepilépticos, antidepressivos tricíclicos, etc.; o ante la presencia de enfermedades neurológicas como síndrome de enclaustramiento, síndrome de Guillain Barré, síndrome de Miller-Fisher, lesión pontina, estado vegetativo persistente, ceguera, etc.; es importante tener en cuenta la limitación que está ofreciendo la droga, tóxico o enfermedad a la evaluación clínica y proceder de acuerdo a esto. ^(8,10)

3.6. Estudios confirmatorios

El diagnóstico de muerte encefálica es eminentemente clínico, pero existen algunos estudios confirmatorios que ayudan a confirmarlo, dicho estudio se considera positivo cuando respalda el diagnóstico de muerte encefálica y negativo cuando no respalda dicho diagnóstico, es decir, cuando el resultado es normal.

En orden de importancia son:

1. *Gammagrafía con Tecnecio 99 HMPAO (SPECT)*: considerado el paraclínico más confiable por cuanto brinda información acerca del metabolismo neuronal, aunque se han reportado falsos positivos.
2. *Angiografía por radionúclidos y angiografía de 4 vasos*
Demuestran la ausencia de flujo sanguíneo cerebral en la muerte encefálica.
Sin embargo, pueden presentarse falsos positivos debido a que si existe flujo sanguíneo en el bulbo raquídeo éste puede no verse en el examen; y falsos negativos, ya que la presencia de circulación intracraneana no excluye el diagnóstico de muerte encefálica.
3. *Doppler Transcraneal*: Este ha cobrado popularidad recientemente debido a su facilidad de uso y a que es un método no invasivo. Se ha establecido bien la técnica utilizada y los resultados en muerte encefálica en varios artículos. ^(1,8,10)
4. *Electroencefalograma*, el cual ha sido popular durante muchos años y todavía se usa en muchos países como paraclínico confirmatorio de primera elección, pero presenta una utilidad muy limitada, con muchos falsos negativos y falsos positivos reportados.
5. *Espectroscopia por Resonancia Magnética*: es un estudio costoso y además poco práctico y con bastantes falsos positivos y falsos negativos.
5. *Tomografía por Emisión de Positrones*: Es un estudio excesivamente costoso y además no es práctico.
6. *Potenciales Evocados Auditivos*: fueron muy utilizados anteriormente, son de poca utilidad por su baja especificidad y sensibilidad.

Es importante recalcar que ninguno de estos para clínicos es necesario para realizar el diagnóstico de muerte cerebral, ni mucho menos son diagnósticos por sí solos, pero pueden ayudar al clínico a soportarlo. Se recomienda practicarlos sólo en casos de falta de certeza clínica. El Decreto-Ley Colombiano no exige estos complementarios, aunque permite que se acorte el intervalo entre las dos evaluaciones cuando se tiene un paraclínico confirmatorio. ^(1,8,10)

La muerte encefálica puede ocurrir por diversos motivos, tales como disparos en la cabeza, una caída o un golpe en el tallo cerebral, hemorragias masivas en el cerebro u

obstrucción de las arterias. Cuando se da una muerte encefálica, la persona pierde todas sus facultades, finalizando así su capacidad jurídica de ejercicio.

En los últimos tiempos, la donación de órganos se ha convertido en un acto de solidaridad, aunque en Guatemala todavía no existe la costumbre de donar partes de cuerpo para salvar otras vidas, es en los países desarrollados donde más se lleva a cabo esta práctica.

El diagnóstico de muerte cerebral creó la necesidad de una adaptación legal a la nueva definición provocando modificaciones primeramente en el estatus jurídico en los diversos Estados de Estados Unidos de América y seguidamente en varios países europeos. En nuestro país la Ley para la Disposición de Órganos y Tejidos Humanos en su Artículo 26 expuso las condiciones requeridas para el diagnóstico de muerte cerebral para los casos de donantes de órganos así:

“Para los efectos de esta ley, se entiende por cadáver el cuerpo humano que cumpla los criterios de muerte cerebral siguientes:

- a) Coma profundo sin respuesta a estímulos;
- b) Apnea
- c) Ausencia de reflejos espinales
- d) Electroencefalograma isoelectrico que no se modifique con estímulo alguno
- e) Ausencia de reflejos cefálicos
- f) Ausencia de antecedentes inmediatos de ingestión de alcohol, barbitúricos, bromuros, hipotermia
- g) Para la condición contenida en los incisos anteriores, las circunstancias deberán persistir durante veinticuatro horas como mínimo
- h) Cualquier otro recurso de diagnóstico que la tecnología médica pueda aportar”

En la actualidad ésta clase de muerte intervenida no es conocida lo suficiente por la mayoría de las personas, lo que resulta una omisión grave e inadmisibile. Así las cosas, esta intervención debe ser comprendida por la sociedad, reconocerla como un producto de la incorporación tecnocientífica a la medicina, debe integrar su cultura acerca de la enfermedad y de la muerte y aceptar que las decisiones deben ser compartidas por el paciente, con su manifestación previa o actual, o por su representante o por la familia. ⁽³¹⁾

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Implementar una guía de manejo diagnóstico del paciente pediátrico mayor de un mes y menor de siete años dentro del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social para realizar diagnóstico en pacientes en quienes se sospecha muerte encefálica.

3.2 ESPECÍFICOS

3.2.1. Determinar la causa más frecuente de muerte encefálica en los pacientes pediátricos

3.2.2. Establecer tiempo de vida del paciente luego de habersele realizado el diagnóstico de muerte encefálica.

3.2.3. Establecer el tiempo transcurrido en días desde el momento del ingreso hasta la realización del diagnóstico de muerte encefálica.

3.2.4. Determinar el tipo de disfunción secundaria asociados a muerte encefálica.

3.2.5. Identificar los métodos de diagnóstico clínicos y de gabinete complementarios para confirmar el diagnóstico de muerte encefálica

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Tipo de estudio:

Descriptivo, Observacional, Ambispectivo de Corte Transversal

4.2. Población o universo:

Pacientes mayores de un mes y menores de siete años que se encontraban hospitalizados en las unidades de cuidados críticos, encamamiento o en la Emergencia Pediátrica del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en quienes se sospechó que cursaban con diagnóstico de muerte encefálica de junio 2014 a junio 2016.

4.3. Selección y tamaño de la muestra:

4.3.1. Marco Muestral:

Pacientes que se encontraban hospitalizados en las unidades de cuidados críticos, encamamiento o en la Emergencia del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en quienes se sospechó que cursaban con diagnóstico de muerte encefálica de junio 2014 a junio 2016 y que eran mayores de un mes y menores de siete años.

4.3.2. Muestra:

No se tomó un determinado número de muestra, ya que para la realización del estudio se tomaron en cuenta la totalidad de pacientes mayores de un mes y menores de siete años que ingresaron a la institución con sospecha de muerte encefálica a quienes se les realizó una evaluación neurológica haciendo énfasis en pruebas clínicas del tallo cerebral.

4.4. Unidad de Análisis:

Pacientes hospitalizados mayores de un mes y menores de siete años en las unidades de cuidados críticos, encamamiento o emergencia del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo

Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con sospecha de diagnóstico de muerte encefálica

4.5. Criterios de inclusión y exclusión:

4.5.1. Criterios de Inclusión:

- ✓ Pacientes de ambos sexos mayores de un mes y menores de siete años con ausencia de reflejos troncoencefálicos
- ✓ Pacientes de ambos sexos mayores de un mes y menores de siete años con sospecha de muerte encefálica.
- ✓ Pacientes de ambos sexos mayores de un mes y menores de siete años en estado de coma irreversible.
- ✓ Pacientes de ambos sexos mayores de un mes y menores de siete años, quienes cursen con apnea

4.5.2. Criterios de Exclusión:

- ✓ Pacientes menores de un mes de vida
- ✓ Pacientes que cursen con síndrome de Guillain-Barré
- ✓ Pacientes que cursen con síndrome de Miller Fisher

4.6. Variables estudiadas:

- ✓ Sexo
- ✓ Edad
- ✓ Muerte encefálica
- ✓ Guía de manejo de diagnóstico terapéutico
- ✓ Causas de muerte encefálica

4.7. Operacionalización de variables.

Variable	Definición	Operacionalización	Tipo de variable	Escala de medición.	Unidad o Medida
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra. ⁽²²⁾	Género al que pertenece el sujeto	Cualitativa	Nominal	Masculino/ Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento ⁽²²⁾	Tiempo de vida de la persona	Cuantitativa, discreta	Razón	Meses/ Años
Muerte encefálica	Cese permanente de la función del organismo como un todo, aún en funcionamiento cardiovascular y ventilatorio artificial teniendo en cuenta que el encéfalo como un todo es el responsable de la función del organismo ⁽²⁾	A través de un test se evaluó al paciente con diversas pruebas, y así determinar dicho diagnóstico.	Cualitativa	Nominal	Si No
Guía de manejo diagnóstico terapéutico		A través de los resultados obtenidos, se brindaron los lineamientos a seguir para confirmar el diagnóstico	Cualitativa	Nominal	Si No
Causas de muerte encefálica	Diagnóstico que de base que tenía el paciente al ingreso a la emergencia y que posteriormente conlleva a presentar muerte encefálica ⁽²⁴⁾	Trauma craneoencefálico Choque Estado de Coma Post PCR Apnea Estado epiléptico	Cualitativa	Nominal	Si No

4.8. Instrumentos utilizados para la recolección de información:

Para poder realizar la selección de los pacientes quienes formaron parte de este estudio, se utilizó una boleta de recolección de datos, la cual se encuentra dividida en cinco secciones, de primero se tomaban datos generales del paciente luego se verificaba si los pacientes cumplían con los prerrequisitos, luego se evaluaron reflejos de tallo cerebral, si cumplían estos se procedía a realizar la prueba de apnea y por último si se le habían podido realizar estudios complementarios al paciente.

4.9. Procedimientos para la recolección de información

Se realizó una serie de pruebas diagnósticas a todos los pacientes en quienes se sospechó que cursaban con muerte encefálica, quienes cumplieron con los criterios de inclusión, ingresados en las unidades de cuidado crítico, emergencia o encamamiento en el período de junio 2014 a junio 2016, utilizando la boleta de recolección de datos, (ver anexo), Estos datos se ingresaron en una hoja electrónica del programa Microsoft Excel 2010 donde se obtuvieron frecuencias y luego gráficas para poder analizar los datos obtenidos mediante el instrumento de evaluación.

4.10. Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación:

En esta investigación se utilizaron técnicas observacionales, no utilizando ni realizando ninguna intervención o modificación intervencional, por lo cual se considera de Categoría I, sin riesgo para las personas participantes en el estudio.

4.11. Procedimientos de análisis de la información:

Para poder realizar el procesamiento de la información, en primera instancia se captaron a todos aquellos pacientes en quienes se sospechaba cursaban con muerte encefálica, se verificaba que cumplieran con los criterios de inclusión, y si cumplían con los mismos, se procedía con el proceso. Luego de tomar los datos generales del paciente, basados en el expediente médico, tales como nombre completo, afiliación, fecha de ingreso, edad, diagnóstico, tratamiento, laboratorios, se corroboraba que el paciente cumpliera con los prerrequisitos, y si cumplía con los mismos, se proseguía a la realización de los reflejos de tallo cerebral, posteriormente se realizaba el test de apnea, y por último los estudios complementarios. Con estos datos se construyó una

base de datos, utilizando el programa Microsoft Office Excel 2010, se realizaron tablas, cuadros para posteriormente realizar gráficas.

Con estos datos obtenidos se realizó un análisis estadístico descriptivo, utilizando frecuencias y porcentajes, y de esta manera se pudo establecer la causa más frecuente de muerte encefálica, edad del paciente a quienes se le confirmó muerte encefálica luego de habersele realizado diferentes pruebas, y así, de esta manera, poder implementar una guía diagnóstica de muerte encefálica en pacientes en quienes se sospechó dicho diagnóstico.

V. RESULTADOS

CUADRO No. 1

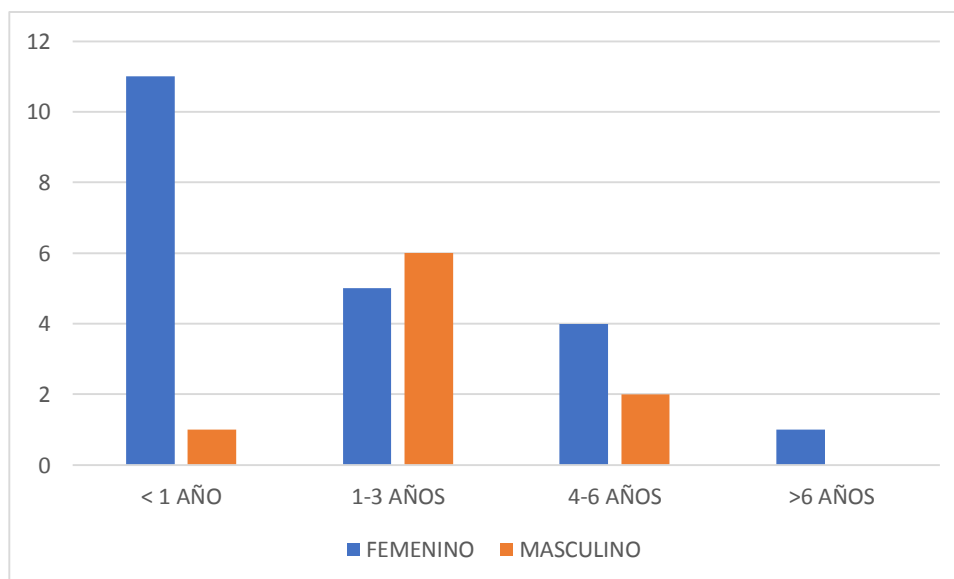
Distribución de pacientes por edad y sexo diagnosticados con muerte encefálica

EDAD	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	%
< 1 AÑO	11	1	12	40.00
1-3 AÑOS	5	6	11	36.67
4-6 AÑOS	4	2	6	20.00
>6 AÑOS	1	0	1	3.33
TOTAL	21	9	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRÁFICA NO. 1

Distribución de pacientes por edad y sexo



Fuente: Cuadro No. 1

CUADRO No. 2

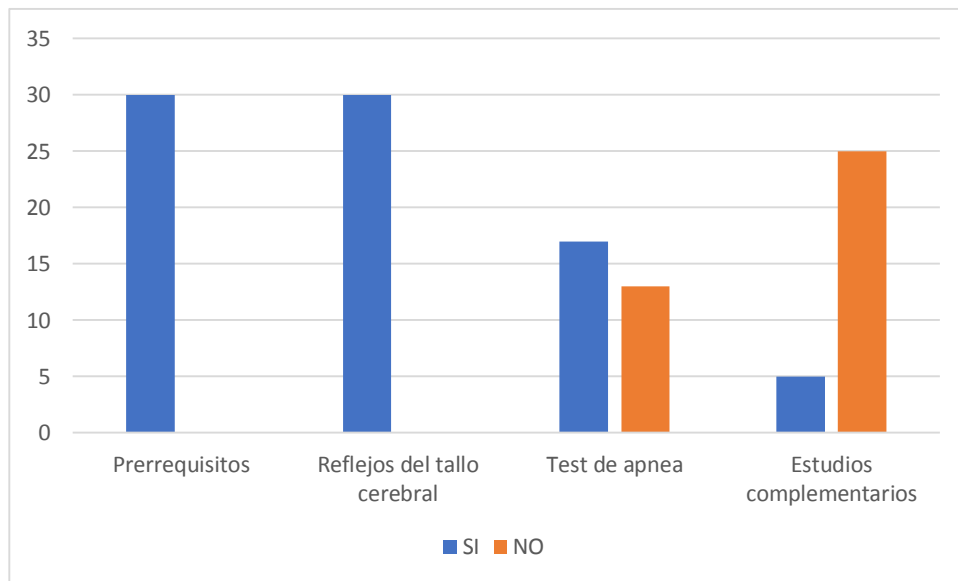
Evaluación clínica de pacientes diagnosticados con muerte encefálica

PRUEBA REALIZADA	SI	%	NO	%	TOTAL
Prerrequisitos	30	100.00	0	00.00	30
Reflejos del tallo cerebral	30	100.00	0	00.00	30
Test de apnea	17	56.67	13	43.33	30
Estudios complementarios	5	16.66	25	83.33	30

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRÁFICA No. 2

Evaluación clínica de pacientes diagnosticados con muerte encefálica



Fuente: Cuadro No. 2

CUADRO No. 3

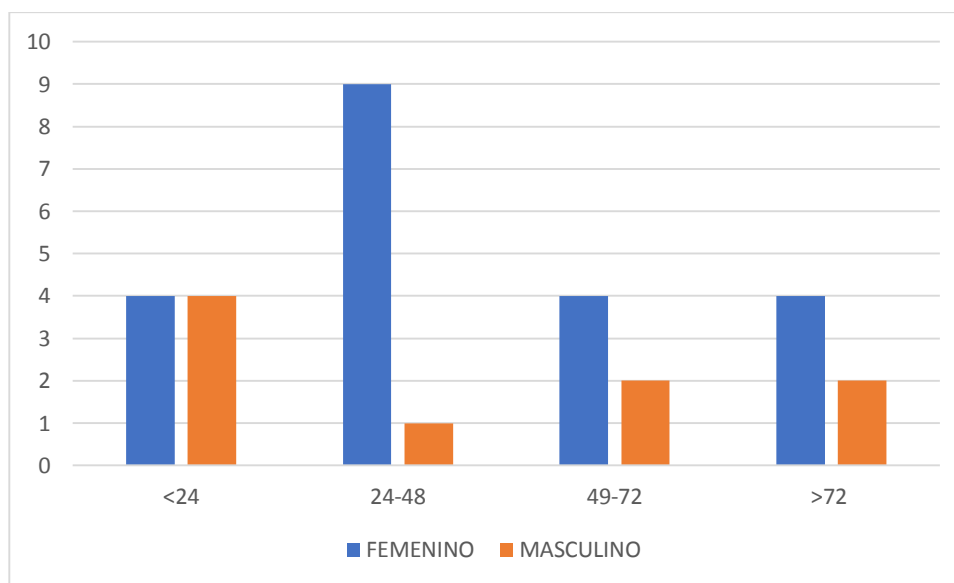
Tiempo de vida del paciente después de haber realizado el diagnóstico de muerte encefálica

HORAS	FEMENINO	%	MASCULINO	%	TOTAL	%
<24	4	19.05	4	44.45	8	26.67
24-48	9	42.85	1	11.11	10	33.33
49-72	4	19.05	2	22.22	6	20
>72	4	19.05	2	22.22	6	20
Total	21	100	9	100	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRÁFICA No. 3

Tiempo de vida de paciente después de habersele realizado el diagnóstico de muerte encefálica



Fuente: Cuadro No. 3

CUADRO No. 4

Tiempo transcurrido en días desde el momento del ingreso y la realización del diagnóstico de muerte encefálica

DIAS	FEMENINO	%	MASCULINO	%	TOTAL	%
1-3	10	47.62	3	33.33	13	43.33
4-7	2	9.52	2	22.22	4	13.33
8-10	3	14.29	3	33.33	6	20.00
>10	6	28.57	1	11.12	7	23.34
Total	21	100	9	100	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

CUADRO No.5

Tipo de tratamiento utilizado en pacientes diagnosticados con muerte encefálica

TRATAMIENTO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	%
Soporte inotrópico	21	9	30	100
Ventilación mecánica	21	9	30	100
Esteroides sistémicos	7	6	13	43.33

Fuente: Boleta de recolección de datos

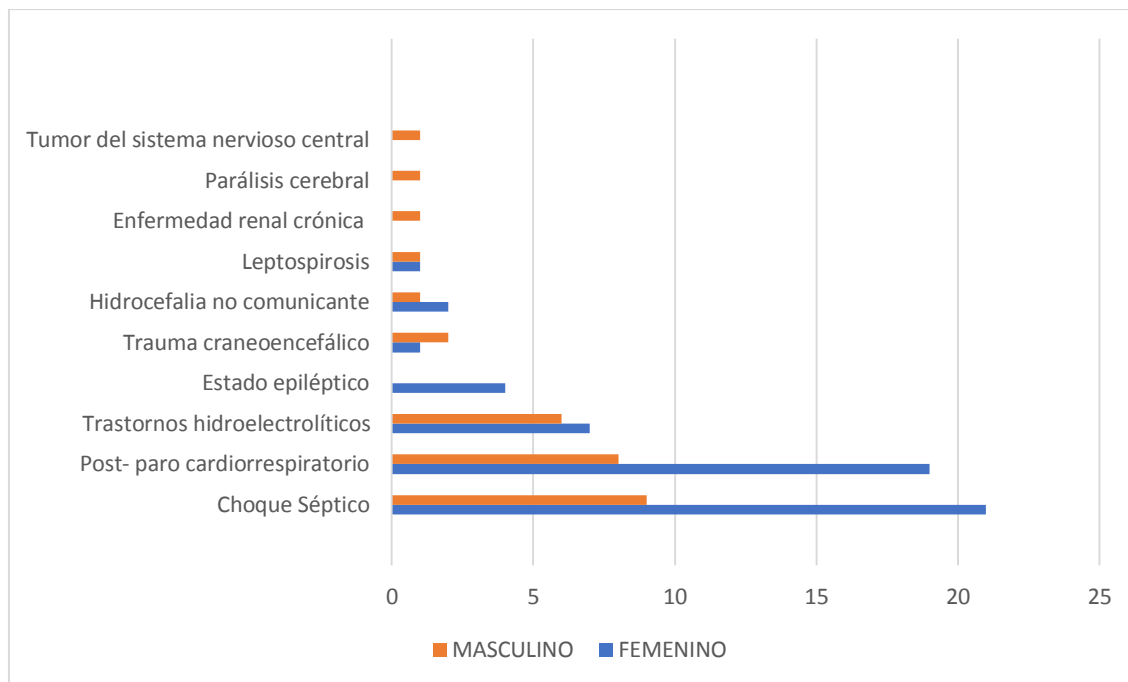
CUADRO No. 6**Impresión clínica de pacientes con diagnóstico de muerte encefálica**

DIAGNÓSTICO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	%
Choque Séptico	21	9	30	100
Post- paro cardiorrespiratorio	19	8	27	90.90
Trastornos hidroelectrolíticos	7	6	12	43.77
Estado epiléptico	4	0	4	13.33
Trauma craneoencefálico	1	2	3	10.00
Hidrocefalia no comunicante	2	1	3	10.00
Leptospirosis	1	1	2	6.67
Enfermedad renal crónica	0	1	1	3.33
Parálisis cerebral	0	1	1	3.33
Tumor del sistema nervioso central	0	1	1	3.33

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRÁFICA NO. 6

Impresión Clínica de Pacientes con Diagnóstico de Muerte Encefálica



Fuente: Cuadro No. 6

CUADRO No. 7

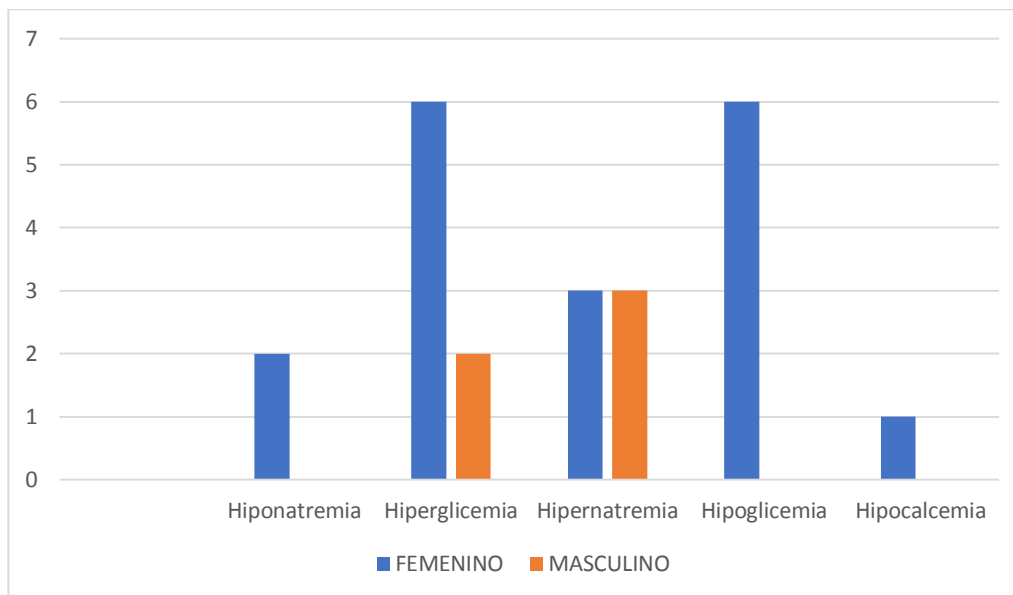
Tipo de Disfunción Asociado a la Causa básica en Pacientes con Diagnóstico de Muerte Encefálica

DISFUNCIÓN	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	%
Hiponatremia	2	0	2	8.69
Hiperglicemia	6	2	8	34.78
Hipernatremia	3	3	6	26.09
Hipoglicemia	6	0	6	26.09
Hipocalcemia	1	0	1	4.35
Total	18	5	23	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRÁFICA No. 7

Tipo de Disfunción Asociada a la Causa Básica de Pacientes con Diagnóstico de Muerte Encefálica



Fuente: Cuadro No. 7

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se efectuó el estudio de muerte encefálica en pediatría, siendo los sujetos de estudio todos aquellos pacientes en estado de coma, en quienes se sospechaba que cursaban con muerte encefálica, ingresados en los servicios de cuidado crítico, emergencia o encamamiento de los Departamentos de Pediatría del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Juan José Arévalo Bermejo del Instituto de Seguridad Social (IGSS).

Se observaron a treinta pacientes de los cuales veinticuatro pacientes correspondieron al Hospital General de Enfermedades y seis pacientes al Hospital Juan José Arévalo Bermejo. Todos estos pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales el 100% cumplían con los pre-requisitos lo cual es esencial para poder confirmar el diagnóstico de muerte encefálica, ya que según la Academia Americana de Neurología en el año 2011 refiere que para poder realizar el diagnóstico de muerte encefálica se deben cumplir con ciertos pre-requisitos, entre los cuales podemos encontrar: coma irreversible, ausencia de fármacos depresores del sistema nervioso central, ausencia de respiración espontánea, normotermia o hipotermia leve, entre otros. Si el paciente no cumple con estos criterios no podremos continuar con la realización del resto de pruebas las cuales son necesarias para la confirmación de muerte encefálica. ⁽¹⁰⁾

De los treinta pacientes estudiados, el 70% correspondieron al sexo femenino y un 30% al sexo masculino, con una relación de 2:1, de éstos pacientes un 40% pertenecieron a menores de un año, un 36.67% se encontraron en el rango entre 1 a 3 años, 20% entre en rango de 4 a 6 años, y mayores de 6 años un 3.33%. Con estos datos podemos observar analogía en el estudio realizado por Stephen Ashwal en New York en el año 2005 en el cual se encontró que la muerte encefálica ocurrió con mayor frecuencia en pacientes menores de un año ⁽²⁾.

En cuanto a la evaluación clínica de estos pacientes el 100% de los pacientes cumplieron con los prerrequisitos para la realización del diagnóstico clínico de muerte encefálica, así también como a la totalidad de la muestra fueron realizados reflejos del tallo cerebral, sin embargo, el test de apnea fue realizado solamente en 56.67% de los pacientes y sólo al 16.66% fue posible realizar estudios complementarios, tales como electroencefalograma. Esto se atribuye a que, para la realización de dichos estudios, se debe de movilizar al paciente, tal como es el caso para la realización de estudios de imagen, o ha ocurrido en

otras ocasiones que el paciente ya cuenta con fecha para la realización de electroencefalograma y fallece antes de la misma. No debemos de olvidar que tal como se menciona en la nueva guía de actualización para la determinación de muerte encefálica de la Academia Americana de Pediatría en el año 2011 se encuentra indicada la suspensión de la prueba de apnea a todo paciente quien se encuentre con inestabilidad hemodinámica.⁽¹⁰⁾

Se encontró que el 26.67% de pacientes falleció antes de las primeras 24 horas luego de habersele realizado el diagnóstico de muerte encefálica, 33.33% falleció entre las 24-48 horas luego de confirmar el diagnóstico un 20% entre las 49-72 horas luego de confirmar dicho diagnóstico y un 20% falleció más de 72 horas después de haber confirmado el diagnóstico de muerte encefálica. Sin embargo, encontramos que, entre los días entre el ingreso y la realización del diagnóstico de muerte encefálica, a un 76.66% se le realizó el diagnóstico en los primeros diez días de su estancia hospitalaria, en lo cual encontramos similitud en el estudio realizado por la Dra. Mansilla, ya que en este estudio se encontró que el tiempo entre el ingreso y la realización del diagnóstico de muerte encefálica osciló entre uno y trece días, con un promedio de 4.9 días.⁽³²⁾

El 100% de la muestra obtenida ameritó soporte inotrópico, así como el uso de ventilación mecánica, 43.33% de esteroide sistémico, ya que estos pacientes cursaron con choque séptico refractario a aminas vasoactivas.

Entre los diagnósticos de los pacientes con muerte encefálica el 100% cursó con choque séptico, el 90.90% habían presentado algún cuadro de parada cardiorrespiratoria, siendo éste último el único diagnóstico el cual fue encontrado en el estudio realizado por los doctores Lago P. et al en pacientes brasileños, ya que en este estudio las causas más frecuentes de muerte encefálica fueron: evento cerebro vascular, seguido por pacientes quienes habían sufrido una parada cardiorrespiratoria y meningoencefalitis⁽¹⁵⁾

Entre las disfunciones asociadas a la causa básicas presentaron los siguientes trastornos electrolíticos: hiperglicemia con 34.78% siendo ésta la que se encontró con mayor frecuencia, seguido por hipernatremia e hipoglicemia, ya ambas disfunciones se encontraron con la misma frecuencia en estos pacientes, siendo de un 26.09%, hiponatremia con 8.69%, hipocalcemia con un 4.35%. Con dichos datos podemos encontrar analogía únicamente con la hiperglicemia en el estudio realizado por la Dra. Sandra

Mansilla titulado “Características de la muerte encefálica en niños de Tolima” ya que los resultados encontrados en dicho estudio fueron: diabetes insípida, hiperglicemia e hipokalemia ⁽³²⁾.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1. El grupo etareo más afectado con muerte encefálica fue el de los pacientes menores de un año, ya que se reportaron 12 casos, lo cual es el equivalente al 40%, con mayor prevalencia en el género femenino, en un 70%. De éstos pacientes el 100% presentaba diagnóstico principal de choque séptico, el 90.90% de éstos presento un evento de parada cardiorrespiratoria, lo cual corresponde a 27 pacientes.

6.1.2. Luego de haber confirmado el diagnóstico de muerte encefálica un 26.67% de pacientes falleció en menos de veinticuatro horas, un 33.33% falleció entre las veinticuatro y cuarenta y ocho horas de haber realizado el diagnóstico, 20% entre las primeras setenta y dos horas y otro 20% luego de setenta y dos horas después de haber confirmado el diagnóstico.

6.1.3. El tiempo transcurrido entre el ingreso hospitalario y la realización de diagnóstico de muerte encefálica fue en un 43.33% los primeros tres días, en un 13.33% de cuatro a siete días, en un 20% de ocho a diez días y en un 23.34% mayor a diez días.

6.1.4. El tipo de disfunción asociado a la causa básica en pacientes con muerte encefálica encontrado con mayor frecuencia fue hiperglicemia con un 34.78%, seguido por hipernatremia e hipoglicemia con un 26.09%, hiponatremia con un 8.69%, hipocalcemia con un 4.35%

6.1.5. El método diagnóstico complementario utilizado con mayor frecuencia para confirmar el diagnóstico de muerte encefálica fue el electroencefalograma, realizado en un 16.66%, lo cual corresponde a cinco pacientes.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1. Al Hospital General de Enfermedades facilitar el acceso a la realización de estudios complementarios como el electroencefalograma en la unidad de cuidados críticos en pacientes pediátricos con muerte encefálica.

6.2.2. Realizar capacitación continua al personal médico desde médicos estudiantes, residentes y pediatras que rotan por las áreas críticas pediátricas acerca de la manera correcta de evaluar a los pacientes con sospecha de muerte encefálica y de esta manera no dar falsos positivos o negativos.

6.2.3. Utilizar la guía de manejo diagnóstico del paciente pediátrico con sospecha de muerte encefálica, implementada en esta investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Centenaro, G. **Guía para el diagnóstico de muerte encefálica**. Consultado el 30 de marzo de 2014. Disponible en línea en: <http://www.acnweb.org/guia/g6cap18.pdf>
2. Ashwal S. **Brain death in Infants and Children**. The journal for high acuity, progressive and critical care, 2006. Consultado el 03 de abril de 2014. Disponible en: <http://ccn.aacnjournals.org/content/26/2/117.full>
3. D. Escudero. **Brain death in Latin America**. Med Intensiva.2009;33:415-23 - Vol. 33 Núm.9. Consultado el 4 de abril de 2014. Disponible en: <http://medintensiva.org/es/muerte-encefalicaiberoamerica/articuloS0210569109000667/>
4. R. Ramos-Zúñiga. **Muerte cerebral y bioética. Historia y Humanidades**. Revista de neurología. Año 2000; 1269-1272
5. Escudero, D. **Diagnóstico de muerte encefálica**. Med Intensiva.2009;33:185-95. Consultado el 6 de abril de 2014. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n4/revision1.pdf>
6. Rodriguez, P. **Muerte encefálica y donación de órganos y tejidos con fines de transplante**. Corporación Red de Transplantes de Bogotá. Consultado el 30 de mayo de 2014. Disponible en: http://www.susmedicos.com/art_muerte_encefalica.htm
7. Zúñiga, R. **Educarán sobre muerte encefálica y su vínculo con la donación de órganos**. Universidad de Guadalajara, red universitaria de Jalisco. Consultado el 1 de junio de 2014. Disponible en : <http://www.udg.mx/es/noticia/educaran-sobre-muerte-encefalica-y-su-vinculo-con-la-donacion-de-organos>
8. **Diagnóstico de Muerte Encefálica, Guía Práctica Clínica**. Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: Consejo de salubridad nacional. Consultado el 29 de marzo de 2014. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/488_GPC_DxM_muerteCncefxlica/GRR_ME.pdf
9. Escudero, D. **Diagnóstico Clínico de Muerte Encefálica**. Servicio de Medicina Intensiva. Coordinación de trasplantes. Hospital Universitario Central de Asturias. Consultado el 8 de abril de 2014. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/trasplante/diagnostico-clinico-me.pdfreflejos>
10. Nakagasa, Thomas. American Academy of Pediatrics. **Guideliness for the Determination of Brain death in Infants and Childrens: An Update of the 1987 Task Fource Recomendations** . Consultado el 25 de marzo de 2014. Disponible en línea en http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/488_GPC_DxM_uerteCncefxlica/GRR_ME.pdf

11. Mudit L. **Variability in Pediatric Brain Determination and documentation in Southern California.** Pediatrics: Oficial Journal of the American Academy. Consultado el 29 de marzo de 2014. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/121/5/988.full.html>
12. Harrison A. **Can Pediatricians Define an Apply concept of Brain Death?** Pediatrics: Oficial Journal of the American Academy. Consultado el 29 de marzo de 2014. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/103/6/e82.full.html>
13. Sampieri, R, Collado C. Lucio P. **Metodología de la Investigación.** Tercera edición. México. McGrawHill. 2003. Pags. Consultadas: 64-111.
14. Rudolph A. Kamei R. Overby K. **Pediatría.** Marbán. Tercera edición. 2004. McGraw-Hill.
15. Lago P. **Brain death: medical management in seven Brazilian pediatric intensive care units.** Journal de Pediatria. 2007. Consultado el 1 de abril de 2014. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572007000200007&script=sci_arttext&tlng=en
16. Joffe A. **Brain death.** Understanding of the conceptual basis by pediatric intensivists in Canada. Arch Pediatrics Adolescent. 2006; 160: 747-752. Consultado el 30 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.picu.med.ualberta.ca/publications.html>
17. Joffe A. **A survey of American neurologists about brain death: understanding the conceptual basis and diagnostic test for brain death.** February 2012, 2:4. Consultado el 3 de abril de 2014. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1186/2110-5820-2-4>
18. Novoa F. **Brain death and its meaning.** 2007;78 (4): 355-362. Consultado el 2 de abril de 2014. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000400002
19. Bustos, S. **Coma.** Consultado el 03 de junio de 2014. Disponible en: <http://www.dep19.san.gva.es/servicios/Docpostgrado/librourg/capitulo15.htm>
20. **Què es la apnea?**. Consultado el 01 de junio de 2014. Disponible en: <http://quees.la/apnea/>
21. Kliegman, R. Behrman, R; Jenson, H; Stanton, B; **Nelson Tratado de Pediatría.** 18va. Edición. Volumen II. Barcelona, España, 2009
22. Wordreference.com. [en línea]. **Conceptos.** Virginia: Wordreference.com; 1999; [accesado 23 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion>
23. Escudero E. **Consejo iberoamericano de donación y trasplantes.** Santiago, Chile, Noviembre 2007. Consultado el 02 de agosto de 2014. Disponible en:

<http://www.transplant-observatory.org/rcidt/Reuniones%20RCIDT/V-Santiago-de-Chile-Chile-Noviembre-2007/MuerteEncefalicaDE.pdf>

24. Discapnet, **Traumatismo Craneoencefálico**. Consultado el 01-08-14. Disponible en <http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Traumatismo%20craneoencefalico/Paginas/trauma.aspx>
25. Fundación. **Choque**. Consultado el 31-07-14. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Choque_s%C3%A9ptico.
26. Manual Merck de Información Médica para el Hogar 2005-2008. **Bacteriemia y shock séptico**. Consultado el 1 de agosto de 2014
27. Marriott, et al. Conover: **Advanced Concepts in Arrhythmias**. C. V. Mosby, 1998. ISBN 0-8151-2090-7.
28. Tsirias A. **The Invision Guide to a Healthy Heart**. Collins, 2005. Pags. 86-97
29. Bleck j. **Convulsive disorders status epilepticus**. Clin Neuro pharmacol 1991; 14: 191-198.
30. Engel J. Report of the ILAE Classification Core Group. **Epilepsia**, 2006;47:1558–1568
31. Castro, A. **La persona declara con muerte cerebral y la facultad de sus parientes de disponer de sus órganos y tejidos**. 2005. Consultado el 7 de febrero de 2015. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_5675.pdf
32. Mansilla R. Sandra. **Características de la muerte encefálica en niños del Tolima. 2007**. Consultado el 28 de febrero de 2015.

VIII. ANEXOS
8.1 ANEXO No.1
BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Universidad De San Carlos De Guatemala
 Facultad De Ciencias Médicas
 Escuela De Estudios De Postgrados
 Instituto Guatemalteco De Seguridad Social

MUERTE ENCEFÀLICA EN PEDIATRÌA
 INVESTIGADORA: Dra. María José Nóchez Tamayo

No. _____

DATOS GENERALES:

Fecha de ingreso: _____ Fecha de diagnóstico: _____
 Registro Médico: _____ Servicio: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Diagnóstico de ingreso: _____
 Ventilación mecánica: _____ Aminas: _____ Esteroides: _____

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Prerrequisitos
<input type="checkbox"/> Coma, irreversible y de causa conocida
<input type="checkbox"/> Estudios de neuroimagen que expliquen el coma
<input type="checkbox"/> Ausencia de fármacos depresores del SNC
<input type="checkbox"/> Ausencia de efecto residual de relajantes musculares.
<input type="checkbox"/> Ausencia de trastornos ácido-base graves, anomalías electrolíticas o endocrinas.
<input type="checkbox"/> Normotermia o hipotermia leve (>36°C).
<input type="checkbox"/> Presión arterial sistólica ≥100 mmHg
<input type="checkbox"/> Ausencia de respiración espontánea
Evaluación clínica
<input type="checkbox"/> Pupilas sin respuesta a la luz
<input type="checkbox"/> Reflejo corneal ausente
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejos oculocefálicos (verificar si existe integridad de la columna cervical)
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejos oculovestibulares
<input type="checkbox"/> Ausencia de movimientos faciales a estímulos dolorosos del nervio supraorbitario y articulación temporomandibular
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejo nauseoso.
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejo tusígeno a la succión traqueal
<input type="checkbox"/> Ausencia de respuesta motora a estímulos dolorosos en las 4 extremidades

<input type="checkbox"/> Prueba de la apnea
<input type="checkbox"/> Paciente con estabilidad hemodinámica
<input type="checkbox"/> Ajuste de parámetros ventilatorios para mantener normocapnia (PaCO ₂ 35-45mmHg)
<input type="checkbox"/> Preoxigenación con FiO ₂ 100% durante 10 minutos o hasta llevarlo a PaO ₂ >200mmHg
<input type="checkbox"/> Ajuste el nivel de PEEP (Presión al final de la espiración) a 5 cmH ₂ O
<input type="checkbox"/> Proporcionar O ₂ a través de catéter de succión traqueal a nivel de la carina a 6 L/min o conecte al paciente a pieza en T con CPAP (presión positiva continua de la vía aérea) a 10 cmH ₂ O
<input type="checkbox"/> Desconectar del ventilador
<input type="checkbox"/> Verificar ausencia de respiración espontánea
<input type="checkbox"/> Obtenga una gasometría arterial a los 8-10 minutos, reconectar al paciente al ventilador
<input type="checkbox"/> PCO ₂ ≥60 mmHg o incremento de 20 mmHg del valor basal
<input type="checkbox"/> Prueba de la apnea abortada
Estudios complementarios
<input type="checkbox"/> Electroencefalograma
<input type="checkbox"/> Test de atropina

Tiempo de vida después del diagnóstico: _____

Trastorno secundario asociado a la causa básica: _____

Observaciones:

8.2 ANEXO No. 2

GUÍA DE MANEJO DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE MUERTE ENCEFÁLICA

Nombre: _____

Registro médico: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Sexo: _____

PRERREQUISITOS:

<input type="checkbox"/> Coma, irreversible y de causa conocida
<input type="checkbox"/> Estudios de neuroimagen que expliquen el coma
<input type="checkbox"/> Ausencia de fármacos depresores del SNC
<input type="checkbox"/> Ausencia de efecto residual de relajantes musculares.
<input type="checkbox"/> Ausencia de trastornos ácido-base graves, anomalías electrolíticas o endocrinas.
<input type="checkbox"/> Normotermia o hipotermia leve (>36°C).
<input type="checkbox"/> Ausencia de hipotensión
<input type="checkbox"/> Ausencia de respiración espontánea

Cumple con los prerrequisitos: si / no

Si el paciente cumple con los prerrequisitos, se puede continuar con el resto de la evaluación

EVALUACIÓN CLÍNICA:

<input type="checkbox"/> Pupilas sin respuesta a la luz
<input type="checkbox"/> Reflejo corneal ausente
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejos oculocefálicos
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejos oculovestibulares
<input type="checkbox"/> Ausencia de movimientos faciales a estímulos dolorosos del nervio supraorbitario y articulación temporomandibular
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejo nauseoso.
<input type="checkbox"/> Ausencia de reflejo tusígeno a la succión traqueal
<input type="checkbox"/> Ausencia de respuesta motora a estímulos dolorosos en las 4 extremidades

Posee reflejos del tallo cerebral: si / no

TEST DE APNEA:

<input type="checkbox"/> Paciente con estabilidad hemodinámica
<input type="checkbox"/> Ajuste de parámetros ventilatorios para mantener normocapnia
<input type="checkbox"/> Preoxigenación con FiO2 100% durante 10 minutos o hasta llevarlo a PaO2 >200mmHg
<input type="checkbox"/> Ajuste el nivel de PEEP a 5 cmH2O
<input type="checkbox"/> Proporcionar O2 a través de catéter de succión traqueal a nivel de la carina a 6 L/min o conecte al paciente a pieza en T con CPAP a 10 cmH2O
<input type="checkbox"/> Desconectar del ventilador
<input type="checkbox"/> Verificar ausencia de respiración espontánea
<input type="checkbox"/> Obtenga una gasometría arterial a los 8-10 minutos, reconectar al paciente al ventilador
<input type="checkbox"/> PCO2 ≥60 mmHg o incremento de 20 mmHg del valor basal
<input type="checkbox"/> Prueba de la apnea abortada

Resultado de la prueba: positiva / negativa

Se le realizaron estudios complementarios: si / no

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“MUERTE ENCEFÁLICA EN PEDIATRÍA”**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.