



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL OFTALMOLOGICO DE "NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ"
DEPARTAMENTO DE GLAUCOMA

CAMBIOS EN LA SENSIBILIDAD FOVEAL
POSTERIOR A TRABECULECTOMIA COMPARADO
CON ALTERACIONES EN LA PERCEPCION AL
COLOR EN GLAUCOMA

TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
CIRUJANO OFTALMOLOGO
P R E S E N T A :
DRA. GWENDOLYNE MONTGYA GUARDIOLA

ASESORES: DR. MARTIN AYALA
DR. MIGUEL GARCIDUEÑAS
DRA. LAURA ROMERO



MEXICO, D. F.

ENERO DE 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A DIOS

Por acompañarme y guiarme en todos mis propósitos.

A MIS PADRES

Por su lucha y esmero para mi superación.

A MIS HERMANA(O)S

Por su apoyo incondicional.

A MI ESPOSO

Por tu presencia y dedicación al ser mi compañero y siempre estar a mi lado.

A MI HIJA WENDY

Por ser el impulso para continuar adelante. Con todo mi amor hija, siempre serás alguien especial.

A MIS ASESORES

Por sus enseñanzas y conocimientos.

AL HOSPITAL

Por la oportunidad y el camino que me brindó.

INDICE

Planteamiento del problema.....	4
Introducción.....	5
Justificación.....	11
Hipótesis.....	13
Objetivos.....	14
Metodología.....	16
Resultados.....	28
Discusión.....	34
Conclusiones.....	36
Bibliografía.....	37

DEFINICION DEL PROBLEMA.

El glaucoma es una entidad frecuentemente encontrada en nuestro medio se ha descrito que los defectos clásicos en el glaucoma se deben a daño a nivel de las fibras nerviosas retinianas y nervio óptico. Se ha observado que los defectos en el campo visual ocurren muchos años después de la elevación de la presión intraocular . Además del daño en el campo visual se han descrito otras anormalidades como cambios en la sensibilidad al color siendo que un gran número de investigadores han encontrado que la vía azul amarillo es más frecuentemente lesionada en el glaucoma.

La propuesta de esta investigación es conocer los daños previos a la cirugía filtrante, en cuanto a sensibilidad al color y campo visual central program a 10-2 estímulo blanco-blanco y azul-amarillo, e identificar si estos defectos se incrementan, o bien no exista cambios en ellos posterior a la intervención quirúrgica.

ANTECEDENTES

Las anomalías funcionales en el glaucoma, se deben a un defecto a nivel de las fibras nerviosas, lo cual crea una serie de alteraciones como cambios en la sensibilidad al contraste, adaptación a la oscuridad y cambios en la sensibilidad al color. 1,2,23.

Las alteraciones en la percepción al color aparecen tempranamente en muchos pacientes con glaucoma, antes de desarrollar defectos en el campo visual. 1,10,11.

La percepción al color está basado en la presencia de tres tipos de conos en la retina, cada uno con un fotopigmento más sensible a un tipo de luz: de 558nm (rojo), 539nm (verde) o 420 nm (azul). Los conos se encuentran presentes en toda la retina; sin embargo, la falta de bastones en la fovea contribuye a una alta concentración de conos en este sitio. La probabilidad de absorción varía en función de la longitud de onda de cada tipo de cono. La conexión subsecuente del fotorreceptor a las siguientes células de la retina determina la información al color. Las células ganglionares reciben el estímulo del fotorreceptor y a partir de aquí se dividen en dos vías cromáticas.

La rojo-verde (longitudes de onda media y alta), esta vía también lleva información acerca de los cambios en la iluminación. Los conos azules (420nm), que probablemente transmitan muy poca información sobre agudeza visual. 2, 23, 24.

La lesión en los conos azules o de la vía células ganglionares azul - amarillo produce un defecto tritán. Sin embargo, las células ganglionares y no los conos, son los más afectados en el glaucoma. 2, 23. Se han propuesto dos teorías acerca de la pérdida de las células ganglionares, una menciona que la pérdida progresiva de dichas células ganglionares azul - amarillo por un incremento en la PIO , se debe a que éstas tienen menor resistencia a la lesión que otras células, otros datos sugieren que probablemente las células ganglionares azul - amarillo puede ser que no se encuentren más susceptibles al daño, sino que se encuentran en menor número que las células ganglionares rojo - verde. 2, 4, 23.

Trick sugiere en sus estudios realizados que más de un mecanismo puede ser el responsable en la variedad de defectos reportados. 4, 5.

Los cambios en la visión al color en los diferentes tipos de glaucoma han sido descritos desde 1883, y un gran número de investigadores han reportado

que las deficiencia en la visión al color azul y azul-amarillo son las más frecuentemente encontrada en ésta patología. 2,4,5.

Adams, usó el examen D-15 Franzworth para observar las diferencias entre 33 pacientes con glaucoma y 24 pacientes control. 2,6,8,19.

Motolko y Phelps demostraron anomalías en la visión al color detectadas por anomaloscopia en ojos con glaucoma avanzado, quienes además presentaban incremento de la presión intraocular y anomalías en los campos visuales. 4,5,6.

Heron y colaboradores midieron la sensibilidad cromática en sujetos normales con glaucoma e hipertensión ocular. 2,4,6.

Investigaciones posteriores sugieren que la elevación de la PIO se correlaciona con los defectos en la visión al color. 6,12,14.

Foulds propone que la elevación iatrogénica está asociada con un incremento en los errores en la línea azul-amarillo, lo cual produce defectos tritán. 6,10. Koseki compara la visión al color parafoveal con los campos visuales 30-2 en pacientes con glaucoma de tensión normal y de tensión alta concluyendo que la visión al color es más dañada en el último grupo. 3,10,12. Sin embargo, Falco - Ries midió la sensibilidad al color en la región macular en un grupo de pacientes con glaucoma encontrando que, el examen al contraste

al color no fue mejor en la detección del daño glaucomatoso que el utilizado más comúnmente por técnicas clínicas, concluyendo que en algunos pacientes la visión al color puede estar preservada en fases tardías de la enfermedad .2,4

5,6.

En particular, Drance encontró que los pacientes con hipertensión ocular con deficiencias en la visión al color azul y azul amarillo, tienen mayor incidencia de pérdida en el campo visual glaucomatoso cinco años después que aquellos con hipertensión ocular con resultados de la visión al color normal.^{13, 15} Estos hallazgos sugieren que las deficiencias en la visión al color tritán pueden tener un valor predictivo como precursor de la pérdida del campo visual en el paciente con glaucoma. ^{15, 17.}

Investigaciones subsecuentes han utilizado técnicas de adaptación cromática para examinar selectivamente la sensibilidad hacia longitudes de onda corta (SWS), llamados defectos tritán (azul-amarillo), en donde la respuesta de los conos está comprometida tanto en la visión central como en la periférica. ^{16, 18, 20} Estos estudios reportan que la pérdida de la sensibilidad para longitudes de onda corta ocurren tanto en la visión central como en la periférica. ^{18, 20.}

Actualmente se ha desarrollado un procedimiento para aislar y medir la sensibilidad de SWS utilizando mecanismos modificados en el Analizador

Campimétrico Humphrey, colocando un estímulo azul de onda corta (440nm) y fondo amarillo (80.9 cd/m²), con duración del estímulo de 200 mseg, diámetro del estímulo de 1.8 grados.^{18, 20, 21} Este procedimiento es referido como perimetría azul- amarillo (A/A).^{14, 16, 20.}

Hasta la fecha se han realizado varios estudios utilizando la perimetría azul - amarillo (A/A), comparándola con la perimetría automatizada convencional (B/B), encontrándose que los campos visuales A/A pueden detectar el campo glaucomatoso más tempranamente que la perimetría automatizada convencional (B/B).^{15, 16, 17.}

Capoferri examinó a pacientes con diagnóstico de glaucoma y sospechosos de la entidad utilizando perimetría Humphrey con estímulo blanco-blanco y azul-amarillo con el objeto de valorar la función macular, ambos exámenes blanco-blanco y azul- amarillo resultaron significativamente disminuidos en ambos grupos, siendo más específico y sensible el azul - amarillo.^{15, 18, 19} Por lo que, el deterioro en el campo visual, especialmente en las longitudes de onda corta (SW) puede ocurrir como un hallazgo temprano en pacientes con glaucoma o sospechoso de glaucoma.^{18, 19, 20, 21.}

Además es importante mencionar que, se ha reportado en pacientes que se encuentran en tratamiento con pilocarpina muestran también una disminución en la discriminación al color comparado con pacientes sin tratamiento. 3, 18, 20.

Así mismo, estos defectos en la vía tritán también han sido reportados en pacientes con esclerosis múltiple, intoxicación, inflamación retiniana, desprendimiento de retina, degeneración macular, atrofia óptica, defectos relacionados a la edad, incluyendo catarata. 2, 5, 8, 23.

Por lo anterior, creemos importante analizar si el daño en la visión central y sensibilidad al color antes y después de la cirugía filtrante (trabeculectomía) persiste o se incrementa en pacientes con glaucoma debido a que existen pocos reportes acerca de dicha evolución posquirúrgica.

JUSTIFICACION.

En el glaucoma el daño al disco óptico se encuentra asociado con lesión en las fibras nerviosas de la retina, existen varios estudios que confirman estos datos a través de anomalías tanto en la visión al color como pérdida del campo visual. Varios reportes de la década pasada indican que la perimetría con estímulo azul-amarillo es mejor que el blanco-blanco en la detección temprana de la pérdida del campo visual en pacientes con glaucoma. 5,13,18,19.

En particular, Drance et al encontraron que pacientes con hipertensión ocular con deficiencia en la visión al color azul-amarillo tienen una alta incidencia en la pérdida del campo visual glaucomatoso tardío. 19, 20.

Por lo anterior, creemos importante analizar el daño en la visión central y sensibilidad al color en pacientes con diagnóstico de glaucoma posoperados de trabeculectomía debido a que existen pocos reportes que informen acerca de la evolución posquirúrgica tanto en la sensibilidad al color como en los campos visuales y siendo tanto la perimetría con estímulo

azul-amarillo y exámenes de sensibilidad al color predictivos para valorar anomalías incipientes en el glaucoma. Esperamos encontrar cambios estadísticamente significativos que nos orienten a conocer si existe alguna alteración en la visión cromática y central en pacientes posoperados de trabeculectomía.

Creemos que la perimetría Humphrey programa 10-2 con estímulo blanco-blanco comparada con el Azul-amarillo permitirá valorar si este último método es más sensible que la campimetría convencional estándar en cuanto a valorar cambios incipientes en pacientes posoperados de cirugía filtrante.

Debido a que estas alteraciones en la función visual no son fácilmente percibidas por el paciente es importante conocer si en realidad existe una pérdida importante en la visión al color que pueda predisponer a algún daño en la visión central.

HIPOTESIS.

O. La reducción de la PIO después de trabeculectomía no mejora la sensibilidad foveal y la sensibilidad al color.

1. La reducción de la PIO post-trabeculectomía mejora la sensibilidad foveal y la sensibilidad al color.

OBJETIVO GENERAL.

Evaluar y describir si la campimetría programa 10-2 con estímulo azul - amarillo así como las pruebas de sensibilidad al color (Tabla de Fansworth D-15) nos permiten valorar cambios incipientes en la función visual y campimétrica en pacientes con glaucoma después de trabeculectomía comparado los resultados con la campimetría convencional estándar programa 10-2.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Confirmar si existe alteraciones cromáticas en los pacientes con glaucoma.
- 2.- Evaluar el daño en el área central del campo visual en pacientes con glaucoma.
- 3.- Correlacionar los defectos en el campos visual central y las alteraciones cromáticas encontradas.

- 4.- Determinar si existe mejoría o progresión del daño en el campo visual central posterior a trabeculectomía.
- 5.- Determinar la progresión del daño en la sensibilidad cromática posterior a trabeculectomía.
- 6.- Correlacionar la progresión del daño en el campo visual central y alteración cromática posterior a trabeculectomía.
- 7.- Evaluar si la campimetría de ondas cortas es un método más sensible para evaluar cambios incipientes posterior a la trabeculectomía.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo de marzo a septiembre de 1999 en el departamento de Glaucoma del Hospital Oftalmológico de N.S.Luz de México, D.F. Teniendo como muestra a pacientes con diagnóstico de glaucoma crónico de ángulo abierto (GCAA) y glaucoma crónico de ángulo cerrado (GCAC) en los cuales estaba indicado realizar la trabeculectomía y que además cumplían con los criterios de inclusión.

Estableciéndose así un grupo de estudio con una población total de 14 sujetos, siendo excluidos 5 de ellos y únicamente 9 pacientes conformaron esta investigación por presentar las características que garantizaban la inclusión en el estudio.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Edad: 20-65 años.
- Ambos sexos
- GCAA o GCAC
- PIO mayor de 21 mmHg la cual no se ha controlado aun con tratamiento antiglaucomatoso.
- Esté indicado realización de trabeculectomía.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Edad mayor de 65 años.
- Diámetro pupilar menor de 2 mm.
- Patología ocular agregada .
- Opacidad importante del cristalino.
- Que no deseen pertenecer al grupo de investigación.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Maculopatía hipotónica.
- Desprendimiento coroideo.
- Opacidad importante del cristalino.

VARIABLES.

Las variables en estudio se agruparán en dos apartados:

- preoperatorias.
- postoperatorias.

VARIABLES PREOPERATORIAS:

1. Edad: Variable cuantitativa que será medida por los años de vida transcurridos desde el nacimiento.
2. Sexo: Variable cualitativa determinada por la condición orgánica que distingue lo masculino de los femenino.

3. Agudeza visual. Expresión numérica del sentido de las formas, correspondiente al ángulo subtendido a la retina por el objeto más pequeño que puede ser percibido. Agudezas visuales menores de 20/400 (fracción expresada en pies) se reportarán como contar dedos a cierta distancia (menor de 6 metros), percibir movimiento de manos y percibir y proyectar luz.
4. Error refractivo: Determinando en dioptrías el grado de miopía, hipermetropía y astigmatismo.
5. Tipo de glaucoma: Clasificándolo según la forma de alteración del drenaje del humor acuoso como de ángulo abierto o ángulo cerrado.
6. Presión intraocular: Mediante el método de aplanación (Tonómetro de Goldman) y será medida en mmHg.
7. Relación excavación - papila: Expresando el diámetro de la excavación como fracción (medida en décimos) del diámetro de la papila tanto en el meridiano vertical como en el horizontal.
8. Sensibilidad Foveal Media: Tomando el promedio de la suma de los cuatro puntos centrales del campo visual 10-2 tanto con estímulo blanco-blanco como estímulo azul - amarillo.
9. Desviación Media: Es la medida de elevación o depresión del campo visual total del paciente, comparado con el campo de referencia normal.

10. Tratamiento antiglaucomatoso: Conjunto de medicamentos farmacológicos oftálmicos que se utilizan para el control de la presión intraocular.
11. Diámetro pupilar: Midiendo en centímetros trazando una línea recta imaginaria que una los dos puntos opuestos de la circunferencia formada por la abertura dilatada y contractil en el centro del iris.
12. Defecto cromático: Utilizando la prueba del Fanzworth-Munsell D-15 se clasificará en tres grupos según el tipo de discromatopsia adquirida:

TIPO	ALTERACIÓN	DEFECTO SEGÚN PRUEBA F-M
I - Protán	Rojo-Verde.	Confusión leve a grave del rojo verde con pequeña pérdida del amarillo.
II - Deután	Rojo-Verde	Confusión de media a intensa del rojo-verde y pérdida leve al azul - amarillo.
III - Tritán	Azul-amarillo	Confusión de leve a moderada del azul-amarillo con menor afección rojo-verde.

1. Transparencia del Cristalino: Clasificándolo como claro y no claro, por examen de lámpara de hendidura.

VARIABLES POSOPERATORIAS

1. Agudeza Visual: Será medida al día (24 hrs), 1 semana, 1 mes posterior a la intervención quirúrgica.
2. Presión intraocular. Medida por el método de aplanación (Tonómetro de Goldman) en mmHg. Considerando PIO baja menor de 9mmHg y alta mayor de 21 mmHg. Será medida al día (24 hrs), 1 semana, 1 mes.
3. Análisis excavación - papila: Características de la excavación del disco óptico medido en fracción por oftalmoscopia directa. Medida al día, 1 semana, 1 mes.
4. Medicación antiglaucomatosa.
5. Transparencia del cristalino: Será clasificado como claro y no claro, al examen por lámpara de hendidura, posterior a la cirugía.
6. Complicaciones postoperatorias: Haciendo énfasis en la presencia de hifema, desprendimiento de coroides, cámara anterior estrecha ésta última se dividirá en tres grados:

Grado:	Características:
I	Toque irido - corneal periférico.
II	Toque irido - corneal periférico y central.
III	Cámara anterior totalmente plana, incluyendo toque cristalino - córnea.

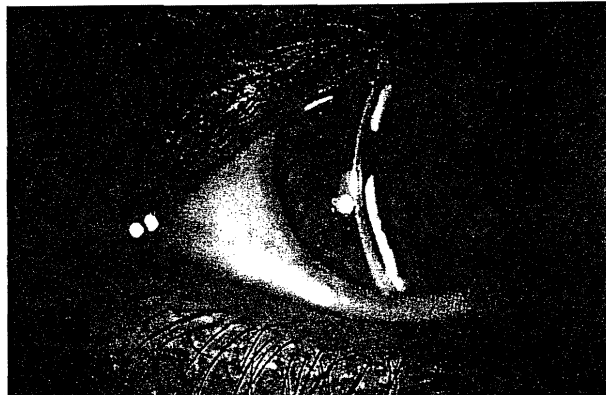


Figura 1. Cámara anterior grado II después de una trabeculectomía.

La maculopatía hipotónica será considerada si se presentan pliegues corioretinales en el área macular al examen con lámpara de hendidura y lente de 90D y si la PIO es menor de 8mmHg por más de 2 semanas.

SELECCION DE LAS FUENTES TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE

RECOLECCION DE LA INFORMACION

A) PRUEBA DE FARNSWORTH-MUNSELL D-15:

Se les realizó la prueba de visión cromática individualmente a cada sujeto examinado, teniendo una buena iluminación.

Al comenzar el examen las fichas de color de la número 1 a la 15 son colocadas al azar sobre una mesa, para que el sujeto pueda ir seleccionándolas y colocándolas sobre la cremallera con el objeto de arreglar las fichas en orden de acuerdo al color y la similitud del color de la ficha a la previamente colocada en la cremallera.

Posteriormente para evaluar los resultados la cremallera se cierra y se voltea con el objeto de revelar los números que se encuentran detrás de las fichas, y anotando el orden numérico en la hoja de recolección (ver anexo 2).

La interpretación de los resultados se evaluaron en dos tipos:

- a) Patrón de visión cromática normal, en el cual el patrón numérico fue colocando generalmente en círculo. Figuras 1, 2 y 3 que se muestra en el anexo 3.
- b) Ceguera al color, en donde las series numéricas fueron colocadas en líneas paralelas. Los tres defectos típicos se evaluaron con protán, deután o tritán, según las figuras 4,5 y 6 que se muestra en el anexo 3.

B) CAMPIMETRIA PROGRAMA 10-2 ESTIMULO B/B:

Se realizó antes y después de la intervención quirúrgica. Utilizando el Campímetro Humphrey 620; evaluando los 10 grados centrales y 16 puntos rotatorios en cada cuadrante con un estímulo III con una distancia de 4.2 grados entre cada uno.

C) CAMPIMETRIA 10-2 AZUL-AMARILLO:

Antes y después de la intervención quirúrgica. Realizando las siguientes modificaciones al Campímetro Humphrey 620:

Fondo amarillo, estímulo color azul de 440 nm, tamaño V estímulo Goldmann con duración de 200 mseg, con una distancia de 1.75 grados entre cada estímulo.



Figura 2. Analizador Campimétrico "Humphrey" con estímulo azul amarillo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

UNIVARIADO

Se realizó la verificación de los datos, para ver incongruencia de la captura a través de frecuencias simples. Posteriormente un análisis exploratorio de los datos para ver las variables continuas, se realizaron pruebas de normalidad y se comportaron normalmente, se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión.

BIVARIADO

Pruebas paramétricas: Como prueba de hipótesis se utilizó la t de Student para dos muestras dependientes (un antes vs. Un después) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%) y el valor de $P = 0.05$

Se analizó con el paquete estadístico SPSS versión 8.

Pruebas no paramétricas: U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 9 pacientes del sexo femenino con una edad promedio de 61.4 años y con una agudeza visual promedio preoperatoria de 20/70 que con su corrección mejoraban a 20/40 (con un rango de 20/80 a 20/20). A la exploración fundoscópica bajo dilatación se encontró una excavación - papila de $7/10 \pm 1.5/10$. Dichas variables agudeza visual y relación excavación papila, no tuvieron cambios clínicamente significativos posterior a la intervención quirúrgica.

De los 9 pacientes, únicamente 2 de ellos presentaron cámara anterior estrecha grado I, lo cual se resolvió a las 2 semanas postoperatorios, y 1 paciente presentó hifema de 1/4 de cámara que se resolvió en la primera semana posterior a la intervención quirúrgica.

Prueba de Fansworth - Munsell D-15:

Todos los paciente incluidos en el estudio fueron evaluados con esta prueba de visión cromática antes y después de la cirugía , obteniéndose valores evaluados dentro del rango de visión cromática normal, tanto en el examen previo como en el posterior a la trabeculectomía.

Así también previamente a la cirugía se les realizó campos visuales estándar y a color azul - amarillo con el programa 10-2 obteniendo los siguientes resultados:

VALOR FOVEAL MEDIO (BLANCO - BLANCO)

La media del valor foveal medio del antes fue de 23.03 ± 6.05 con una varianza (Vz) de 36.62 y del después de 23.84 ± 6.43 con una varianza de 41.35. (Ver tabla 1). Se observó una correlación de 0.798 y una $P = 0.01$. Al evaluar si existía una diferencia estadísticamente significativa entre el antes y el después se utilizó t de Student para dos muestra dependientes obteniéndose los siguientes resultados: $t = -.615$, $IC_{95\%} = -3.88$ a 2.24 ; $P = 0.55$, lo cual nos indica que no hubo cambios estadísticamente significativos entre el antes y el después con la campimetría estándar. (ver gráfica 1, anexo 4)

Tabla 1

VALOR FOVEAL MEDIO B-B

	ANTES	DESPUES
Media	23.03	23.84
DS	6.05	6.43
Vz	36.61	41.35
Mínimo	12.75	12.50
Máximo	29.00	32.75

p=0.55

IC 95% = -3.88

VALOR FOVEAL MEDIO (AZUL - AMARILLO)

La media del valor foveal medio para el antes fue de 12 ± 8.38 y una varianza de 70.16 y para el después 13.01 ± 8.53 con una varianza de 72.74. Ver tabla 2. Al analizar la diferencia entre los dos grupos se encontró una correlación de 0.988 con una $P < 0.0001$ ($t = -.237$, $IC_{95\%} = -2.03$ a -2.72 ; $P < .045$) demostrando que existe una diferencia estadísticamente significativa después de la intervención. Ver gráfica 2, anexo 5.

Tabla 2

VALOR FOVEAL MEDIO A-A

	ANTES	DESPUES
Media	12.0	13.07
DS	8.37	8.52
VZ	70.15	72.74
Mínimo	.00	.00
Máximo	24.75	25.25

p < 0.0001

IC95% = -2.03

DESVIACION MEDIA

La media encontrada para el antes fue de -14.29 ± 8.43 con una varianza de 71.12 para el después una media de -13.23 ± 8.96 y una varianza de 80.33. Ver tabla 3. Encontrando una correlación de 0.988 y una P < 0.0001. Con una t = 4.08, IC_{95%} = -1.66 a -.466; P < .004). Ver gráfica 3 , anexo 6.

Tabla 3.

DESVIACION MEDIA

	ANTES	DESPUES
Media	-14.29	-13.23
DS	8.43	8.96
VZ	71.12	80.33
Mínimo	-23.94	-23.83
Máximo	-3.96	-2.12

$p < 0.0001$

IC95% = -1.66 a -466

Al evaluar la diferencia entre el valor foveal medio blanco y el valor foveal media azul - amarillo después de la intervención quirúrgica encontramos a través de la prueba estadística U de Mann Whitney una diferencia significativa entre ambas muestras con un resultado de 67 comparado con las tablas estadísticas con 64, $67 > 64$ por lo que aceptamos nuestra hipótesis alterna que ambas pruebas son diferentes.

Al comparar el después 1 con el después dos se encontró:

	MEDIA	DS
DESPUES 1	23.84	6.43
DESPUES 2	13.02	8.52

Con una correlación de 0.833 con una $P < 0.005$.

Con una $t = 6.815$ con IC 95% 7.16 a 14.48, $P < 0.0001$. (Ver gráfica 4, anexo 7).

PRESION INTRAOCULAR

La presión intraocular promedio antes de la cirugía fue de 20.1 ± 3.75 con una desviación estándar de 3.75, mientras la PIO evaluada al primer mes postoperatorio tuvo una media de 12.44 con una desviación estándar de 2.45, lo cual realizando el análisis con la t de Student tuvo una $P > 0.0001$, lo cual nos indica cambios estadísticamente significativos. Ver gráfica 5, anexo 8.



Figura 3. Paciente posoperado de trabeculectomía con ampolla funcional.

DISCUSION

Nuestros hallazgos sugieren que las anormalidades preoperatorias detectadas con la perimetría A/A en pacientes con glaucoma leve-moderado son mayores que los déficits correspondientes con la perimetría estandarizada B/B, ya que al realizar el análisis comparativo con la prueba de U de Mann-Whitney encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre ambas muestras, lo cual indica mayor déficit en la vía azul-amarrillo, por lo tanto el examen A/A es más predictivo de la lesión del campo visual que la perimetría automatizada B/B. Estos resultados son similares a los correspondientes estudios realizados por Sample y Weinreb, quienes reportan una reducción en las longitudes de onda corta en ojos con glaucoma en un periodo de 6 a 26 meses.

Otro hallazgo importante de este estudio fue el encontrar mejoría en el campo visual de los pacientes posoperados de trabeculectomía, siendo el examen con estímulo A/A el que logró detectar una ganancia clínicamente significativa en el campo visual, a comparación de la campimetría B/B en la cual no se logró detectar dicho cambio ya que al realizar el análisis estadístico éste fue no significativo con respecto al preoperatorio. Estos

resultados indican que la perimetría A/A es una medida sensible para monitorizar a pacientes con glaucoma leve a moderados posoperados de cirugía filtrante y determinar así la evolución en su campo visual.

Los resultados de este estudio proveen evidencia de que la perimetría A/A es un procedimiento importante tanto para detectar el daño en el campo visual como para monitorizar la evolución del daño glaucomatoso en pacientes con glaucoma leve a moderado.

Creemos importante determinar la relación existente entre excavación - papila y los hallazgos reportados en la campimetría A/A. Esta comparación no fue incluida en la presente investigación pero puede ser parte de investigaciones futuras.

CONCLUSIONES

- ◆ Nuestros hallazgos indican que las anomalías detectadas con la campimetría a color en pacientes con glaucoma, son típicamente mayores que los defectos correspondientes con perimetría convencional estandarizada.
- ◆ Los resultados sugieren una pérdida de la sensibilidad a longitudes de onda corta en pacientes con glaucoma.
- ◆ La eficiencia y sensibilidad clínica para demostrar mejoría en el campo visual posterior a la intervención quirúrgica es mayor con la perimetría azul - amarillo.
- ◆ Los hallazgos encontrados sugieren mejoría del campo visual en el posoperatorio. Esto probablemente debido a recuperación de las células nerviosas lesionadas (sin muerte celular) por alguno de estos dos mecanismos: 1) hipotonía desarrollada en el posoperatorio, y 2) probable aumento del flujo vascular que permite mejor perfusión de las fibras nerviosas.

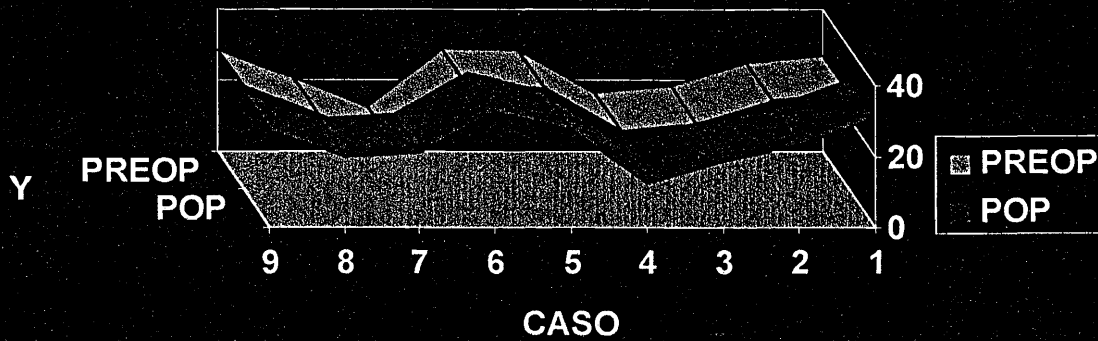
BIBLIOGRAFIA

1. Linder and Cooper. Color perception and contrast Sensitivity. *Journal Glaucoma*. 1986; 12: 171-175
2. Drance, Lakowski and Douglas. Acquired color vision changes in glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1981;99: 829-831.
3. Flamer and Drance. Correlation between color vision scores and quantitative perimetry in suspected glaucoma. *Arch. Ophthalmol*. 1984,102:38-39
4. Drance, Lakowi and Schulzer. Acquired color vision changes in glaucoma. Use of 100 Hue Test and Pickford anomaloscope as predictors of glaucomatos fiel change. *Arch Ophthalmol*. 1981;99:829-831.
5. Airaksinen, Lakowski and Drance. Color vision and retinal nerve fiber layer in early glaucoma. *Ophthalmology*.1986;101:208-213.
6. Martínez and cols.Risk of posoperative cisual loss in advanced glaucoma.*Ophthalmology*.1993;115:332-337.
7. Hovanesian,Higginbotham and Lichter. Long-Term visual outcome of ocular hypotension after thermosclerotomy. *Am J Ophthalmol*.1993;115:603-607.
8. Costa, Smith and Spaeth. Loss of Visual Acuity after trabeculectomy. *Ophthalmolgy*.1993;100:599-612.
9. The Fluorouracil Filtering Surgery Study Group. Risk Factor for Suprachoroidal Hemorrhage After Filtering Surgery. *Am. J. Ophthalmol*. 1992;113:501-507.
- 10.Johnson, Adams and Casson. Blue on Yellow Perimetry can predict the Develo9pment of Glaucomatous Visual Fiel Loss. *Arch Ophthalmol*. 1998; 111:645-650.
- 11.Weiner, Schmidt. Patel Fovel Outer Retina Fuction in Eyes with Unexplained visual symptoms or Acuity loss. *Arch Ophthalmol*. 1998;105:2077-2081.
- 12.Teesalu, Airaksinen and Tuulonen. Blue on Yellow Visual Field and Retina Nerve Fiber Layer in Ocular Hypertension and Glaucoma . *Ophthalmology*. 1998; 105:2077-2081.
- 13.Sample, Taylor. Short-wavelength color visual fields in Glaucoma suspects at risk. *American Journal Ophthalmology*. 1993; 115: 225-233.

14. Sample, Adams. Optimum Parameters for Short- Wavelength Automated Perimetry. *Journal of Glaucoma*. 1996; 5:375- 383.
15. Johnson, Adams and Casson. Blue- on- Yellow perimetry can predict the development of glaucomatous visual fields loss. *Arch Ophthalmol*. 1993; 111:645-650.
16. Warnock. Blue- Yellow perimetry brings promise of earlier glaucoma detection. *Optometry news*. 1996; 1: 5- 6.
17. Sample, Martinez and Weinreb. Short-wavelength automated perimetry without lens density testing. *American Journal Ophthalmology*. 1994;118: 632- 641.
18. Johnson, Adams and Casson. Progression of early glaucomatous visual field loss as detected by blue- on - yellow and standard white- on - white automated perimetry. *Arch Ophthalmol*. 1993; 111: 651-656.
19. Sample and Weinreb. Progressive color visual field loss in glaucoma. *Investigative ophthalmology and visual science*. 1992; 33: 2068 - 2071.
20. Demirel and Johnson. Short wavelength automated perimetry (SWAP). *Optometry Today*. 1996; 31- 32
21. Johnson and Ketter. Short- Wavelength Automated perimetry in Neuro-ophthalmologic disorders. *Arch Ophthalmol*. 1995; 113: 475-481.
22. Thimons. Blue- on Yellow perimetry. *Optometry Today*. 1996; 6: 29-30.
23. Benson. An Introduction to color vision. In: *Duane Ophthalmology*. Vol. 6: 1-19.
24. Demirel and Johnson. Short wavelength automated perimetry (SWAP) in ophthalmic practice. *Journal of the AOA*. 1996; 67: 451-456.
25. Sample and Weinreb. What's New in Automated Perimetry. *Review of Ophthalmology*. 1994; 6: 30-32.

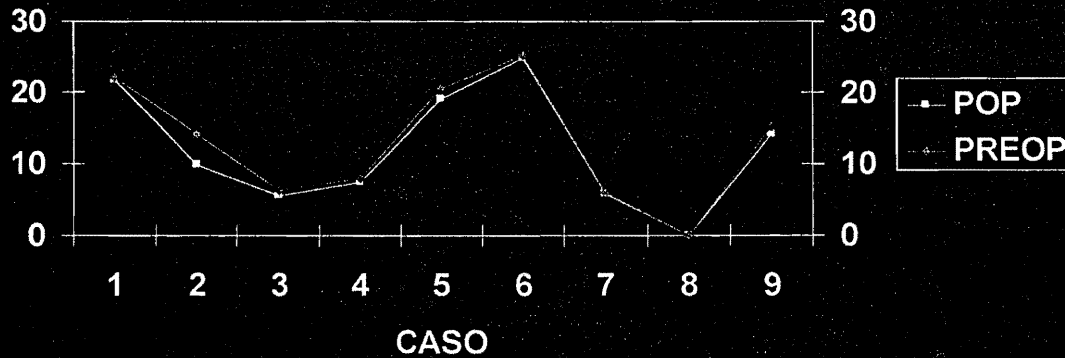
RESULTADOS

VALOR FOVEAL MEDIO CAMPIMETRIA B/B



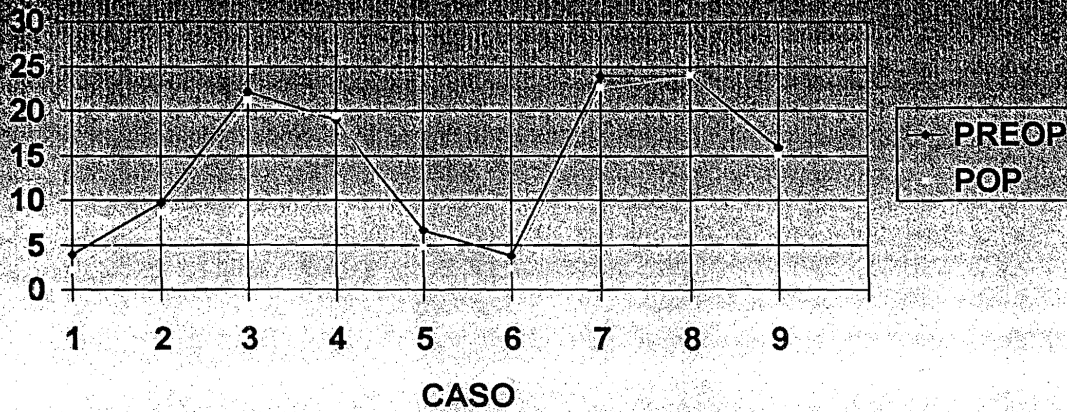
RESULTADOS

VALOR FOVEAL MEDIO A/A



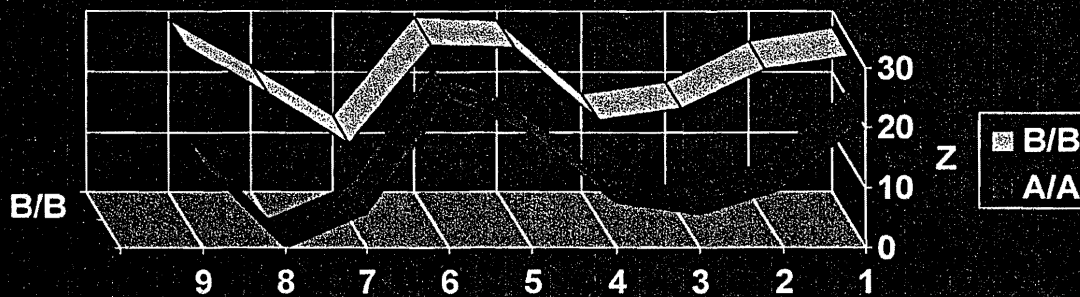
RESULTADOS

DESVIACION MEDIA



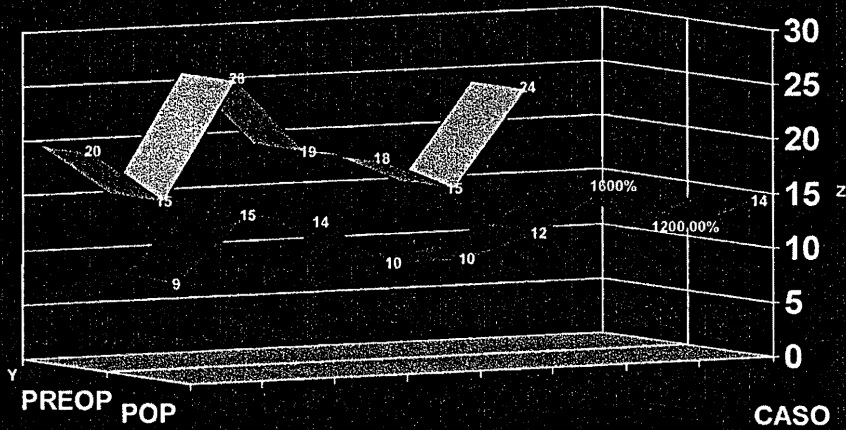
RESULTADOS

VALOR FOVEAL MEDIO



RESULTADOS

PRESION INTRAOCULAR



FARNSWORTH DICHOTOMOUS TEST for Color Blindness—Panel D-15

Name..... Age..... Date..... File No.....

Department..... Tester.....

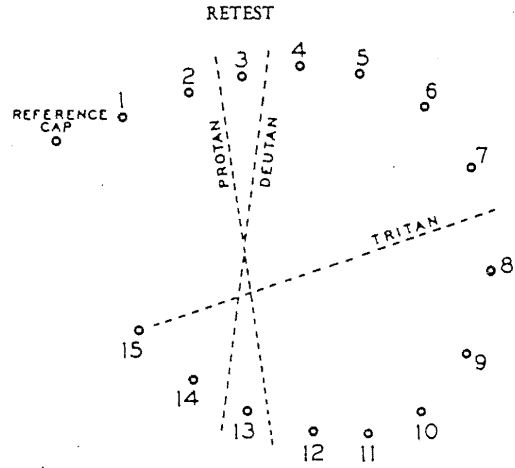
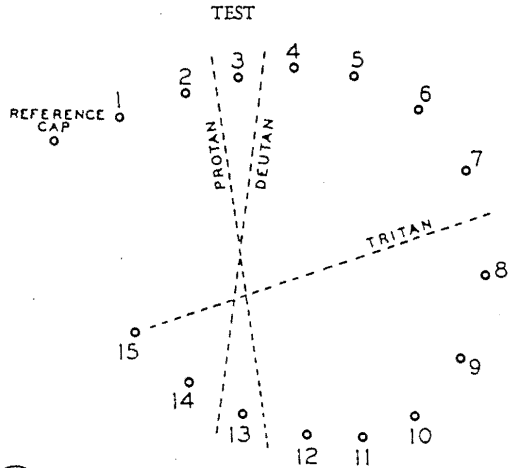
DICHOTOMOUS ANALYSIS			
Type	Axis of Confusion		
PROTAN	(RED-bluegreen)	<input type="checkbox"/>	PASS <input type="checkbox"/>
DEUTAN	(GREEN-redpurple)	<input type="checkbox"/>	FAIL <input type="checkbox"/>
TRITAN	(VIOLET-greenishyellow)	<input type="checkbox"/>	

Test

Subject's Order _____

Retest

Subject's Order _____



Printed in U.S.A.

All rights reserved as stated in the test manual and Catalog.
The Psychological Corporation, New York

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 A B C D E

70-2075 9-116070