

11237  
lej  
85



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ELECTROCARDIOGRAMA EN  
MUERTE CEREBRAL**

**TESIS DE POST-GRADO**

**CURSO DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA MEDICA**

**DR. OTHON GUTIERREZ BARRERA**

**HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO "LA RAZA"**

**MEXICO, D. F.**

**1982-1985**



**FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## **ANTECEDENTES CIENTIFICOS.**

El estado de Muerte Cerebral, descrito inicialmente por Naflaret y Goulon en 1959 (1), que se caracteriza por una condición de inconsciencia irreversible y cese completo de la actividad cerebral, cuyo mecanismo causal es la elevación de la presión intracraneana por arriba de la presión sanguínea sistémica, con disminución gradual del flujo sanguíneo cerebral y finalmente con paro completo de la circulación, que trae consigo anoxia severa y necrosis cerebral; esta condición puede no afectar la actividad cardíaca, que continúa en forma independiente durante un período que puede variar de 1 a 7 días, si el paciente es mantenido con ventilación artificial y aporte de líquidos.

Los criterios específicos para la determinación de Muerte Cerebral establecidos por diversos grupos de investigadores no han sufrido modificaciones en los últimos años (1-11) y de hecho puede establecerse este diagnóstico cuando se observan los siguientes datos:

- a) Estados de coma en ausencia de hipotermia y drogas depresoras.
- b) Ausencia de movimientos musculares espontáneos.
- c) Ausencia de reflejos de tallo cerebral.
- d) Ausencia de automatismo respiratorio.
- e) Electroencefalograma isoelectrico.

La utilización de métodos mas complejos como la Angiografía, la Gamagrafia con Tecnecio 99, las respuestas evocadas y otros estudios de gabinete ( 13 ), se han propuesto como métodos altamente seguros para establecer este diagnóstico, sin embargo estos no son accesibles a todos los Hospitales.

Drory y Cols. en 1975 ( 1 ), reporta los hallazgos electrocardiográficos en 28 pacientes con Muerte Cerebral diagnosticada con criterios clínicos y de laboratorio aceptados en la actualidad ( 1 - 18 ). Estos hallazgos son considerados como el resultado de la acción depresiva de la hipotermia y la acción estimulante del sistema nervioso simpático ( sin influencia vagal ). Encontramos en etapa inicial una onda "J" en la parte terminal del complejo -- QRS, ensanchamiento de este, prolongación del QT y cambios en el segmento ST y la onda T inespecíficos; en estadios avanzados se observaron alteraciones de la despolarización y repolarización, con acentuación gradual de los hallazgos anteriores; en estadios terminales se encontro depresión progresiva de la actividad sinusal, fibrilación auricular, trastornos de la conducción auriculo ventricular e intraventricular, cambios del segmento ST y la onda T. El origen de la onda "J" no es claro y existen diversas explicaciones para ella, algunos autores la consideran signo de despolarización ventricular tardía, otros la refieren como repolarización temprana; la deflexión "J" descrita inicialmente por Grosse y Brachmoff en 1943 y más tardípor Bigelow en 1968 y Javelle en 1962 . Esta deflexión peculiar ha sido interpretada como representativa de anoxia o daño recurrente y característica del estado de Muerte Cerebral, aún cuando su origen permanece obscuro.

**PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

LA UTILIZACION DE TECNICAS Y METODOS CADA VEZ MAS SOPISTICADOS, CON DIFICULTADES PARA LA REALIZACION DE LOS MISMOS EN NUESTRO MEDIO, NOS PLANTEA LA NECESIDAD DE BUSCAR NUEVOS METODOS NO INVASIVOS TENDIENTES A REFORZAR EL DIAGNOSTICO DE MUERTE CEREBRAL.

**OBJETIVOS.**

DEMOSTRAR QUE A TRAVES DEL ELECTROCARDIOGRAMA PODEMOS CONTRIBUIR A ESTABLECER EL DIAGNOSTICO DE MUERTE CEREBRAL EN PACIENTES PEDIATRICOS.

H<sub>1</sub> ( HIPOTESIS ALTERNA ) .

LOS PACIENTES CON MUERTE CEREBRAL TIENEN ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS CARACTERISTICAS DE ESTE ESTADO.

H<sub>0</sub> ( HIPOTESIS DE NULIDAD ) .

LOS PACIENTES CON MUERTE CEREBRAL TIENEN ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS INESPECIFICAS.

## **PROGRAMA DE TRABAJO.**

### **1.- MATERIAL HUMANO.**

Se realizará en pacientes en edad pediátrica, con diagnóstico de Muerte Cerebral que ingresen a los servicios de Urgencias o Terapia Intensiva; los criterios para integrar el diagnóstico serán los Internacionalmente aceptados (anexo 2) además de los establecidos por el Comité de Muerte Cerebral del Hospital General Del Centro Médico La Rana.

#### **1.1. CRITERIO DE INCLUSION.**

1.1.1. Paciente en edad pediátrica con diagnóstico de Muerte Cerebral.

#### **1.2. CRITERIO DE NO INCLUSION.**

1.2.1. Pacientes con algún tipo de cardiopatía congénita o adquirida.

1.2.2. Pacientes que estén recibiendo drogas que alteren el trazo Electrocardiográfico, p. ej: Hidantoinatos.

#### **1.3. CRITERIO DE EXCLUSION.**

1.3.1. Pacientes a los que durante el estudio se detecte alguna anomalía electrofisiológica, cardiovascular, renal o respiratoria que tenga repercusión sobre el Electrocardiograma.

#### **GRUPO CONTROL.**

Se tomará un grupo de pacientes pediátricos con problemas Neurológicos agudos sin Muerte Cerebral y un número igual a los casos de estudio.

**METODO.**

**VALORACION CLINICA.**

Evaluación neurológica y cardiopulmonar a todos los pacientes de acuerdo al anexo 1 y 2.

**LABORATORIO.**

Determinación de electrolitos séricos.

Gasometría arterial.

**CABINETE.**

Trazo electrocardiográfico con el equipo Hewlet Packard para evaluar derivaciones estándar, unipolares de miembros y precordiales.

**REGISTRO GRAFICO DE CONTROL DE DATOS.**

Anexo 1 y 2.

**METODO ESTADISTICO**

Se utilizarán los índices de confiabilidad por el método de Galen y Gambino para los grupos estudiados.

**ASPECTOS ETICOS.**

El estudio no representa ningún peligro para el paciente y en caso necesario se informará al -- familiar de acuerdo a las circunstancias.



## RESULTADOS.

Se estudiaron 56 pacientes pediátricos divididos en dos grupos, el primero de ellos con diagnóstico de Muerte Cerebral fue de 28 pacientes y el segundo con un número igual de pacientes con lesiones neurológicas sin evidencia de Muerte Cerebral, y que sirvió de grupo control.

En el grupo de estudio existió predominio del sexo masculino ( 71 % ) y la distribución por edades mostró predominancia de lactantes con un 48.8 % ( gráficas 1 ), en el grupo control no se encontró predominio de sexo, aunque sí mostró mayor incidencia en preescolares ( gráficas 2 ).

Las alteraciones ECG encontradas con mayor frecuencia fueron las Taquiarritmias con un 58% predominando la taquicardia Sinusal; las alteraciones del intervalo QT Predominantemente alargamiento - en el 42.8 % ; trastornos de la conducción intraventricular inas - pacíficos en el 38.8%; Desnivel del punto J en el 17.8% y Bradia - rritmias en el 17.8 % ; una distribución similar aunque en menor - número de casos se presentó en el grupo de pacientes neurológicos - sin muerte cerebral.

El estudio estadístico entre ambos grupos con la prueba de la probabilidad exacta de Fisher nos muestra diferencia estadística mente significativa en la frecuencia de Taquiarritmias, trastornos de la conducción Intraventricular, Isquemia y presencia de desnivel del punto J y sin significación estadística la presencia de Bradia - rritmias y alteraciones del QT. ( tabla 1 ).

Al efectuar los índices de confiabilidad de la prueba para estas alteraciones para valorar la precisión diagnóstica por el mé-

todo de Galen y Gambino (13) encontramos que en relación a las taquiarritmias muestra una baja sensibilidad con una poca eficiencia de la prueba con lo que su valor como prueba única es pobre; En las alteraciones del QT encontramos datos que muestran poca eficiencia como prueba única; En cuanto a los TCIV tampoco tiene una precisión diagnóstica de valor ; en relación a la Isquemia también la sensibilidad es baja aunque con una especificidad y un valor predictivo positivo de ( 100 % ) y con una eficiencia de (60.71 % ); respecto a la onda J muestra una alta especificidad (100%) con valor predictivo positivo del (100%) y con una eficiencia del ( 58.88% ).

#### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Los resultados del presente estudio muestran diferencias con lo reportado en la Literatura, principalmente en la presencia de Taquiarritmias que fue el hallazgo mas constante, con una diferencia estadísticamente significativa ( p de 0.034) contrastando con lo reportado en la literatura que menciona que el hallazgo mas frecuente son las bradiarritmias, ocurriendo estas en el presente estudio como un evento terminal; estos cambios reflejan el desbalance autendmico debido a la ausencia de efecto vagal por destrucción de este centro en la Muerte Cerebral, Cuadro (1)

En cuanto a las alteraciones del QT encontramos un menor porcentaje en la Literatura, sin embargo contrasta lo importante de estas alteraciones (QT tan largos como 80/100) además de no haber diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de estudio y el grupo control. Cuadro (2)

Se encontraron trastornos inespecíficos de la conducción intraventricular en tercer lugar de frecuencia y con diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos y que no está reportada como tal en la literatura. Cuadro ( 3 ).

Otro hallazgo, la presencia de Isquemia tanto subepicárdica como subendocárdica sin reporte previo en la literatura en pacientes pediátricos, y que podemos atribuir a irrigación difusiva del Miocardio en etapa final. (cuadro (4)).

En cuanto a la presencia de desnivel del Punto J encontramos una frecuencia menor a la reportada en la literatura, pero la diferencia entre los dos grupos es estadísticamente significativa. Cuadro ( 5 ).

#### ANÁLISIS GLOBAL.

El análisis global de la prestación diagnóstica del método para el diagnóstico de Muerte Cerebral lo muestra como un método poco eficiente, con baja sensibilidad, pero en relación a la presencia de Desnivel del punto J y de Isquemia Subendocárdica y subepicárdica existe una alta especificidad; lo que le confiere un valor predictivo positivo del 100%; sin embargo no podemos considerar aún esta prueba como indispensable para el Diagnóstico de Muerte Cerebral únicamente como un auxiliar en los casos en que sea positiva y no útil en los casos que sea negativa, hasta ampliar nuestra muestra.

Nuestra Hipotesis ( H<sub>1</sub> ) se confirma en base a las alteraciones descritas previamente con amplitud, corroborando las características electrocardiográficas del estado de Muerte Cerebral.

# GRUPO ESTUDIO

EDAD y SEXO

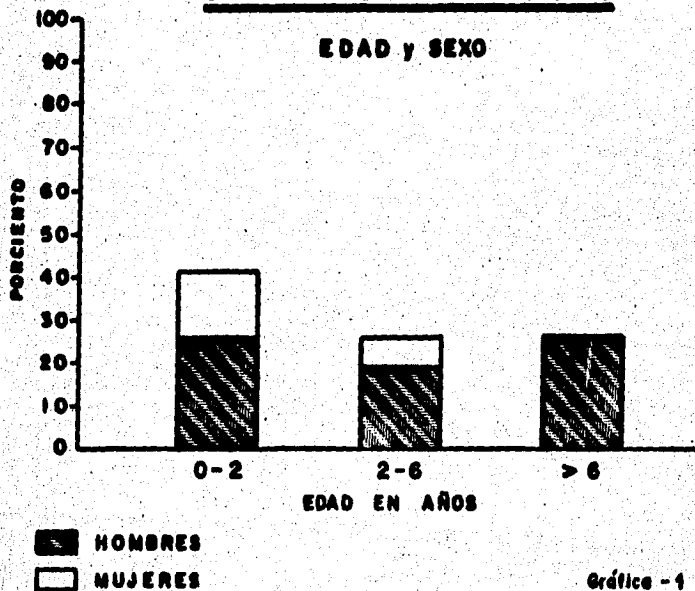


Gráfico - 1

# GRUPO CONTROL

EDAD y SEXO

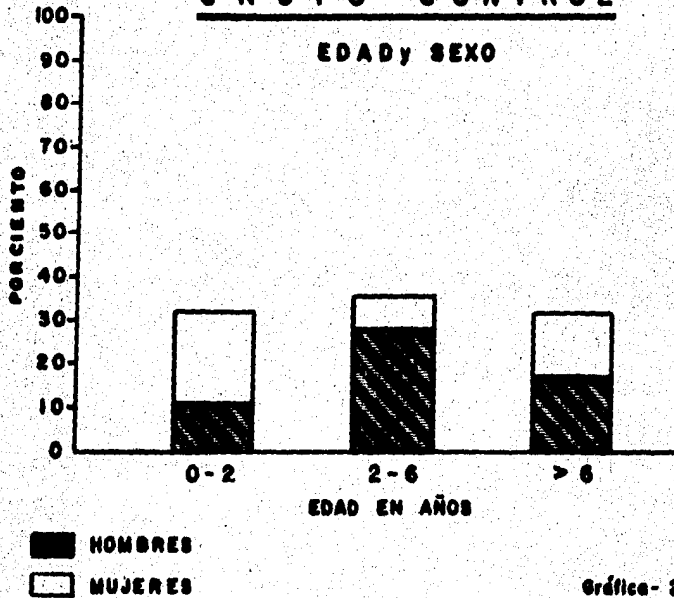


Gráfico - 2

ESTI TESTS NO DEBE  
SALIR DE LA INDUSTRIA

TABLA I

| ALTERACIONES E C O     | NEUROLOGICOS |      | MUERTE CEREBRAL |       | P *   | SIGNIFICANCIA ESTADISTICA |
|------------------------|--------------|------|-----------------|-------|-------|---------------------------|
|                        | N = 26       | %    | N = 20          | %     |       |                           |
| TAQUIARRITMIAS         | 5            | 26.1 | 14              | 50    | 0.056 | S                         |
| ALTERACIONES QP        | 3            | 10.7 | 12              | 42.0  | 0.1   | NS                        |
| T C I V                | 3            | 10.7 | 11              | 39.2  | 0.020 | S                         |
| ISQUEMIA <sup>aa</sup> | 0            | -    | 6               | 21.43 | 0.011 | S                         |
| DESRIEVEZ PUNTO J      | 0            | -    | 5               | 17.0  | 0.035 | S                         |
| BRADIARRITMIAS         | 1            | 7.1  | 5               | 17.0  | 0.6   | NS                        |

\* P = VALOR OBTENIDO POR PRUEBA DE LA PROBABILIDAD EXACTA DE FISHER.

<sup>aa</sup> = SUBEPICARDICA Y SUBENDOCARDICA.

CUADRO 1

|                               | TAQUIARRITMIAS | S/ALTERACIONES | TOTALES               |
|-------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| NO. CON<br>MUERTE<br>CEREBRAL | FV<br>14       | NF<br>14       | FV+NF<br>28           |
| NO.<br>/ MUERTES<br>CEREBRAL  | FP<br>6        | NP<br>23       | FP+NP<br>29           |
| TOTALES                       | FP+FP<br>18    | NP+NP<br>37    | FV+NF<br>+FP+NP<br>58 |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| SENSIBILIDAD              | 50.0 %  |
| ESPECIFICIDAD             | 62.16 % |
| VALOR PREDICTIVO POSITIVO | 73.68 % |
| VALOR PREDICTIVO NEGATIVO | 63.16 % |
| EFICIENCIA                | 66.07 % |

CUADRO 3

|                               | ALTERACIONES QT SIN ALTERACIONES |               | TOTAL                 |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| NO. CON<br>MUERTE<br>CEREBRAL | PV<br>12                         | NF<br>16      | PV + NF<br>28         |
| NO. SIN<br>MUERTE<br>CEREBRAL | PF<br>3                          | NV<br>25      | PV + NV<br>28         |
| TOTALES                       | PV + PF<br>15                    | NF + NV<br>41 | PV + NF + PF+NV<br>56 |

SENSIBILIDAD 66.07 %  
 ESPECIFICIDAD 69.23 %  
 VALOR PRONOSTICO POSITIVO 80 %  
 VALOR PRONOSTICO NEGATIVO 60.97 %  
 EFICIENCIA 66.07



CUADRO 3

|                         | T C I V       | SIN ALTERACIONES | TOTALES                 |
|-------------------------|---------------|------------------|-------------------------|
| NO. CON MUERTE CEREBRAL | PV<br>11      | NF<br>17         | PV + NF<br>28           |
| NO. SIN MUERTE CEREBRAL | PP<br>3       | NV<br>25         | PP + NV<br>28           |
| TOTALES                 | PV + PP<br>14 | NF + NV<br>42    | PV + NF + PP + NV<br>60 |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| SENSIBILIDAD              | 39.28 % |
| ESPECIFICIDAD             | 89.28 % |
| VALOR PRONOSTICO POSITIVO | 78.57 % |
| VALOR PRONOSTICO NEGATIVO | 89.52 % |
| EFICIENCIA                | 64.28 % |

CUADRO 4

|                         | ISQUEMIA     | SIN LESION    | TOTALES                 |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------------------|
| NO. CON MUERTE CEREBRAL | PV<br>6      | HF<br>22      | PV + HF<br>28           |
| NO. SIN MUERTE CEREBRAL | PF<br>0      | NV<br>28      | PF + NV<br>28           |
| TOTALES                 | PV + PF<br>6 | HF + NV<br>50 | PV + HF + PF + NV<br>56 |

|                           |       |   |
|---------------------------|-------|---|
| SENSIBILIDAD              | 31.43 | % |
| ESPECIFICIDAD             | 100   | % |
| VALOR PRONOSTICO POSITIVO | 100   | % |
| VALOR PRONOSTICO NEGATIVO | 56    | % |
| EFICIENCIA                | 60.71 | % |

CUADRO 5

|                         | PUNTO J      | SIN LESION    | TOTALES                 |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------------------|
| NO. CON MUERTE CEREBRAL | PV<br>5      | NF<br>23      | PV + NF<br>28           |
| NO. SIN MUERTE CEREBRAL | PF<br>0      | NV<br>28      | PV + NV<br>28           |
| TOTALES                 | PV + PF<br>5 | NF + NV<br>51 | PV + NF + PF + NV<br>56 |

|                           |       |   |
|---------------------------|-------|---|
| SENSIBILIDAD              | 17.86 | % |
| ESPECIFICIDAD             | 100   | % |
| VALOR PRONOSTICO POSITIVO | 100   | % |
| VALOR PRONOSTICO NEGATIVO | 54.90 | % |
| EFICIENCIA DE LA PRUEBA   | 58.93 | % |

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- DRORY Y, OUAKNINE G, KOSARY I Z, KELLERMAN J.  
*Electrocardiographic Findings in Brain Death.*  
CHEST 1975; 67: 425 - 432.
- 2.- TREVIÑO A, RAZI, BELLER B N.  
*The characteristic electrocardiogram. of accidental hypothermia.*  
Arch Intern. Med 1971; 127: 470 - 472.
- 3.- SCHWAB R, LEWIS DW, KILLOUGH J H, TEMPLETON J Y,  
*Electrocardiographic changes occurring in rapidly induced deep hypothermia.*  
AM J. Med scis 1964; 390 - 393.
- 4.- CHIO R, TENORIO F, ORTEGA F.  
*El electrocardiograma en la muerte cerebral.*  
Medicina critica 1982; 1: 49 - 56.
- 5.- *A definition of irreversible coma.*  
*Report of the ad hoc committee of the Harvard medical - Scholl to examine the definition of Brain Death.*  
NANA 1968; 205: 85 - 88.
- 6.- *Guidelines for the determination of Death.*  
*Report of the medical consultants on the diagnosis of Death to the President's Commission for the study of Ethical - problems in medicine and Biomedical and Behavioral research.*  
Jama 1981; 246: 2184 - 2186.
- 7.- NOLINARI. G.P.  
*Brain Death, irreversible coma, and words doctors use.*  
NEUROLOGY. 1982; 32: 400 - 402.

8.- **YOUNGNER S J, BARTLETT E T.**

Human death and high technology: the failure of the whole  
Brain formulations.

Ann Intern Med, 1983; 99 : 252 - 258.

9.- **FALLIS C.**

ABC OF BRAIN STEM DEATH.

BR MED J 1983; 286: 286 - 287. \*

10.- **ROWLAND TW, DONNELLY J H JACKSON A.H. JANROZ S.B.**

Brain Death in the Pediatric Intensive Care Unit.

Am J Dis Child 1983; 137: 547 - 550.

11.- **ARDUZ E F, VELAZQUEZ J.**

Alteraciones electrocardiográficas en el paciente con le-  
sión Neurológica.

TESIS RECEPCIONAL U.N.A.M. 1984.

12.- **SCHAMWARTZ J.A., BAXTER J, BRILL. D.R.**

Diagnosis of Brain Death in children by Radionuclide Ce -  
rebral Imaging.

Pediatrics 1986; 78: 14 - 18.

13.- **GALEN R S .**

valor pronóstico y eficiencia de las pruebas de laboratorio  
Clin Ped N.A. 1980; 4: 893 - 903.