



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL
CENTRO MEDICO LA RAZA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**CONOCER SI LOS HALLAZGOS CLINICOS
DE MUERTE CEREBRAL CONCUERDAN CON
EL GAMAGRAMA CEREBRAL PERFUSORIO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA MEDICA**

**PRESENTA
DRA. GLORIA ANGELA REYES ISLAS**

**ASESOR DE TESIS
DR. VICTOR MANUEL AGUILAR**

MÉXICO, D.F. 1995



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. JOSE LUIS MATAMOROS TAPIA
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO LA RAZA



DR. MARIO GONZALEZ VITE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRIA MÉDICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO LA RAZA



ASESOR DE TESIS
DR. VICTOR MANUEL AGUILAR
MEDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO LA RAZA

DEDICATORIA

A MIS PADRES: EVA Y EDUARDO

Ya que gracias a su ejemplo, consejos y ayuda he podido lograr una de mis metas resultado de su amor y trabajo.

A MIS HERMANOS: LUZ MARIA, CLAUDIA, EDUARDO Y ALEJANDRA:

Gracias a su apoyo incondicional he podido valorar la importancia de la convivencia en armonía y cooperación.

A LA FAMILIA REYES REYES:

Agradezco todo su interés, ya que han sido un factor motivante para realizar esta meta en mi vida.

A MIS MAESTROS:

Como reconocimiento a su esfuerzo por transmitir siempre el conocimiento y sabiduría oportuna para mi aprendizaje, que es una actividad valiosa que debo continuar.

A LOS NIÑOS.

A ellos por que su existencia es la razón de mi actividad profesional y la continuación de la raza humana, que debe ser el propósito de la vida.

A MI ESPOSO: ADRIAN

Siendo tu el motivo de mi existencia, con admiración te agradezco el amor que me has enseñado, que me hace fuerte, y me hace sentir la importancia vital de tener un hogar profundo y bello, donde descansa la paz y la energía de donde obtengo la fuerza para vivir.

AGRADEZCO:

A el Doctor Victor Manuel Aguilar por su apoyo y conocimientos aplicados para la realización de esta tesis.

Al Doctor Remigio Veliz Pinto por su interes y paciencia.

CONTENIDO

INTRODUCCION

AGRADECIMIENTOS

INDICE Y CUADROS

RESUMEN

BIBLIOGRAFIA

INDICE

INTRODUCCION.....	1
Definición	
Criterios para el diagnóstico de muerte cerebral	
Clasificación de acuerdo al grupo de edad	
Pruebas clínicas	
Estudios de gabinete	
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	11
FIGURAS Y CUADROS.....	14
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	22

CONOCER SI LOS HALLAZGOS CLINICOS DE MUERTE CEREBRAL CONCUERDAN CON EL GAMAGRAMA CEREBRAL PERFUSORIO

CONCORDANCIA ENTRE EL DIAGNOSTICO DE MUERTE CEREBRAL

El presente estudio tiene como objetivo determinar la concordancia entre el diagnóstico de muerte cerebral basado en los hallazgos clínicos y el diagnóstico de muerte cerebral basado en el gammagrama cerebral perfusorio.

Se estudió a 100 pacientes con diagnóstico de muerte cerebral.

El diagnóstico de muerte cerebral se basó en los hallazgos clínicos y el diagnóstico de muerte cerebral se basó en el gammagrama cerebral perfusorio.

Se encontró una concordancia del 100% entre el diagnóstico de muerte cerebral basado en los hallazgos clínicos y el diagnóstico de muerte cerebral basado en el gammagrama cerebral perfusorio.

Se concluye que el diagnóstico de muerte cerebral basado en los hallazgos clínicos concuerda con el diagnóstico de muerte cerebral basado en el gammagrama cerebral perfusorio.

INTRODUCCION.

La determinación de muerte cerebral durante la infancia a cobrado importancia en los últimos años, ocasionando grandes controversias. Es importante el reconocimiento de la muerte cerebral para la continuación del tratamiento de estos pacientes, el conocimiento de la familia del pronóstico del mismo y la declaración de la muerte cerebral para la proposición del transplante de órganos para otros pacientes. (1,2)

DEFINICION.

El establecimiento del diagnóstico de muerte cerebral se define comunmente como pérdida irreversible de la función cerebral y es documentado por la presencia de datos clínicos. Se considera más complejo el diagnóstico en niños que adultos debido a factores dependientes de la maduración, especialmente en el periodo del recién nacido. (3)

Anteriormente el diagnóstico de muerte se basaba en la ausencia de función cardiorespiratoria, sin embargo pacientes con esta función conservada tenían daño cerebral irreversible aceptandose por primera vez en 1959 el diagnóstico de muerte cerebral como definición de muerte. (3,4)

CRITERIOS PARA EL DIAGNOSTICO DE MUERTE CEREBRAL.

Realizandose desde entonces multiples estudios científicos mencionandose de mayor importancia el realizado por el comité de HARVARD MEDICAL SCHOOL, que incluye los siguientes criterios:

- 1.- Coma se considera un estado de falta de receptibilidad y respuesta.
- 2.- Apnea se establece como la ausencia de esfuerzo respiratorio durante un periodo de 3 minutos de desconexión del ventilador.
- 3.- Falta de movimientos espontaneos y sin respuesta a la estimulación por lo menos de un periodo de una hora .
- 4.- Ausencia de reflejos incluyendo, el pupilar, corneal, faringeo, reflejos vagales, reflejo oculovestibular y reflejo de la tos.

5.- Electroencefalograma con línea isoelectrica.

Considerandose esencial la realización de electroencefalograma y una observación mínima de 24 hrs. (5,6)

En 1971 en Minnesota se introdujeron otros criterios mencionandose la importancia de la etiología del diagnóstico de la muerte cerebral y enfatizando la importancia de la prueba de la apnea. En 1976 y 1977 la conferencia del MEDICAL ROYAL, menciona que el cese o ausencia de la función cerebral constituye el diagnóstico de muerte permanente. En 1982 se determina una guía para el diagnóstico de muerte cerebral (resultado del reporte de la comisión de presidentes, y comisión de estudios éticos, problemas medicos y biomedicos, resumiendose en los siguientes puntos:

Divididos en dos secciones, sección A y B.

La sección A se refiere a la ausencia irreversible e individual de la función respiratoria y circulatoria, estas reconocidas por la examinación apropiada de observación en la unidad de terapia.

La sección B se refiere a la ausencia irreversible de las funciones cerebrales, mencionandose en forma importante la observación en la administración de drogas como intoxicaciones, alteraciones metabolicas, y la prescencia de hipotermia.

Las pruebas confirmatorias tienen variabilidad de criterios considerandose de mayor importancia la examinación clinica del paciente, reconocidos clinicamente los siguientes criterios:

- A) Ausencia de respuesta verbal, motora y a toda estimulación externa.
- B) Ausencia de reflejos espinales, reflejo corneal, reflejo orofaríngeo, reflejo oculocéfálico.
- C) Ausencia de respuesta al dolor y ausencia de esfuerzo respiratorio.
- D) Se considera en forma en general un periodo mínimo de observación de 6 hrs. con variabilidad de acuerdo al grupo de edad. (7,13,14)

CLASIFICACION DE ACUERDO AL GRUPO DE EDAD.

El periodo de observación de acuerdo al grupo de edad es el siguiente:

- 7 días a 2 meses de edad : observación de por lo menos 48 hrs.y realización de electroencefalograma .
- 2 meses a un año: realización de dos electroencefalogramas cada uno con 24 de separación y no siendo necesario un estudio de angiografía.
- Mas de un año de edad: no se requieren exámenes de gabinete cuando las causas son irreversibles recomendandose un periodo de vigilancia de por lo menos 12 hrs.

Se menciona en los casos de antecedentes de encefalopatía hipoxico-íshémica debiera haber un periodo de observación de 24 hrs.y realización de angiografía y electroencefalograma. (8,9)

Se deberán realizar pruebas clínicas y posteriormente criterios de exámenes para clínicos.

PRUEBAS CLINICAS.

Las pruebas clínicas realizadas en los pacientes con sospecha de muerte cerebral son las siguientes:

Prueba de la apnea: Ausencia de respiración espontánea con desconexión temporal del ventilador donde se observa un incremento de la presión parcial de CO₂ en niveles suficientes para estimular la respiración y sin generación de respuesta cardiovascular adversa, considerandose positiva cuando no se observa respiración.

Prueba de la atropina: se realiza con la admon. de 2 mg. de atropina en inyección intravenosa, con toma de electrocardiograma de control debiendose observar si existe o no aceleración de la frecuencia cardiaca, con un nuevo electrocardiograma considerandose en los casos que existe muerte cerebral no se observa incremento de la frecuencia cardiaca.

Prueba oculovestibular: Es en la cual se administra una irrigación de agua fría a través del conducto auditivo externo observandose como respuesta el movimiento de ambos ojos, administrandose posteriormente agua caliente, cuando la prueba es negativa indica completa destrucción del área oculo vestibular a nivel cerebral y es positiva para el diagnóstico de muerte cerebral. (13,14,15)

Diferencia Arteriovenosa: Se cuantifica el contenido de oxígeno sanguíneo con toma de muestra a nivel carotideo y a nivel yugular observandose el gradiente de oxígeno entre 0.67 a 1.36ml de oxígeno por mililitro de sangre medido por un oxímetro óptico, es positivo para muerte cerebral cuando la diferencia es menor de 3.0%.

Temperatura: Se considera positiva para muerte cerebral cuando existe hipotermia de 35 gr o menos. (16,17)

Se debe mantener en observación continua a los pacientes en los periodos mencionados para cada edad, considerandose entonces la realización de otros estudios para la confirmación del diagnóstico.

ESTUDIOS DE GABINETE.

En múltiples estudios se menciona la efectividad del electroencefalograma considerandose el primer estudio a realizarse para corroborar el diagnóstico, en este estudio se observa la ausencia de respuesta eléctrica cortical traducida como una línea isoelectrica en un registro gráfico aún en presencia de estímulos dolorosos y ópticos, el cual valora el pronóstico de los pacientes el estudio realizado por L.A. Alvarez y colaboradores, es una revisión de 5 años entre 1982 y 1986 en diferentes hospitales de los

EUA con una población de 52 pacientes a los se les realizó electroencefalograma con un periodo promedio de 3.7 días de observación donde se enfatiza los pacientes deben tener datos clínicos irreversibles de muerte cerebral y recomendándose la realización de 2 electroencefalogramas con separación de 24 hrs. cada uno, considerándose un estudio confirmatorio de muerte cerebral con un 96% de efectividad para el diagnóstico, mencionándose poder observarse casos esporádicos con persistencia de actividad eléctrica mínima. La segunda prueba confirmatoria considerada es el gamagrama cerebral perfusorio, la cual se puede realizar en un periodo corto, es una prueba segura descrita por primera vez en 1977 por Goodman & Heck refiriéndose se puede detectar el mínimo flujo cerebral con radioisotopos, recomendándose su realización por lo menos 6 horas después de la confirmación de muerte cerebral clínica. (18,19,20,8)

Este estudio detecta las estructuras cerebrales con un trazo exacto con admon. de radioisotopos por vía intravenosa, diversos estudios indican la efectividad de la realización del gamagrama, como el realizado por Thomson, Drake, en 1986 en los cuales se administro XE CTCBF como radioisotopo, con una clara efectividad en la determinación de flujo sanguíneo cerebral, y más recientemente la admon. de HMPAO TC 99m en un estudio realizado Schlake en 1992 con un estudio de 24 pacientes los cuales mostraron evidencia de muerte cerebral indicando una administración de 200 mCi/kg. observándose proyecciones de imágenes en un equipo de gama cámara y sistema computarizado con la ausencia de flujo cerebral mencionándose en los niños una media de presión intracraneal menor de 45-55 mmHg durante el tiempo de determinación. Se considera que en la etapa de los lactantes el reporte de falsas negativas, probablemente secundarios a la presencia de la fontanela anterior abierta lo que incrementa la posibilidad de observación de flujo sanguíneo cerebral a través de las arterias carótidas.

Comparandose resultados de estas 2 técnicas de investigación revisada por Prange & Ross. Donde el electroencefalograma revelo actividad cortical en 6 casos donde el gamagrama reportó ausencia de flujo sanguíneo cerebral mencionando mayor efectividad en la realización del gamagrama para el diagnóstico de muerte cerebral, otros estudios refieren otras pruebas a realizar como lo potenciales evocados somatosensoriales, y acústicos los cuales muestran unicamente una solo zona de exploración cerebral considerandose poco efectivos para el diagnóstico de muerte cerebral. Otros estudios como el electroencefalograma, electronistagmografía e ultrasonografía extracraneal doppler han demostrado efectividad parcial y debieran realizarse por expertos siendo poco estudiados hasta el momento y con falta de recursos requeridos para cada uno. (21,22,23)

El presente estudio se realiza para conocer la efectividad para el diagnóstico de muerte cerebral con la utilización del gamagrama cerebral perfusorio como prueba definitiva.

Nuestro objetivo fué establecer si los hallazgos clinicos concuerdan con el resultado del gamagrama cerebral perfusorio para el diagnóstico de muerte cerebral, siendo nuestra hipótesis si la edad modificaba los hallazgos clinicos de muerte cerebral y lo puede hacer discrepante con los datos encontrados en el gamagrama cerebral perfusorio.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó de forma retrospectiva la revisión de expedientes de los pacientes pediátricos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos de Hospital General Centro

Médico La Raza, admitidos durante el periodo de enero de 1992 a agosto de 1994, a los cuales se les realizaron pruebas clínicas para diagnóstico de muerte cerebral, además de electroencefalograma y gamagrama cerebral perfusorio.

Se registraron fecha de hospitalización, nombre y número de afiliación del paciente seleccionándose después los expedientes de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de muerte cerebral, obteniéndose mediante la hoja de recolección de datos edad, sexo, fecha de ingreso, fecha de egreso, diagnóstico de ingreso, utilización de sedantes y relajantes, pruebas clínicas incluyendo reflejo corneal, reflejo pupilar, reflejos espinales, reflejo oculo vestibular, reflejo tusígeno, prueba de la apnea, prueba de la atropina, diferencia arterio-venosa, hipotermia, realización de electroencefalograma y de gamagrama cerebral perfusorio.

ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó estadística descriptiva y análisis de sensibilidad y especificidad por medio del método de la matriz 2x2. Las variables cualitativas nominales fueron valoradas por frecuencia real.

RESULTADOS

Se revisaron 36 expedientes de pacientes con diagnóstico de muerte cerebral de los cuales sólo 26 cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo de enero de 1992 a agosto de 1994.

Se registra el número de casos de pacientes con datos clínicos de muerte cerebral a los cuales se les realizaron pruebas clínicas, electroencefalograma y/o gamagrama cerebral perfusorio ilustrados en la tabla 1.

Al 100% de los pacientes se les realizaron pruebas clínicas para muerte cerebral que incluyen: reflejos pupilar, oculocefálico, oculo vestibular, prueba de la apnea, prueba de la atropina, diferencia arterio-venosa, hipotermia, sólo al 7.6% de los pacientes se les realizó electroencefalograma, y al 100% de los pacientes se les realizó gamagrama cerebral perfusorio. Observando que 96% de los casos reportaron pruebas clínicas positivas para muerte cerebral, sólo en el caso No. 22 se considera negativa ya que la prueba de la atropina y diferencia arterio-venosa son negativas para muerte cerebral.

Sólo al caso No. 10 y No. 23 se les realizó electroencefalograma con resultado positivo para muerte cerebral. Para la prueba de gamagrama cerebral perfusorio sólo un caso resultó negativo que representa el 4% de la muestra total.

La etiología de los casos de muerte cerebral se muestran en la tabla No.2 y se describen en la figura No.1.

Se puede observar 10 casos de traumatismo craneoencefálico, 3 casos de politraumatismo, 4 casos de causas infecciosas, 2 causas de malformaciones cardiovasculares, y 7 casos de otras causas.

En la tabla No.3 se presentan los casos de acuerdo al grupo de edad, siendo 9 casos de menores de 1 año, 4 casos de 1 a 2 años, 7 casos de 3 a 5 años, 4 casos de 5 a 12 años, y 2 casos de 12 a 15 años.

En la tabla No.4 se muestra la relación de gammagrama cerebral perfusorio positivo y negativo de acuerdo al grupo de edad ; En menores de 1 año de edad 8 casos positivos para muerte cerebral y un caso negativo, en el grupo de 1 a 2 años de edad 4 casos positivos para muerte cerebral, en el grupo de 3 a 5 años 7 casos positivos para muerte cerebral, en el grupo de 6 a 12 años 4 casos positivos para muerte cerebral, en el grupo de 12 a 15 años 2 casos positivos para muerte cerebral, observando en el grupo de 1 a 15 ningún caso negativo de gammagrama cerebral perfusorio para muerte cerebral.

En la figura No.2 se muestra el No. de casos de pacientes con diagnóstico de muerte cerebral, muerte cerebral clínica, muerte cerebral por gammagrama y muerte cerebral con electroencefalograma.

Reportándose 25 casos de muerte cerebral clínica, 25 casos con gammagrama cerebral positivo para muerte cerebral, y 2 casos de electroencefalograma positivo para muerte cerebral.

En la tabla No. 5 se muestra la relación de muerte cerebral clínica con el resultado de gammagrama cerebral perfusorio.

Notando 25 casos con muerte cerebral clinica y resultado positivo para muerte cerebral con gamagrama cerebral perfusorio y 1 caso sin muerte cerebral clinica y siendo negativo el gamagrama en el mismo caso.

La tabla No.6 muestra la prueba de 2x2 para el análisis de sensibilidad y especificidad del gamagrama cerebral perfusorio.

Este análisis muestra un 95.8% de valor predictivo para que la prueba sea positiva y un 5% de valor predictivo para que la prueba sea negativa, cuando existe muerte cerebral.

DISCUSION

El diagnóstico de muerte cerebral en el marco legal esta especificado exclusivamente para pacientes donadores de organos y no esta contemplado para pacientes que no tengan esta categoria. (1,19)

Los conceptos vértidos en la ley para probable donador de organos incluyen ausencia de administración de barbituricos, pérdida de la conciencia, ausencia de respuesta a estímulos, ausencia de respuesta espontanea, ausencia de reflejos craneales y medulares electroencefalograma que no se modifique en un período de observación de 12 horas. (14,22)

A pesar de está el diagnóstico de muerte cerebral se establece con frecuencia en pacientes que son donadores, como en nuestro estudio que en el 99% de los casos no fueron donadores; además el adelanto en los conocimientos medicos para el diagnóstico de muerte cerebral es mayor que en los anteriores establecidos por distintos grupos (Harvard,

Minnesota, Comission de presidentes, etc.)(14,15) lo que trae como consecuencia dos conflictos de tipo ético el primero es si a pesar de que no esta marcado en la ley deben utilizarse siempre los otros criterios como son la diferencia arteriovenosa, en yugular interna, (2) la tomografía computarizada con medio de contraste, los potenciales evocados, el gamagrama cerebral perfusorio y en los últimos reportes la ultrasonografía intra y extracraneal. (6,23)

Por otro lado el diagnóstico con lleva por si mismo una responsabilidad ética en la información al familiar y además una responsabilidad en relación con el manejo de sostén contra tratamientos heroicos que no deben aplicarse pues ya el paciente es irrecuperable.

Mientras esta el paciente intubado con frecuencia cardiaca y tensión arterial, es difícil para el médico y el familiar del paciente aceptar el hecho de que la muerte cerebral o encefálica es igual a muerte.(1)

Agregando a estos conflictos el de la variabilidad que cada uno de estos estudia, pueden tener en las distintas edades del niño desde el recién nacido hasta el adolescente y el adulto.(15,16)

Los reportes en la literatura mencionan que la gamagrafía tiene una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de muerte cerebral en el adulto. En el recién nacido en los primeros 5 días el diagnóstico de muerte cerebral es absolutamente imposible de realizar, y en el lactante se menciona una alta frecuencia de falsos negativos.(3,4)

Nuestros resultados muestran una alta sensibilidad y especificidad del 95.8% y del 95% respectivamente y sólo un falso negativo en un paciente lactante.

Por este motivo y a pesar de lo que la literatura dice y de acuerdo a nuestros resultados, si recomendamos la práctica de la gamagrafía aun en lactantes, como estudio necesario y complementario para el diagnóstico de muerte cerebral y especialmente cuando no sea factible realizar electroencefalograma. Debido a lo indispensable que es el diagnóstico de certeza por las implicaciones en el manejo y la información al familiar.(12)

Por otro lado nos llama la atención en nuestro trabajo, la poca cantidad de electroencefalogramas tomados, seguramente debido a que el paciente no era donador de órganos y por ello no podemos realizar una correlación, pero en el futuro deberá hacerse un trabajo específico para valorar sensibilidad y especificidad en pacientes con muerte cerebral avalado de electroencefalograma.

Ninguna de las pruebas es 100% por sí misma específica y sensible(8), por ello tomamos como muerte cerebral y como prueba de oro aquellos que tenían todos los datos clínicos

mostrando diferencia arteriovenosa, y prueba de la atropina positiva para muerte cerebral sin fallar ninguno, esto fue lo que nos permitio realizar la prueba de sensibilidad y especificidad y solamente el caso número 22 tuvo respuesta a la atropina y arteriovenosa negativa para muerte cerebral, por lo tanto no se considera muerte cerebral y dado que tambien la gamagrafia tambien fue negativa para muerte cerebral por lo que se incrementa nuestra sensibilidad y especificidad.

La discrepancia entre el marco legal, y los adelantos técnico- medicos y clinicos para la elaboracion del diagnóstico, dejan un espacio que nosotros llamamos conflicto bioético que es el motivo de este estudio y de acuerdo a nuestros resultados nos obliga a recomendar la realizacion de gamagrama cerebral perfusorio para el diagnóstico de muerte cerebral.

CONCLUSIONES

- 1.- El Gamagrama Cerebral Perfusorio tiene una sensibilidad del 95.8%.
- 2.- El Gamagrama Cerebral Perfusorio tiene una especificidad del 95%.
- 3.- Solamente se reportó un falso negativo en un lactante.
- 4.- El Gamagrama Cerebral Perfusorio se recomienda para todas las edades en pediatría.

TABLA 1. Número de casos de pacientes con datos clínicos de muerte cerebral, electroencefalograma y gamagrama cerebral perfusorio.

No. de caso	Reflejo oculovestibular	Reflejo oculocefálico	Prueba de la apnea	Prueba de la atropina	Reflejo pupilar	Diferencia arteriovenosa	Electroencefalograma	Gamagrama C.P.
1	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	0.1%	-----	posit.
2	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.3%	-----	posit.
3	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	-----	-----	posit.
4	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.0%	-----	posit.
5	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.6%	-----	posit.
6	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.9%	-----	posit.
7	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.4%	-----	posit.
8	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.7%	-----	posit.
9	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.7%	-----	posit.
10	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	-----	posit.	posit.
11	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	0.7%	-----	posit.
12	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.3%	-----	posit.
13	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	0.1%	-----	posit.
14	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.4%	-----	posit.
15	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	0.2%	-----	posit.
16	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.7%	-----	posit.
17	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.0%	-----	posit.
18	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.9%	-----	posit.
19	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.7%	-----	posit.
20	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	1.6%	-----	posit.
21	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	0.6%	-----	posit.
22	neg.	neg.	neg.	posit.	neg.	4.0%	-----	neg.
23	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.0%	posit.	posit.
24	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	2.0%	-----	posit.
25	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	3.0%	-----	posit.
26	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	-----	-----	posit.

TABLA 2. Causas de muerte cerebral.

No.caso	Diagnóstico
1	Traumatismo Craneoencefálico
2	Traumatismo Craneoencefálico
3	Politraumatismo
4	Post-operado hidrocelectomía
5	Miastenia Gravis, Crisis Atártica
6	Hemorragia Intracraneana
7	Gastroenteritis Aguda, Deshidratación severa
8	Aneurisma de la Bifurcación de Arteria cerebral media
9	Hematoma Cortico-Subcortical, Lobotomía parcial
10	Atresia Tricuspídea, Hipoplasia VD, Bronconeumonía
11	Traumatismo Craneoencefálico
12	Broncoaspiración, Encefalopatía Hipoxico-isquémica
13	Herida por proyectil de arma de fuego
14	Aneurisma de Arteria comunicante posterior
15	Papiloma de plexos coroideos, hemorragia parenquimatosa
16	Gastroenteritis aguda, Deshidratación severa
17	Traumatismo Craneoencefálico
18	Traumatismo Craneoencefálico
19	Traumatismo Craneoencefálico
20	Traumatismo Craneoencefálico
21	Neumonía, Pulmón de choque
22	Traumatismo Craneoencefálico
23	Traumatismo Craneoencefálico
24	Politraumatismo
25	Traumatismo Craneoencefálico
26	Hemorragia Intracraneana

TABLA 3. Número de casos por grupo de edad.

Grupo de edad	Número de casos
Menos de 1 año	9
1 a 2 años	4
3 a 5 años	7
6 a 12 años	4
12 a 15 años	2
TOTAL	26

TABLA 4. Relación de resultado de gamagrama cerebral perfusorio de acuerdo a grupo de edad.

Grupo de edad	Gamagrama positivo para muerte cerebral	Gamagrama negativo para muerte cerebral
Menos de 1 año	8	1
1 a 2 años	4	0
3 a 5 años	7	0
6 a 12 años	4	0
12 a 15 años	2	0
Total	25	1

Tabla 5. Relación de gamagrama cerebral con muerte cerebral clínica.

PRUEBA	Gamagrama positivo para muerte cerebral	Gamagrama negativo para muerte cerebral
Con muerte cerebral clínica	25	0
Sin muerte cerebral clínica	0	1

Tabla 6. prueba de 2 x 2 para especificidad y sensibilidad de gamagrama cerebral perfusorio

PRUEBA	% De diagnóstico definitivo de muerte cerebral.		
	D +	D-	
T+	23 (TP)	1 (FP)	24
T-	1 (FV)	1 (TN)	2
	24	2	26

VALOR PREDICTIVO DE PRUEBA POSITIVA :

$$PV = TP / (TP + FP) = 0.95$$

VALOR PREDICTIVO DE PRUEBA NEGATIVA:

$$PV = TN / (TN + FN) = 0.5$$

95.0% SENSIBILIDAD PRUEBA POSITIVA

5.0% SENSIBILIDAD PRUEBA NEGATIVA

95.0% ESPECIFICIDAD PRUEBA POSITIVA

5.0% ESPECIFICIDAD PRUEBA NEGATIVA

FIGURA 1

Etiología como causa de muerte cerebral

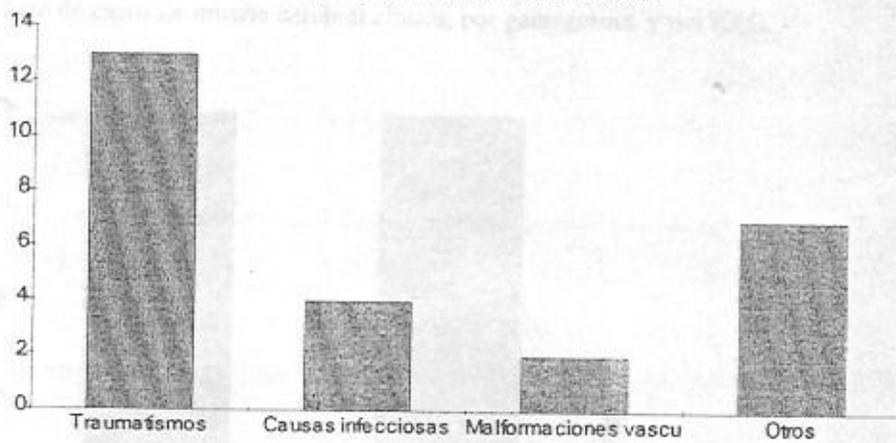
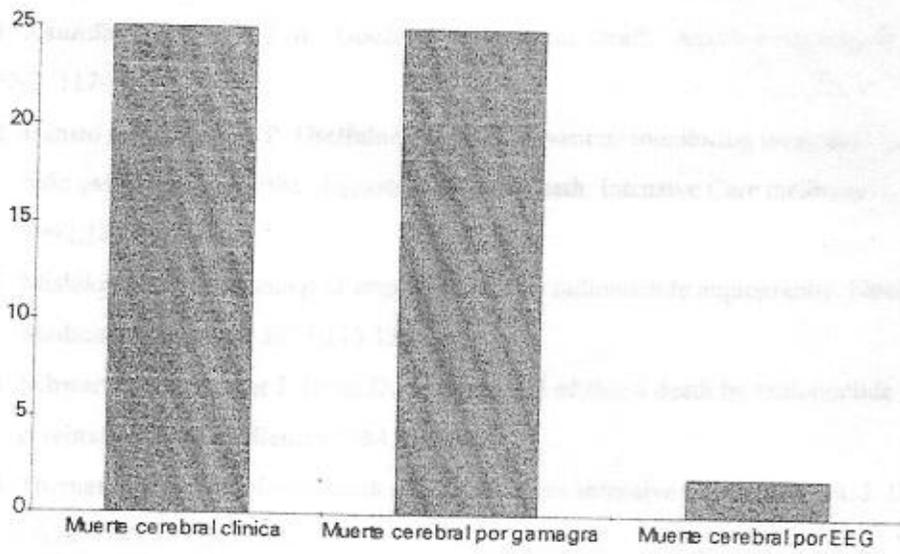


FIGURA 2

Número de casos de muerte cerebral clínica, por gamagrama, y por EEG.



BIBLIOGRAFIA

1. Kaufman H.H., Lyn J.M., Goofman J.M. Brain Death. American family O. 1987; 36:2: 117-124.
2. Hanston Ph, Mahieu P. Usefulness of cerebral venous monitoring through the jugular bulb catheterization for the diagnosis of brain death. Intensive Care medicine. 1992;18:59-63
3. Mishikin F. Determination of cerebral death by radionuclide angiography. Nuclear Medicine Radiology. 1975;115:135-137.
4. Schwartz. J.A., Baxter J. Brian D. R. Diagnosis of Brain death by radionuclide cerebral imaging. Pediatrics 1984;73:14-18
5. Thomas W.R., et. al. Brain death in the pediatrics Intensive Care Unit. Am. J. Dis. Childs. 1983;137:547-550
6. Lynch J. et. al. Laboratory criteria currently used by pediatric intensivists. Clinical pediatrics. 1992;8:343-350.
7. Ouaknine G. et. al. Laboratory criteria of brain death. Neurosurgery 1983;39:429-433.
8. Nau R.H., Prange W. et. al. Results of four technical investigations in fifty clinically brain dead patients. Intensive Care med. 1992;18:76-81
9. Pallis C. E. The Arguments about the EEG. British medical Journal 1983;286:284-287
10. Schlake I. G., Bottger K.H. Determination of cerebral perfusion by means of planar brain scintigraphy and ^{99m}Tc .HMPAO in brain. brain death, persistent vegetative state and severe coma. Intensive Care med. 1992;18:76-81
11. Alvarez L. A. Moshe S.L., et. al. EEG and Brain death determination in children. Neurology. 1983;286:227-230.

12. Guidelines for the determination of brain death in children. *Neurology*. 1987;37:1077-1078
13. Ashwal Schneider Sanford. Brain death in children: part I. *pediatric Neurology*. 1992;1:5-11
14. Aswal Sheneider Sanford. Brain Death in children Part. II *pediatric Neurology* 1992;1:69-77
15. Rrone, K.C., et. al. determination of brain death. *the Journal of pediatrics*. 1987;110:340-345.
16. Freeman M. J. Ferry P. New brain death. guidelines in children Further confusion. *pediatrics* 1988;81:301-303.
17. American Academy of pediatrics. Guidelines for the determination death in children. *Pediatrics* 1987;80:1077-1078
18. American Academy of pediatric. Brain death determination in the Newborn. *Pediatrics* 1987;80:293-297.
19. A. Earl, Walkin M.D. Cerebral death. *urban Schwarsenberg*. 3a. edición. 1985:30-34-101-104.
20. Facker J. C. Rogers, M.M.D. In brain death really cessation of all intracranial function. *The journal of pediatrics*. 1987;110:142-144
21. Ruiz Garcia M., Gonzalez Astiazarán A., Medina Crespo V., Collado Corona M.A. Muerte encefálica en niños. Experiencia clínica en 76 casos. *Rev. Mex. Anest.* 1993;16 : 111-117.
22. Canetti Victor. Diagnóstico clínico de muerte encefálica. *Rev. Mex. Anest.* 1993; 16:85-94
23. Ramos Peek Jaime. Estudios electrofisiológicos en muerte encefálica. Electroencefalograma, potenciales evocados y estudios de conducción nerviosa. *Rev. Mex. Anest* 1994; 16: 95-100.