

11234

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
HOSPITAL DE LA ASOCIACION PARA EVITAR LA  
CEGUERA EN MÉXICO,  
"DR. LUIS SÁNCHEZ BULNES"

21

**"CORRELACIÓN ENTRE EL GROSOR MACULAR Y LA  
CAPACIDAD VISUAL EN PACIENTES CON RETINOPATÍA  
DIABÉTICA PROLIFERATIVA Y EDEMA MACULAR  
CLÍNICAMENTE SIGNIFICATIVO"**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**OFTALMOLOGO**

**PRESENTA**

***DRA. MARÍA DE LOS DOLORES ALVAREZ CELORIO***



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.

# INDICE

	página
1.- DATOS GENERALES	2
1.1 TITULO	2
1.2 AREA DE ESTUDIO	2
1.3 DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES	2
1.4 INSTITUCIONES PARTICIPANTES	2
2.- MARCO TEORICO	2
2.1 SINTESIS DEL PROYECTO	2
2.2 INTRODUCCION	2
2.3 JUSTIFICACION	4
2.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.5 OBJETIVOS E HIPOTESIS	5
2.5.1 OBJETIVOS	5
2.5.1.1 OBJETIVOS GENERALES	5
2.5.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
2.5.2 HIPOTESIS	6
2.5.2.1 HIPOTESIS GENERAL	6
2.5.2.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS	6
3.- DISEÑO DEL ESTUDIO	6
4.- METODOLOGIA	6
4.2 POBLACION	6
4.2.1 UNIDAD DE OBSERVACION	6
4.2.2 UNIVERSO	6
4.2.3 METODO DE MUESTREO	6
4.2.4 OBTENCION DE LA POBLACION	6
4.3 CRITERIOS DE INCLUSION	7
4.4 CRITERIOS DE EXCLUSION	7
4.5 VARIABLES	7
4.5.1 VARIABLE PRINCIPAL DE DESENLACE	7
4.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE	7
4.5.3 VARIABLE INDEPENDIENTE	7
4.5.4 CLASIFICACION DE LAS VARIABLES	7
4.6 DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRA PRINCIPAL	7
5.- RESULTADOS	9
6.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	11
ANEXOS	15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	

## **1.- DATOS GENERALES**

### **1.1 TITULO**

Correlación Entre el Grosor Macular Medido por Tomografía Optica Coherente y la Capacidad Visual en Pacientes con Edema Macular Clínicamente Significativo y Retinopatía Diabética Proliferativa.

### **1.2 AREA DE ESTUDIO**

Edema Macular Clínicamente Significativo.

Métodos diagnósticos.

### **1.3 DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES**

Servicio de Retina.

### **1.4 INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Asociación Para Evitar la Ceguera en México

## **2.- MARCO TEORICO**

### **2.1 SINTESIS DEL PROYECTO**

Buscar correlación entre el grosor macular medido por tomografía óptica coherente (OCT) y la capacidad visual (CV) en 3 grupos de ojos con edema macular clínicamente significativo (EMCS) y retinopatía diabética proliferativa (RDP), y determinar si esta correlación se modifica con el tratamiento. El primer grupo consta de ojos con EMCS sin tratamiento, el segundo consta de ojos con EMCS fotocoagulado, y el tercero de ojos con EMCS fotocoagulado y triamcinolona intravítrea.

### **2.2 INTRODUCCION**

La Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública ya que más del 10% de la población adulta de nuestro país la presenta. Esta patología produce graves complicaciones crónicas tanto a nivel sistémico como ocular, entre las que destacan la nefropatía diabética, neuropatía y la micro y macroangiopatía diabética, las cuales disminuyen la calidad de vida de estos pacientes. A nivel ocular, se ha reportado que después de 20 años de iniciada esta enfermedad, el 90% de los pacientes con DM tipo 1, y el 60% de los pacientes con DM tipo 2 presentan datos de retinopatía diabética. Esta, inicialmente es asintomática, pero constituye la segunda causa de ceguera irreversible<sup>1</sup>. Cuando se presenta

## **1.- DATOS GENERALES**

### **1.1 TITULO**

Correlación Entre el Grosor Macular Medido por Tomografía Optica Coherente y la Capacidad Visual en Pacientes con Edema Macular Clínicamente Significativo y Retinopatía Diabética Proliferativa.

### **1.2 AREA DE ESTUDIO**

Edema Macular Clínicamente Significativo.

Métodos diagnósticos.

### **1.3 DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES**

Servicio de Retina.

### **1.4 INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Asociación Para Evitar la Ceguera en México

## **2.- MARCO TEORICO**

### **2.1 SINTESIS DEL PROYECTO**

Buscar correlación entre el grosor macular medido por tomografía óptica coherente (OCT) y la capacidad visual (CV) en 3 grupos de ojos con edema macular clínicamente significativo (EMCS) y retinopatía diabética proliferativa (RDP), y determinar si esta correlación se modifica con el tratamiento. El primer grupo consta de ojos con EMCS sin tratamiento, el segundo consta de ojos con EMCS fotocoagulado, y el tercero de ojos con EMCS fotocoagulado y triamcinolona intravítrea.

### **2.2 INTRODUCCION**

La Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública ya que más del 10% de la población adulta de nuestro país la presenta. Esta patología produce graves complicaciones crónicas tanto a nivel sistémico como ocular, entre las que destacan la nefropatía diabética, neuropatía y la micro y macroangiopatía diabética, las cuales disminuyen la calidad de vida de estos pacientes. A nivel ocular, se ha reportado que después de 20 años de iniciada esta enfermedad, el 90% de los pacientes con DM tipo 1, y el 60% de los pacientes con DM tipo 2 presentan datos de retinopatía diabética. Esta, inicialmente es asintomática, pero constituye la segunda causa de ceguera irreversible<sup>1</sup>. Cuando se presenta

retinopatía diabética proliferativa, el tratamiento es la fotocoagulación panretiniana para evitar la pérdida visual severa.

La primera causa de disminución de agudeza visual en los pacientes diabéticos es el Edema Macular Clínicamente Significativo<sup>2</sup>, el cual se presenta en pacientes con cualquier grado de retinopatía diabética <sup>3</sup>. Afecta aproximadamente al 29% de los pacientes diabéticos con más de 20 años de evolución<sup>4</sup>.

Para diagnosticar EMCS, el paciente debe presentar uno de los tres siguientes criterios: engrosamiento de la retina en las 500 micras del centro de la mácula; exudados duros en las 500 micras del centro de la mácula si es que están asociados con engrosamiento de la retina adyacente; o un área de engrosamiento retiniano mayor de un área de disco, si se localiza a menos de un área de disco del centro de la mácula (anexo 1).

El estudio de tratamiento temprano de la retinopatía diabética (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study ETDRS) demostró el beneficio de la fotocoagulación focal con láser para el EMCS, al reducir en un 50 % el riesgo de pérdida visual moderada, aunque sólo el 3% de los pacientes muestran mejoría visual <sup>5</sup>. Además se ha reportado un incremento del EMCS en los pacientes con retinopatía diabética proliferativa concomitante sometidos a fotocoagulación panretiniana<sup>6</sup>.

La fisiopatogenia del EMCS aun no es bien conocida, aunque se sabe que existe una ruptura de la barrera hematorretiniana interna, la cual está mediada por la producción de factores pro-angiogénicos liberados por la retina isquémica, los cuales además incrementan la permeabilidad vascular <sup>7</sup>. El más importante de los factores implicados en la génesis del EMCS es el Factor de Crecimiento Endotelial Vascular, el cual se ha demostrado se produce por la retina isquémica, aumenta la permeabilidad vascular y favorece la angiogénesis <sup>8\_9</sup>

La alta prevalencia del EMCS y la ausencia de un tratamiento altamente efectivo, ha dado pie a la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas <sup>10</sup>.

El acetónido de triamcinolona (Kenalog ®) es un esteroide en suspensión, que ha sido utilizado en forma intravítrea para el tratamiento de la vitreoretinopatía proliferativa<sup>11-12</sup>, neovascularización retiniana<sup>13-14</sup>, neovascularizaciones

coroideas<sup>15-16</sup>, uveitis no infecciosas<sup>17-18</sup> y recientemente como adyuvante en el tratamiento del EMCS<sup>7</sup>. Además, estudios previos demostraron que la ruptura de la barrera hematorretiniana secundaria a la fotocoagulación panretiniana era menor cuando se administraba triamcinolona intravítrea<sup>19</sup>. Estudios recientes han demostrado que los corticoesteroides como la triamcinolona inhiben la expresión del gen del Factor de Crecimiento Endotelial Vascular, siendo éste al menos uno de los mecanismos de acción por los cuales disminuyen la angiogénesis y la permeabilidad vascular, limitando o reduciendo el edema.<sup>20</sup>

Los métodos disponibles hasta hace unos años para diagnosticar el edema macular, definido como un engrosamiento de la retina en esta zona, eran la biomicroscopía y las fotos estereoscópicas. Ambos métodos son cualitativos y poco sensibles para detectar pequeñas variaciones del grosor macular. Actualmente contamos con la Tomografía Óptica Coherente (OCT) que es un método diagnóstico nuevo, que permite obtener mediciones cuantitativas reproducibles del grosor macular.<sup>21</sup> Este nuevo sistema está basado en la interferometría de baja coherencia, lo que permite obtener imágenes topográficas de la reflectividad óptica de la retina, con una alta resolución. Se puede comparar con una ecografía modo B, solo que el OCT mediría la reflectividad óptica y no la acústica, obteniendo una resolución de 10 micras. Las imágenes obtenidas se muestran con una escala de color en donde las zonas de alta reflectividad se representan con colores cálidos y brillantes, y las zonas con baja reflectividad corresponden a las áreas representadas con colores fríos. La medida del grosor retiniano se obtiene directamente de los cortes realizados, y se calcula como la distancia medida entre la interfase vítreo-retiniana y la zona de alta reflectividad (roja) que corresponde al epitelio pigmentado de la retina y coriocapilaris<sup>21</sup>. Actualmente es el método más preciso para determinar el grosor macular y documentar cambios en el mismo (anexo 2).

### **2.3 JUSTIFICACION**

Siendo el EMCS la primera causa de pérdida visual en los pacientes con DM, buscar correlación entre la magnitud del edema y la capacidad visual, así como el efecto de las modalidades terapéuticas a nuestro alcance es de gran

importancia ya que podría representar un factor pronóstico, un parámetro de seguimiento y una forma de comparar la eficacia de varios tratamientos en este grupo de pacientes.

## **2.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe relación entre el grosor macular y la capacidad visual en pacientes con EMCS y RDP no tratados?

¿Existe correlación entre el grosor macular y la CV en pacientes con EMCS y RDP tratados con fotocoagulación macular?

Existe correlación entre el grosor macular y la CV en pacientes con EMCS y RDP tratados con fotocoagulación macular y triamcinolona intravítrea?

¿Esta relación se modifica después del tratamiento macular con láser?

¿Esta relación se modifica después del tratamiento macular con láser más triamcinolona intravítrea?

¿Es esta correlación igual en los 3 grupos de ojos?

## **2.5 OBJETIVOS E HIPOTESIS**

### **2.5.1 OBJETIVOS**

#### **2.5.1.1 OBJETIVOS GENERALES**

-Determinar si existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y RDP y el grosor macular medido por OCT.

#### **2.5.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

-Determinar si existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y RDP y el grosor macular medido por OCT previo al tratamiento.

-Determinar si existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT.

-Determinar si existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT en pacientes con triamcinolona intravítrea.

-Determinar si la correlación es igual es entre estos 3 grupos.



## **2.5.2 HIPOTESIS**

### **2.5.2.1 HIPOTESIS GENERAL**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y el grosor macular medido por OCT.

### **2.5.2.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y RDP y el grosor macular medido por OCT antes de cualquier tratamiento.

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT en pacientes con triamcinolona intravítrea.

-La correlación es similar en los 3 grupos.

## **3.- DISEÑO DEL ESTUDIO**

3.1 Estudio prospectivo, longitudinal, experimental, comparativo, de cohortes.

## **4.- METODOLOGIA**

### **4.2 POBLACION**

#### **4.2.1 UNIDAD DE OBSERVACION**

Capacidad visual y grosor macular (ambos ojos de cada paciente)

#### **4.2.2 UNIVERSO**

Pacientes con DM tipo 2 y EMCS y RDP bilateral referidos al Servicio de Retina de la APEC.

#### **4.2.3 METODO DE MUESTREO**

Reclutamiento consecutivo.

#### **4.2.4 OBTENCION DE LA POBLACION**

Referencia al Servicio de Retina.

## **2.5.2 HIPOTESIS**

### **2.5.2.1 HIPOTESIS GENERAL**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y el grosor macular medido por OCT.

### **2.5.2.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y RDP y el grosor macular medido por OCT antes de cualquier tratamiento.

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT en pacientes con triamcinolona intravítrea.

-La correlación es similar en los 3 grupos.

## **3.- DISEÑO DEL ESTUDIO**

3.1 Estudio prospectivo, longitudinal, experimental, comparativo, de cohortes.

## **4.- METODOLOGIA**

### **4.2 POBLACION**

#### **4.2.1 UNIDAD DE OBSERVACION**

Capacidad visual y grosor macular (ambos ojos de cada paciente)

#### **4.2.2 UNIVERSO**

Pacientes con DM tipo 2 y EMCS y RDP bilateral referidos al Servicio de Retina de la APEC.

#### **4.2.3 METODO DE MUESTREO**

Reclutamiento consecutivo.

#### **4.2.4 OBTENCION DE LA POBLACION**

Referencia al Servicio de Retina.

## **2.5.2 HIPOTESIS**

### **2.5.2.1 HIPOTESIS GENERAL**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y el grosor macular medido por OCT.

### **2.5.2.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS**

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo y RDP y el grosor macular medido por OCT antes de cualquier tratamiento.

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT

-Sí existe correlación entre la capacidad visual de pacientes con edema macular clínicamente significativo fotocoagulado y el grosor macular medido por OCT en pacientes con triamcinolona intravítrea.

-La correlación es similar en los 3 grupos.

## **3.- DISEÑO DEL ESTUDIO**

3.1 Estudio prospectivo, longitudinal, experimental, comparativo, de cohortes.

## **4.- METODOLOGIA**

### **4.2 POBLACION**

#### **4.2.1 UNIDAD DE OBSERVACION**

Capacidad visual y grosor macular (ambos ojos de cada paciente)

#### **4.2.2 UNIVERSO**

Pacientes con DM tipo 2 y EMCS y RDP bilateral referidos al Servicio de Retina de la APEC.

#### **4.2.3 METODO DE MUESTREO**

Reclutamiento consecutivo.

#### **4.2.4 OBTENCION DE LA POBLACION**

Referencia al Servicio de Retina.

### **4.3 CRITERIOS DE INCLUSION**

- pacientes de ambos sexos con DM tipo 2.
- mayores de 35 años
- con EMCS y RDP bilateral
- capacidad visual mayor o igual a 1/10 en ambos ojos
- que acepten participar

### **4.4 CRITERIOS DE EXCLUSION**

- glaucoma
- fotocoagulación previa
- cirugía intraocular previa
- rubeosis no limitada al borde pupilar
- desprendimiento de retina traccional
- presencia de hemorragia vítrea densa
- opacidad de medios
- pacientes en tratamiento con esteroides.

### **4.5 VARIABLES**

#### **4.5.1 VARIABLE PRINCIPAL DE DESENLACE**

- capacidad visual
- grosor macular

#### **4.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

- capacidad visual

#### **4.5.3 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- grosor macular

#### **4.5.4 CLASIFICACION DE LAS VARIABLES**

- (anexo 3)

### **4.6 DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRA PRINCIPAL**

Los pacientes que cumplían los criterios de inclusión, fueron captados en la consulta de primera vez, realizándose una historia clínica completa y fueron llevados al Servicio de Retina donde fueron evaluados clínicamente por un retinólogo. Posteriormente, fueron invitados a participar en el estudio, recibiendo información sobre su enfermedad y las opciones terapéuticas. Se firma el formato de consentimiento informado el cual contenía información sobre el procedimiento a seguir,

sus posibles beneficios y complicaciones. Se toma la capacidad visual, y se realiza un OCT basal de ambos ojos. Los 26 ojos recibieron el tratamiento recomendado para su patología de base (retinopatía diabética proliferativa y edema macular clínicamente significativo) el cual consiste en fotocoagulación panretiniana y tratamiento selectivo macular. En la misma cita se eligió al azar un ojo de cada paciente, al cual se le aplicó triamcinolona intravítrea. La selección era al azar cuando la capacidad visual era igual en ambos ojos, de otro modo, se inyectaba al ojo de peor capacidad visual, por consideraciones éticas. Se repiten las mediciones de la capacidad visual y del grosor macular a los 3 meses. Los ojos que solo recibieron tratamiento con láser, formaron el grupo "FC" (fotocoagulación). Los ojos que recibieron tratamiento con láser y triamcinolona intravítrea formaron el grupo "FC+K" (fotocoagulación más kenalog).

La inyección de la triamcinolona intravítrea se realizó en el Servicio de Retina del Hospital de la Asociación Para Evitar la Ceguera, "Dr. Luis Sánchez Bulnes". Con los ojos bajo dilatación farmacológica, se aplicó anestésico tópico (tetracaína al 0.5%), y se realizó asepsia y antisepsia con solución de povidona al 5%. Se inyectaron 4 mg (0.1cc) de Kenalog® en la cavidad vítrea a 4 mm del limbo en el cuadrante temporal superior. Se comprobó la permeabilidad de los vasos retinianos mediante oftalmoscopia indirecta y se tomó la presión intraocular. El paciente se aplicó gotas de esteroide con antibiótico por 3 días posterior a la inyección.

El OCT es realizado en ambas ocasiones por el método de fijación interna. Se realizan 6 cortes radiados de 6 mm, con intervalos de 30 grados, los cuales pasan por el centro de la mácula. Utilizando la información de estos cortes, el software del equipo produce un mapa retiniano, el cual está dividido en 9 zonas, correspondiendo la zona central a la fovea. En cada zona se especifica el valor en micras del grosor retiniano. El valor del grosor foveal fue correlacionado con la capacidad visual del paciente en las diferentes mediciones.

El tratamiento selectivo macular (o parrilla) fue realizado unas horas antes de aplicar la triamcinolona, y la panfotocoagulación se inició 3 días después, constando de 2000 disparos de 500 micras, siendo completada en 4 sesiones semanales. El tratamiento se extendió desde las arcadas vasculares hasta el ecuador en los sectores superior e inferior, y de 1 diámetro papilar nasal a la papila hasta el ecuador en el sector nasal, y de 2 diámetros papilares temporales a la fovea hasta el ecuador en el sector temporal.

Se realizaron las pruebas estadísticas utilizando pruebas paramétricas y no paramétricas, así como estadística descriptiva. Se utilizaron pruebas de correlación de Spearman.

## 5.- RESULTADOS

Fueron incluidos en el estudio 26 ojos de 13 pacientes con retinopatía diabética proliferativa y edema macular clínicamente significativo. El 46.2% (6 pacientes) del sexo masculino y el 53.8% (7 pacientes) del sexo femenino. El 38.5% (5 pacientes) presentaban hipertensión arterial sistémica. Ninguno de los pacientes presentaba insuficiencia renal crónica terminal. El control metabólico era bueno en el 38.5% (5 pacientes) y malo en el 61.5% (8 pacientes). La edad promedio era de 58.23 años (48-72, SD 7.46). El tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus fue de 13 años en promedio (7-20, SD 4.48).

La capacidad visual inicial de todos los ojos fue de  $-1.18$  a  $0.00$ , con un promedio de  $-0.4131$  (SD 0.32) LogMar. La capacidad visual de todos los ojos a los 3 meses fue similar:  $-1.18$  a  $0.00$ , con un promedio de  $-0.4146$  (SD 0.36) LogMar.

El grosor macular central basal fue de  $265 \mu$  en promedio (158-676, SD116  $\mu$ ), y a los 3 meses fue de  $238 \mu$  (139-391 SD 62.59  $\mu$ ).

No existieron diferencias en la edad, sexo, tiempo de evolución de la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la insuficiencia renal y el control metabólico entre los dos grupos de ojos, ya que en cada paciente se eligió al azar uno de los 2 ojos para la inyección del esteroide intravítreo ( $p=1.00$ ).

El tratamiento selectivo macular (o parrilla) fue realizado unas horas antes de aplicar la triamcinolona, y la panfotocoagulación se inició 3 días después, constando de 2000 disparos de 500 micras, siendo completada en 4 sesiones semanales. El tratamiento se extendió desde las arcadas vasculares hasta el ecuador en los sectores superior e inferior, y de 1 diámetro papilar nasal a la papila hasta el ecuador en el sector nasal, y de 2 diámetros papilares temporales a la fovea hasta el ecuador en el sector temporal.

Se realizaron las pruebas estadísticas utilizando pruebas paramétricas y no paramétricas, así como estadística descriptiva. Se utilizaron pruebas de correlación de Spearman.

## 5.- RESULTADOS

Fueron incluidos en el estudio 26 ojos de 13 pacientes con retinopatía diabética proliferativa y edema macular clínicamente significativo. El 46.2% (6 pacientes) del sexo masculino y el 53.8% (7 pacientes) del sexo femenino. El 38.5% (5 pacientes) presentaban hipertensión arterial sistémica. Ninguno de los pacientes presentaba insuficiencia renal crónica terminal. El control metabólico era bueno en el 38.5% (5 pacientes) y malo en el 61.5% (8 pacientes). La edad promedio era de 58.23 años (48-72, SD 7.46). El tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus fue de 13 años en promedio (7-20, SD 4.48).

La capacidad visual inicial de todos los ojos fue de -1.18 a 0.00, con un promedio de -0.4131 (SD 0.32) LogMar. La capacidad visual de todos los ojos a los 3 meses fue similar: -1.18 a 0.00, con un promedio de -0.4146 (SD 0.36) LogMar.

El grosor macular central basal fue de 265  $\mu$  en promedio (158-676, SD116  $\mu$ ), y a los 3 meses fue de 238  $\mu$  (139-391 SD 62.59  $\mu$ ).

No existieron diferencias en la edad, sexo, tiempo de evolución de la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la insuficiencia renal y el control metabólico entre los dos grupos de ojos, ya que en cada paciente se eligió al azar uno de los 2 ojos para la inyección del esteroide intravítreo ( $p=1.00$ ).

La capacidad visual inicial en el grupo Fc fue en promedio de  $-0.28$  ( $-1.00-0.00$  SD  $0.30$ ) LogMar, mientras que en el grupo Fc+K fue en promedio de  $-0.54$  ( $-1.18-0.00$  SD  $0.31$ ) LogMar, existiendo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p=0.039$ ). Esto se debe a que la inyección del esteroide se realizaba en el ojo de peor visión cuando había diferencias de capacidad visual entre los mismos, o al azar cuando la capacidad visual era igual en ambos ojos. La capacidad visual a los 3 meses en el grupo Fc fue en promedio de  $-0.31$  ( $-1.00-0.00$  SD  $0.34$ ) LogMar, mientras que en el grupo Fc+K fue de  $-0.51$  ( $-1.18-0.00$  SD  $0.36$ ) LogMar, sin haber en este momento diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p=0.15$ ).

El OCT central basal en el grupo Fc fue en promedio de  $229.92 \mu$  ( $158-421$  SD  $75 \mu$ ), mientras que en el grupo Fc+K éste fue en promedio de  $301.92 \mu$  ( $173-676$  SD  $140 \mu$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p=0.14$ ). En el grupo Fc el promedio del OCT central a los 3 meses fue de  $233.69 \mu$  ( $161-391$  SD  $62 \mu$ ), mientras que el grupo Fc+K fue de  $242.31 \mu$  ( $139-367$  SD  $64 \mu$ ), sin existir diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p=0.72$ ).

Las variaciones en la capacidad visual no fueron estadísticamente significativas en ningún grupo (Fc  $p=0.79$ , FC+K  $p=0.72$ ), al igual que los cambios en el grosor macular en ambos grupos (Fc  $p=0.35$ , Fc+K  $p=0.10$ ).

Se encontró una correlación negativa moderada ( $Rsq=0.30$ ) entre la capacidad visual inicial y el grosor macular inicial de los 26 ojos. Esta correlación desaparece al eliminar el valor extremo (anexo 4).

No hubo correlación entre la capacidad visual inicial y el grosor macular inicial del grupo Fc (anexo 5).

Se encontró una correlación negativa moderada entre la capacidad visual inicial y el grosor macular inicial del grupo Fc+K ( $Rsq=0.50$ ) (anexo 6).

No hubo correlación entre la capacidad visual final (3 meses) y el grosor macular final (3 meses) en ninguno de los 2 grupos (anexo 7).



## 6.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este estudio buscamos determinar si existía correlación entre el grosor macular y la capacidad visual en pacientes con retinopatía diabética proliferativa y edema macular clínicamente significativo concomitantes. Como se muestra en las gráficas, sólo se encontró una correlación negativa moderada entre la capacidad visual inicial y el grosor macular inicial de ambos grupos. Sin embargo, esta correlación desaparece si eliminamos el valor extremo mostrado en la gráfica. Después del tratamiento selectivo macular y de la aplicación del esteroide intravítreo, tampoco existió correlación. No existen reportes previos en los que se mida la correlación entre el grosor macular y la capacidad visual exclusivamente en ojos con retinopatía diabética proliferativa y EMCS concomitante antes y después del tratamiento macular con láser, ni antes y después de la administración de triamcinolona intravítrea.

Existen varios reportes en la literatura médica en donde se sugiere que sí existe cierta correlación entre estas dos variables. Hee MR, et al.<sup>22</sup> reporta una correlación significativa ( $R^2=0.76$ ) entre el grosor macular y la capacidad visual también medida en LogMar en un grupo de 75 ojos de pacientes con retinopatía diabética no proliferativa, de los cuales solo 33 tenían edema macular clínicamente significativo. Sin embargo, también reporta dos casos en los que cambios considerables del grosor macular (100 micras) medidas por OCT después de fotocoagulación selectiva, no se acompañaron de cambios en la capacidad visual de estos pacientes. Sánchez-Tocino et al.<sup>23</sup> buscan correlación entre CV y OCT en 148 ojos con retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa con y sin EMCS. Ellos encontraron una alta correlación entre CV y OCT ( $R^2=0.65$ ). Sin embargo, sólo 28 ojos tenían retinopatía diabética proliferativa con EMCS. Estos autores además buscan determinan si la edad es un factor que determine cambios en la capacidad visual en relación con el grosor macular y concluyen que la edad del paciente no interviene en la relación de éstas dos variables. Otani et al.<sup>24</sup> reportan que la CV correlacionó moderadamente con el grosor macular en pacientes con DM (-0.64 coeficiente de correlación) y concluyen que el grosor retiniano refleja la CV en ojos con EMCS. Sin embargo, no aclaran el grado de retinopatía diabética de estos pacientes. Hee et al.<sup>25</sup> en otro trabajo reportan una buena correlación entre

grosor macular y CV en un grupo heterogéneo de ojos con retinopatía diabética no proliferativa, proliferativa y sin retinopatía diabética, con y sin edema macular clínicamente significativo.

Existe la probabilidad de que sí exista una correlación no detectada por nosotros, debido al bajo poder del estudio. De hecho, en los estudios mencionados se muestra cierto grado de correlación. Sin embargo, estos trabajos no pueden ser comparados con el nuestro, pues incluyen ojos con diversos grados de retinopatía diabética, con y sin edema macular clínicamente significativo, e incluso ojos sin retinopatía diabética. Nosotros sólo incluimos a pacientes con retinopatía diabética proliferativa y edema macular clínicamente significativo concomitantes.

Algunos autores como Otani et al.<sup>26</sup> sugieren que la duración del edema macular clínicamente significativo es un factor para el pronóstico visual. Incluso Lewis<sup>10</sup> refiere que una menor duración de EMCS puede estar asociado con mejor pronóstico en la CV después del tratamiento con vitrectomía. Sin embargo, debido al sesgo de memoria, y al sesgo de detección temprana, no fuimos capaces de obtener estos datos. Nuestros pacientes llegan al Hospital ya con retinopatías diabéticas muy avanzadas, y con agudezas visuales pobres de larga evolución, sin que el paciente pueda precisar con detalle cuando empezó a bajar su agudeza visual. Además las variaciones en el poder refractivo del cristalino asociados con cambios en el control metabólico hacen más difícil obtener esta información. Probablemente sí exista cierta correlación entre el grosor macular y la capacidad visual en etapas tempranas, pero el daño ocasionado en los fotorreceptores por la persistencia del edema macular, y la progresión de la retinopatía diabética aunado a la hipoxia retiniana condicionen mayores cambios en la función macular, y una pérdida de ésta correlación.

Por otro lado, la función visual abarca no sólo la capacidad visual como el mínimo ángulo de discriminación entre dos puntos, sino también la sensibilidad al contraste, la visión al color, y la sensibilidad en un campo visual para detectar estímulos con distinta intensidad. Por este motivo, se han realizado estudios como el de Talwar D. et al.<sup>27</sup> Ellos estudian los cambios en la agudeza visual y en la sensibilidad al contraste en pacientes con EMCS antes y

después del tratamiento selectivo macular con láser, y encuentran una mejoría significativa de la sensibilidad al contraste, mientras que la CV solo se mantuvo estable. Concluyen que los cambios entre la CV y la sensibilidad al contraste son independientes uno del otro.

Recientemente utilizando el electroretinograma multifocal (ERG-m), se ha empezado a estudiar de forma más específica la función retiniana del área macular. Greenstein VC et al.<sup>28</sup> estudiaron el tipo y extensión de la disyunción retiniana asociada con el EMCS en pacientes con retinopatía diabética proliferativa y no proliferativa. Utilizando el electroretinograma multifocal, demostraron que las respuestas locales están retardadas y disminuidas en su amplitud, y además, que estos cambios también estaban presentes en zonas de la retina sin cambios clínicos ni fluorangiográficos. Sugieren que esto último se debe a efectos de la hipoxia retiniana. En otro trabajo, los mismos autores<sup>29</sup> concluyen que el tratamiento macular con láser produce cambios en la función visual, ya que ellos notan incrementos en el tiempo implícito de respuesta y disminución de la amplitud. Notan cambios en el ERG-m, pero la sensibilidad a los estímulos se conservó y la CV se estabilizó. Sugieren que estos resultados pueden estar relacionados con la hipoxia de la retina, edema residual o avance del grado de retinopatía diabética en los 3 meses de seguimiento. También podría ser secundario a daño producido directamente por las quemaduras del láser. Sugieren evaluar la función retiniana y la función visual con ERG-m, campos visuales, pruebas de visión al color y de sensibilidad al contraste, y no sólo con la toma de la capacidad visual. Desafortunadamente, estos autores no tomaron en cuenta el grosor macular.

La función macular, por lo tanto, es muy compleja, y para poder evaluarla en forma más completa es necesario realizar varias pruebas psicofísicas. Además, el área macular está expuesta a un importante daño en los pacientes con diabetes mellitus ya que el área de la retina más afectado por esta enfermedad es la polo posterior. Está sujeta a daño por tracción, isquemia y edema, en una forma dinámica y progresiva.

En conclusión, es este grupo de ojos con RPD y EMCS concomitantes, no existió correlación entre la CV y el grosor macular medido por OCT. El tiempo de evolución del EMCS, así como el grado de retinopatía diabética pueden

estar implicados en esta falta de correlación. No existen reportes previos en los que se mida la correlación entre el grosor macular y la capacidad visual en ojos con triamcinolona intravítrea y EMCS. El acetato de triamcinolona intravítreo no modificó la correlación el grupo de ojos en los que fue administrado. Sería importante estudiar otros parámetros de la función macular y retiniana para valorar otros efectos de la administración intravítrea de esteroides, y de la fotocoagulación en ojos con RPD y EMCS concomitantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

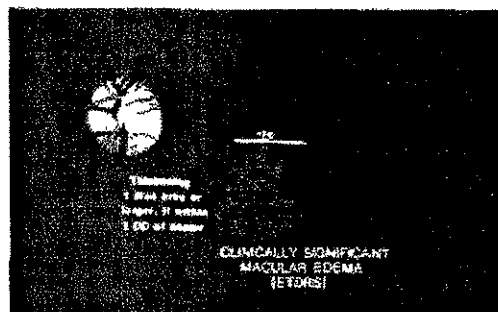
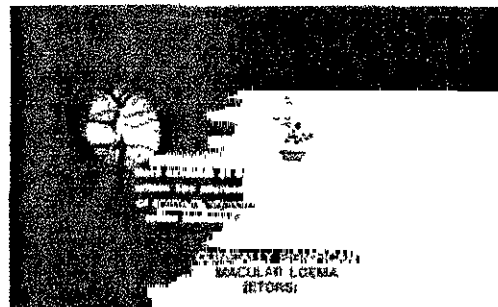
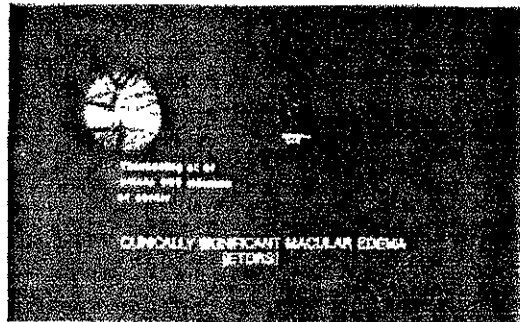
- <sup>1</sup> Oftalmología Mexicana. Vol IX, No.9 Septiembre 2002. Mensaje de la Sociedad Mexicana de Oftalmología 2002 en materia de prevención de la retinopatía diabética.
- <sup>2</sup> Aiello LP, Gardner TW, King GW, Blankenship G, Cavallerano JD, Ferris FL and Klein R. Diabetic Retinopathy. Diabetes Care 1998, 21:143-156.
- <sup>3</sup> Ginsburg L, Aiello L. Diabetic Retinopathy: clasification, progression and management. Focal Points. Clinical Modules for Ophthalmologists. Vol XI No. 7 Septiembre 1993.
- <sup>4</sup> Klein R, Klein BEK, Moss SE, et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. IV. Diabetic macular edema. Ophthalmology 1984;91:1464-74.
- <sup>5</sup> Photocoagulation for diabetic macular edema. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study report number 1. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Arch Ophthalmol 1985;103:1796-806.
- <sup>6</sup> McDonald HR, Schatz H. Visual loss following panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. Ophthalmology 92:388-393, 1985.
- <sup>7</sup> Martidis A, Duker JS, Greenberg PB, Rogers AH, Puliafito CA, Reichel E, Bauman C. Intravitreal triamcinolone for refractory diabetic macular edema. Ophthalmology 2002;109:920-927.
- <sup>8</sup> Aiello LP, Avery R, Arrigg P, Keyt BA, Jampel D, Shah ST, Pasquale LR, Iwamoto HT, Park JE, Nguyen HV, Aiello LM, Ferrara N, King G. Vascular endothelial growth factor in ocular fluid of patients with diabetic retinopathy and other retinal disorders. NEJM 1994;331:1480-7.
- <sup>9</sup> Antonetti DA, Barber AJ, Khin S, Lieth E, Tarbell JM, Gardner TW, and the Penn State Retina Research Group. Vascular permeability in experimental diabetes associates with reduced endothelial occludin content. Diabetes 1998;47: 1953-59.
- <sup>10</sup> Lewis H. The role of vitrectomy in the treatment of diabetic macular edema. Am J Ophthalmol. Jan 2001:123-125.
- <sup>11</sup> Tano Y, Chandler D, Machemer R. Treatment of intraocular proliferation with intravitreal injection of triamcinolone acetonide. Am J Ophthalmol 1980;90:810-6.

- <sup>12</sup>Jonas JB, Hayler JK, Panda Jonas S. Intravitreal injection of crystalline cortisone as adjunctive treatment of proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1064-7.
- <sup>13</sup>Antoszyk AN, Gottlieb JL, Machemer R, Hatchell DL. The effects of intravitreal triamcinolone acetonide on experimental preretinal neovascularization. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993;231:34-40
- <sup>14</sup>Danis RP, Bingaman DP, Yang Y, Ladd B. Inhibition of preretinal and optic nerve neovascularization in pigs by intravitreal triamcinolone acetonide. *Ophthalmology* 1996;103:2099-104.
- <sup>15</sup> Challa JK, Gillies MC, Penfold PL, et al. Exudative macular degeneration and intravitreal triamcinolone: 18 month follow up *Aust NZJ Ophthalmol* 1998;26:277-81.
- <sup>16</sup> Danis RP, Ciulla TA, Pratt LM, Anliker W. Intravitreal triamcinolone acetonide in age related macular degeneration. *Retina* 2000;20:244-50.
- <sup>17</sup> Benitez del Castill JM, García Sanchez J. Inyección intravítrea de tiamcinolona acetónido en uveítis no infecciosas. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2001;76:661-664.
- <sup>18</sup> Martidis A, Duker JS, Puliafito CA. Intravitreal triamcinolone for refractory cystoid macular edema secondary to birdshot retinochoroidopathy. *Arch Ophthalmol* 2002;119:1380-1383
- <sup>19</sup> Wilson CA, Berkowits BA, Sato Y, Ando N, Handa HT, de Juan E. Treatment with intravitreal steroid reduces blood-retinal barrier breakdown due to retinal photocoagulation. *Arch Ophthalmol*, 1992;110:1155-59.
- <sup>20</sup> Lovestam A, Agarth E. Corticosteroids inhibit the expression of the vascular endothelial growth factor gene in human vascular smooth muscle cells. *Eur J Pharmacol* 1998 Jan 12;341(2-3):309-15.
- <sup>21</sup> Massin P, Vicaut E, Haouchine B, Erginay A, Paques M, Gaudric A. Reproducibility of retinal mapping using optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1135-42.
- <sup>22</sup> Hee MR, Puliafito CA, Carlton W, Duker JS, Reichel E, Rutledge B, Schuman JS, Swanson EA, Fujimoto JG. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1995;113:1019-1029.

- <sup>23</sup> Sánchez-Tocino H, Alvarez-Vidal A, Maldonado MJ, Moreno-Montañés J, García-Layana A. Retinal thickness study with optical coherence tomography in patients with diabetes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002;43:1588-1594.
- <sup>24</sup> Otani T, Kishi S, Maruyama Y. Patterns of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Ophthalmol* 1999;127:688-693.
- <sup>25</sup> Hee MR, Puliafito CA, Duker JS, Reichel E, Coker JG, Wilkins JR, Schuman JS, Swanson EA, Fujimoto JG. Topography of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Ophthalmology* 1998;105:360-370.
- <sup>26</sup> Otani T, Kishi S, Maruyama Y. Patterns of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Ophthalmol* 1999;127:688-693.
- <sup>27</sup> Talwar D, Sharma N, Pai A, Azad RV, Kohli A, Virdi PS. Contrast sensitivity following focal laser photocoagulation in clinically significant macular edema due to diabetic retinopathy. *Clin Exp Ophtahlmol* 2001 feb;29(1):17-21.
- <sup>28</sup> Greenstein VC, Holopigian K, Hood DC, Seiple W and Carr RE. The nature and extent of retinal disfunction associated with diabetic macular edema. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41:3643-3654.
- <sup>29</sup> Greenstein VC, Chen H, Hood DC, Holopigian K, Seiple W and Carr RE. Retinal function in diabetic macular edema after focal laser photocoagulation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41:3655-3664.

# ANEXO 1

## CRITERIOS DIAGNÓSTICOS PARA EDEMA MACULAR CLÍNICAMENTE SIGNIFICATIVO

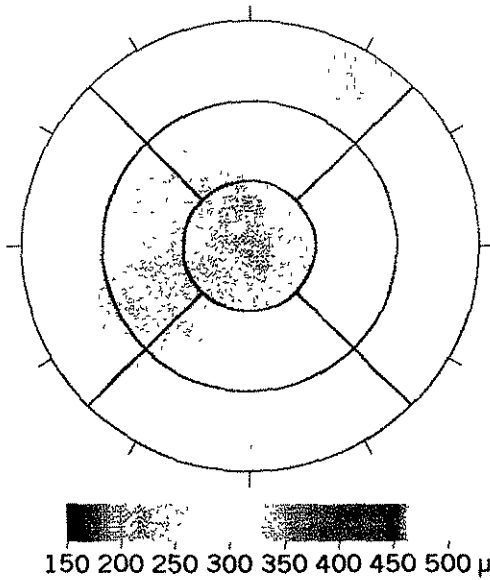
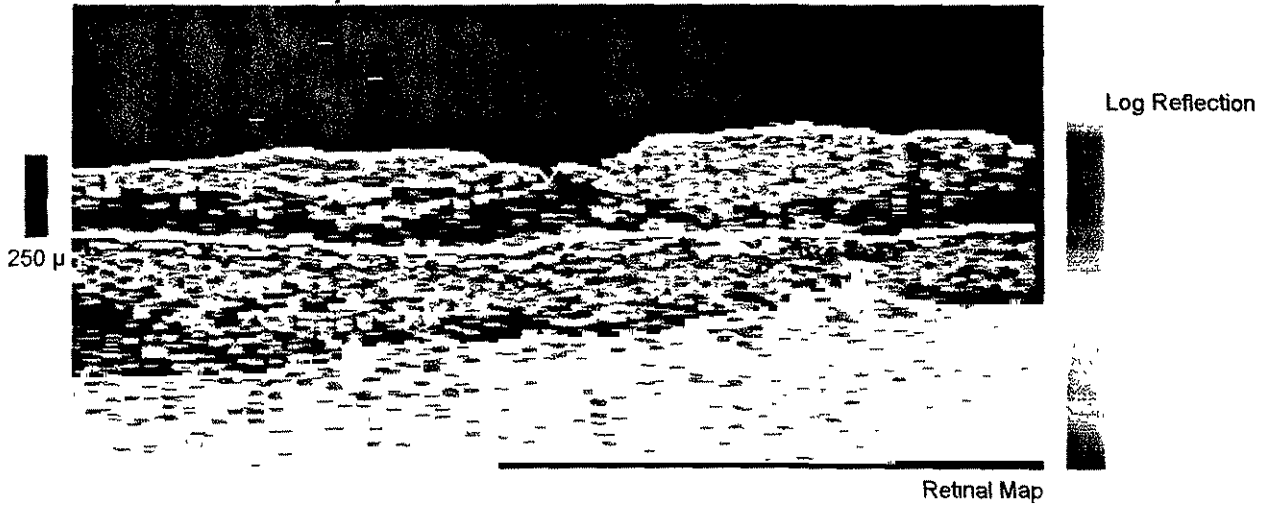


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

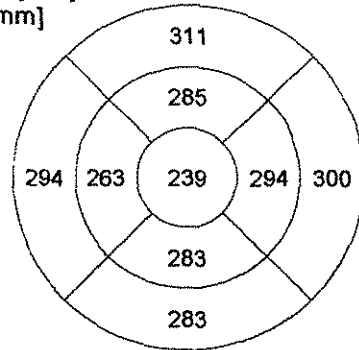


ANEXO 2

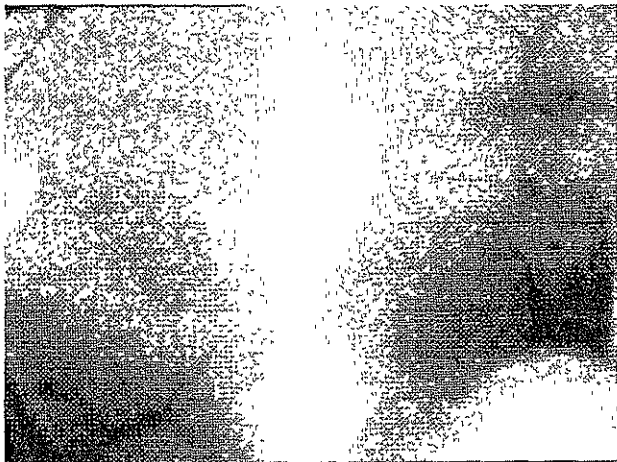
Retinal Map



D + )1.00 )2.22 )3.45[mm]  
Max Display Dia. 3.45[mm]



Processed octaaERA, octaaERB, octaaERC, octaaERD, octaaERE, octaaERF Display octaaERA



Fundus Video

Personal	
Name	: Lucia L. Hernandez-Chavarria
Birth Date	: 5-24-1943
Scan	
Scan Type	: RadialLines
Scan Date	: 7-23-2002
Scan Length	: 5.92 mm
Eye Information	
Eye	: OS
Eye Length	: 24.46 mm
Refraction	: 0.00 D
S/N	: 58 dB
Center	: 210 +/- 15 μm
Total Volume	: 2.69 mm <sup>3</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

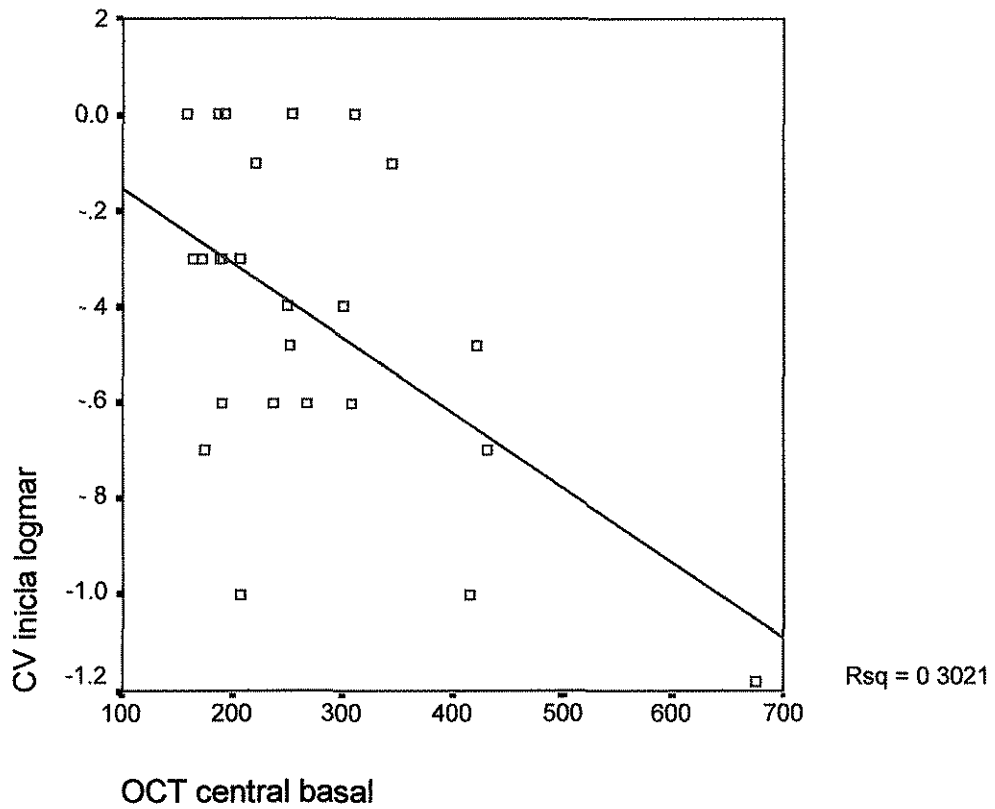
## ANEXO 3

### CLASIFICACION DE LAS VARIABLES

NOMBRE	INDEPENDIENTE DEPENDIENTE	NOMINAL ORDINAL DIMENSIONAL	INSTRUMENTO DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION	TIEMPO DE MEDICION
Edad	Independiente	Dimensional	Interrogatorio	Años	Día 0
Sexo	Independiente	Nominal	Interrogatorio	Masculino Femenino	Día 0
Tiempo de diagnóstico DM	Independiente	Dimensional	Interrogatorio	Años	Día 0
Hipertensión arterial	Independiente	Nominal	Interrogatorio	Presente Ausente	Día 0
Insuficiencia renal	Independiente	Nominal	Interrogatorio	Presente Ausente	Día 0
Control metabólico	Independiente	Nominal	Interrogatorio	Bueno Malo	Día 0
Capacidad visual	Dependiente	Dimensional	Refracción	LogMar	Día 0 3 Meses
Grosor macular	Independiente	Dimensional	OCT	Micras	Día 0 3 Meses
Fotocoagulación	Independiente	Nominal	Exploración	Presente Ausente	Día 0 3 Meses
Fotocoagulación más kenalog	Independiente	Nominal	Exploración	Presente Ausente	Día 0 3 Meses

ANEXO 4

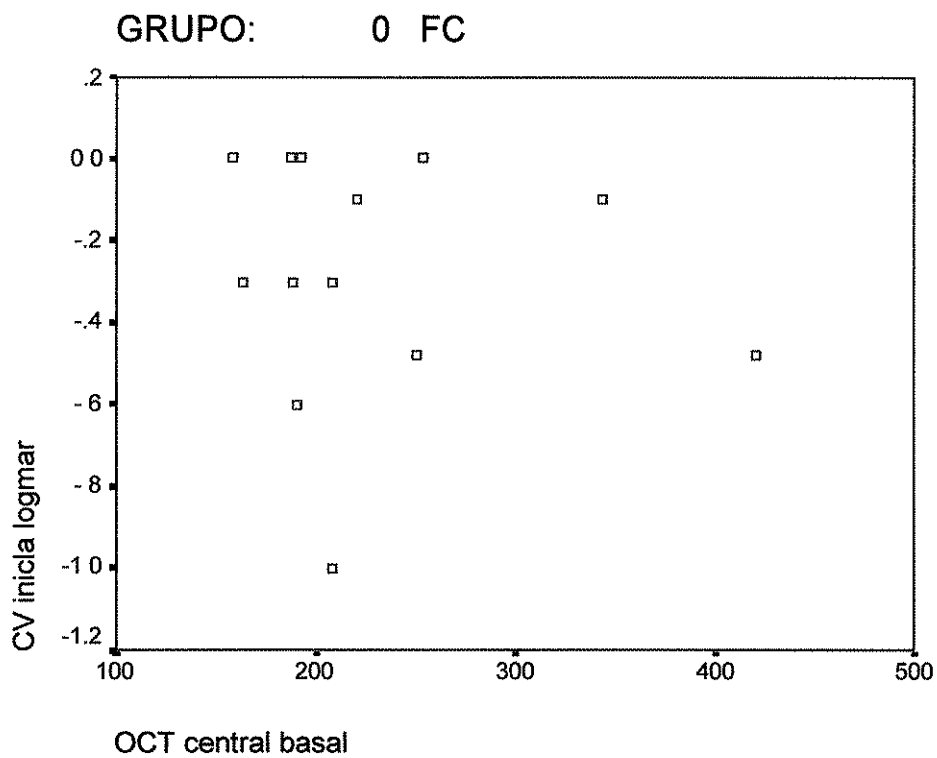
CORRELACION ENTRE CAPACIDAD VISUAL INICIAL Y GROSOR MACULAR INICIAL (26 OJOS, ANTES DEL TRATAMIENTO)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

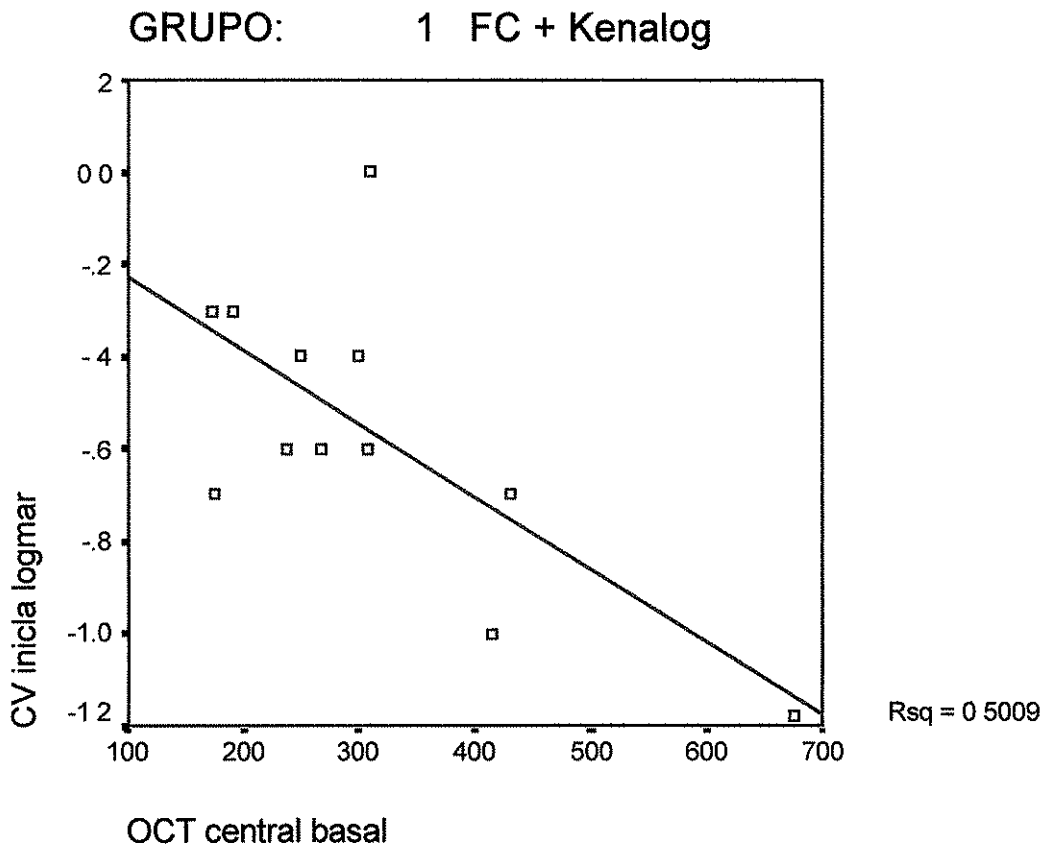
## ANEXO 5

### CORRELACION ENTRE CAPACIDAD VISUAL INICIAL Y GROSOR MACULAR INICIAL (GRUPO "FC" ANTES DEL TRATAMIENTO)



ANEXO 6

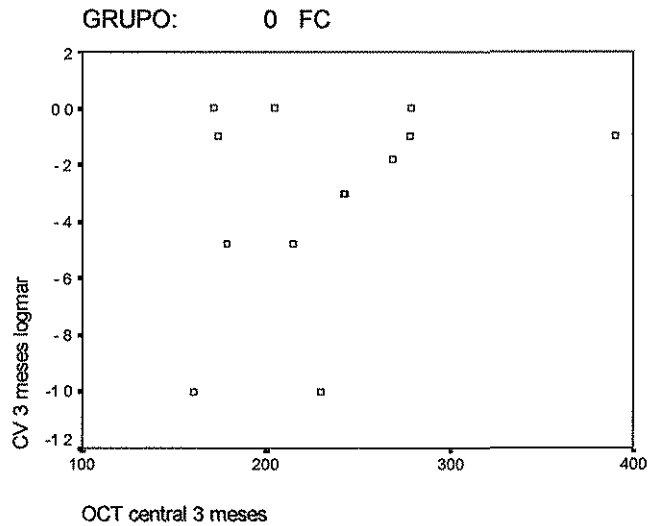
CORRELACION ENTRE CAPACIDAD VISUAL INICIAL Y GROSOR MACULAR INICIAL (GRUPO "FC+K", ANTES DEL TRATAMIENTO)



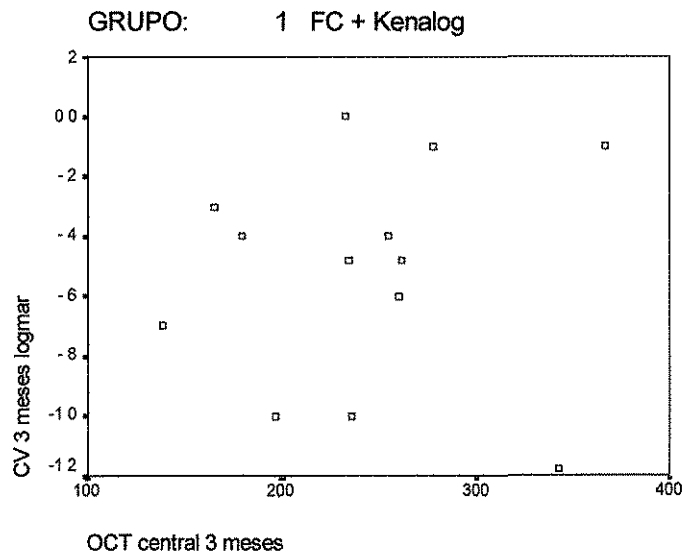
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 7

### CORRELACION ENTRE CAPACIDAD VISUAL FINAL Y GROSOR MACULAR FINAL (3 MESES DESPUES DEL TRATAMIENTO, GRUPO "FC")



### CORRELACION ENTRE CAPACIDAD VISUAL FINAL Y GROSOR MACULAR FINAL (3 MESES DESPUES DEL TRATAMIENTO, GRUPO "FC+K")



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN