

Universidad San Carlos de Guatemala

Informe Final
Hospital Roosevelt
Postgrado de Oftalmología

“Estudio comparativo entre la perimetria por Tecnología de Duplicación de Frecuencia(FDT) vs. el Analizador de Campos Visuales de Humphrey, para el seguimiento de perdida de campos visuales glaucomatosos, en el Hospital Roosevelt, durante 18 meses del los años 2001 al 2003.”

Investigador- Dr. Zlatko Piskulich Crespo
Revisor- Dr. Carlos Portocarrero
Asesor- Dr. Julio Paz

Abril 2004

Índice

Contenido	Pagina
Título.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	5
Objetivos.....	6
Hipótesis.....	7
Revisión Bibliográfica.....	8
Materiales y Métodos.....	13
Resultados.....	22
Discusión y análisis de resultados.....	28
Conclusiones.....	30
Recomendaciones.....	31
Bibliografía.....	32
Anexos.....	35

1.Titulo

“Estudio comparativo entre la perimetria por Tecnología de Duplicación de Frecuencia(FDT) vs. el Analizador de Campos Visuales de Humphrey, para el seguimiento de perdida de campos visuales glaucomatosos, en el Hospital Roosevelt, durante 18 meses del los años 2001 al 2003.”

2. Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo comparar los perímetros del FDT en su modo C-20 de Umbral completo versus el Humphrey en su modo SITA 30-2 estándar, para el seguimiento de la pérdida de campos visuales glaucomatosos, en el Hospital Roosevelt, en 107 ojos con glaucoma crónico de ángulo abierto de 61 pacientes. Al final del periodo de seguimiento se encontró cambio de clasificación en la gravedad de la pérdida de campos visuales en un total de 8 (10.8%) ojos del total de 74 (69.1%) ojos que cumplieron el seguimiento de un año y medio, los cuales se diagnosticaron igualmente por el FDT y el Humphrey.

Se pudo cumplir los objetivos específicos al estudiar el tiempo de realización de cada examen y la facilidad de realización. Los resultados nos confirman que el FDT tiene un tiempo de realización más corto que el Humphrey en un 100%, que los pacientes sienten que el FDT dura menos tiempo (88%), que es más cómodo (77%), que es más fácil y simple de realizar (77%), y que el FDT es el examen que preferirían realizar la próxima vez (60.4%).

También se comprobó que el FDT (promedio de 309.75 segundos) es definitivamente más rápido que el Humphrey (499.25 segundos) para obtener una perimetría, que es comparable y que el diagnóstico de la pérdida de campos visuales glaucomatosos es equivalente entre ambos.

Esto se logró luego de captar pacientes con glaucoma que tuvieran una pérdida del campo visual, a los cuales se les realizó el FDT y el Humphrey, luego del cual respondieron a un cuestionario de confort y simplicidad. Las pérdidas de los campos visuales fueron clasificadas en leve (39 ojos), moderado (37 ojos) y severo (31 ojos) según ciertos criterios en la metodología. Se les realizó el control de seguimiento al año y medio, para poder evaluar los cambios de la proporción de incidencia, y así ver si el FDT muestra los mismos cambios en la pérdida de campos visuales que el Humphrey, el estándar de oro de las perimetrías.

3. Introducción

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el perímetro FDT y de el Humphrey para el seguimiento de pérdida del campo visual en glaucoma crónico de ángulo abierto. Glaucoma crónico de ángulo abierto, la primera causa de ceguera irreversible en el mundo, tiene que ser seguida cercanamente por el medico. Una de sus herramientas mas útiles para el seguimiento, son los campos visuales, donde se puede documentar la progresión de la enfermedad. En la Clínica de Glaucoma del la Unidad Nacional de Oftalmología todo paciente con glaucoma debe realizarse una o dos campimetrías de base y luego una cada 3 a 6 meses , dependiendo de su evolución clínica.(22,33) A pesar de esa indicación, en la clínica de glaucoma solo un 26.7% de los pacientes tienen un campo visual valido del ojo derecho y un 30.4 % del ojo izquierdo, (36) lo cual nos indica que necesitamos una manera mas fácil y barata de realizar nuestros controles de perimetria.

El Analizador de Campos Visuales de Humphrey es el estándar de oro, pero, tiene sus limitaciones, especialmente en Guatemala, ya que la mayoría de la población que se trata en el hospital es de bajo nivel educacional, lo cual dificulta la realización de la perimetria, y que tiene una curva de aprendizaje marcada.(22)

La perimetria con FDT es un examen que detecta los defectos del campo visual en pacientes con glaucoma, tiene una sensibilidad y una especificidad alta, es relativamente barato, es portátil, se puede dar con poco conocimiento técnico, y es mucho más rápido que los perímetros convencionales. (5)

Se logro comprobar que ambos perímetros muestran la misma perdida de campos visuales, a través de 18 meses, por lo cual podemos utilizar cualquiera de los dos exámenes indiferentemente, ya sea el FDT o el Humphrey.

En este estudio de investigación se captaron 107 ojos con glaucoma que tuvieran un perdida del campo visual, a los cuales se les realizara el FDT en el modo C-20 modo umbral completo y el Humphrey SITA 30-2 estándar, luego del cual respondieron un cuestionario de confort y simplicidad. Las perdidas de los campos visuales se clasificaron en leve, moderado y severo según ciertos criterios en la metodología. Se le realizo un seguimiento de campos visual a el año y medio, posterior a lo cual se analizó la proporción de incidencia para ver los cambios de defectos de campos visuales durante ese periodo.

4. Objetivos

Objetivo General

Comparar el perímetro FDT y de el Humphrey para el seguimiento de pérdida del campo visual en glaucoma crónico de ángulo abierto.

Objetivos Específicos

1. Medir la proporción de incidencia de pérdida de campos visuales leve, moderada y severa a través de 1 año y 6 meses de seguimiento de los pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto.
2. Calcular tiempo de realización de la perimetria.
3. Comparar la facilidad de realización de el examen para el paciente.

5. Hipótesis

Hipótesis Alterna

Los cambios de la proporción de incidencia no son igualmente diagnosticados con la perimetria de Humphrey que con la perimetria por Tecnología de Duplicación de Frecuencia (FDT) al cabo de un año y medio de seguimiento de pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto, en el Hospital Roosevelt.

Hipótesis Nula

Los cambios de la proporción de incidencia son igualmente diagnosticados con la perimetria de Humphrey que con la perimetria por Tecnología de Duplicación de Frecuencia (FDT) al cabo de un año y medio de seguimiento de pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto, en el Hospital Roosevelt.

6. Revisión Bibliográfica

De todos los exámenes subjetivos y objetivos que existen para el diagnóstico y seguimiento de glaucoma, los campos visuales siguen siendo uno de los más usados y confiables.(33) El uso de la perimetría automatizada como el de FDT y Humphrey, ha permitido el desarrollo de pruebas estandarizadas para obtener mediciones cuantitativas. Estas mediciones pueden ser comparadas a valores normales ya conocidos para determinar la presencia de anomalías y se puede seguir de cerca a través del tiempo para detectar cambios.(33)

El daño a los campos visuales en glaucoma ocurre por pérdida axonal del nervio óptico, que puede dar la imagen de reducción generalizada de sensibilidad, de defectos arqueados, grada nasal y defectos en cuña temporales.

La perimetría usando la tecnología de duplicación de frecuencia (FDT) examina 17 zonas en los 20 grados centrales del campo visual utilizando una serie de estímulos de bandas blancas y negras que pulsan a 25 Hz. El ojo normal percibe esta ilusión como el doble número de bandas en un espacio más compacto.(5) El paciente verá patrones de barras verticales negras y blancas titilando que aparecerán brevemente en diferentes áreas de la pantalla.(34) (ver anexo 5) Esta ilusión se cree que es específicamente mediada por las células My, un subgrupo de las células ganglionares retinales, que se proyectan hasta las capas de las células magnocelulares. Las células My forman el 25% de las fibras magnocelulares y estas tienden a tener un diámetro axonal grande.(23-24) Hay varios reportes previos que demuestran el daño preferencial de las fibras del nervio óptico que llegan hasta las capas magnocelulares del cuerpo geniculado lateral(25-26) y las células ganglionares con un diámetro axonal grande.(27-28)

El examen se puede realizar en modo C-20 de investigación, un modo más rápido que dura 90 segundos por ojo sano, C-20 de umbral completo que dura aproximadamente de 4 a 5.5 minutos por ojo normal, y en modo N-30 de umbral completo el cual examina 19 áreas en vez de 17. (8,33) El perímetro de FDT es relativamente portátil, barato, se puede administrar por personal poco calificado y la educación del paciente es rápida y fácil, además de que es resistente a la visión borrosa de hasta 6 dioptrías, por lo cual no tiene que usar lentes ni corrección de cerca, no necesita parche en el ojo opuesto, se puede realizar en habitaciones con iluminación normal y no lo afecta el tamaño de la pupila (34). Se ha visto que los pacientes prefieren realizar el FDT, comparado con la perimetría de Humphrey.(8)

El FDT en modo C-20 de umbral completo el resultado muestra el tiempo de duración del examen, la edad del paciente, nivel de umbral de contraste numérico en unidades de **dB** por cada ubicación examinada, un segundo gráfico muestra un trazado de desviación y será blanco transparente o bien tendrá uno de cuatro niveles posibles de sombreado correspondientes a los niveles de significancia normativa de edad para cada ubicación examinada. Blanco transparente significa que el paciente logró un nivel de umbral en el margen que el 95% de los sujetos normales de la misma edad logran para las ubicaciones del examen con este sombreado. El cuadro con una línea muestra que la probabilidad es menos de 5% que un sujeto de la misma edad tenga el mismo rendimiento al nivel de umbral, el cuadro con 3 líneas tiene una probabilidad menor de 2 %, cuadro casi negro tiene una probabilidad menor de 1%, y el cuadro negro tiene una probabilidad menor de 0.5%.

Los 3 indicadores de confiabilidad (intentos de captura) también se deben considerar. El primero es “errores de fijación” el cual es la relación del número de veces que el paciente respondió a un objetivo ubicado en el punto ciego contra el número total que se examinó la fijación. El segundo es “falsos positivos” el cual es el número de veces que el paciente responde a una pausa en la secuencia de examen en contra del número total de pausas en la secuencia del examen. En el examen C-20 umbral completo se presentan seis intentos de captura de falso positivo, al azar, por ojo. El tercero es “falsos negativos” el cual es la relación del número de veces que el paciente no respondió a un patrón de examen en el nivel de contraste máximo posible del instrumento contra el número total de veces que se examinaron los niveles de contraste máximo posible. Se presentan tres intentos de captura de falso negativo, al azar, por ojo en el examen C-20 umbral completo.(34) El FDT también da un índice de desviación media (DM) que indica la severidad general de la pérdida de campo visual. Este se ve afectado por el grado de pérdida y el número de ubicaciones afectadas. Un número positivo indica que el promedio de sensibilidad está sobre el promedio normal para la edad, mientras que un número negativo indica que el promedio de sensibilidad está bajo el valor del promedio normal.(33) El Patrón de Desviación Estándar (PSD) es un índice de cambio localizado en el campo donde aumenta a medida que algunos puntos son más afectados que otros(33). Ver anexo 4

La perimetria de FDT es 100% sensitiva y específica en pacientes con glaucoma avanzado, 96% sensitiva y específica en pacientes con glaucoma moderado, 85% sensitiva y 90% específica para detectar pacientes con glaucoma temprano. (8)

La versión de tamizaje del FDT siempre dura menos de 90 segundos por ojo si el paciente no tenía glaucoma. Una vez que el examen llegaba a los 90 segundos, este se podía discontinuar ya que el paciente no había pasado el tamizaje.(9) El modo de tamizaje de

supraumbral es mucho más rápido pero menos específico y sensitivo.(10) Por ahora el FDT es un examen que se utiliza como prueba de tamizaje y no como un examen de gabinete para el seguimiento de glaucoma.

El perímetro de Humphrey se usa de primera elección en el paciente glaucomatoso y es con el cual se comparan todos los otros perímetros, conocido como el estándar de oro o el patrón de certeza. Es un perímetro de proyección, computarizado y automatizado lo que lo hace preciso, reproducible y de alta confiabilidad.(29) Tiene múltiples modos para examinar una perimetria dependiendo de la necesidad y sospecha del doctor y de la practica y fatiga del paciente. (29)(ver anexo 6)

El Swedish Interactive Thresholding Algorithm (SITA) es una de las estrategias para realizar campos visuales computarizados con el Humphrey, mas efectivos, para el seguimiento de pacientes con glaucoma y el mas utilizado en el Hospital Roosevelt. (33,36) Los resultados del SITA son adecuados para realizar análisis estadísticos ya que los exámenes mas largos son imprácticos y no son cómodos para el paciente.(33) El SITA es una estrategia que permite disminuir el tiempo del examen sin disminuir su exactitud en los resultados y utiliza un estímulo blanco sobre fondo blanco y un tamaño de Goldman III.(33) El SITA estándar reduce el tiempo de examinación en un 50% en promedio en pacientes con glaucoma al compararlo con un examen de modo 30-2 umbral completo. Los resultados del SITA tienen una alta reproducibilidad que aumentan la posibilidad de detectar pequeños cambios en una serie de campos visuales de seguimiento.(33) Esta estrategia utiliza 3 métodos diferentes para ahorrar tiempo. El primero es el calculo, en tiempo real, de los valores umbrales y la estimación de los errores de medida en valores umbrales, esto depende de la edad del paciente ya que con este sacan un modelo de campo visual. Segundo, utiliza un nuevo método para calcular los parámetros de confiabilidad, solo midiendo los falsos negativos con el método de intento de captura y no para medir los falsos positivos. Tercero, se utiliza un algoritmo de toma de tiempo flexible en la presentación del estímulo para medir cual es el tiempo de reacción a un estímulo visto. (33) El SITA se puede realizar con los patrones de 30-2, 24-2, central 10-2, y periférico 60-4. (33)

El perímetro de Humphrey es el examen de primera elección, cuando se sospecha de glaucoma, como ayuda diagnostica, o cuando se desea monitorizar el progreso de la patología.(29) En el Artículo de titulado “Objective Perimetry in Glaucoma” se uso la perimetria con Humphrey como punto de comparación para el estudio y como perímetro de primera elección.(30) En un estudio de prevalencia, en India, de 2522 personas, donde se usa lo mejor para el diagnostico, se utilizo el perímetro de Humphrey como examen de primera

elección, como ayuda diagnóstica de glaucoma crónico de ángulo abierto y ángulo cerrado.(31-32)

El Humphrey, a pesar de ser el estudio de primera elección tiene ciertas dificultades los que los hacen a veces poco confiable. La prueba es técnicamente difícil para el operador, ya que el operador tiene que preparar la máquina para el paciente, identificar al paciente a la máquina, seleccionar los lentes correctivos, seleccionar el examen que se le va a realizar de los más de 15 opciones que tiene, darle instrucciones específicas al paciente, posicionar adecuadamente al paciente para que se sienta cómodo y relajado, y monitorizar al paciente durante todo el examen(33). Una vez completado el examen el médico tiene que fijarse en los índices de confiabilidad que dependen de el porcentaje de falsos positivos, falsos negativos, pérdida de fijación, fluctuación, comentarios del técnico, artefactos del examen como el párpado o ceja baja, lentes de corrección, el tamaño de pupila que debe ser mayor de 2mm de diámetro y el error refractivo.(33)

Glaucoma, definido como una “neuropatía óptica con un daño específico del nervio óptico y de los campos visuales”(1) es la causa principal de ceguera irreversible en el mundo.(2) Se estima que más de 66.8 millones de personas tienen glaucoma, y de estos, 6.7 millones tienen ceguera bilateral. (2)Además se estima que otros 10 millones de personas tienen aumento de la presión intraocular y se cree que tienen un alto riesgo de desarrollar glaucoma primario de ángulo abierto.(3) En Estados Unidos más del 50% de la población que tiene glaucoma, no está conciente de ello, ya que esta es una enfermedad crónica sin sintomatología hasta la fase terminal(4).

Ya que glaucoma es una enfermedad tratable es muy importante darle seguimiento a los individuos que desarrollen una pérdida visual sintomática. Se necesita una prueba que sea altamente sensitiva y específica ya que cualquier perimetría va a ser más efectiva si se realiza en una población con una alta prevalencia.(5) Por eso, cualquier estudio no solo va a depender de la sensibilidad y la especificidad, sino también de la población a la cual se la aplica.

El resultado por excelencia para definir que un paciente tiene glaucoma y para el seguimiento, ha sido la pérdida de campos visuales examinado con un perímetro de Humphrey. Desafortunadamente, el seguimiento con este perímetro no es el ideal para nuestro medio, ya que el perímetro es caro, no es portátil, toma un largo tiempo, y tiene una curva de aprendizaje lo cual hace que el primer resultado tenga un valor limitado.(7)

Aun con todos los avances que se han hecho con los campos visuales todavía queda mucho campo para mejorar ya que la mayoría de los exámenes son lentos, las maquinas caras y debe haber un gran daño del nervio óptico para que haya una perdida del campo visual medible.(11)

De allí el problema para una población de bajos recursos y bajo nivel educacional que en su mayoría son el tipo de pacientes que consultan a el Hospital Roosevelt, un hospital de referencia nacional, lo cual le dificulta el seguimiento adecuado para realizar exámenes seriados y periódicos en un paciente de glaucoma. El costo del viaje al Hospital Roosevelt, las comidas, el hospedaje (si fuera necesario) y los exámenes de gabinete, como la perimetria de Humphrey y las fotos de fondo de ojo, son gastos grandes para una persona que gana un salario mínimo

Algunos de los pacientes comentan que les costo realizar el examen y usualmente duran mas de lo que el estudio debería durar. Los índices de credibilidad y los índices globales como los falsos positivos, los falsos negativos, el índice de fijación, la fluctuación de corto periodo, la desviación estándar, la desviación estándar en patrón, y la desviación estándar en patrón corregida son todos muy importantes y se deben tomar en consideración para decidir si el estudio es fidedigno o no.(22) Si el examen no es confiable se debe repetir el mismo.

Si podemos comprobar que las dos técnicas son equivalentes y muestran cambios similares en la proporción de incidencia a través de un año y seis meses de seguimiento entonces podríamos comenzar a utilizar el FDT no solo para hacer tamizajes si no también para dar seguimiento a los pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto en la clínica del Hospital Roosevelt.

7. Materiales y Métodos

a) Tipo de estudio

Es un estudio de una Cohorte (pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto clasificado en tres grados de severidad) a quienes se les realizo la perimetria por FDT y de Humphrey para la detección de perdida de campos visuales glaucomatoso y su clasificación en leve, moderado y severo. Se comparo la perimetria realizada con el perímetro de FDT y la realizada por el Analizador de Campos Visuales de Humphrey y se obtuvo la proporción de incidencia de perdida de campos visuales durante un seguimiento de 18 meses.

b) Población

Incluye todo paciente mayores de 35 años con diagnostico de glaucoma crónico de ángulo abierto, masculino y femenino, que son pacientes de la clínica de Glaucoma en el Hospital Roosevelt, previo consentimiento escrito.

Se tomo a todo paciente que clasifiko según los criterios establecidos, que llego a consultar a la clínica de glaucoma del Hospital Roosevelt hasta que se llego a el numero de muestra indicado. No fue necesario un criterio de aleación para escoger a los individuos ya que la validez del estudio esta dada por la técnica aplicada al paciente.

c) Selección y tamaño de muestra

Se utilizo la formula para calcular la muestra:

$$S=Z*Z (P(1-P))/(D*D)$$

Donde **S** es el tamaño muestral para una población suficientemente grande (infinita)

Donde **D** es la mitad del ancho del intervalo de confianza muestra. **Z** es un percentile de la distribución normal estándar determinado por el nivel de confianza especificado. Esto es 1.96 para un nivel de confianza del 95%. **S** se ajusta para una población finita por un factor de corrección para obtener el tamaño muestral estimado, como sigue

$$\text{Tamaño muestral} = S / (1 + (S / \text{población}))$$

Tamaño poblacional = 70 igual al numero de perimetrías promedio realizadas por mes en la clínica de procedimientos especiales de campimetría del Hospital Roosevelt.

Calculo de muestra para el grupo clasificado como glaucoma crónico de ángulo abierto:

LEVE

Prevalencia esperada	57%
Pero resultado	65.7%
Tamaño de muestra	32
Nivel de confianza	95%

Moderado

Prevalencia esperada	12.8%
Pero resultado	16.7%
Tamaño de muestra	37
Nivel de confianza	95%

Severo

Prevalencia esperada	20.5%
Pero resultado	28%
Tamaño de muestra	30
Nivel de confianza	95%

Total numero de muestra 99

Los datos se tabularon con el uso de Epi-Info y SPSS en la facultad de medicina de la Universidad de San Carlos. Los datos para estos cálculos se obtuvieron de la revisión de la campimetrías realizadas en los meses de Julio, Agosto y Septiembre en la Unidad de Campimetras del Hospital Roosevelt.

Para el tamaño de muestra se le puede sumar el 10% por perdidas de pacientes y hay que tomar en consideración la factibilidad de realizar todos los exámenes, sea por la capacidad de la Unidad de Campimetras de realizar un numero limitado de exámenes diarios.

La selección de muestra es según la asistencia de los pacientes a la clínica de glaucoma y su clasificación adecuada en cada grupo por ambos exámenes.

d) Sujeto de estudio

La unidad de análisis es cada paciente que acuda al departamento de oftalmología del Hospital Roosevelt a la clínica de glaucoma, con diagnóstico de glaucoma crónico de ángulo abierto, que cumplió con los criterios de inclusión y que estuvo dispuesto a tomar parte del estudio donde se le realizó un perimetría de FDT y otra de Humphrey de base y luego una 18 meses después, para completar 2 mediciones.

e) Criterios de inclusión

El paciente con glaucoma se le realizó dos perimetrías el mismo día (un Humphrey y un FDT) y debió ser calificado por ambas perimetrías dentro de el mismo grupo de pérdida de campos visual, ya sea Leve, Moderado, o Severo, según los criterios de medición **Humphrey** 1. leve-desviación estándar ($< -6\text{db}$) 2 .moderado (entre -6db y -12db) 3.severo (entre -12db y -22db) y **DFT** según método de conteo de áreas deficientes (13) 1. leve (0-5) 2.moderado (6-11) 3.severo (12-17) utilizando el ojo con mayor pérdida del campo visual.

Tener una agudeza visual corregida mejor o igual de 20/70 en el ojo que se va a examinar.

Sin historia de enfermedad neurológica o ocular que no sea glaucoma y sin diabetes u otra enfermedad sistémica que dañe el nervio óptico.

f) Criterios de exclusión

-La mejor agudeza visual corregida menor de 20/70

-Pacientes con otras enfermedades oculares que contribuyan a la lesión del nervio óptico que no sean glaucomas, no diabetes ni enfermedades sistémicas, ni medicamentos que afecten el campo visual

-pacientes que cumplan los criterios anteriores y que al momento de realizarse las perimetrías se clasifiquen en diferentes grupos (ejemplo--- paciente A-

FDT- clasificación-leve y Humphrey- Clasificación – moderado. Este paciente no podrá tomar parte del estudio ya que en el día cero no fueron clasificados en el mismo grupo de pérdida de campo visual.)

- que el paciente que esta tomando parte del estudio se atrase más de un mes calendario para realizarse la perimetria de seguimiento

g) Variables

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Escala de medición	Instrumento de medición	Unidad de medición
Edad	Duración de la existencia de un individuo medida en unidades de tiempo	Años cumplidos desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de la consulta	Número	Cedula de identidad o en su deficiencia dato verbal de paciente	Años
Nivel educacional	Nivel educacional según cuantos años de estudios ha realizado en una institución	Ultimo año cursado ya sea escolar, colegial o universitario	nominal	Ultimo grado cursado según anexo 2	1.primaria 2.secundaria 3. universitario
Tiempo de realización de examen	Tiempo desde que se inicia hasta cuando se termina la prueba diagnóstica	Tiempo que tarda en realizar la prueba	numérico	Numero en minutos impreso en el resultado de la campimetría (ver anexo 4 y 5)	Minutos

Clasificación de pérdida de campos visuales según Humphrey	Definido por campos visuales de Humphrey y	Humphrey 1.leve-desviación estándar (< -6db) 2.moderado (entre -6db y -12db) 3.severo (entre -12db y -22 db) 1.	Nominal	Analizador de campos visuales de Humphrey en el modo 30-2 SITA estándar	1.leve 2.moderado 3. severo
Clasificación de pérdida de campos visuales según FDT	Definido por campos visuales con FDT	FDT según método de conteo de áreas deficientes (13) 1.leve (0-5) 2.moderado (6-11) 3.severo (12-17)	nominal	Perímetro FDT en el Modo C-20 de umbral completo	1.leve 2.moderado 3. severo
Simplicidad	Ausencia de complejidad o dificultad	Según cuestionario de simplicidad (anexo 1)	nominal	Cuestionario de confort (anexo 1) donde se dará puntos a cada perímetro según respuesta- máximo cuatro puntos	Puntaje de 0 a 4 según su escogencia de FDT o Humphrey
Proporción de incidencia de glaucoma	Porcentaje de la incidencia a (casos nuevos) de una enfermedad en un grupo de pacientes	El porcentaje de pacientes clasificados en cada categoría, ya sea leve , moderado o severo, dividido entre el total de pacientes, realizado en cada periodo de medición	numérico	Perímetro de FDT de marca Zeiss localizado en el Hospital Roosevelt en la Unidad Nacional de Oftalmología y el perimetro de Humphrey	Porcentaje

h) Plan de recolección y registro de datos

1.El día cero, los pacientes que firmaron el consentimiento informado (ver anexo 3) y cumplieron con los criterios de inclusión, se les realizó las dos perimetrías el mismo día.

Se realizó la perimetria con Tecnología de Duplicación de Frecuencia en el modo C-20 de umbral completo y se obtuvo su resultado correspondiente con el tiempo de realización del examen en segundos. El FDT se realizó en modo de C-20 umbral completo en ambos ojos, que estimula 17 regiones en los 20 grados centrales del campo visual incluyendo un estímulo central y 4 estímulos en los 4 cuadrantes. Los resultados son impresos en cada uno de las 17 áreas. Se usó el método de conteo de áreas deficientes, sin importar el grado de déficit cualitativo, con un rango de 0 a 17.(13) Pérdida de campo visual leve 0-5, moderado 6-11 , severo 12-17.(8,13)

Se realizó la Perimetria de Humphrey en el modo 30-2 SITA estándar en ambos ojos y se obtuvo su resultado con el tiempo de realización del examen en segundos. La perimetria de Humphrey se clasificó según la desviación estándar dado en el resultado como leve (desviación media no peor de -6 db) moderado (desviación media entre -6 db y - 12 db) severo(desviación media entre -12 db y -22db)

Para que un ojo fuera tomado en cuenta para el estudio, debió ser clasificados por ambas dentro de el mismo grupo de perdida de campos visual, ya sea leve, moderado, o severo, según los criterios de medición ya mencionados. Los que eran clasificados igualmente en los primeros dos estudios del día cero, entonces fueron tomados para ser parte del estudio.

Se repitieron las dos perimetrías a los 18 meses a partir del día cero. Los pacientes tenían un máximo un mes desde la fecha original de la perimetria programada para realizarse el examen de seguimiento. Si no se realizaba la perimetria dentro de este plazo el paciente era excluido del estudio.

Se realizaron los estudios el mismo día, los códigos de estudio pares harán el Humphrey de primero y los impares harán el FDT de primero.

Se realizaron los estudios en el Hospital Roosevelt, en la sala de procedimientos especiales de la UNO.

En el momento de finalizar los dos exámenes se llenó la ficha de información (anexo 2) y el cuestionario de confort (anexo 1) , posteriormente se engraparon los 2 boletas de información con los resultados de las dos pruebas y se archivaron.

Se consultó con un oftalmólogo especialista de glaucoma para que comparara ambos estudios y reportara los resultados, ya sea clasificado pérdida de campo visual leve moderado o severo según los criterios y fue escrito en la hoja de recolección de datos, la cual fue archivada por código para eliminar la posibilidad de la pérdida de datos.

i) Plan de análisis de resultados

Los resultados de cada examen fueron evaluados por el especialista en glaucoma sin conocer el resultado de la perimetria anterior, ni conocer de cual paciente era el examen y los clasificó como pérdida de campos visuales leve , moderado y severo para cada estudio, ya sea DFT o Humphrey.

Se midió la proporción de incidencia de las pérdidas de campos visuales según su clasificación de leve , moderado y severo, y se analizo si esta clasificación se mantenía igual o cambia a lo largo de los 18 meses que dura el estudio. Los grupos, al inicio del estudio, estaban divididos en pérdida leve, moderado o severo, clasificados iguales por los 2 exámenes . A lo largo del estudio los grupos se fueron modificando según los cambios que se diagnostican en cada estudio y según el progreso de su patología. Si el FDT lograba detectar los cambios de grupo que ocurran según el Humphrey, y muestra una proporción de incidencia similar en los medidos por FDT o por Humphrey, se podía descartar o comprobar la hipótesis.

Los resultados de los exámenes se tabularon usando el programa de Epi-Info.

Programa de entrada de datos: lotus 123

Programa de análisis estadístico: SPSS

Presentación grafica: Microsoft Word Perfect

Presentación final: Microsoft Power Point

Comprobación de hipótesis-Se analizaron y calcularon los valores de la proporción de incidencia semestralmente, y analizaron los cambios que ocurrirán en los tres grupos. Si en el promedio de las mediciones hay un cambio menor de 15% al finalizar el estudio se botara la hipótesis. Si el cambio es mayor del 15% se confirmara la hipótesis.

j)Aspecto ético

Se le explicó al paciente que consiste en un trabajo de investigación independiente y apoyado por la Universidad de San Carlos y por la Unidad Nacional de Oftalmología y se le explico los resultados que se esperan y los beneficios que le podría brindar participar en el estudio.

Se solicito la firma de un consentimiento informado (ver anexo 3) de todo paciente previa realización del examen y para poder incluir los resultados en la investigación. Se guardo la confidencialidad del caso, identificando a los pacientes por código. Se le aclaró al paciente que en el estudio se le realizó una prueba diagnostica, donde no existe ninguna posibilidad de que hay daño físico ni injuria al sujeto de estudio. Los resultados fueron archivados en el expediente de glaucoma de la clínica una vez concluya el estudio.

Durante el estudio tuvieron que realizar dos perimetrías diferentes en un solo ojo y se realizaron los estudios en la sala de Perimetrías de la UNO, con una duración máxima de una hora.

El investigador se comprometió a mantener toda la información obtenida confidencial.

k)Presupuesto del proyecto

perimetria de Humphrey	400 exámenes a Q120 cada uno –Q12000
perimetria de FDT	400 exámenes*
fotocopias de cuestionarios	Q300

* estos exámenes fueron gratis para los pacientes y los gastos cubiertos por la Unidad Nacional de Oftalmología

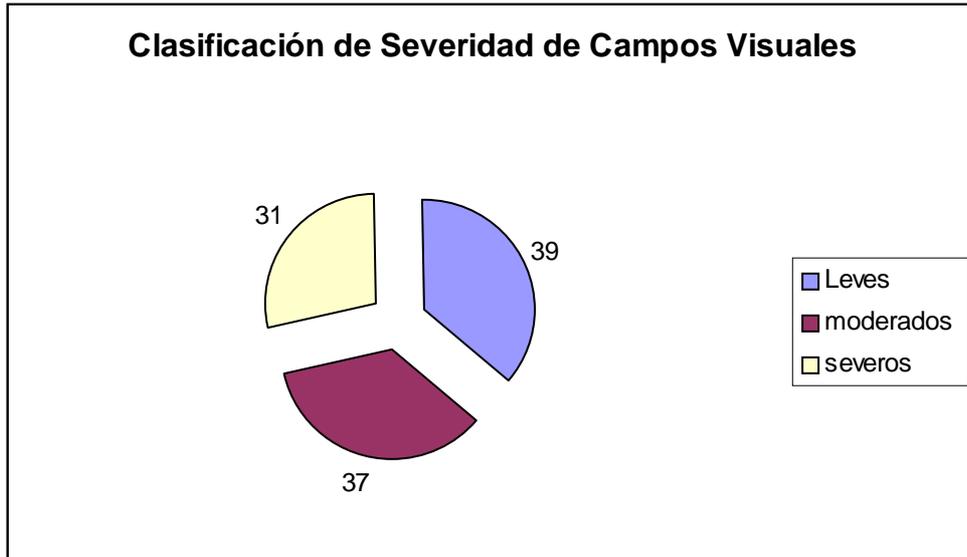
l)Plan de trabajo

1. Selección del tema de tesis
2. elección del asesor y revisor

3. recopilación bibliografica
4. elaboración del protocolo
5. revisión del protocolo por asesor y revisor
6. aprobación del protocolo por la unidad de tesis
7. ejecución del trabajo de campo
8. procesamiento de datos
9. análisis de resultados
10. elaboración de informe final
11. revisión del informe final por asesor y revisor
12. aprobación del informe final por la unidad de tesis
13. impresión de tesis

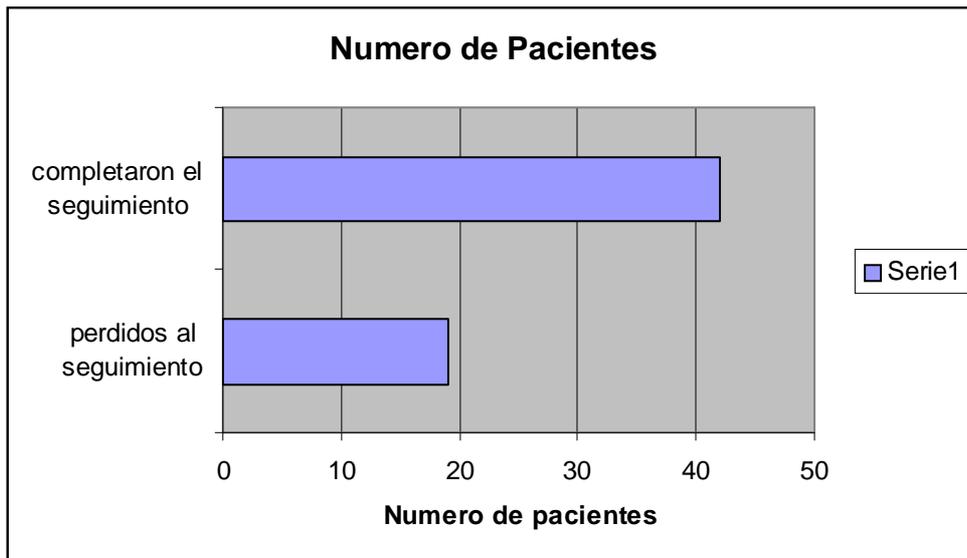
8.Resultados

Se comparó el perímetro FDT y el de Humphrey para el seguimiento de pérdida de campos visuales glaucomatoso en pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto. Se captaron 61 pacientes que calificaban para participar en el estudio con un total de 107 ojos, de los cuales hay 39 ojos calificados por el FDT y el Humphrey como pérdida de campos visuales leves, 37 con pérdida de campos visuales moderados y 31 como pérdida de campos visuales severos.



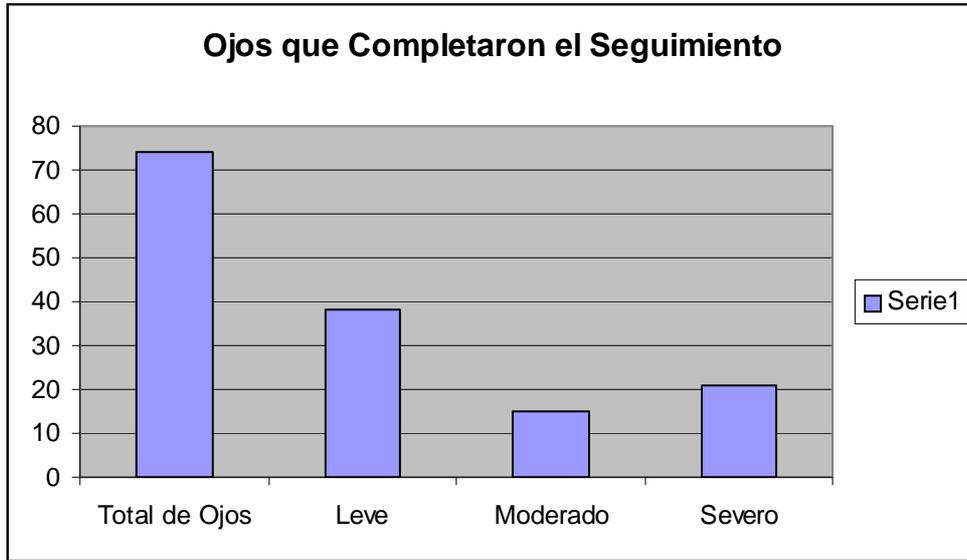
Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

19 pacientes se perdieron al seguimiento de un año y medio de un total de 61 pacientes.



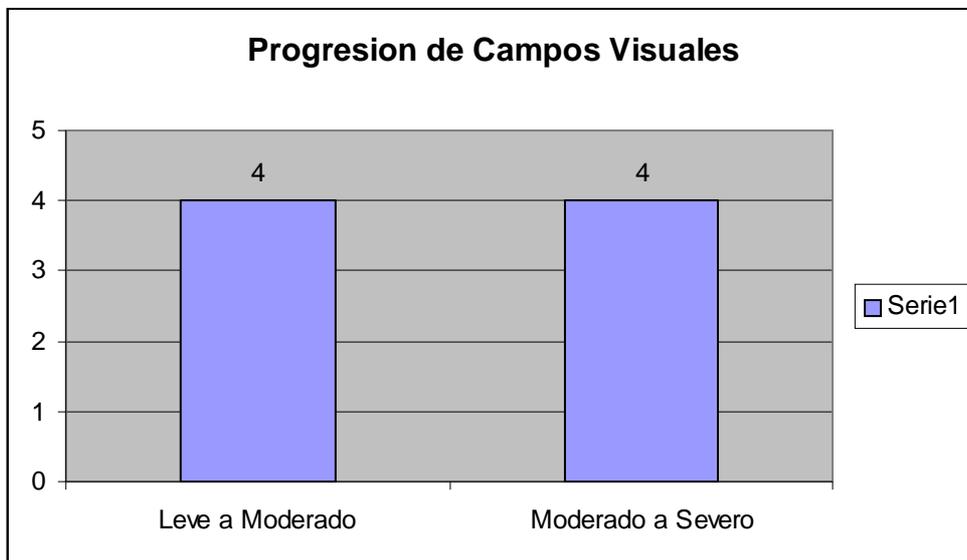
Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

42 pacientes cumplieron las 2 citas de seguimiento con un total de 74 ojos de los cuales 38 eran leves, 15 moderados y 21 severos.



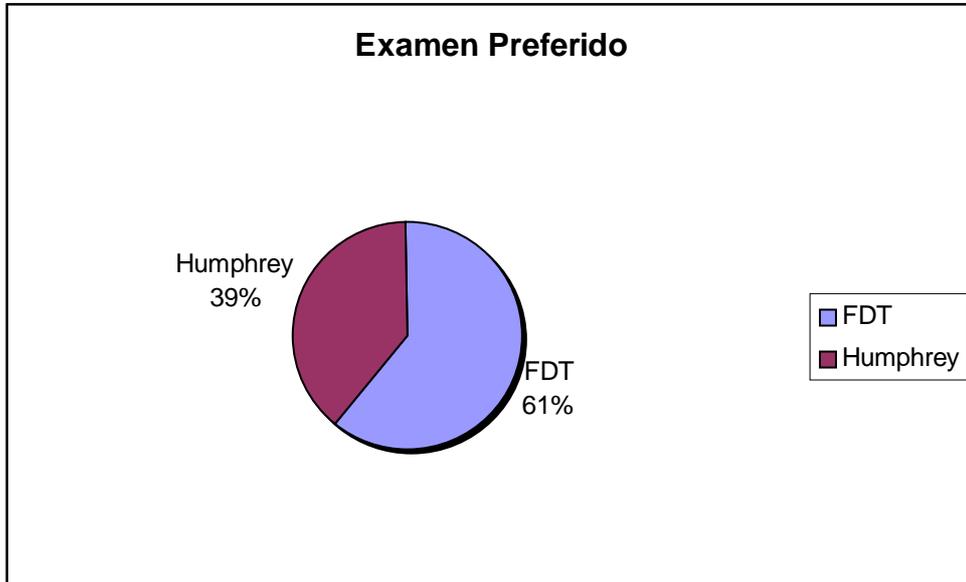
Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

De estos 74 ojos, 4 ojos evolucionaron de leve a moderado y 4 evolucionaron de moderado a severo para un total de 8. La progresión fue diagnosticada por ambos exámenes, el FDT y el Humphrey en su totalidad. Como el 100% de los cambios fueron diagnosticados por ambos exámenes no es necesario aplicar ninguna prueba estadística.



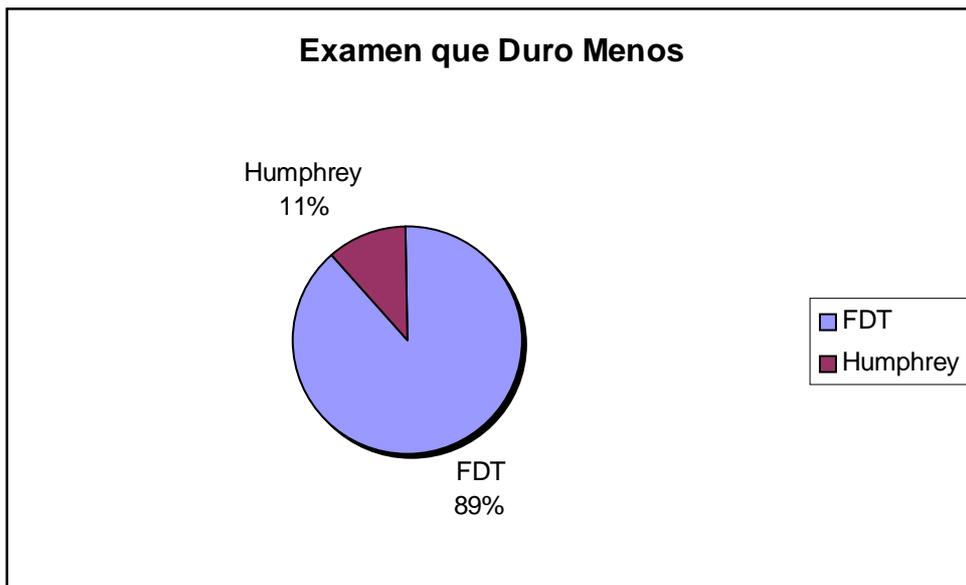
Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

A la pregunta “**Cual examen le gustaría tomar la próxima vez que se haga un perimetria?**” Los pacientes tuvieron una respuesta dividida en 61% (37 pacientes) a favor de FDT y 39% (24 pacientes) a favor de Humphrey.



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 1

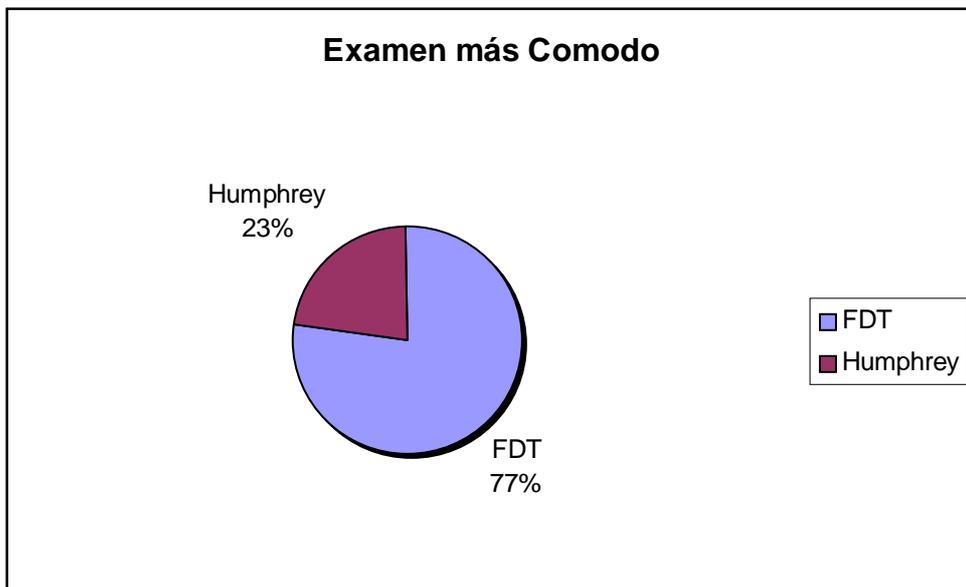
A la pregunta “**Cual examen sintió que duro menos?**” Los pacientes claramente prefirieron el FDT en esta pregunta y se dividió en 89% (54 pacientes) a favor del FDT y 11% (7 pacientes) a favor de Humphrey.



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 1

A la pregunta **“Cual examen le pareció mas cómodo?”**

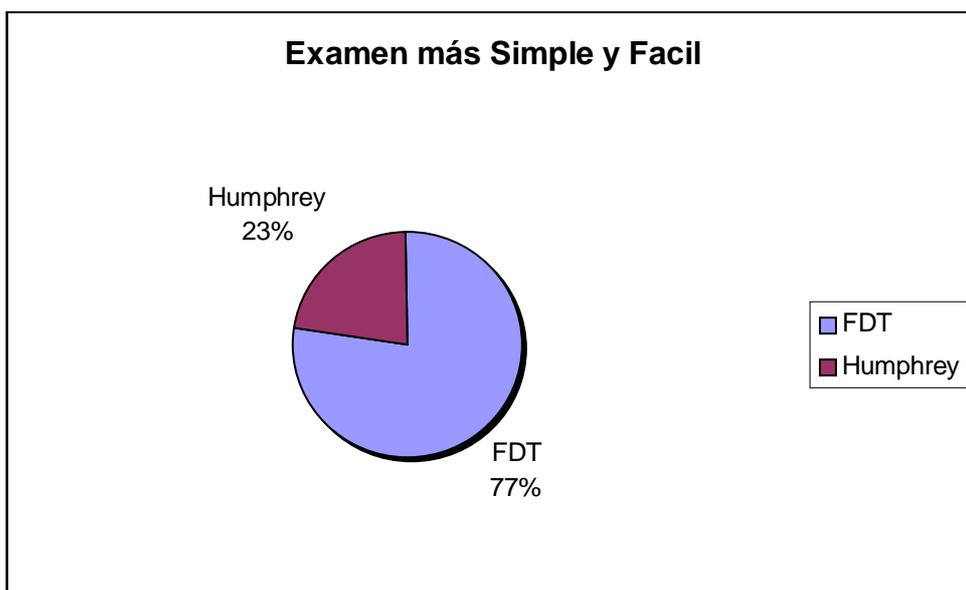
Los pacientes claramente prefirieron el FDT con un 77%(47 pacientes) y Humphrey con un 23%(14 pacientes)



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 1

A la pregunta **”Cual examen le pareció mas simple o fácil de realizar?”**

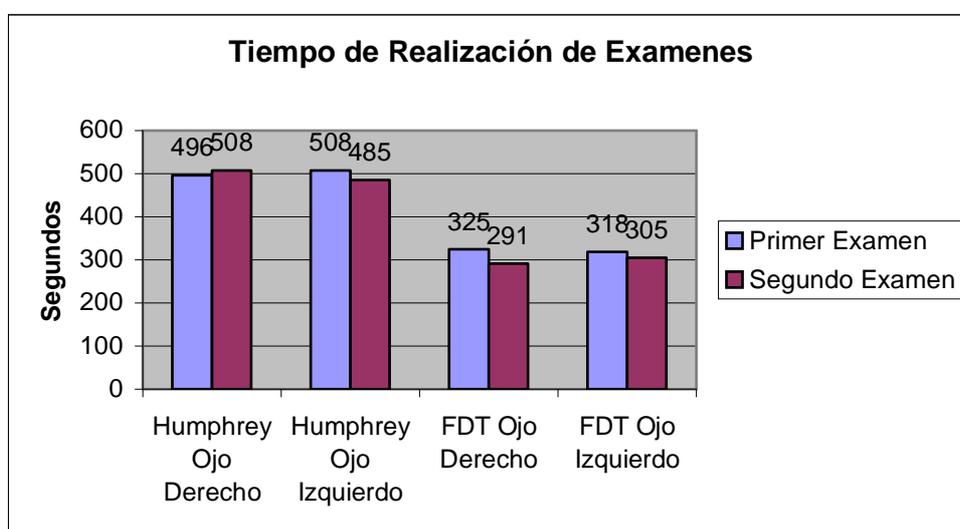
Los pacientes prefirieron el FDT con un 77%(47 pacientes) y Humphrey con un 23%(14 pacientes)



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 1

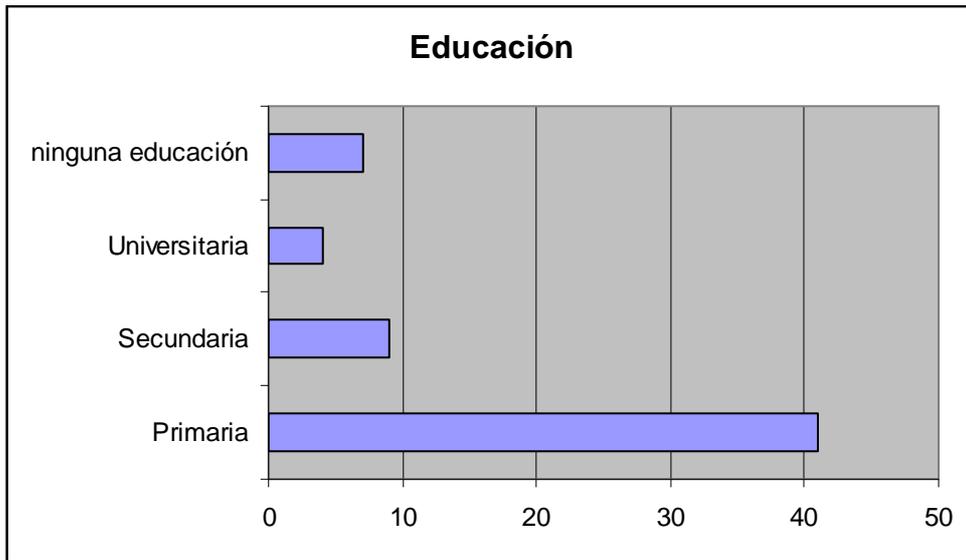
El tiempo de realización (Tabla 1) de el primer examen en segundos fue calculada y el Humphrey SITA 30-2 en el ojo derecho duro un promedio de 496 segundos (8 minutos con 16 segundos) y en el ojo izquierdo duro un promedio de 508 segundos (8 minutos con 28 segundos). El FDT en su modo C-20 umbral completo duro un promedio de 325 segundos (5 minutos 25 segundos) en el ojo derecho y un promedio de 318 segundos (5 minutos 18 segundos) en el ojo izquierdo.

Para el segundo examen que se realizo, el promedio de los tiempos disminuyo significativamente. En el FDT bajó entre la primera y la segunda toma un promedio de 23.5 segundos. En el Humphrey solo disminuyo un promedio de 23 segundos en el ojo izquierdo.



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

La edad promedio de los pacientes fue de 61.52 años. En cuestión de educación, 41 pacientes solo cursaron primaria, 9 la secundaria, 4 la universidad y 7 no tuvieron ninguna educación.



Fuente: Hoja de Recolección de Datos Anexo 2

Al final del periodo de seguimiento de 18 meses se pudo aceptar la hipótesis nula en la cual los cambios de la proporción de incidencia son igualmente diagnosticados con la perimetria de Humphrey que con la perimetria por Tecnología de Duplicación de Frecuencia (FDT) al cabo de un año y medio de seguimiento de pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto, en el Hospital Roosevelt.

9. Discusión y Análisis de Resultados

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el perímetro FDT y de el Humphrey para el seguimiento de pérdida del campo visual en glaucoma crónico de ángulo abierto. La perimetria es un examen de gabinete de gran importancia y se usa diariamente en la clínica de glaucoma para el seguimiento adecuado de el paciente.(22) El campo visual se realiza en todo paciente con glaucoma crónico de ángulo abierto para documentar el progreso de su enfermedad y se realiza al menos cada 3 a 6 meses.(22) El estándar de oro de los perímetros es el Analizador de Campos Visuales de Humphrey.(30,31,33) pero esta prueba es técnicamente difícil de realizar para el técnico y el paciente. El FDT es un perímetro que al igual que el Humphrey, mide pérdidas de campos visuales pero es mas barato, portátil, se pueda manipular con poco conocimiento por parte del técnico y que sea mas simple de realizar por parte del paciente. (5) Los defectos de los campos visuales detectados con el FDT son equivalentes al Humphrey o en algunas ocasiones mas grandes, especialmente en hipertensos oculares y sospechosos de glaucoma, lo cual lo hace una herramienta útil para tamizaje y seguimiento. (37)

En el presente estudio, al final del periodo de seguimiento de 18 meses , no hubo ningún cambio en la proporción de incidencia. Todos los pacientes que tuvieron una pérdida de campos visuales ya sea de leve a moderado (4 pacientes) o de moderado a severo (4 pacientes), fueron diagnosticados igualmente por el FDT y por Humphrey. Si este estudio se prolongara por mas tiempo veríamos que habría mas pacientes con progresión de su pérdida de campos visuales ya que la enfermedad de glaucoma es lentamente progresiva(1) Esto nos demuestra que el FDT es un estudio comparable y equivalente al Humphrey, el estándar de oro(29,30,31,32), para realizar el seguimiento de los pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto.

En la literatura actual se menciona que el FDT tiene un periodo de examinación corto, que es confiable en primera tomas y es reproducible en las otras tomas y que la sensibilidad y especificidad para la detección de campos visuales glaucomatosos es muy buena (21) lo cual concuerda con los hallazgos de este estudio. También se menciona que el FDT puede clasificar los defectos de campos visuales glaucomatosos en categorías patológicas similares a los obtenidos por el perímetro Humphrey 30-2 (20) lo que también concuerda con los hallazgos de este estudio.

Como mencionamos anteriormente, el paciente sintió que el FDT duraba menos tiempo en un 88% de los examinados , pero que en realidad duro menos en el 100%. El porcentaje es tan alto que es importante notar que los 3 minutos mas de promedio que duraba el Humphrey son significativos para el paciente, tanto que puede distinguir la diferencia.

El paciente sintió que el FDT era mas cómodo de realizar en un 77% y esto se debe a varios factores como a) mas corto b) estimulo mas grande c) no es necesario usar corrección d) no es necesario ocluirse un ojo e) menos cantidad de estímulos

A los pacientes les pareció mas fácil y simple de realizar el FDT en un 77% de los examinados pero al preguntarle cual perimetria le gustaría tomar la próxima vez , la decisión fue dividida en un 60% para el FDT y 40% para el Humphrey. Esto se debe a varias razones, una de las cuales es que la mayoría de los pacientes ya habían realizado pruebas con el Humphrey anteriormente y se han acostumbrado a el, no así con el FDT, lo cual presenta un reto nuevo y diferente. También tiene relación con las luz centellante de el FDT que algunos refieren que es molesta para la vista, y prefieren ver un solo punto como el estimulo del Humphrey. Esta conclusión concuerda con la visto en la literatura donde los pacientes prefieren realizar el FDT sobre la perimetria de Humphrey (8)

Al calcular en tiempo de la realización de los exámenes solo nos comprueba lo que ya sabíamos, y eso era que el FDT es un examen de mas corta duración con un promedio de 5 minutos con 15 segundos. El Humphrey en su modo SITA 30-2 estándar duro un promedio de 8 minutos con 14 segundos, 3 minutos mas que su competencia. Esto se debe a que en el FDT modo C-20 de umbral completo solo se examinan 17 áreas diferentes en los 20 grados centrales y el Humphrey SITA 30-2 examina 76 puntos diferentes en los 30 grados centrales.

10. Conclusiones

El FDT es un examen mas cómodo, mas corto y mas simple de realizar que el Humphrey y los defectos de campos visuales glaucomatosos son equivalentes, o clasificados dentro del mismo rango de leve, moderado y severo y muestran los la misma progresión a través de un año y medio de seguimiento.

Los pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto, con perdida de campos visuales, que se realizan las perimetria de FDT y Humphrey si sienten la diferencia del tiempo de realización de cada prueba y el confort entre un examen y el otro, prefiriendo el FDT modo C-20 umbral completo sobre el Humphrey SITA 30-2 estándar, ya que la diferencia en las encuestas es significativa. El FDT mostró los mismos daños de campos visuales que el Humphrey SITA 30-2, con un confort mayor, mas facilidad y en un tiempo menor.

11. Recomendaciones

En lugar de pedir un estudio de Humphrey SITA 30-2 estándar como regla de oro, como examen de seguimiento de la pérdida de campos visuales secundario a glaucoma, también podemos pedir el FDT en su modo C-20 umbral completo, ya que se ha demostrado que son equivalentes y el FDT ha comprobado ser preferido por los pacientes por su comodidad y rapidez.

El presente estudio se realizó dándole un seguimiento de 18 meses a los pacientes de glaucoma crónico de ángulo abierto y en el cual solo notamos pérdida de campos visuales en 8(10.8%) ojos de un total de 74 ojos. Si en el estudio se alargara el periodo de seguimiento a por lo menos 3 a 4 años, definitivamente veríamos más cambios en los campos visuales, ya que el glaucoma crónico de ángulo abierto progresa lentamente.

Estos exámenes se realizaron en la población general de pacientes con glaucoma crónico de ángulo del Hospital Roosevelt, por lo cual los resultados se pueden aplicar y traslapar directamente a la población en general de pacientes que sufren de glaucoma primario.

12. Bibliografía

1. Ritch R, Shields MB, Krupin T. Preface. The glaucomas. St. Louis: Mosby, 1996: xvii-xvii
2. Quigley Ha, Number of people with glaucoma worldwide. Br J Ophthalmol 1996;80:389-93
3. Epstein L. David, Allingham R. Rand, Chandler and Grant's Glaucoma, Williams and Wilkins, cuarta edición, 1997, pg 641-646
4. American Academy of Ophthalmology. Primary open angle glaucoma, preferred practice patterns. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 1992
5. Wallace L.M. Alward, MD, Frequency doubling technology perimetry for the detection of glaucomatous visual field loss, American J of Ophthalmol, Vol129, No 3 pg 376-378
6. Eddy DM, Sanders LE, Hedi JF. The value of screening for glaucoma with tonometry. Surv Ophthalmol 1983;28:194-205
7. Tielsch JM. Screening for glaucoma: a continuing dilemma. Transactions of new Orleans, academy of ophthalmology. Amsterdam: Keiger, 1993:1-11
8. Kimberly E Cello, BSc, Jacqueline M. Frequency Doubling Technology Perimetry for detection of Glaucomatous Visual Field Loss. American J of Ophthalmol, 2000 Vol129, No.3 pg 314-322
9. Patel SC, Freidman DS, Varadkar P. Algorithm for interpreting the results of frequency doubling perimetry. Am J of Ophthalmol 2000;129:323-327
10. Burnstein Y, Elish NJ, Magbalon M. Comparison of frequency doubling perimetry with Humphrey visual field analysis in a glaucoma practice. AM J Ophthalmol 2000;129:328-333
11. Quigley HA, Addicks EM, Green WR. Optic nerve damage in human glaucoma: quantitative correlation of nerve fiber loss and visual field defect in glaucoma, ischemic neuropathy, papilledema, and toxic neuropathy. Arch Ophthalmol 1982;100:135-146

12. Lester M, Mermoud, A, Schnyder C. Frequency Doubling Technique in patients with ocular hypertension and glaucoma. *Ophthalmol* 2000;107, 2;288-294
13. Yamada N, Chen P, Mills R. Screening for glaucoma with frequency doubling technology and Damato campimetry. *Arch Ophthalmol*.1999;117:1479-1484
14. Shiose Y, Kitazawa Y, Tsukahara Set al. Epidemiology of glaucoma en Japan; a nationwide glaucoma survey. *Jpn J Ophthalmol* 1991;35:133-155
15. Iester M, Capris P, Pandolfo A. Learning effect, short term fluctuacion, and long –term fluctuacion in frequency doubling technique. *Am J Ophthalmol* 2000 Aug 1; 130(2) 160-164
16. Tribble JR, Schultz RO, Robinson JC. Accuracy of glaucoma deteccion with frequency – doubling perimetry. *Am J Ophthalmol* 2000 Jun; 129 (6) 740-5
17. Maddess T, Severt WL. Testing for glaucoma with the frequency –doubling illusion in the whole, macular and eccentric visual fields. *Aust N Z J Ophthalmol* 1999 Jun-Aug;27 (3-4):194-6
18. Chauhan BC, Johnson CA. Test- retest variability of frequency-doubling perimetry and conventional perimetry in glaucoma patients and normal subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 mar;40 (3):648-56
19. Kondo Y, Yamamoto T, Sato Y. A frequency- doubling perimetric study in normal- tensión glaucoma with hemifield defect. *J Glaucoma* 1998 Aug;7(4):261-5
20. Sponsel WE, Arango S Trigo Y. Clinical classification of glaucomatous visual field loss by frequency doubling perimetry. *Am J Ophthalmol*1998 jun;125 (6):830-6
21. Johnson Ca, Samuels SJ. Screening for glaucomatous visual field loss with frequency – doubling perimetry . *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997 Feb;38(2):413-25
22. Becker- Shaffer. *Diagnosis and Therapy of the Glaucomas*. Septima edición , 1999 por Mosby, pg 144-170, 305
23. Maddness T, Henry GH. Performance of nonlinear visual units in ocular hypertension and glaucoma. *Clinical Vision Science*1992;7:371-383
24. Maddness T, Goldberg I, Dobinson J. Clinical trials of frecueny doubling illusion as an indicator of glaucoma (ARVO extracts). *Invest Ophthalmol Visual Science* 1995;36:s335
25. Chaturvedi N, Hedley- white ET, Dryer EB. Lateral geniculate nucleus in Glaucoma. *American J of Ophthalmol*1993;116:182-188
26. Dandona L, Hendrickson A, Quigley HA. Selective effects of experimental glaucoma on axonal transport by retinal ganglion cells in dorsal lateral geniculate nucleus. *Invest Ophthalmol Visual Science* 1991;32:1593-1599
27. Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR. Chronic human glaucoma causing selectively greater loss of large optic nerve fibers. *Ophthalmology* 1988;95:357-363
28. Quigley HA, Sanchez RM, Dunkelberger GR. Chronic glaucoma selectively damages large optic nerve fibers. *Invest Ophthalmol Visual Science* 1987;28:913-918
29. Haley, MJ. *The field analyzer primer*. AllerganHumphrey 1986

- 30 Klistorner, A Graham SL. Objective Perimetry in glaucoma. *Ophthalmology*. 2000 Dic;107(12):2283-99
31. Dandona, L. Open angle glaucoma in an urban population in southern India. *Ophthalmology* 2000 sep;107(9) :1702-9
32. . Dandona, L. Angle closure glaucoma in an urban population in southern India. *Ophthalmology* 2000 sep;107(9) :1710-6
33. Choplin TN, Edwards PR, Visual field testing with the Humphrey field analyzer, Second edition , Slack Incorporated, 1999
34. Instrumento de campo visual FDT, Guia del Usuario, Zeiss Humphrey Systems, 2000 Welch Allyn Inc
36. Cardoza Leal, M, Evolución Clínica del Paciente con Glaucoma de Angulo Abierto Primario, Tesis de Pregrado de la Universidad de San Carlos, 2001
37. Soliman, Mohamed, De Jong, Leo *Ophthalmology* volumen 109 numero 3 marzo 2002 Pagina 444-454

13. Anexos
Anexo 1
Cuestionario de Confort

1. nombre _____
2. numero de identificación _____ numero de estudio _____

3. fecha _____

4. edad _____

5. Cual examen le pareció más cómodo?

FDT

Humphrey

6. Cual sintió que duro menos?

FDT

Humphrey

7. Cual examen le gustaría tomar la próxima vez que se haga una perimetria?

FDT

Humphrey

8. Cual examen le pareció mas simple o fácil de realizar?

FDT

Humphrey

9. Le molesto algo sobre los exámenes? Que?

Anexo 2

Ficha de información

1. nombre _____
2. numero de identificación _____ Numero de examen _____
3. fecha _____ 4. casado o soltero _____
5. numero de hijos _____ departamento de origen _____
6. edad _____
7. agudeza visual _____
8. ultimo grado de educación cursado _____
9. cual examen realizo primero _____
10. tiempo de realización de FDT en segundos _____
11. tiempo de realización de Humphrey en segundos _____
12. clasificación de DFT _____
13. clasificación de Humphrey _____

Anexo 3

Consentimiento Informado

Usted padece de glaucoma crónico de ángulo abierto, definido como “una neuropatía óptica con un daño específico del nervio óptico y una pérdida de los campos visuales”, esto se manifiesta a través del tiempo. El seguimiento de esta pérdida de campos visuales es importante para el manejo de la enfermedad ya que ayuda a tomar decisiones terapéuticas y dan un pronóstico de la evolución de la enfermedad. La idea de este estudio es comparar dos técnicas para realizar perimetrías (un estudio de los campos visuales) para ver cual es mejor para el seguimiento de el glaucoma. Este es un estudio de una Cohorte (pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto) donde se tomará un grupo de pacientes y se les seguirá con 2 diferentes perímetros durante 1 año y 6 meses, realizándose cada uno en días consecutivos en la fecha del día cero, y se repetirá esta perimetria a los 18 meses del primer examen.

Se compromete a realizarse todos los campos visuales puntualmente, a asistir a todas las citas correspondientes y a responder los cuestionarios sinceramente.

Será excluido del estudio si falta a las cita para realizarse el campo visual con mas de un mes de retraso. Es libre de retirarse de participar de este estudio en cualquier momento y esa decisión no afectara la atención que usted recibe en la clínica de glaucoma. Su participación es totalmente voluntaria.

Los datos servirán para un estudio científico donde compararan el Perímetro de FDT y el Perímetro de Humphrey para el seguimiento de pérdida de campos visuales glaucomatosos, que posteriormente, al finalizar el estudio, los resultados de estos exámenes serán archivados en su expediente personal y la información podrá ser usada por la clínica de glaucoma para el manejo de su enfermedad. Todos los datos y resultados de este estudio serán confidenciales.

Los estudios no pueden causarle ningún daño físico ni efectos adversos o complicaciones y el investigador le ofrece responder a cualquier inquietud que pueda tener en cualquier momento del estudio

Solo pueden participar pacientes con glaucoma crónico de ángulo abierto que están en control en la clínica de glaucoma del Hospital Roosevelt, con agudeza visual corregida mejor o igual de 20/70 en el ojo que se examinara, sin historia de enfermedad neurológica u ocular que no sea glaucoma, sin diabetes u otra enfermedad sistémica que dañe el nervio óptico.

No hay compensación económica por participar en este estudio y no deberá cancelar la realización de la campimetría de Humphrey, ni la de FDT.

Yo, _____, expediente numero _____, de sexo F / M,

vecino de _____, de _____ años, he leído el consentimiento y deseo participar voluntariamente en el estudio, entiendo que me puedo retirar del estudio cuando lo desee.

Atentamente,

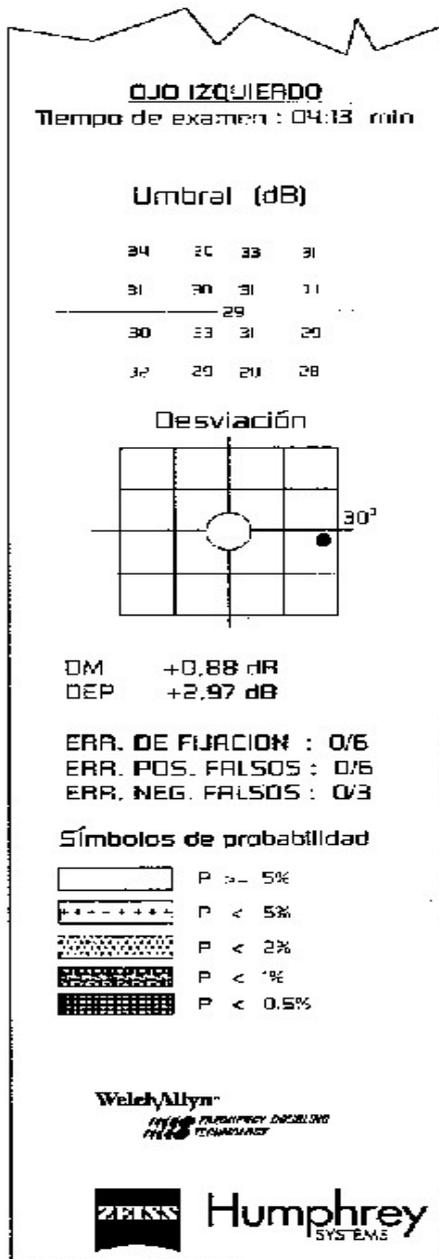
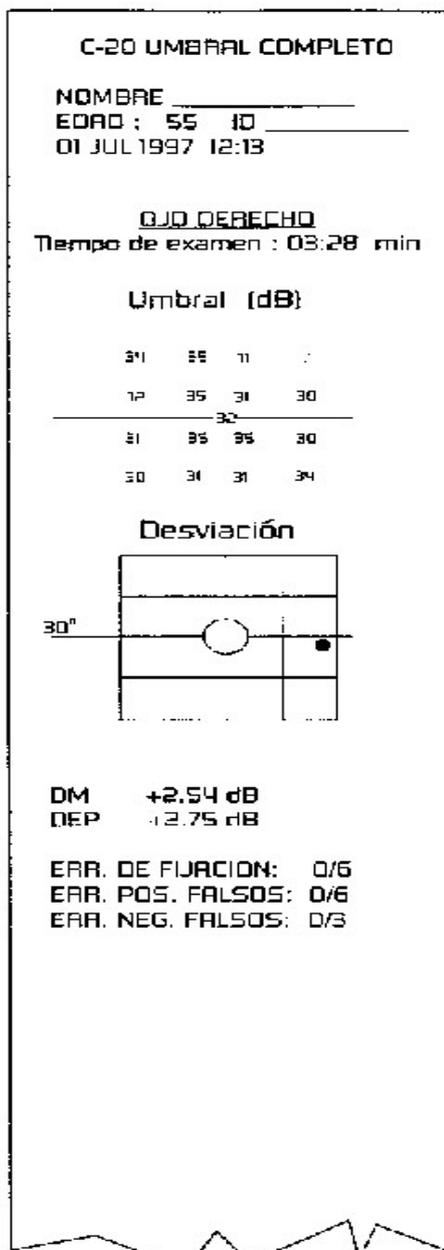
firma y cedula de vecindad

fecha

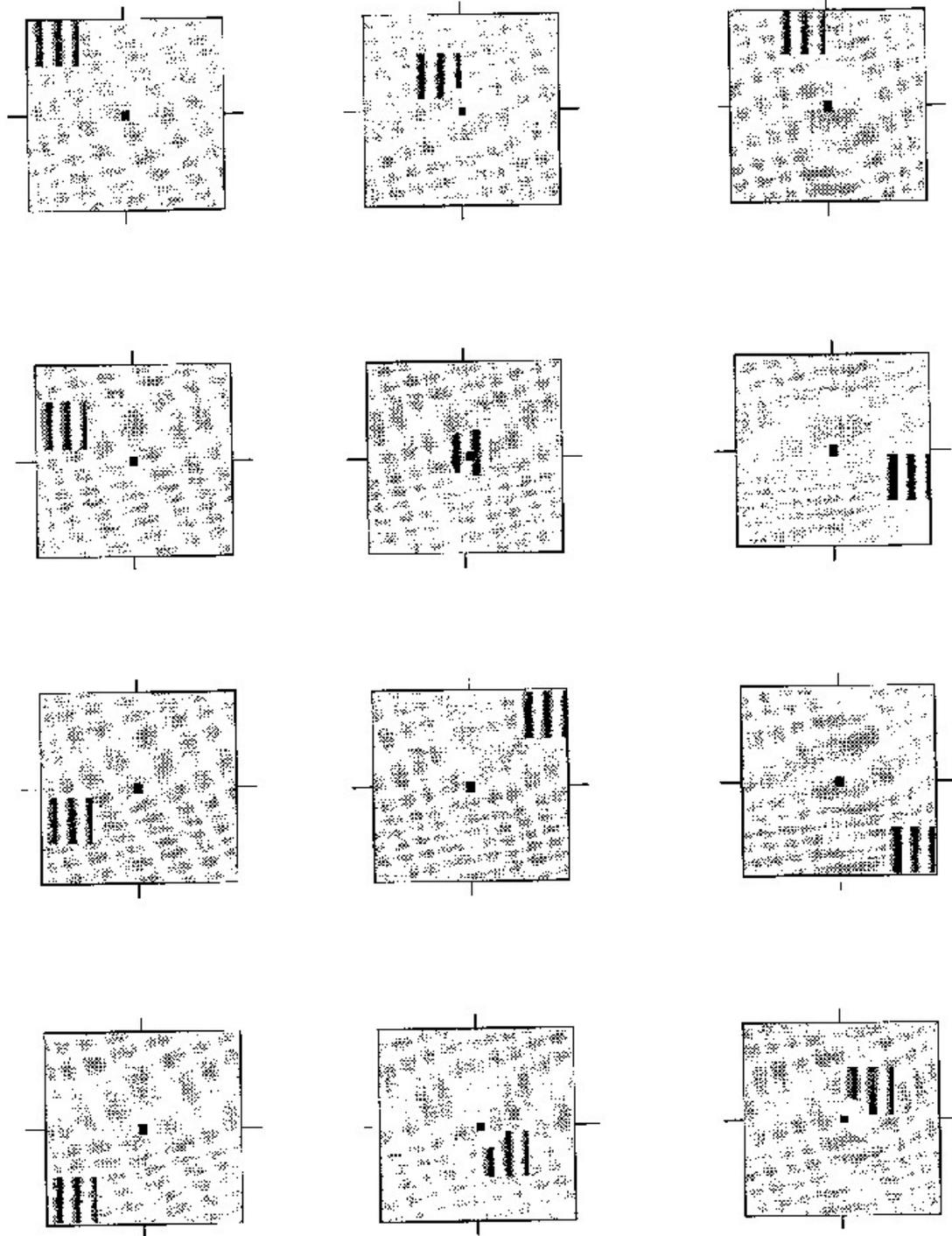
testigo- firma y cedula de vecindad ____ fecha ____ nombre de quien obtuvo el consentimiento

Anexo 4

Muestra de los resultados del Examen C-20 de Umbral Completo



Anexo 5
 Patrones de la pantalla de video del paciente del
 DFT



Anexo 6
Ejemplo de Prueba de Humphrey 30-2 central umbral completo

Análisis de Campo Unico

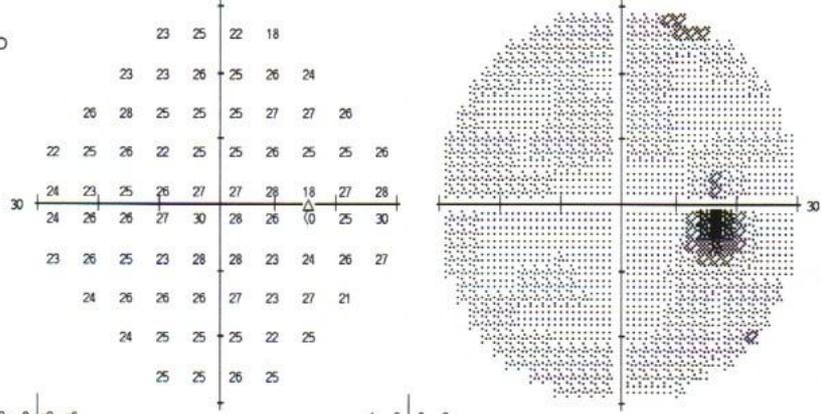
Ojo: Derecho

Nombre: LEIVA VIRGINIA ID: 1289 FDN: 09-23-1951

Central 30-2 Prueba de Umbral

Monitor de Fijación: Mirada/Punto Ciego Estímulo: III, Blanco Diámetro de Pupila: 4.4 mm Fecha: 09-03-2001
 Objetivo de Fijación: Central Fondo: 31.5 ASB Agudeza Visual: 20/40 Hora: 7:47 AM
 Perdidas de Fijación: 1/20 Estrategia: SITA-Standard RX: DS DC X Edad: 49
 Errores Falsos Pos: 0 %
 Errores Falsos Neg: 9 %
 Tiempo: 12:24

Foveal: APAGADO



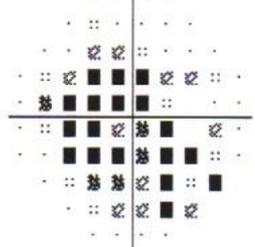
-2	0	-2	-6						
-4	-5	-2	-1	-3					
-2	-1	-5	-5	-4	-2	-2			
-5	-4	-5	-9	-7	-7	-5	-5	-4	-2
-3	-6	-7	-6	-5	-6	-4	-3	-1	
-4	-4	-5	-6	-4	-4	-6	-5	0	
-4	-3	-6	-9	-5	-5	-9	-7	-4	-3
-4	-4	-5	-5	-5	-8	-4	-9		
-4	-4	-5	-5	-8	-5				
-2	-3	-2	-4						

1	3	0	-3						
-1	-2	1	1	2	0				
1	2	-2	-2	-1	1	1	1		
-2	-1	-2	-7	-4	-4	-2	-2	-1	1
0	-3	-4	-4	-3	-3	-1	0	2	
-1	-1	-3	-3	-1	-2	-3	-2	3	
-1	-1	-3	-6	-2	-2	-6	-4	-1	0
-1	-1	-3	-2	-2	-5	-1	-7		
-2	-2	-2	-5	-2					
1	0	1	-1						

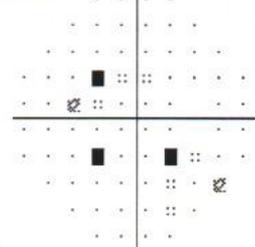
PHG Reducción General de la Sensibilidad

DM -4.93 dB P < 0.5%
DSM 2.32 dB P < 10%

Total Desviación



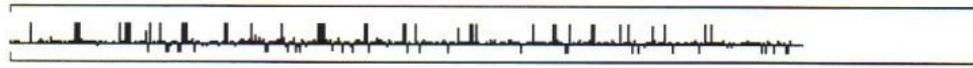
Ejemplo Desviación



- :: < 5%
- ◻ < 2%
- ◻ < 1%
- < 0.5%

UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT
CIUDAD DE GUATEMALA
GLAUCOMA

GLAUCOMA. HOSP. SAN JUAN DE DIOS



© 1994-98 Humphrey Systems
HFA II 750-6458-Rev. A10.2

Esta prueba es clasificada como Leve con DM de -4.93

Análisis de Campo Unico

Ojo: Derecho

Nombre: PEREZ FRANCISCA

ID: 1290

FDN: 10-04-1925

Central 30-2 Prueba de Umbral

Monitor de Fijación: Mirada/Punto Ciego

Estímulo: III, Blanco

Diámetro de Pupila: 3.3 mm

Fecha: 09-03-2001

Objetivo de Fijación: Central

Fondo: 31.5 ASB

Agudeza Visual:

Hora: 8:33 AM

Perdidas de Fijación: 1/21

Estrategia: SITA-Standard

RX: DS DC X

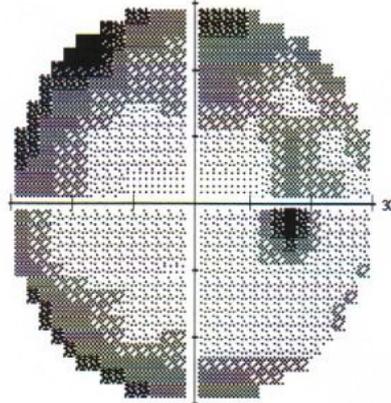
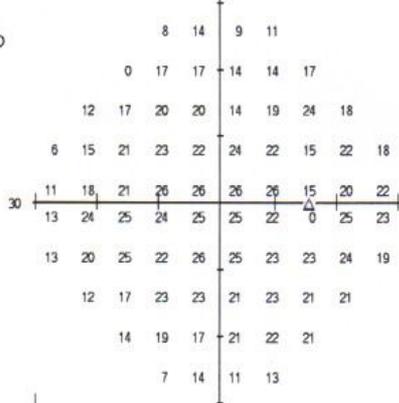
Edad: 75

Errores Falsos Pos: 1 %

Errores Falsos Neg: 11 %

Tiempo: 12:51

Foveal: APAGADO



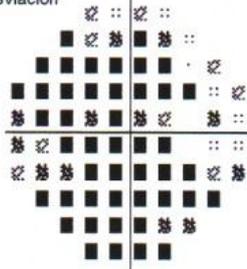
-14	-8	-14	-11						
-25	-8	-9	-12	-11	-7				
-13	-10	-8	-8	-14	-8	-3	-7		
-18	-12	-8	-7	-8	-6	-7	-14	-5	-8
-14	-10	-9	-5	-6	-5	-4	-8	-5	
-13	-5	-6	-7	-6	-6	-9	-4	-5	
-12	-8	-5	-9	-5	-6	-8	-7	-5	-9
-14	-11	-7	-7	-10	-7	-8	-8		
-12	-9	-12	-8	-6	-8				
-19	-13	-16	-14						

-9	-3	-9	-6						
-20	-3	-4	-7	-6	-2				
-8	-5	-3	-3	-9	-3	2	-2		
-13	-7	-3	-2	-3	-1	-2	-9	0	-3
-9	-5	-4	0	-1	0	1	-3	0	
-8	0	-1	-2	-1	-1	-4	1	0	
-7	-3	0	-4	0	-1	-3	-2	0	-4
-9	-6	-2	-2	-5	-2	-3	-3		
-7	-4	-7	-3	-1	-3				
-14	-8	-11	-9						

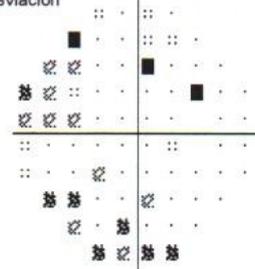
PHG
Dudoso/Reducción General

DM -8.24 dB P < 0.5%
DSM 3.87 dB P < 1%

Total
Desviación



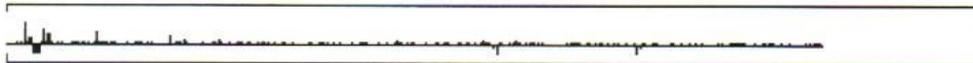
Ejemplo
Desviación



:: < 5%
 ◊ < 2%
 ◌ < 1%
 ■ < 0.5%

UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGIA
 HOSPITAL ROOSEVELT
 CIUDAD DE GUATEMALA
 GLAUCOMA

GLAUCOMA. HIST. CLINICA 753-967 GL. P-298



 © 1994-98 Humphrey Systems
 HFA II 750-6458-Rev. A10.2

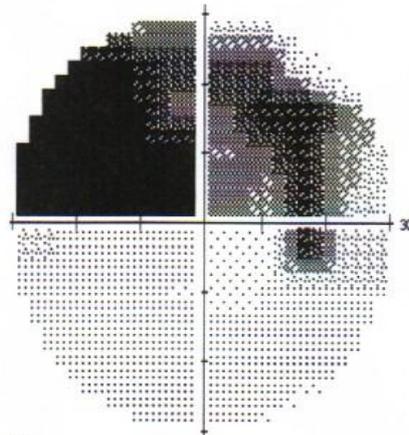
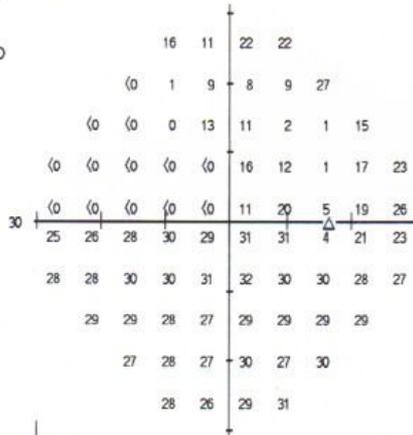
Prueba clasificada como Moderada con DM de -8.24

Nombre: TOBAR CHAVEZ MICHELTTE	ID: 1329	FDN: 12-17-1991
--------------------------------	----------	-----------------

Central 30-2 Prueba de Umbral

Monitor de Fijación: Mirada/Punto Ciego Estímulo: III, Blanco Diámetro de Pupila: 7.3 mm Fecha: 09-14-2001
 Objetivo de Fijación: Central Fondo: 31.5 ASB Agudeza Visual: 20/20 Hora: 7:31 AM
 Pérdidas de Fijación: 1/20 Estrategia: SITA-Standard RX: DS DC X Edad: 9
 Errores Falsos Pos: 2 %
 Errores Falsos Neg: 6 %
 Tiempo: 09:46

Foveal: APAGADO

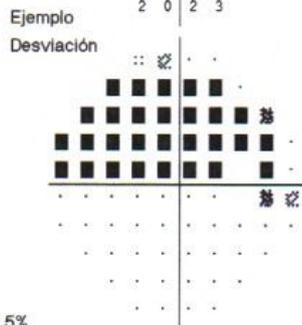


-13	-17	-6	-7						
-33	-30	-22	-23	-22	-4				
-33	-34	-32	-20	-22	-30	-31	-17		
-32	-34	-35	-36	-36	-18	-22	-32	-15	-9
-32	-34	-36	-37	-37	-24	-15	-13	-6	
-6	-6	-6	-5	-6	-4	-4	-11	-10	
-2	-4	-3	-4	-3	-3	-4	-3	-4	-5
-2	-3	-5	-6	-4	-4	-4	-3		
-4	-3	-5	-2	-5	-2				
Total	-1	-4	-2	-1					

-9	-14	-3	-3						
-29	-26	-18	-19	-18	0				
-30	-30	-29	-16	-18	-26	-28	-13		
-29	-30	-31	-32	-33	-15	-18	-28	-12	-5
-29	-31	-32	-33	-34	-21	-11	-10	-3	
-2	-3	-2	-2	-3	-1	0	-8	-6	
1	0	0	-1	0	1	0	0	-1	-2
1	0	-1	-3	-1	-1	0	0		
0	0	-1	1	-2	1				
Ejemplo	2	0	2	3					

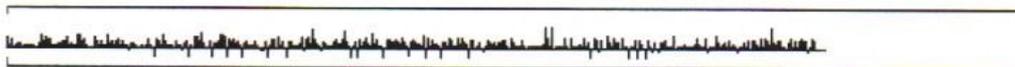
PHG
Fuera de límites normales

DM -14.39 dB P < 0.5%
DSM 15.22 dB P < 0.5%



● < 5%
 ◻ < 2%
 ◻ < 1%
 ◻ < 0.5%

UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGIA
 HOSPITAL ROOSEVELT
 CIUDAD DE GUATEMALA
 GLAUCOMA



Esta prueba esta clasificada como Severa con DM de -14.39