

11234



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA  
FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA

EVALUACIÓN DEL CAMPO VISUAL EN PACIENTES  
DIABÉTICOS TRATADOS CON FOTOCOAGULACIÓN  
PANRETINIANA

TESIS DE POSGRADO  
Que para obtener el título de especialidad en

**OFTALMOLOGÍA**

Presenta la

**DRA. VANESA FLORES PEREDO**

DIRECTOR DE TESIS.

**DR. FEDERICO GRAUE WIECHERS**



México, D. F.

2004.



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).

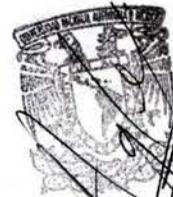
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



**DR. ENRIQUE GRAUE WIECHERS**

**PROFESOR DEL CURSO**



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

**DRA. CLAUDIA ELENA MURILLO CORREA**

**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo académico  
NOMBRE: VANESSA FLORES PEREDO

FECHA: 30/06/04

FIRMA:

**DR. FEDERICO GRAUE WIECHERS**

**DIRECTOR DE TESIS**



**INSTITUTO DE  
OFTALMOLOGIA**

FUNDACION CONDE DE VALENCIANA

JEFATURA DE ENSEÑANZA

Chimalpopoca 14 México 8, D. F.

Col. Obrera

# **DEDICATORIA**

**A mis padres**

**A mis hermanos**

**A mis amigos**

**A mis maestros**

**Agradezco:**

**Al Dr. Federico Graue por haber dirigido esta tesis y por la ayuda que me prestó en todo su desarrollo.**

**A la Dra. Violeta Robredo por su ayuda y colaboración en la realización de este proyecto.**

**Y por último a todos los pacientes que colaboraron para la realización de este trabajo.**

## **INDICE:**

<b>1. Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Objetivo.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Justificación.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Métodos.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Resultados.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Discusión.....</b>	<b>17</b>
<b>7. Conclusión.....</b>	<b>20</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>21</b>
<b>9. Referencias.....</b>	<b>29</b>

**EVALUACIÓN DEL CAMPO VISUAL EN PACIENTES  
DIABÉTICOS TRATADOS CON  
FOTOCOAGULACIÓN PANRETINIANA.**

## ANTECEDENTES

La retinopatía diabética es uno de los temas de mayor interés dentro de la oftalmología. En los países industrializados es la principal causa de pérdida visual y ceguera en adultos de 20 a 74 años y ocasiona alrededor del 20% de los casos de ceguera. <sup>(1,2)</sup>

Las complicaciones de la retinopatía diabética pueden prevenirse en gran parte pero, desgraciadamente, muchos diabéticos no son evaluados y tratados de forma apropiada. Los datos de uno de los principales estudios multicéntricos, el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) sugieren que la ceguera podría reducirse del 50% al 5% con un tratamiento apropiado de la retinopatía proliferativa. <sup>(3)</sup>

En la actualidad la mejor clasificación para la evaluación clínica y experimental de la retinopatía diabética es la versión final de la escala de severidad del ETDRS: A. No retinopatía diabética, B. Retinopatía diabética no proliferativa (RDNP): leve, moderada, severa y muy severa, C. Retinopatía diabética proliferativa (RDP): sin características de alto riesgo, con características de alto riesgo (CAR) y avanzada. En 1967 la retinopatía diabética se consideraba imposible de prevenir y relativamente intratable. La primera revolución terapéutica ocurrió al observar que las cicatrices coriorretinianas parecían proteger del desarrollo de la enfermedad proliferativa. Se intentó obtener el mismo efecto tratando con láser la retina periférica y se comprobó la eficacia de la fotocoagulación panretiniana para limitar el progreso de la retinopatía diabética proliferativa. <sup>(4)</sup>

El empleo de la fotocoagulación con láser es uno de los avances más importantes de la oftalmología. En la retinopatía diabética se emplean fundamentalmente láseres de efecto térmico producido por un haz de luz de alta energía. La fotocoagulación se consigue por aumento de la temperatura (de 10 a 20°C) en la retina. <sup>(5)</sup> Se produce vaporización del tejido con necrosis celular, desnaturalización

de las proteínas y coagulación intravascular. La zona retiniana tratada toma un aspecto blanco amarillento. La absorción de láser tiene lugar principalmente en los pigmentos oculares que existen en cualquier localización de la retina pero son más abundantes en la mácula, donde la luz de un láser puede ser absorbida por varios pigmentos que son melanina, xantófila, y hemoglobina. La melanina es el pigmento más importante, se localiza en el epitelio pigmentado de la retina y en los melanocitos coroideos. Absorbe de forma excelente la luz en la banda de 400 a 900 nm. La xantófila se encuentra en las capas plexiforme externa e interna de la mácula. Absorbe la luz azul, poco la verde, y muy poco la amarilla y la roja. La hemoglobina de las hemorragias y de los vasos retinianos y coroideos permite una buena absorción de las longitudes de onda verde y amarilla pero una mala absorción de las rojas. Existen otros pigmentos como los pigmentos visuales de los fotorreceptores (rodopsina y iodopsina) y la lipofuscina en el epitelio pigmentado de la retina de los ancianos. <sup>(6)</sup>

En la actualidad la fotocoagulación se realiza casi exclusivamente con láser de argón, el más usado para tratar la retinopatía diabética. Emite en 2 longitudes de onda, la azul verde (458-514 nm) y la verde 514 nm. Ambas longitudes de onda son absorbidas por la melanina y la hemoglobina. Son por tanto las indicadas para fotocoagular las lesiones vasculares de la retina y coroides. La xantófila absorbe de forma especial la luz azul, pero absorbe poco la luz verde. Por ello en el tratamiento macular es preferible emplear la luz verde, que es más selectiva, en vez de la luz azul que produce quemaduras de mayor intensidad.

El láser de kriptón tiene una longitud de onda de 747 nm que es bien absorbida por la melanina pero no por la hemoglobina ni por la xantófila retiniana. Su indicación preferente es la fotocoagulación en ojos con medios opacos como hemorragias vítreas leves y opacidad del cristalino. El tratamiento con este láser es doloroso para el paciente y no cierra estructuras vasculares y produce quemaduras profundas que pueden provocar hemorragias coroideas. <sup>(6)</sup>

El estudio de la fotocoagulación con láser de kriptón frente al argón para la regresión de la neovascularización (KARNS) examinó el efecto de diferentes longitudes de onda en la retinopatía diabética, pero no encontró grandes diferencias ni en la eficacia ni en los efectos secundarios en ambos tipos de láseres. En teoría el kriptón rojo debería producir menos daño en la capa de fibras nerviosas y menor pérdida de campo periférico pero el estudio no encontró diferencias clínicamente significativas en la reducción del campo visual entre ambos láseres. <sup>(6)</sup>

El láser de diodo emite una luz roja con una longitud de onda de 810 nm, estos láseres son de pequeño tamaño y requieren poco mantenimiento, son dolorosos para el paciente y se emplean principalmente como endofotocoaguladores durante la cirugía de vítreo.

La historia natural de la retinopatía diabética y la influencia del tratamiento con láser sobre la misma se ha aclarado en 2 grandes estudios que son el DRS (Diabetic Retinopathy Study) y el ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study). El DRS es un ensayo clínico multicéntrico, controlado y randomizado, realizado entre 1972 y 1975. Se estudiaron 1742 pacientes y se siguieron a intervalos de 4 meses durante 3 a 7 años. Demostró el valor de la fotocoagulación con láser para disminuir el riesgo de pérdida visual severa en pacientes con retinopatía diabética avanzada. El estudio incluyó diabéticos tipo I y II con una agudeza visual  $\geq 0.2$  en cada ojo y con RDNP severa en ambos ojos o RDP en al menos un ojo. Ambos debían estar disponibles para la fotocoagulación. Un ojo de cada paciente era asignado al azar para fotocoagulación (panretiniana o local) y el otro no se trataba (se usaba para control). El ojo asignado a tratamiento se designaba al azar a recibir tratamiento con láser de argón o arco de xenón. El tratamiento con fotocoagulación redujo el riesgo de pérdida visual severa en más del 50% de los ojos. Presentó varios efectos secundarios, siendo los más frecuentes una ligera disminución de la agudeza visual (1 línea de visión) y una pequeña reducción del campo visual periférico.

El arco de xenón reduce el riesgo de pérdida visual severa de forma similar al láser de argón, pero sus efectos secundarios son mayores. <sup>(7)</sup>

La mayor frecuencia de la disminución precoz y persistente de la visión se atribuye al aumento de la tracción vitreoretiniana sobre la mácula con contracción de la proliferación fibrovascular y a la exacerbación del edema macular existente antes de realizar la fotocoagulación.

En la RDP con características de alto riesgo el beneficio de la fotocoagulación supera los efectos adversos del tratamiento. A los 5 años el riesgo de pérdida visual severa es del 50% en ojos no tratados y con el tratamiento se reduce al 20%. El beneficio del tratamiento fue notorio a partir de 1976 (4 años después de iniciar el estudio) y se permitió tratar a los ojos destinados a servir de control.

El claro beneficio del tratamiento no se observó en ojos con RDNP severa y RDP sin características de alto riesgo. El riesgo de pérdida visual severa es pequeño en los ojos controles con estas características, por eso no se recomendó la fotocoagulación inmediata en estos casos. Los ojos con RDP con características de alto riesgo sin tratamiento tienen un 25 a 40% de riesgo de pérdida visual severa a 2 años. El tratamiento lo reduce en un 50% o más. Las ventajas del tratamiento superan los efectos indeseables del mismo por lo que usualmente se aconseja el tratamiento inmediato. Los pacientes con RDP sin características de alto riesgo o RDNP severa tienen un riesgo del 3 al 7% de pérdida visual severa a los 2 años sin tratamiento. La fotocoagulación también reduce en un 50% el riesgo de pérdida visual severa. <sup>(7)</sup>

El ETDRS es un ensayo clínico multicéntrico, prospectivo, controlado y randomizado realizado entre 1980 y 1985. Se estudiaron 3911 pacientes y se siguieron a intervalos de 4 meses durante 3 a 8 años. Mostró el valor de la fotocoagulación con láser, en pacientes con RDNP o RDP sin características de alto riesgo y en el edema macular clínicamente significativo. El ETDRS permitió el

empleo de láser luz verde en todos sus protocolos, incluida la panfotocoagulación (PFC) y se permitió el empleo de láser de kriptón rojo cuando la presencia de cataratas o hemorragias de vítreo impedían el tratamiento adecuado. Se incluyeron diabéticos tipo I y II con RDNP leve hasta RDP sin características de alto riesgo, agudeza visual de 0.5 o mejores cuando no había edema macular y agudeza visual de 0.5 o mejor si había edema. Un ojo se asignaba al azar a fotocoagulación precoz y el otro se seguía cuidadosamente y solo se trataba si aparecían características de alto riesgo. Al realizar el tratamiento precoz se combinaba la PFC y el tratamiento macular focal o en rejilla. La fotocoagulación focal o en rejilla es claramente benéfica en ojos con EMCS pues reduce el riesgo de pérdida visual moderada en un 50% o más y aumenta la posibilidad de obtener una pequeña mejoría visual. La fotocoagulación en ojos con RDNP severa puede ser considerada pero no necesariamente recomendada pues el beneficio del tratamiento no compensa en forma clara los efectos secundarios del mismo. Los ojos deben ser seguidos cuidadosamente pues un 50% de los ojos con retinopatía menos y más severas desarrollan características de alto riesgo a los 3 y 5 años. La PFC no está indicada en ojos con RDNP leve o moderada, pero debe considerarse cuando la retinopatía se aproxima al estadio de alto riesgo y usualmente no debe retrasarse cuando existe una RDP con características de alto riesgo. <sup>(8)</sup>

Se han descrito varios efectos adversos relacionados con la aplicación de fotocoagulación entre ellos la pérdida de la agudeza visual transitoria, y cuando ésta es definitiva generalmente se reduce a la pérdida de una línea de visión, quemaduras, opacidades en cristalino, defectos de la acomodación, aumento transitorio de la presión intraocular, en polo posterior el desprendimiento exudativo de retina, hemorragias prerretinales o vítreas, neovascularizaciones coroideas, retinales o vítreas secundarias a perforación de la membrana de Bruch, de la retina o de ambas. También alteraciones de las funciones psicofísicas como la pérdida de la discriminación al color y en la adaptación a la oscuridad. <sup>(6)</sup>

Después de la fotocoagulación con láser de argón, la pérdida de campo visual periférico es frecuente e irreversible pero en general poco severa. Aproximadamente un 5% de los ojos tratados con láser argón experimentan una pérdida de campo visual periférico de 30-45° por meridiano. Este pequeño porcentaje aumenta hasta un 50% de los ojos cuando se realiza una perimetría cuidadosa con un objetivo más pequeño <sup>(9)</sup> y por eso aproximadamente la mitad de los pacientes se quejan de dificultades que reflejan la pérdida de campo visual periférico. La pérdida del campo visual periférico es más probable después de tratamientos de fotocoagulación confluentes extensos y después de tratamientos repetidos en áreas ya tratadas con láser. <sup>(10)</sup>

La PFC es el principal tratamiento para diabéticos con RDP para inducir la regresión de neovasos y preservar la agudeza visual. Estudios previos han confirmado que la PFC con disparos de 500 micras se asocia con pérdida del campo visual periférico. Puede haber constricción generalizada o escotomas aislados, particularmente si existen disparos confluentes para cerrar neovasos directamente. <sup>(11)</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

Los reportes en la literatura que se refieren a la disminución del campo visual secundaria al tratamiento con PFC son escasos, la mayoría fueron realizados con perimetría manual y son poco reproducibles y concluyentes. Decidimos realizar el seguimiento campimétrico para documentar los cambios en el campo visual secundarios al tratamiento con PFC en pacientes diabéticos.

## **OBJETIVO**

Evaluar el campo visual de pacientes diabéticos después del tratamiento con fotocoagulación panretiniana.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron ojos de pacientes con diabetes mellitus (DM) tipo II con diagnóstico de RDP o RDNPS en uno ambos ojos según los criterios del ETDRS que ameritarán PFC y que tuvieran una capacidad visual de 20/200 o mejor, con un campo visual confiable antes del tratamiento con láser, sin antecedentes de cirugía oftalmológica, glaucoma u otra patología ocular que pudiera sesgar el resultado campimétrico. La confiabilidad del campo visual fue definida como menos del 33% de respuestas falsas-positivas y falsas-negativas y pérdidas de fijación. Al inicio se les sometió a una historia clínica y revisión oftalmológica completa por 2 observadores que siguieron a los pacientes hasta el final del estudio. La revisión consistió en toma de agudeza visual, biomicroscopía, búsqueda de neovasos en iris, toma de presión intraocular, revisión de fondo de ojo bajo dilatación, y características del nervio óptico. Se les realizó campimetría estática automatizada tipo Humphrey (de Zeiss) de los 30 grados centrales, fotografías clínicas, angiografía retiniana con fluoresceína, previos a la aplicación de láser y después de control a las 6 y 9 semanas del tratamiento. La PFC se realizó con la ayuda de un lente cuadr esférico de Volk para polo posterior y ecuador y un lente de Goldman para periferia, con láser de argón aplicado en 2 sesiones de 900 disparos cada una; la primera en el sector inferior y la segunda en el sector superior con una intensidad suficiente para dejar una marca gris con un tamaño de disparo de 500 $\mu$  en periferia, 300 $\mu$  en ecuador y 200 $\mu$  entre las arcadas. Los criterios de eliminación fueron la falta de seguimiento por descompensación metabólica importante que impidiera la asistencia y por tanto la valoración del paciente.

Las alteraciones campimétricas se clasificaron como daño leve cuando existía menos del 25% de los puntos por debajo del 5% y menos del 10% de los puntos por debajo del 1% en la desviación del modelo, con una desviación media (DM) menor a -6.00 dB; Moderado cuando existían menos del 50% de los puntos por debajo del 5% y menos de 20 puntos por debajo del 1% con una desviación media

mayor a  $-6.00$  dB y menor a  $-12.00$ dB; Severo cuando la desviación media fue mayor a  $-12.00$ , y cuando existían más del 50% de los puntos por debajo del 5% y más de 20 puntos por debajo del 1%, uno o más puntos en los 5 grados centrales con un valor de cero o puntos centrales con valores de 15 dB o menos más alguno de los criterios anteriores. <sup>(12)</sup>

## RESULTADOS

Se incluyeron 16 pacientes con rango de edad de 43 a 68 años con una media de 50.57 años, 8 hombres y 8 mujeres; en total 23 ojos. Se eliminaron 2 pacientes (3 ojos) quedando 20 ojos. El tiempo de diagnóstico y evolución de la diabetes mellitus fue de 15 años en promedio con un rango de 1 a 18 años. La capacidad visual fue de 20/40 o mejor en el 55% de los pacientes (11 ojos). En 7 ojos se encontró neovascularización en iris. En 4 ojos (20%) el diagnóstico fue de RDNPS y el resto de RDP.

En la revisión a las 6 semanas en 9 ojos se evidenció por angiografía y por clínica que los disparos de láser fueron insuficientes quedando áreas denudadas, con cierres capilares observados por angiografía, por lo que se decidió aplicar una nueva sesión de láser con los disparos necesarios para una PFC efectiva. (Fig 1)

En el primer campo visual los hallazgos fueron los siguientes: 13 ojos (65%) tuvieron índices foveales por debajo de 30 dB con un rango de 18 a 29 dB y el 35% restante con índices foveales normales. En 5 ojos (25%) el campo visual fue catalogado como normal, en 6 ojos (35%) se registró daño leve, en 9 ojos (45%) daño moderado y en ninguno daño severo. Gráfica 1

A las 6 semanas los campos visuales de 12 ojos (60%) tuvieron índices foveales menores a 30 dB, con un rango de 22 a 29 dB y en el resto de los ojos el índice foveal fue normal. Solo uno de los ojos con campo visual normal previo continuó sin daño en el segundo campo visual, 3 ojos catalogados en el primer campo visual como normales se registraron con daño moderado en el segundo campo visual, y uno progresó a daño severo; 3 descritos previamente con daño leve continuaron catalogados como leves y otros 3 evolucionaron a daño moderado; de los 9 ojos con daño moderado en el primer campo visual, 6 continuaron con daño moderado, 2 progresaron a daño severo y uno regresó a daño leve. A las 9 semanas en el tercer campo visual se registró un ojo normal que continuó como normal, de los 4 ojos con campo visual con daño leve en el 2º campo visual, 3

continuaron con daño leve y uno revirtió a normal, de los 12 ojos con daño moderado en el segundo campo visual, 11 continuaron con daño moderado y uno progresó a daño severo; los 3 ojos con campo visual con daño severo se mantuvieron como severos. Tabla 1. Gráfica 2 y 3. Fig 2,3 y 4.

**TABLA 1. SEGUIMIENTO DE DAÑO CAMPIMÉTRICO**

PACIENTE	OJO	No OJO	INICIO PRE LÁSER	6 SEMANAS POST LÁSER	9 SEMANAS POST LÁSER
2	OI	1	LEVE	MODERADO	MODERADO
3	OD	2	LEVE	LEVE	LEVE
3	OI	3	LEVE	MODERADO	MODERADO
4	OD	4	NORMAL	MODERADO	MODERADO
4	OI	5	NORMAL	SEVERO	SEVERO
5	OI	6	LEVE	LEVE	LEVE
6	OD	7	MODERADO	MODERADO	MODERADO
7	OD	8	MODERADO	MODERADO	MODERADO
8	OD	9	MODERADO	SEVERO	SEVERO
8	OI	10	MODERADO	SEVERO	SEVERO
9	OI	11	NORMAL	MODERADO	MODERADO
10	OD	12	NORMAL	MODERADO	MODERADO
10	OI	13	LEVE	LEVE	NORMAL
11	OD	14	NORMAL	NORMAL	NORMAL
12	OD	15	LEVE	MODERADO	MODERADO
14	OD	16	MODERADO	LEVE	LEVE
15	OD	17	MODERADO	MODERADO	MODERADO
15	OI	18	MODERADO	MODERADO	MODERADO
16	OI	19	MODERADO	MODERADO	SEVERO
17	OI	20	MODERADO	MODERADO	MODERADO

\* Paciente 1 y 13 fueron eliminados

## DISCUSIÓN

Es importante señalar que el daño campimétrico de los pacientes se documentó antes de aplicar el láser y que al realizar el análisis topográfico del mismo en la fluorangiografía éste correspondía con áreas de isquemia y edema secundarios a la retinopatía diabética. Esto deja claro que en el seguimiento del comportamiento del campo visual deben de tomarse en cuenta 2 factores principalmente: la fotocoagulación con la consiguiente ablación retiniana que modifica el campo visual y el daño originado por la retinopatía diabética que ocasiona que las áreas de isquemia se traduzcan en defectos del campo visual.

Con todos estos datos podemos atribuir la progresión del daño campimétrico de normal a moderado o severo a la progresión de la retinopatía diabética ya que por angiografía se documentaron áreas con cierres capilares y fuga de colorante aún en zonas donde había una adecuada aplicación de láser y todos estos pacientes requirieron una tercera aplicación de láser. Posterior a la estabilización de la retinopatía diabética, el campo visual no sufrió deterioro e incluso hubo casos que presentaron mejoría con regresión del defecto. (Fig 5) Cada paciente requirió un número diferente de disparos de láser por lo que podemos decir que no se puede establecer una técnica estandarizada de PFC con un número predeterminado de disparos, ya que cada ojo dependiendo de su evolución requerirá de un tratamiento específico.

Algunos autores en estudios previos han encontrado relación entre los cambios visibles en el fondo de ojo y los encontrados en el campo visual. <sup>(13,14,15)</sup> En nuestro estudio se encontró una relación de defectos en el campo visual correspondientes con áreas de hemorragias o cierres capilares. Bell y Feldon encontraron en su estudio una buena correspondencia entre la sensibilidad regional del campo visual y la perfusión capilar retiniana en retinopatía diabética <sup>(13)</sup>. Los defectos del campo visual se encontraron preferentemente en periferia

media de acuerdo con los datos de otros autores que sugieren esta pérdida del campo visual como típica de la diabetes mellitus <sup>(13, 14,15)</sup>

Trick reporta que aún con retinopatía moderada y sin tratamiento con láser, los diabéticos pueden perder campo visual significativo presumiblemente secundario a la microangiopatía subclínica, <sup>(16)</sup> lo que apoyaría los defectos encontrados desde el primer campo visual.

Estudios previos reportan que existe pérdida de campo visual secundario a la aplicación de fotocoagulación panretiniana <sup>(11)</sup> pero estos fueron realizados en pacientes tratados con argón, con disparos confluentes o de mayor tamaño por lo que era más probable tener alteraciones en el mismo. El ETDRS reporta que una fotocoagulación panretiniana difusa con disparos de 500 micras reduce significativamente el riesgo de desarrollar pérdida visual severa, aún en ojos con neovasos en disco pero advierte que la pérdida del campo visual es común. <sup>(17)</sup> Los pacientes tratados con fotocoagulación con disparos más pequeños, de 200 micras, fueron capaces de pasar el examen de campo visual binocular para licencia de conducir en Inglaterra, sin embargo aquellos con disparos de mayor tamaño, 500 micras, no fueron capaces de lograrlo <sup>(11,18)</sup> Dados estos resultados se debiera advertir a los pacientes que la potencial pérdida del campo visual es un riesgo inevitable del tratamiento para mantener la visión central. <sup>(19)</sup>

Se sabe que la pérdida del campo visual es más prevalente en ojos tratados con disparos intensos de alta energía cuando se comparan con ojos tratados con disparos moderados de similar tamaño. El DRS mostró que una disminución en la agudeza visual y un campo visual disminuido asociado al tratamiento se encontraban más frecuentemente en ojos tratados con arco de xenón que en ojos con láser de argón. <sup>(7)</sup> Los disparos intensos con arco de xenón tendían a destruir todas las capas de la retina, mientras que los efectos del argón tienden a limitarse al epitelio pigmentado de la retina reduciendo así el riesgo de disminución concéntrica del campo visual y la visión nocturna <sup>(7)</sup> Los disparos confluentes o el

retratamiento sobre áreas tratadas previamente están más predispuestas a tener un efecto adverso en la visión periférica.

Un ojo se mantuvo normal desde el primer campo visual hasta el último control y el otro ojo del mismo paciente después del tratamiento con láser evolucionó de un daño leve en el primer campo a un tercer campo visual normal. Este paciente tenía diagnóstico de RDNPS lo que pudiera explicar estos hallazgos. Los otros dos ojos de pacientes con RDNPS presentaron daño moderado desde el inicio atribuible a los cambios en fondo de ojo documentado con las alteraciones en la desviación total del campo visual.

Decidimos evaluar los 30 grados centrales ya que una fotografía central de fondo de ojo con una cámara Topcon corresponde con el campo visual de 30 grados. En este estudio no se evaluaron los defectos campimétricos de la periferia. La campimetría entre más grados evalúe implica mayor curva de aprendizaje, mayor tiempo de estudio y por tanto mayor dificultad para el paciente, y debemos recordar que es importante el inicio lo más tempranamente posible del tratamiento con láser. Se decidió emplear la perimetría estática automatizada ya que se considera la forma óptima de evaluar los campos visuales cuando se realiza con el instrumento Humphrey (de Zeiss) ya que se cuenta con índices validados para definir la presencia de daño campimétrico, su severidad y su progresión.<sup>(20)</sup> La estrategia SITA reduce significativamente el tiempo de estudio sin que disminuya la calidad del mismo.<sup>(21)</sup> El empleo de otros instrumentos puede ser apropiado pero no se tiene tanta experiencia en la forma en que se presentan los resultados.

La perimetría manual se considera limitada especialmente porque existen pocos perimetristas expertos y su reproducibilidad en esta situación es cuestionable. Tal vez sería de utilidad evaluar la campimetría periférica en un futuro en un grupo de pacientes con más experiencia en la realización de campos visuales, y que colaboren mejor con el estudio.

## CONCLUSIONES

El tratamiento con fotocoagulación panretiniana en la retinopatía diabética debe individualizarse según el caso y su evolución.

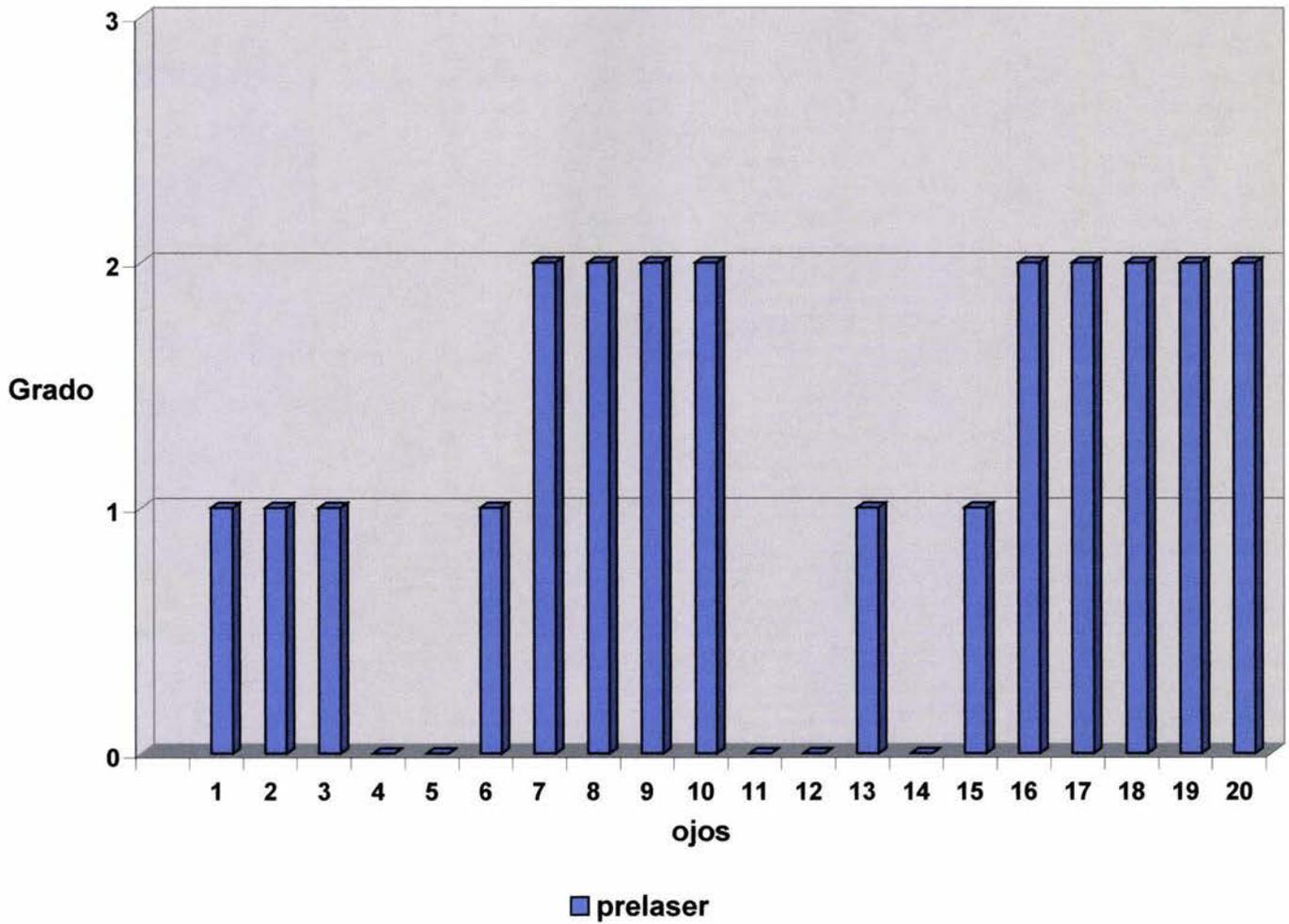
La evolución de la retinopatía diabética tiene un influencia directa sobre el daño campimétrico paralelo a la aplicación del láser.

La aplicación oportuna de láser podría ayudar a conservar el campo visual de pacientes diabéticos seleccionados ya que ayuda a frenar la progresión de la retinopatía diabética y por lo tanto el daño campimétrico producido por la misma.

Es necesaria la realización de estudios posteriores que realicen un seguimiento campimétrico en pacientes con un mayor número de aplicaciones de láser para evaluar el campo visual en estos casos.

# GRÁFICA 1

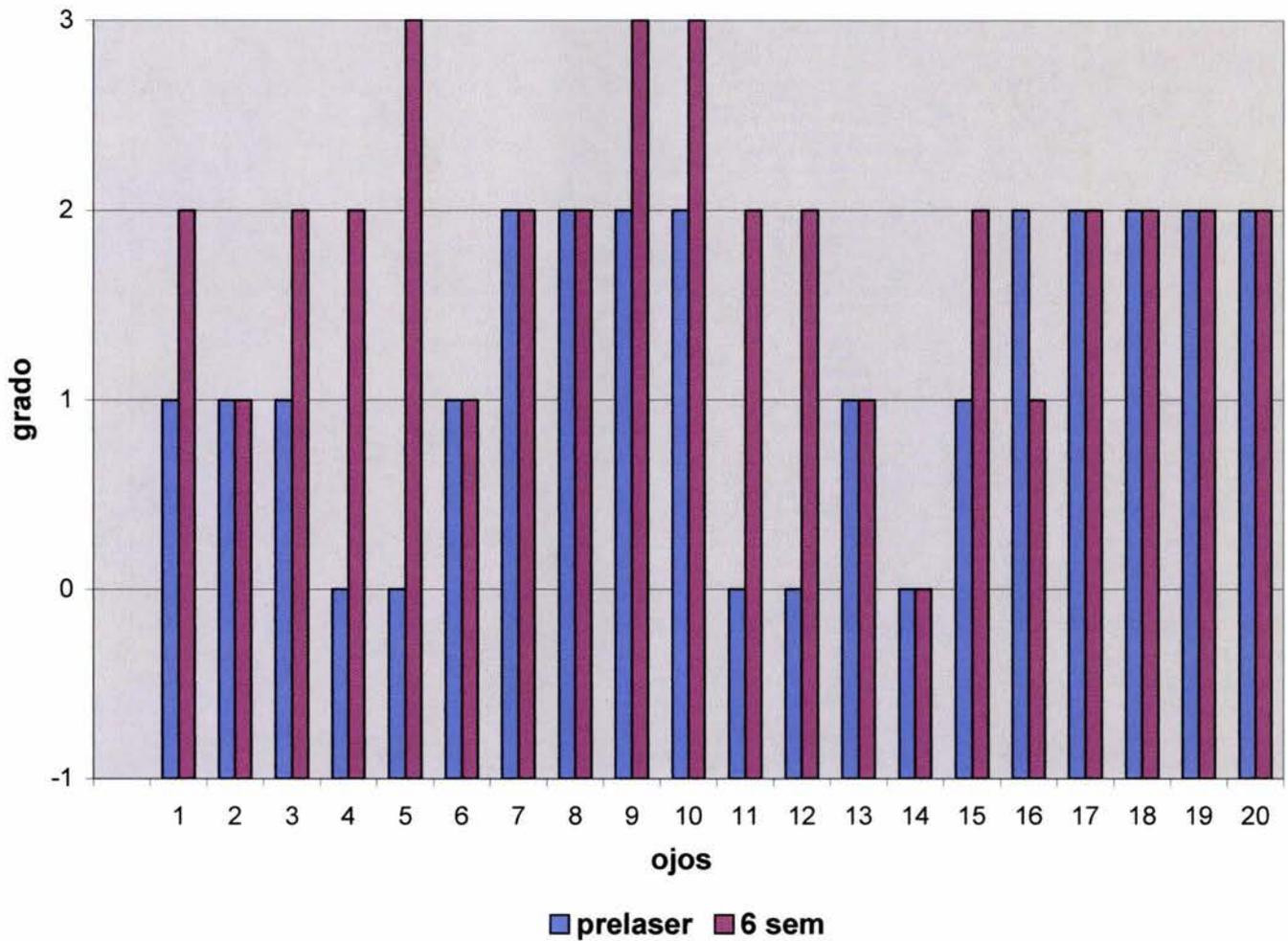
## CAMPO VISUAL PRELÁSER



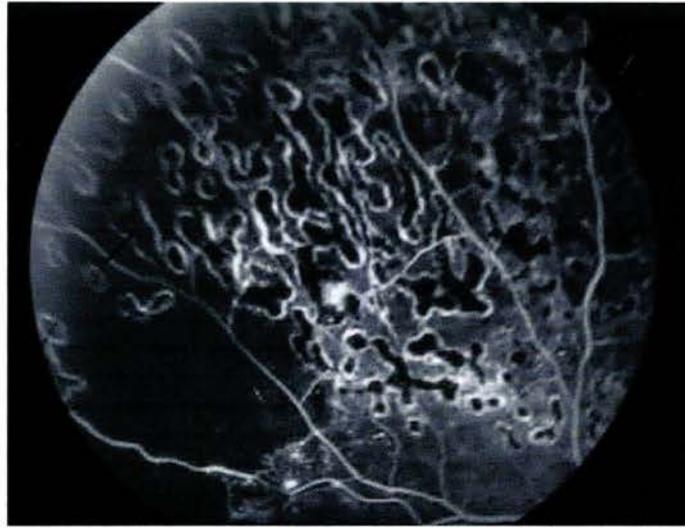
**GRADO DAÑO CAMIPMÉTRICO**  
0 Normal  
1 Leve  
2 Moderado  
3 Severo

## GRÁFICA 2

### EVOLUCIÓN CAMPIMÉTRICA

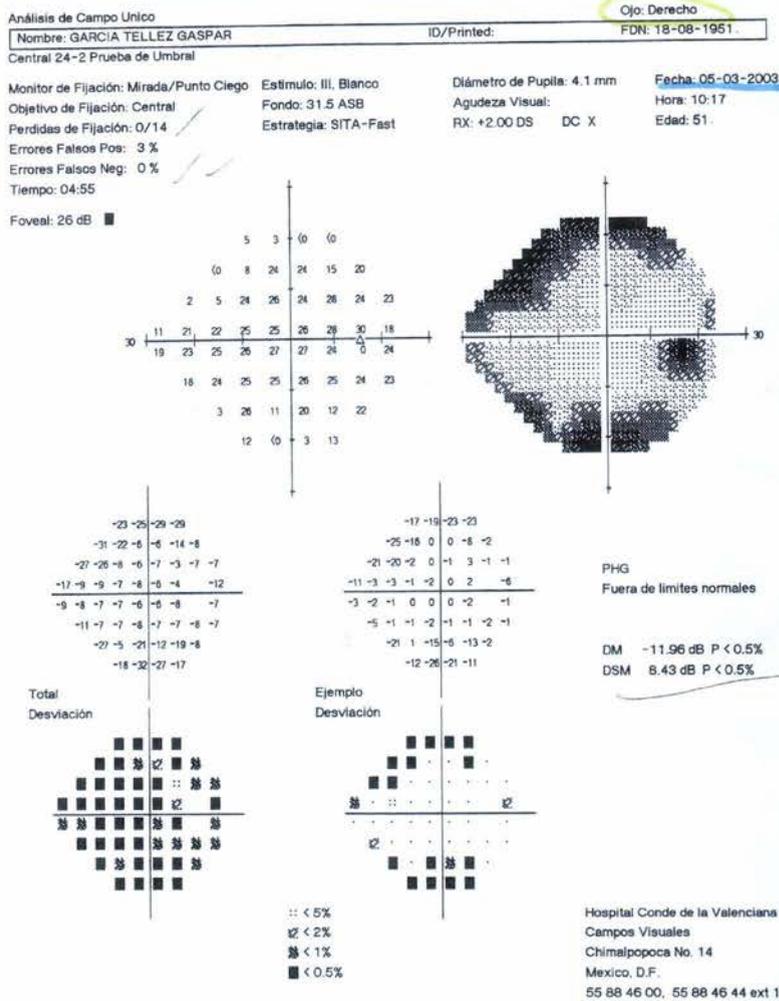
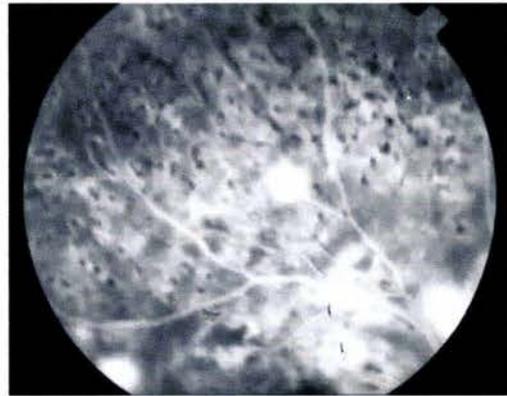
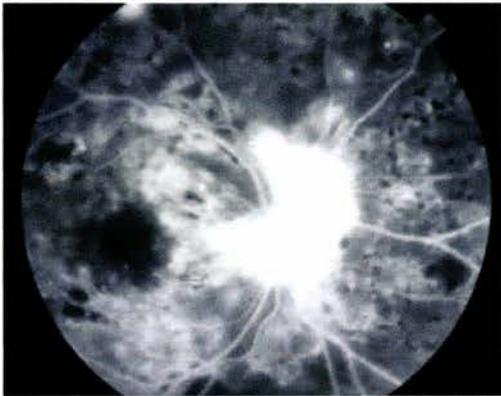


**RADO DAÑO CAMIPMÉTRICO**  
0 Normal  
1 Leve  
2 Moderado  
3 Severo

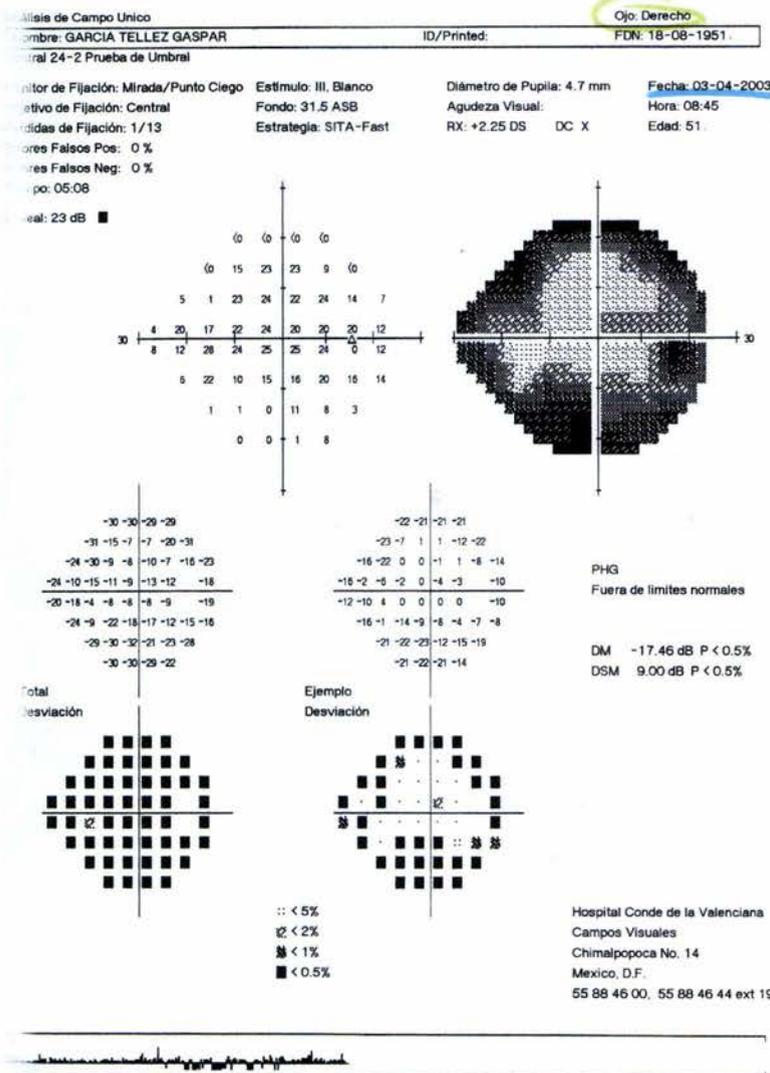
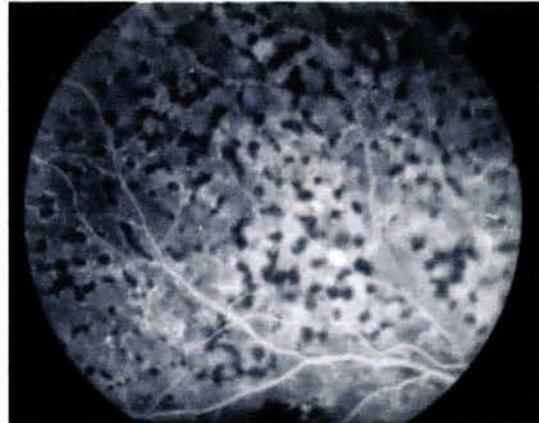
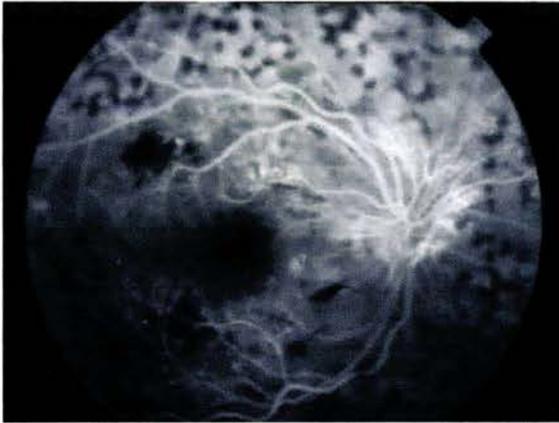


**Fig 1.** Angiografía que demuestra cierres capilares y láser insuficiente.

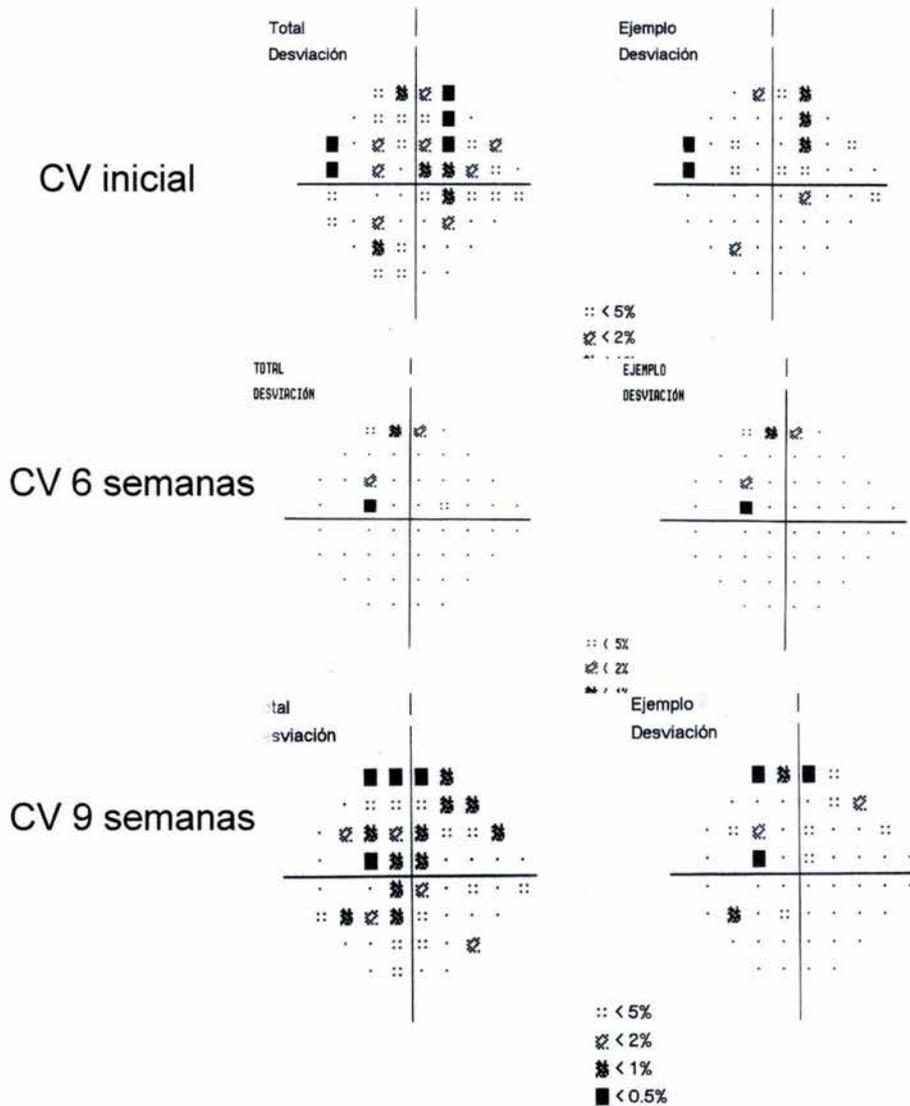
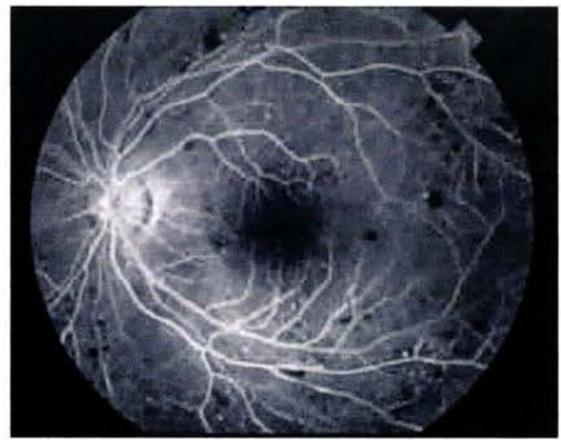




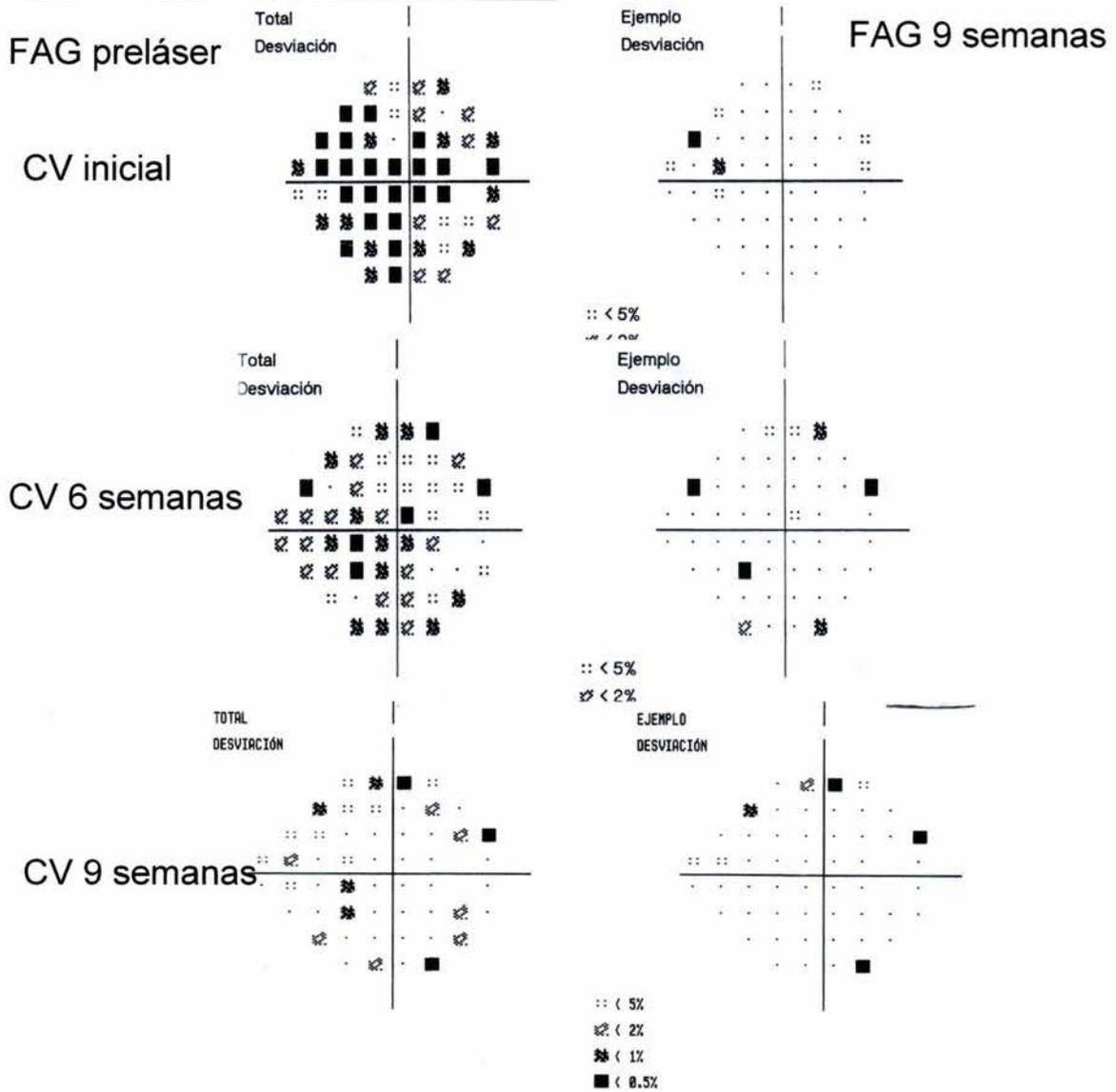
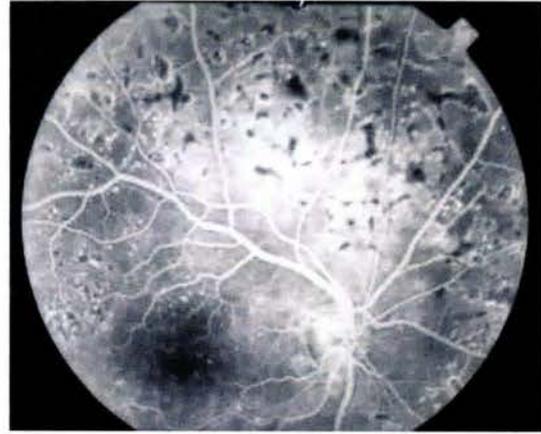
**Fig 3.** Angiografía y campo visual del ojo derecho del paciente No 8 a las 6 semanas



**Fig 4.** Angiografía y campo visual del ojo derecho del paciente No 8 a las 9 semanas



**Fig 5.** Fotografía clínica y aneriografía del ojo izquierdo del paciente No10 con RDNPS (Ojo No13). Evolución campimétrica del mismo.



**Fig 6.** Evolución campimétrica del ojo derecho del paciente No 1 4 (Ojo No 16)

## REFERENCIAS

1. Joyce E, Wipf, Douglas S, Paauw. Ophthalmologic emergencies in the patient with diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics*. Volume 29. Number 4. December 2000.
2. Klein R, Klein BEK, Moss SE et al. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy when age and diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol* 1984; 102:520-526
3. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. ETDRS Report No1: Photocoagulation for diabetic macular edema. *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1796-1806.
4. Diabetic Retinopathy Study Research Group. Preliminary report on effects of photocoagulation therapy. *Am J Ophthalmol*, 1976; 81: 383-396
5. Mainster MA. Laser effects for clinicians. *Ophthalmology* 1984; 91/7:886-888.
6. Bonafonte Sergio, García Charles A. Retinopatía diabética. Harcourt. Capítulo 6.
7. Diabetic Retinopathy Study Research Group. DRS. Report No 8. Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy clinical applications of DRS findings. *Ophthalmology* 1981; 88: 583-600
8. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group ETDRS Report No 7. Early treatment diabetic retinopathy study design and baseline patient characteristics. *Ophthalmology* 1991; 98: 741-756
9. Doft BH, Blankenship GW. Single versus multiple treatment sessions of argon laser panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1982; 89:772-779.
10. Frank RN. Visual fields and electroretinography following extensive photocoagulation. *Arch Ophthalmol* 1975; 93: 591-598
11. Hulbert M F, Vernon S A. Passing the DVLC Field Regulations Following Bilateral Pan-retinal Photocoagulation in Diabetics. *Eye*; 1992; 6: 456-460.
12. Panel de Expertos en Glaucoma. Lineamientos y recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento del glaucoma. 2001. avalado por AMG, SMO, APAO

13. Bell J, Feldon S. Retinal Microangiopathy. Correlation of OCTOPUS Perimetry With Fluorescein Angiography. Arch. Ophthalmol; 1984;102: 1294-1298
14. Greite JH, Zumbansen HP, Adamczyk R: Visual field in diabetic retinopathy. Doc Ophtalmol Proc Ser 1981; 94:747-754
15. Wisznia KI, Lieberman TW, Leopold IH. Visual Fields in diabetic retinopathy. Brit J Ophtalmol; 1971; 55:183- 188.
16. Trick GL, Trick LR, Kilo Ch. Visual Field Defects in Patients with Insulin-dependent and Noninsulin-dependent Diabetes. Ophtalmology; 1990; 97,4: 475-482.
17. Early treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Early photocoagulation for diabetic retinopathy ETDRS Report No 9. ophtalmology 1991; 98: 766-85
18. Buckley S, Jenkins L, Benjamin L. Fields, DVLC and Panretinal Photocoagulation. Eye 1992; 6:623-5
19. Davies Nigel. Can altering the pattern of laser photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy help retain visual fields for driving? Eye; 199; 13, 531-536.
20. Bosworth CF, Sample PA, Johnson CA, Weinreb RN. Current Practice With Standard Automated Perimetry. Seminars in Ophtalmology; 2000;15,4:172-181.
21. Roggen X, Herman K, Van Malderen L; Devos M, Spillers W. Different Strategies for Humphrey Automated Perimetry: Fast Pac, Sita Standard and Sita Fast in normal subjects and Glaucoma patients. Bull. Soc. belge Ophtalmol; 2001; 279: 23-33.