



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CENTRO MÉDICO AMERICAN BRITISH COWDRAY**

**“ACTIVIDAD FRONTAL DELTA RÍTMICA  
INTERMITENTE COMO PATRÓN POSTICTAL”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD  
EN  
NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA, PRESENTA:**

**DR. HÉCTOR JORGE VILLARREAL  
MONTEMAYOR**

**TUTOR:  
DR. JORGE ALMANZA ISLAS**

**CO-AUTOR:  
DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ**

**GENERACIÓN 2012 – 2014  
MÉXICO, D.F**





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 HALABE CHEREM**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

---

**DR. PAUL SHKUROVICH BIALIK**

**DIRECTOR DEL CURSO NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

---

**DR. JORGE ALMANZA ISLAS**

**ASESOR DE TESIS**

---

**DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ**

**CO-AUTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a **Dios** por fortalecer mi espíritu día a día.

A mis queridos **Padres Dr. Héctor Jorge Villarreal Velázquez y Sra. Mirna Odet Montemayor Cavazos** por ser mis guías e impulsores en el trascurso de mi vida.

A mis hijos **Andrea y Jorge** por ser mi motivo de superación.

A mí amada **Esposa** por acompañarme y apoyarme en todo momento.

## ÍNDICE

1. Resumen
2. Introducción y antecedentes
3. Planteamiento del problema
4. Hipótesis
5. Objetivos
6. Justificación
7. Metodología
8. Análisis estadístico
9. Resultados
10. Discusión
11. Referencias

## 1.- RESUMEN.

**Antecedentes:** Los patrones no epilépticos, suelen ser inespecíficos de alguna patología, sin embargo suelen ser patrones que orientan al clínico. Los FIRDAs (actividad frontal delta rítmica intermitente, patrón descrito en 1945 por Cobb, inicialmente se pensó que era provocada principalmente por lesiones de la línea media y/o incremento de la presión intracraneal, sin embargo actualmente se sabe que las causas pueden ser múltiples y las provocadas por lesiones de la línea media solo representan un bajo porcentaje. Este patrón generalizado, se piensan que se origina por una alteración en las proyecciones tálamo-corticales, ya sea por alteración tálamica o cortical. Los FIRDAs, como su nombre lo indican, es una actividad en banda delta, de predominio frontal, se presentan en forma bilateral y sincrónica. Las principales anormalidades relacionadas con este patrón son, lesiones intracraneales, alteraciones metabólicas, enfermedad cerebrovascular y epilepsia.

**Objetivo:** Evaluar la validez diagnóstica de los FIRDAs en pacientes con evento clínico definido como crisis convulsiva y/o no convulsiva.

**Lugar donde se realizo el estudio:** Centro Médico ABC, campus Observatorio y campus Santa Fe.

**Diseño:** Estudio de cohorte, retrospectivo, descriptivo, transversal.

**Material y Métodos:** Se estudió la validez diagnóstica del instrumento FIRDAS, considerando al evento clínico de crisis convulsiva y no convulsiva como variable de desenlace. Se evaluó la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y área bajo la curva ROC, así como el coeficiente nominal de correlación phi. Se reportan intervalos de confianza al 95%, un valor de  $p < 0.05$  se consideró como significativo.

**Resultados:** La sensibilidad fue de 0.76, especificidad de 0.68, exactitud de 0.70, VPP de 0.51, VPN de 0.87, razón de verosimilitud positiva de 2.375, área bajo la curva ROC de 0.720 (IC95%: 0.638 – 0.802,  $p < 0.001$ ), coeficiente de correlación phi de 0.407 ( $p < 0.001$ )

**Conclusiones:** El patrón de FIRDAS pudiera ser una herramienta diagnóstica útil para determinar si se trata o no de un evento clínico convulsivo y/o no convulsivo.

**Palabra Clave:** FIRDAs, actividad frontal delta rítmica intermitente, patrones rítmicos, patrones no epileptiformes, encefalopatía metabólica.

## 2.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La actividad delta frontal intermitente rítmica intermitente frontal (FIRDA), es una actividad encontrada principalmente en adultos, descrita por Cobb en 1945, como una actividad bilateral, sincrónica, sinusoidal, de brotes cortos, compuesta de una fase ascendente más rápida y una fase descendente, de frecuencia media de 2.5 Hz, con reactividad que se atenúa con apertura ocular y se acentúa con el cierre ocular, hiperventilación y en fase I de sueño [1].

Se caracteriza por una aparición y desaparición súbita, por lo que se describe como actividad paroxística. Esta actividad aunque tenga mayor expresión en algún hemisferio tiene poco valor localizador, diferente a e la actividad temporal (TIRDA) u occipital (OIRDA) intermitente rítmica que suelen tener una presentación ipsilateral a la lesión [2]. Esta actividad tiene una prevalencia del 6 % de acuerdo a diferentes estudios [3]



Figura 1. FIRDAS

Inicialmente se pensó que esta actividad (FIRDAS), era producida por lesiones profundas de línea media (tercer ventrículo) y fosa posterior, lesiones ocupantes que producían un incremento de la presión intracraneal, sin embargo actualmente se sabe que estas etiologías solamente representan un bajo porcentaje. Por otro lado esta actividad ha sido descrita en sujetos sanos durante maniobras de activación como hiperventilación [2]

La etiología de los patrones rítmicos intermitentes (IRDAS), se piensa que es secundaria una disfunción cortical difusa. Respecto a la relación de FIRDAs e hipertensión intracraneal, una de las teorías es que existe una disfunción cerebral secundaria causada por el incremento en la presión intracraneal, más que el propio incremento de esta.

Esta actividad rítmica intermitente, es considerada una actividad inespecífica, ya que no relaciona a una condición patológica o etiológica, que puede sin ser un concepto absoluto, consecuencia de una disfunción cerebral difusa activa, ya que este patrón de actividad se presenta con mayor frecuencia en padecimientos evolutivos más que en padecimientos crónicos estables.[4]

Existe controversia respecto al origen de esta actividad, diferentes estudios han encontrado múltiples causas las cuales en ocasiones se contraponen.

En cuanto a los trastornos metabólicos en un estudio donde se analizaron datos de laboratorio y la presencia de FIRDAS se vio que el 50 % tenían alteraciones en la

función renal, otras alteraciones encontradas con frecuencia fueron alteraciones en la glucosa y la función hepática. Aquellos pacientes con FIRDAS sin alteración metabólica suelen tener lesión estructural. [5]

Los FIRDAS se puede ver en pacientes con diversas alteraciones sistémicas ya sea toxicas o metabólicas como, hiperglucemia, encefalopatía hepática, encefalopatía urémica, lesiones intracraneales focales o difusas sin localización específica, infecciones como Creutzfeld Jacob, abscesos, procesos inflamatorios, trastornos degenerativos como la degeneración corticobasal, parálisis supranuclear progresiva, traumatismos, neoplasias, demencia por cuerpos de Lewy, lesiones vasculares y vasculitis (Síndrome de Susac) [7].

Este patrón puede presentarse en pacientes con estado de alerta preservada, sin embargo en estos pacientes suelen presentar en el electroencefalograma una actividad de fondo lenta en banda Theta, así como también se puede encontrar en pacientes con alteración del estado de alerta por ejemplo en pacientes con encefalopatía y/o estado de coma.

Este patrón rítmico intermitente, se ha observado con frecuencia como una actividad frecuente en estado postictal, sin tener una naturaleza epiléptica, más bien se le ha considerado un patrón postictal a diferencia de los otros patrones rítmicos intermitentes (TIRDAS y OIRDAS) a los cuales si se les ha correlacionado más con epilepsia. [6,8]

Este patrón se ha visto en pacientes con epilepsia generalizada (crisis de ausencia) así como en epilepsia parcial, incluso hay estudios que han mostrado que pudiera existir diferencias entre el tipo de epilepsia de acuerdo a los ciclos por segundo que presente esta actividad, sin embargo se ha reportado una prevalencia baja de este patrón en pacientes con epilepsia, del 2 %. [\[9,10\]](#)

### 3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la validez diagnóstica del FIRDAS en pacientes con evento clínico definido cómo crisis convulsiva y/o no convulsiva?

### 4.- HIPÓTESIS EXPLICATIVA

- **HIPOTESIS NULA**

Los FIRDAS no son un instrumento clínico válido para el diagnóstico de eventos clínicos definidos como crisis convulsiva y/o no convulsiva.

- **HIPOTESIS ALTERNA**

Los FIRDAS son un instrumento clínico válido para el diagnóstico de eventos clínicos definidos como crisis convulsiva y/o no convulsiva.

### 5.- OBJETIVO

**Objetivo General:** Evaluar la validez diagnóstica del FIRDAS en pacientes con evento clínico definido como crisis convulsiva y/o no convulsiva

**Objetivos específicos:** Describir la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y área bajo la curva ROC

## **6.- JUSTIFICACIÓN**

La epilepsia es una patología que afecta a un gran número de personas, con una prevalencia de 18 casos por 1000 habitantes. El electroencefalograma es el principal estudio de gabinete como herramienta diagnóstica. Se presentan situaciones clínicas en donde no se puede confirmar si el evento clínico fue debido a una actividad cerebral irritativa o no, existen patrones de actividad cerebral inespecíficos como la actividad frontal delta intermitente rítmica que pudieran ser orientadores para el médico de la posible causa del evento clínico.

Se hace pues importante evaluar si esta actividad cerebral (FIRDAS) representa un patrón de un estado postictal.

## **7.- METODOLOGÍA.**

Retrospectivamente se le reclutaron pacientes en forma secuencial del Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital ABC, campus Santa Fe y campus Observatorio de cualquier género, mayores de 3 años, con reporte en el electroencefalograma de la presencia de FIRDAs en el periodo del mes de enero del 2008 al mes de julio del 2013. Los criterios de exclusión utilizados fueron la falta de expediente clínico. Criterios de eliminación aquellos pacientes con problemas médico legal. Los datos se obtuvieron mediante revisión de expediente electrónico y de los electroencefalogramas.

Se recolectaron las características de línea de base de todos los pacientes edad, genero, antecedente de epilepsia, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca. También se obtuvieron datos clínicos como resultado del electroencefalograma, diagnostico de ingreso, diagnostico de egreso, hallazgos en estudio de imagen de cerebro.

## **8.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

La estadística descriptiva fue presentada en medias con porcentajes. Se evaluó la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y área bajo la curva ROC así como el coeficiente nominal de correlación phi.

Se reportan intervalos de confianza al 95%, un valor de  $p < 0.05$  se consideró como significativo Se utilizo un paquete estadístico SPSS y Excel Microsoft Office 2007.

## **9.- RESULTADOS.**

El grupo estudiado consistió en una cohorte de 74 pacientes con FIRDAS y 102 controles. Del total de sujetos estudiados, 87 fueron de sexo femenino (49 %) y 89 fueron del sexo masculino (51 %), ver tabla 1.

Del total de sujetos 80 (45 %) tuvieron FIRDAS presente y 96 (55 %) de los sujetos no presentaron FIRDAS. 54 (30.7 %) tuvieron evento clínico y 122 (69.3 %) no lo tuvieron, ver tabla 2.

La sensibilidad fue de 0.76, especificidad de 0.68, exactitud de 0.70, VPP de 0.51, VPN de 0.87, razón de verosimilitud positiva de 2.375, área bajo la curva ROC de 0.720 (IC95%: 0.638 – 0.802,  $p < 0.001$ ), coeficiente de correlación phi de 0.407 ( $p < 0.001$ ).

## 10.- DISCUSIÓN.

Nuestro estudio mostro que los FIRDAS como patrón postictal en el electroencefalograma, tiene una regular capacidad discriminatoria de acuerdo a su aceptable sensibilidad (76 %), ya que es importante diagnosticar si se trata o no de un evento epiléptico por ser un padecimiento tratable, por otro lado la especificidad baja (68 %) mostrada, pudiera no ser tan orientadora para el médico como prueba diagnóstica para determinar si el evento clínico presentado por el paciente se trata o no de un evento epiléptico. Lo cual nos hace pensar que deberíamos continuar buscando pruebas con mayor sensibilidad y especificidad para hacer el diagnostico de forma más precisa.

En cuanto a los valores predictivos positivos y negativos encontrados en este estudio 51 % y 87 % respectivamente, no nos deja completamente satisfechos respecto a la duda dejada por los valores de la sensibilidad y especificidad.

Por último de acuerdo al valor de razón de verosimilitud positiva encontrada en nuestro estudio, los sujetos con la presencia de FIRDAS en el electroencefalograma tienen un riesgo de 2.3 veces mayor de tener eventos clínicos epilépticos que los que no presentan este patrón.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA.

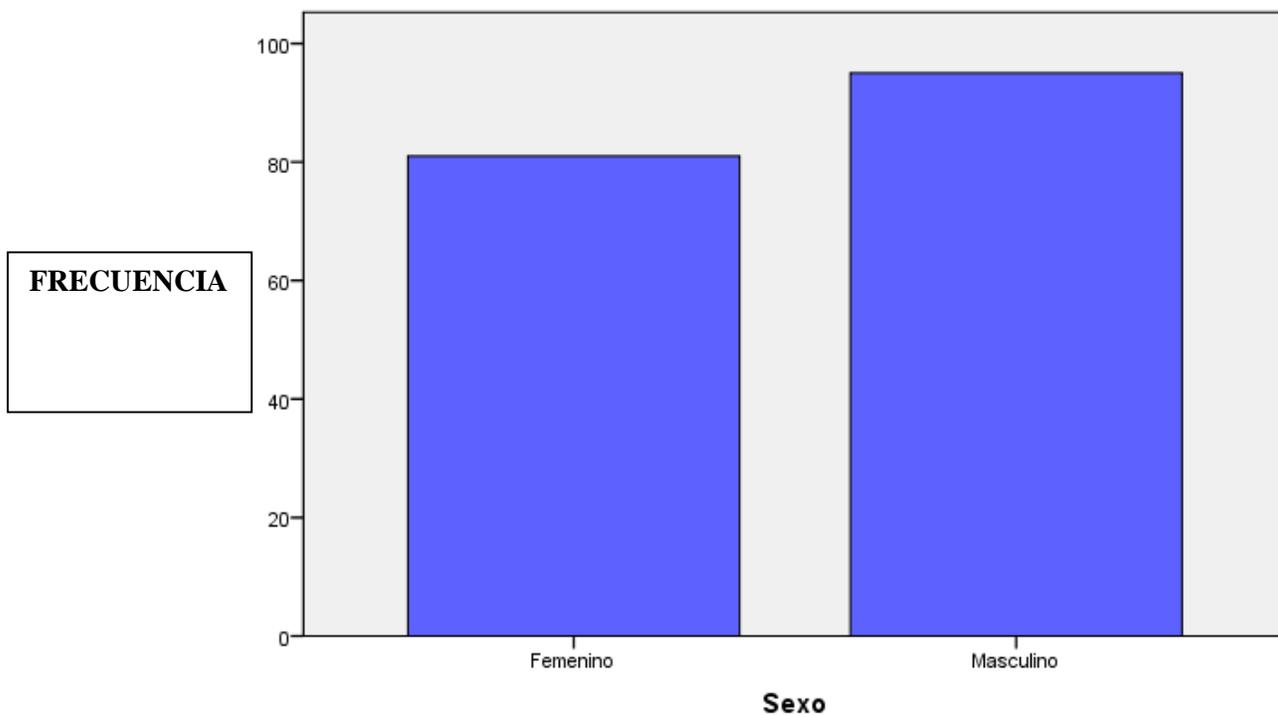
1. W. A. COBB, RHYTHMIC SLOW DISCHARGES IN THE ELECTROENCEPHALOGRAM, J Neurol Neurosurg Psychiatry 1945 8: 65-78
2. Francesco Brigo, Intermittent rhythmic delta activity patterns *Epilepsy & Behavior* (2011) 20: 254- 256
3. Ettore A, Clinical correlates of frontal intermittent rhythmic delta activity (FIRDA), *Clinical Neurophysiology* (2011) 122: 27–31
4. Niedermeyer, Title: *Electroencephalography* , 5th Edition, 12 Nonspecific Abnormal EEG Patterns
5. Turk, Clinical and Laboratory Correlates of Frontal Intermittent Rhythmic Delta Activity (FIRDA), *J Med Sci* (2002) 32: 155-158
6. Neufeld, Intermittent rhythmic delta activity (IRDA) morphology cannot distinguish between focal and diffuse brain disturbances. *J Neurol Sci* 1999; 164 :56–9.
7. Danielle W, Susac Syndrome with Frontal Intermittent Rhythmic Delta Activity (FIRDA), *Can. J. Neurol. Sci.* 2006; 33: 403-406
8. Letters to the Editor Rhythmic delta activity as ictal pattern in nonconvulsive status epilepticus. *Epilepsy & Behavior* (2008) 13: 417
9. Study on FIRDA and 3 Hz rhythmic slow wave bursts occurring in the frontal area of epileptic patients. [Case Reports] *Clin Electroencephalogr* 1997; 28(2):112-6
10. Anders H, Epidemiology of absence epilepsy: EEG findings and their predictive value. *Pediatr Neurol* 1991; 7: 100–4.

## ANEXOS

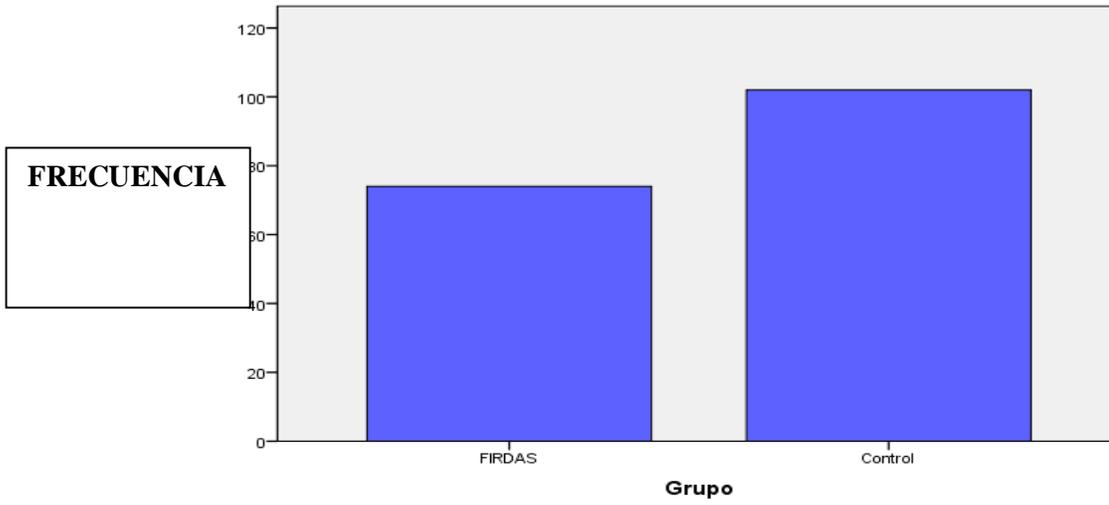
Tabla 1.- Características de pacientes estudiados

	Pacientes n (%)	Grupo control n (%)
<b>Genero</b>		
Femenino	33 (45)	54 (53)
Masculino	41 (55)	48 (47)
<b>Epilepsia</b>		
Si	9 (12)	
No	66 (89)	

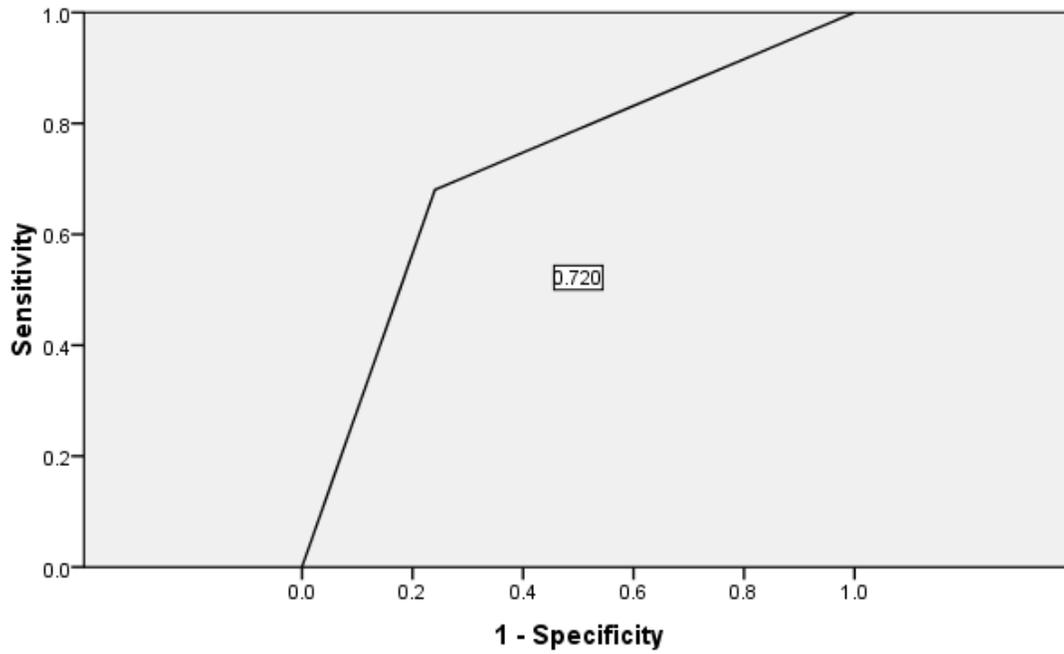
Sexo



**Grupo**



**ROC Curve**



Diagonal segments are produced by ties.

**Tabla 2.- Evento Clínico**

	<b>Evento Presente</b>	<b>Evento Ausente</b>	<b>Total</b>
<b>FIRDA presente</b>	41	39	80
<b>FIRDA ausente</b>	13	83	96
<b>Total</b>	54	122	176

**Bar Chart**

