

112343

Universidad Nacional Autónoma de México 24.

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General Centro Médico "La Raza"



# Patrón Electroretinográfico en Pacientes Diabéticos Tipo II

T E S I S  
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN  
**O F T A L M O L O G I A**  
P R E S E N T A  
Dra. Armida Arely Anzaldo Aldaraca

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1997

~~1998~~



IMSS



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

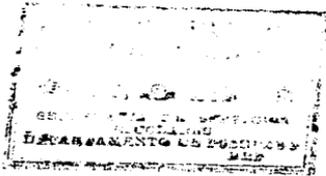
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

*[Handwritten signature]*  
DR. LUIS FERSEN PERERA QUINTERO  
JEFE DEL SERVICIO DE OFTALMOLOGIA  
DEL HOSPITAL GENERAL  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"

*[Handwritten signature]*  
DR. EMILIO ESCOBAR PICASSO  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
DEL HOSPITAL GENERAL  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"



T I T U L O

**PATRON ELECTRORETINOGRAFICO  
EN PACIENTES DIABETICOS  
TIPO II**

**TITULO: PATRON ELECTRORETINOGRAFICO EN PACIENTES DIABETICOS TIPO**

**II**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** DR. LUIS FERSEN PERERA QUINTERO  
JEFE DEL SERVICIO DE OFTALMOLOGIA  
DEL HOSPITAL GENERAL CENTRO  
MEDICO LA RAZA.

**COLABORADORES:** DRA. ARMIDA ARELY ANZALDO ALDARACA  
MEDICO RESIDENTE DEL 3ER. AÑO DE  
OFTALMOLOGIA HOSPITAL GENERAL  
CENTRO MEDICO LA RAZA.

**INVESTIGADOR Y DIRECTOR  
DE TESIS:** DRA. VERONICA DIAZ DE LEON MORALES  
MEDICO DE BASE Y ENCARGADA DEL  
SERVICIO DE NEUROFISIOLOGIA  
CLINICA DEL HOSPITAL GENERAL  
CENTRO MEDICO LA RAZA.

**ASESOR DE METODOLOGIA:** DRA. LAURA ELENA CAMPOS  
MEDICO DE BASE DEL SERVICIO DE  
OFTALMOLOGIA DEL HOSPITAL  
GENERAL CENTRO MEDICO LA RAZA.

A DIOS SEA LA GLORIA

**DEDICO ESTA TESIS A MI MADRE,  
A SU ESFUERZO Y APOYO BRINDADOS DIA CON DIA.**

**AGRADEZCO AL DR. EMILIO ESCOBAR PICASSO  
POR LA OPORTUNIDAD BRINDADA Y EL APOYO RECIBIDO.**

## **OBJETIVOS**

- I. Determinar el patrón de electroretinograma en pacientes diabéticos Tipo II de 1 a 10 años de evolución y sin manifestaciones clínicas de retinopatía diabética.**

## **ANTECEDENTES**

La retinopatía diabética es una de las principales causas de ceguera en el mundo. La incidencia de este trastorno aumenta de manera dramática tras 10 o más años de persistencia de la diabetes; no obstante algunas complicaciones de la retinopatía diabética, tal como la pérdida visual por hemorragia vítrea también pueden ser los signos de presentación de la diabetes.

La mayor parte de los pacientes que llevan más de 15 años padeciendo una diabetes, muestran alguna forma de retinopatía, aunque sea leve.

A pesar de que la diabetes sea una causa principal de ceguera, muchas de sus formas son sensibles a tratamiento.

Hay dos tipos fundamentales de retinopatía diabética; Proliferativa y no proliferativa. La retinopatía diabética tiene una gran importancia tanto por si misma debido a las graves lesiones que causa y que puede conducir a la ceguera como por ser una excelente guía pronóstica del estado futuro del enfermo, al mostrar el deterioro vascular de la retina y dar una idea extrapolable del daño vascular en otros territorios orgánicos del paciente

(1).

Aproximadamente un 85% de los pacientes con Diabetes Mellitus desarrollan retinopatía pero algunos no presentan lesiones oftalmoscópicamente visibles sino hasta los 15 años del inicio de la enfermedad.

Los efectos de la Diabetes Mellitus sobre la retina pueden detectarse en estadios subclínicos a través de métodos electrofisiológicos (2).

Uno de estos métodos es el Electroretinograma (ERG) que es registrado por una serie de potenciales eléctricos emitidos por la retina humana cuando es estimulada por un flash de luz. El ERG refleja la trasducción de la energía luminosa en señales neuronales (3) y puede ser utilizado como medida funcional de la retina, teniendo como ventajas que es una prueba no invasiva y que no ocasiona molestia alguna al paciente.

Existen estudios realizados en pacientes diabéticos insulino-dependientes que sugieren una disfunción selectiva en los postreceptores de la retina, mientras que la función fotoreceptora estaba ligeramente afectada solo después del inicio de retinopatía oftalmoscópicamente detectable (4,5,6).

Otros estudios en los que no reportan hallazgos importantes en pacientes diabéticos sin retinopatía en comparación con el grupo en diabéticos con retinopatía clínicamente demostrable.

(7,8).

En general los estudios reportados en la literatura coinciden en que la diabetes temprana causa alteración selectiva neurosensorial en las capas internas de la retina mientras que los fotorreceptores no son afectados (9,10).

Dichos estudios han sido realizados exclusivamente en pacientes diabéticos insulino-dependientes, en 1991 Yoshida y colaboradores informaron sobre un retraso selectivo en la aparición de los potencial oscilatorios antes de tener cambios en la circulación retinal, en pacientes no insulino-dependientes (11).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**En el servicio de oftalmología del Hospital Centro Médico La Raza el 80% de los pacientes que acuden a consulta son diabéticos y presentan algún grado de retinopatía.**

**La Diabetes Mellitus es la primera causa de ceguera en el mundo por lo que consideramos es importante poder detectar si es posible a través de un método no invasivo si existen alteraciones subclínicas que nos orienten a un factor pronóstico, a través de un estudio electroretinográfico.**

**¿Cuál es el patrón electroretinográfico en pacientes diabéticos tipo II que no presentan manifestaciones clínicas de retinopatía diabética?**

## **HIPOTESIS GENERAL**

**En los pacientes con Diabetes Mellitus tipo II es posible detectar alteraciones subclínicas a través del electroretinograma.**

## **HIPOTESIS DE NULIDAD**

**Las manifestaciones electroretinográficas en pacientes con Diabetes Mellitus son determinantes en el pronóstico visual del paciente.**

## **IDENTIFICACION Y DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

### **IDENTIFICACION DE VARIABLES**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

La *retinopatía diabética* es el daño retiniano esencialmente de tipo vascular que se presenta como complicación en algunos diabéticos.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE:**

*Electroretinograma*: Es un estudio no invasivo que registra a través de unos electrodos una serie de potenciales eléctricos emitidos por la retina humana cuando es estimulada por un flash de luz.

**ESCALA DE MEDICION E INDICADORES DE LAS VARIABLES.**

**VARIABLE INDEPENDIENTE:                      DIABETES MELLITUS**

**ESCALA DE MEDICION:                            NOMINAL**

**INDICADORES:                                      FONDO DE OJO NORMAL ANORMAL**

**VARIABLE DEPENDIENTE:                        ELECTRORETINOGRAMA**

**ESCALA DE MEDICION:                            NOMINAL**

**INDICADORES:                                      NORMAL**

**PATRON ELECTRORETINOGRAFICO:              ANORMAL**

**DISEÑO EXPERIMENTAL Y TIPO DE ESTUDIO**

**PROSPECTIVO**

**TRANSVERSAL**

**COMPARATIVO**

**EXPERIMENTAL**

**CLINICO**

**AREA DE CONOCIMIENTO**

**0 12**

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

**Se estudiaron 33 pacientes con Diabetes Mellitus entre 1 a 10 años de evolución que no presentaron manifestaciones de retinopatía diabética, mismos que fueron tomados del Servicio de Oftalmología del Hospital Centro Médico La Raza.**

**Así como también se estudiaron 33 sujetos clínicamente sanos sin antecedentes heredo-familiares de Diabetes Mellitus.**

**El grupo de diabéticos fueron tomados del Servicio de Oftalmología del Departamento de Retina del Hospital Centro Médico La Raza durante el mes de Diciembre 1992 y Enero 1993. Todos fueron adultos, de ambos sexos.**

**El grupo de pacientes sanos fue tomado del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Centro Médico La Raza.**

**De la población ya mencionada se seleccionó la muestra con los siguientes criterios:**

**CRITERIOS DE INCLUSION**

- 1.- **Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II con 1 a 10 años de evolución.**
- 2.- **Sexo femenino y masculino.**
- 3.- **Que acudieron al servicio de oftalmología Hospital General Centro Médico La Raza.**
- 4.- **Que firmen por escrito su participación en el estudio.**
- 5.- **Sin manifestaciones de retinopatía visibles oftalmoscópicamente.**

**PARA GRUPO CONTROL.**

- 1.- **No presentar Diabetes Mellitus.**
- 2.- **No tener antecedentes heredo-familiares de Diabetes Mellitus.**
- 3.- **Que firmen por escrito su participación en el estudio.**
- 4.- **Sujetos clínicamente sanos y con resultados normales de laboratorio. BH, OS, EGO.**

**CRITERIOS DE NO INCLUSION:**

- 1.- **Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II de más de 10 años de evolución.**
- 2.- **Presencia de Hipertensión Arterial, hiper o hipotiroidismo, glaucoma, retinopatía diabética, embarazo.**
- 3.- **Pacientes con tratamiento médico con cloroquina.**
- 4.- **Pacientes que no desean participar en el estudio.**

**CRITERIOS DE ELIMINACION:**

- 1.- Pacientes que no desearon continuar el estudio.**
- 2.- Pacientes que fallecieron durante el estudio y que no completaron la investigación.**
- 3.- Pacientes que requirieron otros tratamientos además del implementado para su Diabetes Mellitus tipo II.**
- 4.- Pacientes que faltaron a su cita.**
- 5.- Pacientes que no completaron sus estudios.**

## **METODO:**

Los pacientes diabéticos de 1 a 10 años de evolución que acudieron al servicio de oftalmología del Hospital General Centro Médico La Raza exclusivamente para descartar retinopatía en los cuales se les realizó ficha de identificación, en la que se incluye: nombre, edad, sexo, tiempo de evolución de la diabetes, otras patologías agregadas determinación de glucosa, otros medicamento.

En la exploración oftalmológica fue a través del: registro de agudeza visual, biomicroscopia con lámpara de hendidura modelo Haag Streit, haciendo énfasis en la detección de otras alteraciones oculares como opacidades corneales, rubiosis iris, cataratas.

Fondo de ojo anotándose los medios (acuoso, vítreo, cristalino y cornea) son transparentes, descripción de papila, mácula, vaso y retina, por medio de oftalmoscopio indirecto Baush & Lomb. Tratando de detectar la presencia de exudados, hemorragias, neovasos.

El grupo control estuvo compuesto de sujetos clínicamente sanos sin antecedentes de diabetes mellitus, que tampoco presentaron patología ocular, fue pareado de acuerdo a edad y sexo con el grupo de diabéticos.

Dicho grupo fue tomado de voluntarios sanos solicitándose su intervención en el estudio y explicándoles en que consistió su participación, y fue tomado del servicio de medicina preventiva del Hospital General Centro Médico La Raza.

Todos los pacientes fueron enviados al servicio de Neurofisiología del Hospital General Centro Médico La Raza con nota de envío referida en el párrafo anterior.

En el servicio de Neurofisiología se vaciaron dichos datos a una hoja de recolección de lo mismos, que incluyeron además hallazgos propios del electroretinograma como son: condiciones del paciente durante el estudio, si hubo o no cooperación: Tipo de estímulo empleado, valores de latencia para onda a, valores de latencia para onda b, ambas en milisegundos; valores de amplitud para onda a, valores de amplitud para onda b, ambas microvolts. Preferencia de potenciales oscilatorios de onda c, y si hubo valores de latencia en ambos.

A todos los pacientes se les realizó electroretinograma:

**Focal fijo:** Equipo para potenciales evocados multimodales marca Cadwell Quantum 84. Mismo que consta de: computadora o matriz del equipo, esfera para potenciales visuales y electroretinograma y preamplificador.

**Electrodos de superficie,** aleación de plata.

**Localización:** Electrodo de referencia, sobre media del margen infraorbital.

**Electrodo tierra:** Parte media de la frente.

**Impedancia:** Menor de 5 Kohms.

**Ganancia:** 20 microvolts.

**Filtros:** 200 a 1000 Hz.

**Tipo de Estímulo:** Flashes de luz blanca estroboscópica repetitivos de 1 a 2 ciclos por segundo.

**Ventana:** De 500 milisegundos.

**Promediaciones:** 100 Promediaciones.

Inicialmente se realizó un aseo exhaustivo sobre los procesos cigomáticos, el margen infraorbital y la frente mediante una gasa con alcohol frotando intensamente dichas zonas, posteriormente se escarificó ligeramente las mismas con una aguja despuntada para no lesionar la piel del paciente.

Posteriormente se procedió a la colocación de los electrodos de superficie siendo fijado con microporo. La terminación libre del electrodo fue conectada al preamplificador, se procedió a verificar una impedancia menor de 5 Kohm, una vez comprobado esto, se cubrió el ojo izquierdo para impedir el paso de luz y se le pidió al paciente que colocara su barbilla dentro de la esfera usada como estimulador, pidiéndose que mantenga su ojo libre (que es el derecho) abierto y fijo en un punto determinado de la esfera; se enviaron 100 promediaciones y se registró la respuesta en la computadora del equipo.

Posteriormente se cubrió el ojo contrario y se repite el proceso.

Una vez cumplido este propósito se retira al paciente el cubre ojos y los electrodos. Posteriormente se procedió a la medición del trazo y a su impresión.

#### **CONSISTENCIA DEL ESTUDIO:**

El trazo de cada uno de los pacientes fue evaluado 2 veces por dos observadores diferentes en forma ciega.

## METODO ESTADISTICO:

1.- Trabajaremos con variables nominales por lo que se usará la  $\chi^2$  la cual representaremos en gráficas. Tablas 2x2 para comparación de dos variables. Además para variables continuas se realizará test para comparar promedios entre las de los 2 grupos. En el caso de las variables discretas se empleará.

2.- Criterio de rechazo:

$$\chi^2 \geq H_0$$

3.- Cálculo del tamaño de muestra:

Variable dependiente: amplitud y latencias de ondas continuas

Nivel de significancia (alfa) = 0.05 > alfa = 1.96

Poder (1-beta) = 80% = Z beta = 1.28

Desviación standard: 1/1.5

Diferencias = 80%

$$N = N_1 + N_2 = 4 \left[ \frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})^2}{8} \right]$$

$$N = 4 \left[ \frac{(1.96 + 1.28)^2}{0.80} \right] = 65 \text{ TOTAL}$$

$N_1 = 33C/\text{grupo}$

$N_2 = 33$

## **RECURSOS Y FACTIBILIDAD**

### **Recursos humanos:**

**Se requirió del personal del instituto involucrado en el estudio altamente capacitado para la atención integral del paciente como el investigador responsable y los colaboradores para realizar los estudios ya descritos, entrevistados, valoraciones y análisis de los resultados obtenidos.**

### **Recursos técnicos:**

**Se requirió el equipo que se encuentra en el servicio de neurofisiología clínica (equipo para potenciales evocados multimodales marca Cadwell Quantum 84).**

**Equipo del servicio de oftalmología, cartilla de Snellen, lámpara de hendidura marca Haag Streit, oftalmoscopio indirecto marca Bausch & Lomb.**

### **Recursos financieros:**

**Los estudios y valoraciones fueron realizados por el personal del instituto y todo lo requerido para el trabajo fue lo utilizado en forma habitual por los servicios participantes para la atención integral de los pacientes y no implica recursos adicionales por parte del instituto para su desarrollo no requiriendo aporte financiero alguno.**

**Destino de la Investigación; será para test para la obtención de Especialidad en Oftalmología, presentación de Investigación en Sociedad Mexicana de Oftalmología.**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**CRONOGRAMA**

|                                 | <b>NOV.</b> | <b>DIC.</b> | <b>ENERO</b> | <b>FEB.</b> |
|---------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>ELABORACION DE PROTOCOLO</b> | <b>X</b>    |             |              |             |
| <b>ENTREGA DE PROTOCOLO</b>     |             | <b>X</b>    |              |             |
| <b>RECOLECCION DE DATOS</b>     |             | <b>X</b>    |              |             |
| <b>ANALISIS DE RESULTADOS</b>   |             |             | <b>X</b>     |             |
| <b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>    |             |             | <b>X</b>     |             |

**HOJA DE CONSENTIMIENTO**

**NOMBRE DEL PACIENTE:** \_\_\_\_\_

**AFILIACION:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**POR MEDIO DE LA PRESENTE AUTORIZO POR ESCRITO QUE SE ME REALICE EL ESTUDIO DE ELECTRORETINOGRAMA, CON CONOCIMIENTO DE QUE NO ES UN ESTUDIO INVASIVO Y POR LO TANTO DAÑINO PARA MI SALUD.**

**ASI COMO ENTENDIENDO LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVARAN A CABO PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO.**

**RESERVANDOME EL DERECHO DE RETIRARME DEL MISMO A MI ENTERA LIBERTAD.**

**AUTORIZO**

**\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE**

- HOJA DE ENVIO A OFTALMOLOGIA -

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ AFILIACION: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

TIEMPO DE EVOLUCION DIABETES MELLITUS (AÑOS): \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE: \_\_\_\_\_

- VALORACION OFTALMOLOGICA -

AGUDEZA VISUAL: OD \_\_\_\_\_ OI \_\_\_\_\_

FONDO DE OJO: \_\_\_\_\_

VITREO: \_\_\_\_\_

PAPILA: \_\_\_\_\_ RETINA: \_\_\_\_\_

MACULA: \_\_\_\_\_

VASOS: \_\_\_\_\_

ANEXO 2

- VALORACION NEUROFISIOLOGICA -

TIPO DE ESTIMULO EMPLEADO: \_\_\_\_\_

NUMERO DE PROMEDIACIONES: \_\_\_\_\_

VENTANA UTILIZADA: \_\_\_\_\_

VALORES DE LATENCIAS PARA:

|        | OJO DERECHO | OJO IZQUIERDO |
|--------|-------------|---------------|
| ONDA a | _____       | _____         |
| ONDA b | _____       | _____         |
| ONDA c | _____       | _____         |

VALORES DE AMPLITUD PARA:

|        | OJO DERECHO | OJO IZQUIERDO |
|--------|-------------|---------------|
| ONDA a | _____       | _____         |
| ONDA b | _____       | _____         |

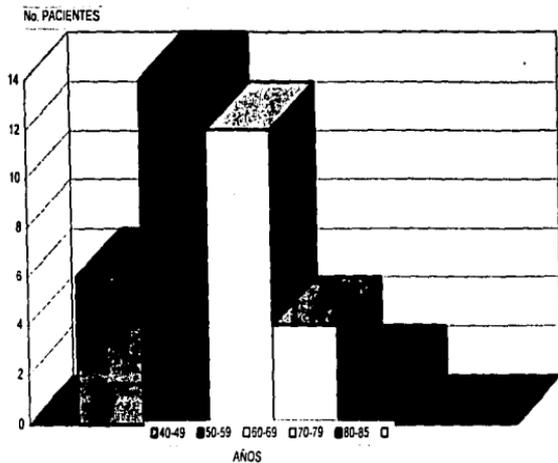
POTENCIALES OSCILATORIOS: SI

NO

LATENCIAS:

ANEXO 3

**GRAFICA 1. DISTRIBUCION POR EDAD PACIENTES CON DM.**

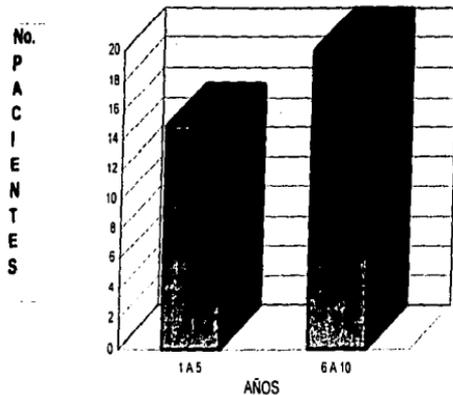


---

**GRAFICA 2. DISTRIBUCION POR SEXOS  
EN PACIENTES CON DM.**

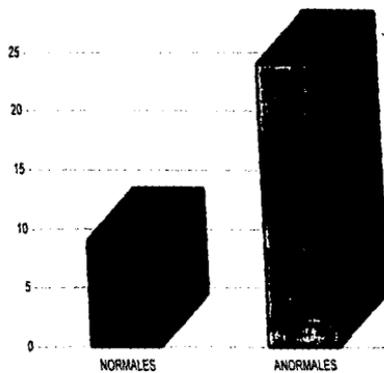


**GRAFICA 3. TIEMPO DE EVOLUCION DE LA D.M.**



**GRAFICA 4. RESULTADOS DE ERG EN PACIENTES CON**

**DM**



## RESULTADOS ANORMALES EN PACIENTES CON DM

|                        |            |
|------------------------|------------|
| ● ONDA a .....         | 5 (15.1%)  |
| ● ONDA b .....         | 6 (18.1%)  |
| ● ONDA c .....         | 1 (3%)     |
| ● AMPLITUD .....       | 13 (39.3%) |
| ● AUSENCIA P.O.* ..... | 14 (42.4%) |
| ● NO RESPUESTA .....   | 1 (3%)     |

\* POTENCIALES OSCILATORIOS

## RESULTADOS:

Se compararon 33 pacientes con Diabetes Mellitus tipo II con un grupo control de 33 pacientes sanos a los que se les realizó el estudio de electroretinograma.

El grupo en estudio de pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, tenía una edad promedio de 57.66 + 9.8 años. (gráfica 1).

El grupo control una edad promedio de 41.8 + 5.7 años.

La distribución por sexo de pacientes con Diabetes (gráfica 2).

|                |    |       |    |       |
|----------------|----|-------|----|-------|
| Masculino=     | 14 | 42.2% |    |       |
| Femenino=      | 19 | 57.5% |    |       |
| Grupo Control= | 11 | 33.3% | 22 | 66.6% |

El tiempo de evolución de la Diabetes del grupo en estudio fue dividido en dos grupos: (gráfica 3)

|           |   |    |           |
|-----------|---|----|-----------|
| 1-5 años  | = | 14 | pacientes |
| 6-10 años | = | 19 | pacientes |

En los dos grupos se realizó exploración oftalmológica encontrándose normal en ambos, la agudeza visual varió de la siguiente manera :

|                  | NORMAL              | ANORMAL              |
|------------------|---------------------|----------------------|
| Grupo control    | 29 pacientes (88%)  | 4 pacientes (12%)    |
| Grupo en estudio | 7 pacientes (21.2%) | 26 pacientes (78.7%) |

Los resultados del patrón electroretinográfico del grupo control presentaron el 100% de normalidad para los siguientes componentes del trazo:

onda a: 24.23 + 3.92

onda b: 43.09 + 7.23

onda c: STAR-MICRONS Hoja tamaño carta<sup>s</sup>

Potenciales oscilatorios presentes en todos los pacientes.

Estudio normal: 9 pacientes (27.7%)

Estudio anormal: 24 pacientes (72.7%)

Las anomalías específicas observadas fueron las siguientes:

Alargamiento en latencia de onda a= 5 pacientes (15.1%)

Alargamiento en latencia de onda b= 6 pacientes (18.1%)

Alargamiento en latencia de onda c= 1 paciente (3%)

Amplitud normal= 13 pacientes (39.3%)

Ausencia de potenciales oscilatorios= 14 pacientes (42.4%)

Ausencia de respuesta eléctrica= 1 paciente (3%)

Los resultados fueron analizados por  $X^2 = 34.63$  con una  $P$  estadísticamente significativa:

$P < .00000001$

## CONCLUSION:

El electroretinograma de campo total tiene un amplio uso como prueba electrofisiológica.

Se compararon latencias y amplitudes de los principales componentes del trazo en pacientes con diabetes tipo II contra pacientes normales.

El patrón anormal de electroretinograma fue observado en pacientes diabéticos tipo II que no presentaban evidencia de retinopatía.

Aunque hubo cambios significativos en los valores de latencia encontramos que la ausencia de los potenciales oscilatorios y los cambios en amplitud son indicadores más sensibles de alteración funcional en retina entre el grupo de pacientes diabéticos.

El estudio de electroretinograma es rápido de realizar y puede ser utilizado para detectar pacientes que están en riesgo de desarrollar retinopatía aun cuando no se observa oftalmoscópicamente alteraciones.

En este estudio demostramos diferencias entre el grupo control y el grupo de diabéticos.

La anomalía en la aparición de las ondas a, b y c ó alteración en su latencia pueden ser comparados con un retraso en la conducción del sistema nervioso en la diabetes.

Esto también sugiere que la disfunción visual en la diabetes se debe no sólo a cambios vasculares retinales, sino también a cambios causados por deficiencias neurosensoriales en la retina.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lesperanc Retinopathy Diabetic, ed. doyma P. 102-225, 1989.
2. Jenkins Tc Cartwright Jp. The Electroretinogram in minimal Diabetic Retinopathy. Br J Ophthalmol 1990; 109 (3=279-84).
3. Prager Tc, Garcia Ca, Minher Ca, Et Al, The Pattern Electroretinogram in Diabetes. Am J Ophthalmol 1990. 109(3) 279-84.
4. Faesini B, Porciatti V, Scalia G, Et Al Steady-State Pattern Electroretinogram in Insulin-Dependet Diabetics with no or minimal Retinopathy. Doc Ophthalmol 1989. Oct. 73 (2) 193-200.
5. Thirlanda G, Diled M Caputo S, Et Al. Detection Fo Ineer Retina Dysfunction Bye Steady-State Focal Electroretinogram Pattern and Flicker in Early Iddm. Diabetes. 1991; 40: 1122-7.
6. Collier A Mitchell Jd. Visual Evoked Potential and Contrast Sensityvi Function in Diabetic Retinopathy. Br M Journal. 1985: 291-284.
7. Frank Rn, on The Pathogenesis of Diabetic Retinopathy. A 1990 Update. Ophthalmology, 1991; 98: 586-593.
8. Neshor R, Trick G, The Pattern Electroretinogram in Retinal Find Optic Nerve Disease. A Quantitative Comparison of The Patterns of Visual Disfunction. Doc Ophthalmol, 1991; 77 (3): 225-35.
9. Biersdor Wr, the Clinical Utility of the Foveal Electroretinogram: A Review. Doc Ophthalmol, 1989; Dec. 73 (4): 313-125.
10. Brinchn-Hansen: Dahl-Jorgensen K, Hanssen Kf Et Al, Oscillatory Potential, Macular Recovery Time and Diabetic Retinopathy Trough 3 Years of Intensified Insulin Tratament. Ophthlamol, 1988; 95(10): 1358-66.
11. Yoshida A Kojima M, Ogasaa H, Et. Al, Oscillatory Potentials and Permeability of the Blod-Retinal Barrier in Non Insulin-dependent Diabetic Patients without Retinopathy Ophthalmol, 1991; 98 (8): 1266-71.