

# Avances recientes en perimetría automatizada en Diagnóstico y tratamiento del glaucoma.

Chris A. Johnson, doctorado

Recientemente, ha habido varios avances nuevos en perimetría automatizada que han contribuido a mejorar Diagnóstico y tratamiento del glaucoma. Este documento tratará brevemente revise cuatro de los últimos avances en perimetría automatizada: (1) estrategias de prueba eficientes que reducen el tiempo de prueba y variabilidad de las pruebas perimétricas automatizadas, en particular, la Algoritmo de umbral interactivo sueco (SITA) y tendencia Se describirán las estrategias de prueba de perimetría orientada (TOP); (2) Perimetría con tecnología de duplicación de frecuencia (FDT), que tiene Se ha demostrado que es un método rápido y eficaz para detectar pérdida glaucomatosa del campo visual; (3) Longitud de onda corta Perimetría Automatizada (SWAP), que ha demostrado la capacidad de predecir el inicio y la progresión del glaucomatoso déficits del campo visual; (4) El electroretinograma multifocal (mfERG) y el potencial evocado visual multifocal (mfVEP), que proporcionan una medición objetiva del campo visual. Cada una de estas técnicas ha presentado distintas ventajas. para el diagnóstico y tratamiento del glaucoma. Opinión actual

Oftalmol 2002, 13:77–84 © 2002 Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Descubrimientos en los laboratorios de investigación de la vista, Devers Eye Institute, Portland, Oregon, EE. UU.

Correspondencia a Chris A. Johnson, PhD, Devers Eye Institute, 1040 NW 22nd Avenue, Portland, OR 97210, EE. UU.; correo electrónico: cajohnso@discoveriesinsight.org

Opinión actual en oftalmología 2002, 13:77–84

Abreviaturas

FDT Tecnología de duplicación de frecuencia  
Electroretinograma multifocal mfERG  
Potencial evocado visual multifocal mfVEP  
Perimetría automatizada de longitud de onda corta SWAP  
SITA Algoritmo de umbral interactivo sueco  
ARRIBA Perimetría orientada a tendencias

ISSN 1040–8738 © 2002 Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Durante muchos años, la perimetría cuantitativa consistió en determinar los umbrales de detección de un pequeño objetivo blanco. proyectado sobre un fondo blanco uniforme (blanco sobre blanco), utilizando procedimientos de prueba que consumían bastante tiempo. La llegada de la perimetría estática automatizada Ofrecía una serie de ventajas distintivas sobre los procedimientos manuales, pero el procedimiento de prueba aún consistía en determinaciones de umbral blanco sobre blanco realizadas con procedimientos de prueba que requerían mucho tiempo. Sólo ha sido en los últimos tiempos. Desde hace años se dispone de procedimientos de umbral rápidos y eficientes, junto con nuevas pruebas perimétricas que medir funciones visuales distintas de blanco sobre blanco umbrales. Este artículo revisa brevemente dos nuevos métodos eficientes. estrategias de prueba de umbral y tres nuevas pruebas perimétricas procedimientos, todos los cuales están disponibles comercialmente.

## Estrategias de prueba eficientes

Los algoritmos de umbral interactivos suecos

Los algoritmos de umbral interactivos suecos (SITA-Standard y SITA-Fast) son dos nuevos procedimientos de prueba que están disponibles en el Humphrey Field Analyzer II, Modelo 750 (Humphrey Systems, Dublin, CA. El SITA

Las estrategias se basan en un procedimiento de previsión que emplea estadísticas bayesianas [1-5]. Hay cuatro características principales de las estrategias SITA: (1) funciones de densidad de probabilidad (fdp), que representan la distribución de umbrales en la población en general para cada campo visual ubicación (se utilizan archivos PDF separados para representar normal y poblaciones glaucomatosas); (2) funciones de probabilidad (curvas de frecuencia de visión); (3) monitorización dinámica de los tiempos de respuesta del paciente para marcar el ritmo de la prueba de forma interactiva; y (4) comparaciones de ubicaciones vecinas para ajustar el resultado final estimación del umbral. Inicialmente, el pdf se utiliza para proporcionar una “mejor suposición” en cuanto al valor del umbral. Los pacientes La respuesta (o falta de respuesta) y la función de probabilidad se utilizan luego para modificar la pdf y producir una versión revisada. “mejor suposición” en cuanto al valor del umbral. Esto continúa hasta que se alcance un nivel de confianza específico (o nivel de error en estimación de umbral) para la estimación de umbral. La diferencia entre SITA-Standard y SITA-Fast es la cantidad de error que se permite para el umbral

estimar. Los detalles de este tipo de procedimiento de prueba pueden ser encontrado en varias referencias excelentes [1,3,4,6]. SITA-Standard reduce el tiempo de prueba entre un 30% y un 50% en comparación con los procedimientos convencionales de umbral completo, y SITA-Fast produce una reducción adicional del 30 al 50 % en el tiempo de prueba, Los resultados de las pruebas se comparan muy favorablemente con los hallazgos obtenidos con procedimientos de umbral completo [7].

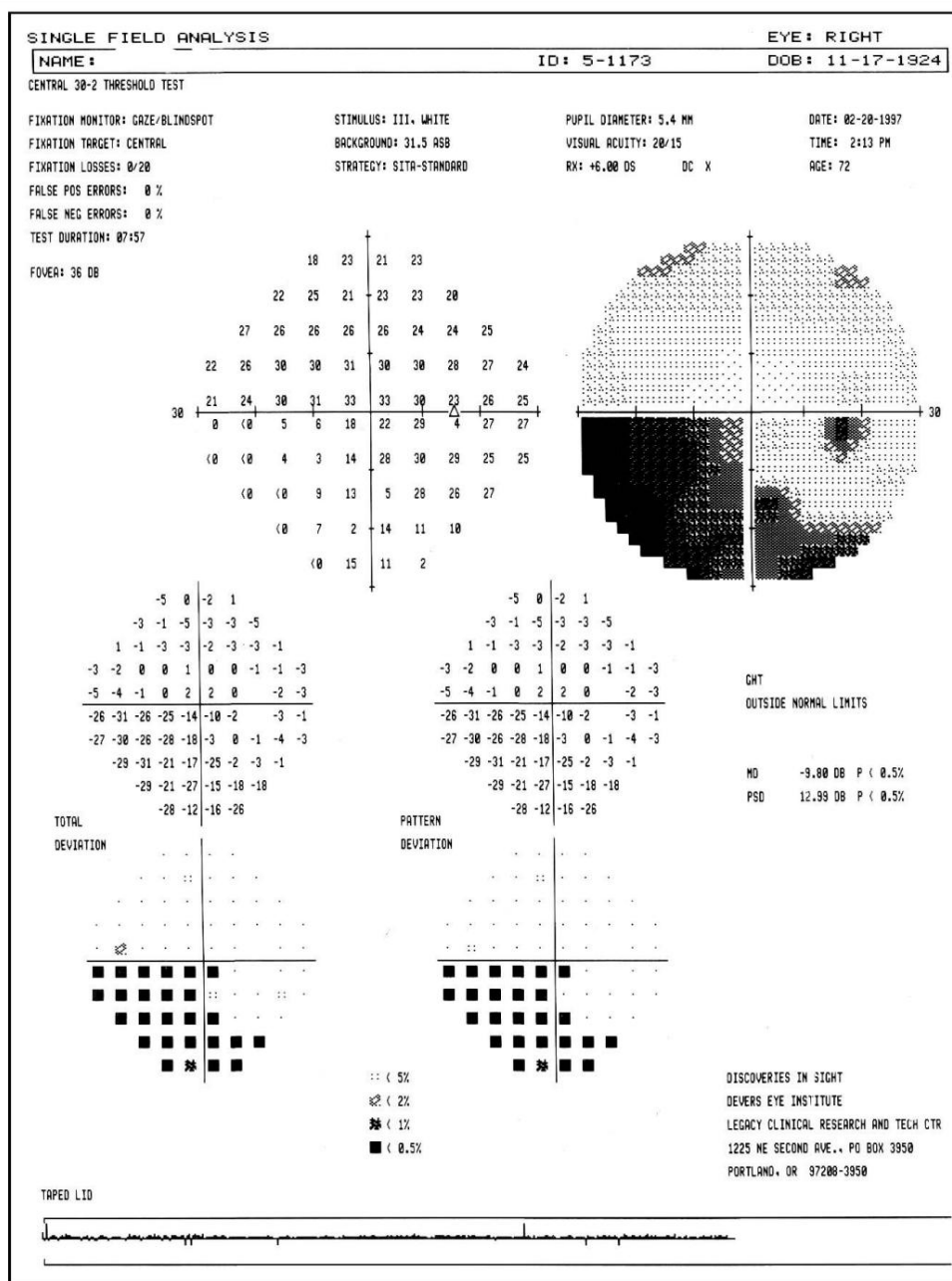
En la Figura 1 se presenta un ejemplo de los resultados de la prueba producidos por SITA-Standard. El resultado es bastante similar al obtenido para el procedimiento de prueba de umbral completo e incluye valores numéricos, escala de grises, gráficos de probabilidad de desviación total y de patrón, confiabilidad índices e índices de campo visual.

Durante el año pasado, hubo varios hallazgos nuevos con respecto a las estrategias de SITA. Sekhar et al. [8] confirmó que SITA-Standard y SITA-Fast produjeron resultados similares a los obtenidos con Full

Prueba de umbral, aunque el tiempo promedio fue aproximadamente un 50 % menor para SITA-Standard y un 70 % menor que SITA-Fast en comparación con la prueba de umbral completo.

La confiabilidad test-retest fue excelente para SITA-Standard, pero fue modestamente peor para SITA-Fast. Aunque las estrategias SITA se diseñaron principalmente teniendo en cuenta el glaucoma, una investigación reciente de Wall et al. [9] informa que es muy eficaz para evaluar otras neuropatías ópticas y también defectos hemianópicos. Una de las dificultades que encuentran los médicos que desean realizar la transición de Full Threshold a SITA es cómo

Figura 1. Resultados de la prueba estándar del algoritmo de umbral interactivo sueco



comparar resultados de pruebas anteriores obtenidos utilizando el Full Estrategia de umbral para nuevos hallazgos obtenidos utilizando SITA. Aunque la alternativa más deseable es establecer una nueva línea de base con SITA, Heijl et al. [10] tener derivó un método para comparar el umbral completo y Resultados de SITA utilizando la desviación total y de patrón gráficos de probabilidad cuando dichas comparaciones sean necesarias. SITA también se ha utilizado recientemente para realizar pruebas de campo visual. pruebas en niños [11]. Está claro que SITA ha tenido un impacto positivo significativo en las pruebas perimétricas clínicas automatizadas.

### Perimetría orientada a tendencias

La perimetría orientada a tendencias (TOP) es una prueba eficaz estrategia que se ha desarrollado para el Octopus 101 y perímetros Serie 300 (Interzeag AC, Schlieren, Suiza) [12]. La perimetría orientada a tendencias utiliza un procedimiento de escalera, pero lo hace evaluando secuencialmente las ubicaciones vecinas para que cada ubicación sea probada sólo una vez. El campo visual se divide en cuadrados de cuatro. ubicaciones de prueba vecinas y la primera ubicación en cada El cuadrado se prueba con la intensidad del estímulo inicial. El Se ajusta la intensidad del estímulo para la segunda presentación. dependiendo de si el paciente respondió o no a la primer estímulo. Se prueba el segundo emplazamiento de la plaza. con la nueva intensidad del estímulo. Un procedimiento similar es empleado para el tercer y cuarto miembro de la cuadrado, y así se obtiene una estimación del umbral después 4 presentaciones de estímulo. Cada estimación de umbral es por lo tanto, basado en una respuesta directa y tres indirectas. de vecinos.

La perimetría orientada a tendencias es de aproximadamente cuatro veces más rápido que los procedimientos convencionales de umbral de escalera, necesitando aproximadamente tres minutos por ojo para completarse la prueba [12]. En la actualidad, existe información limitada disponible sobre el rendimiento clínico de ARRIBA [12]. Sin embargo, una investigación reciente indica que La corta duración de TOP lo convierte en un método viable de realizar pruebas de campo visual en niños hasta el edad de 6 años [13].

### Perimetría con tecnología de duplicación de frecuencia

El efecto de duplicación de frecuencia es creado por una baja espacial rejilla sinusoidal de frecuencia ( $<1$  ciclo/grado) que sufre un parpadeo de contrafase de alta frecuencia temporal ( $>15$  Hertz), produciendo así la apariencia de dos veces más muchas barras claras y oscuras de las que están físicamente presentes (es decir, la frecuencia espacial de las barras parece duplicarse). Se cree que este efecto está mediado por acción magnocelular. (células M) células ganglionares de la retina con respuesta no lineal propiedades. Tecnología de duplicación de frecuencia (FDT) Pruebas para la detección de pérdida glaucomatosa del campo visual. consiste en determinar medidas de sensibilidad al contraste para detectando el estímulo de frecuencia duplicada. El comer-

versión oficial de perimetría FDT (Humphrey Systems, Dublin CA y Welch Allyn, Skaneateles NY, EE. UU.) evalúa la sensibilidad al contraste para la detección de estímulos a las 17 o 19 ubicaciones en todo el campo visual central.

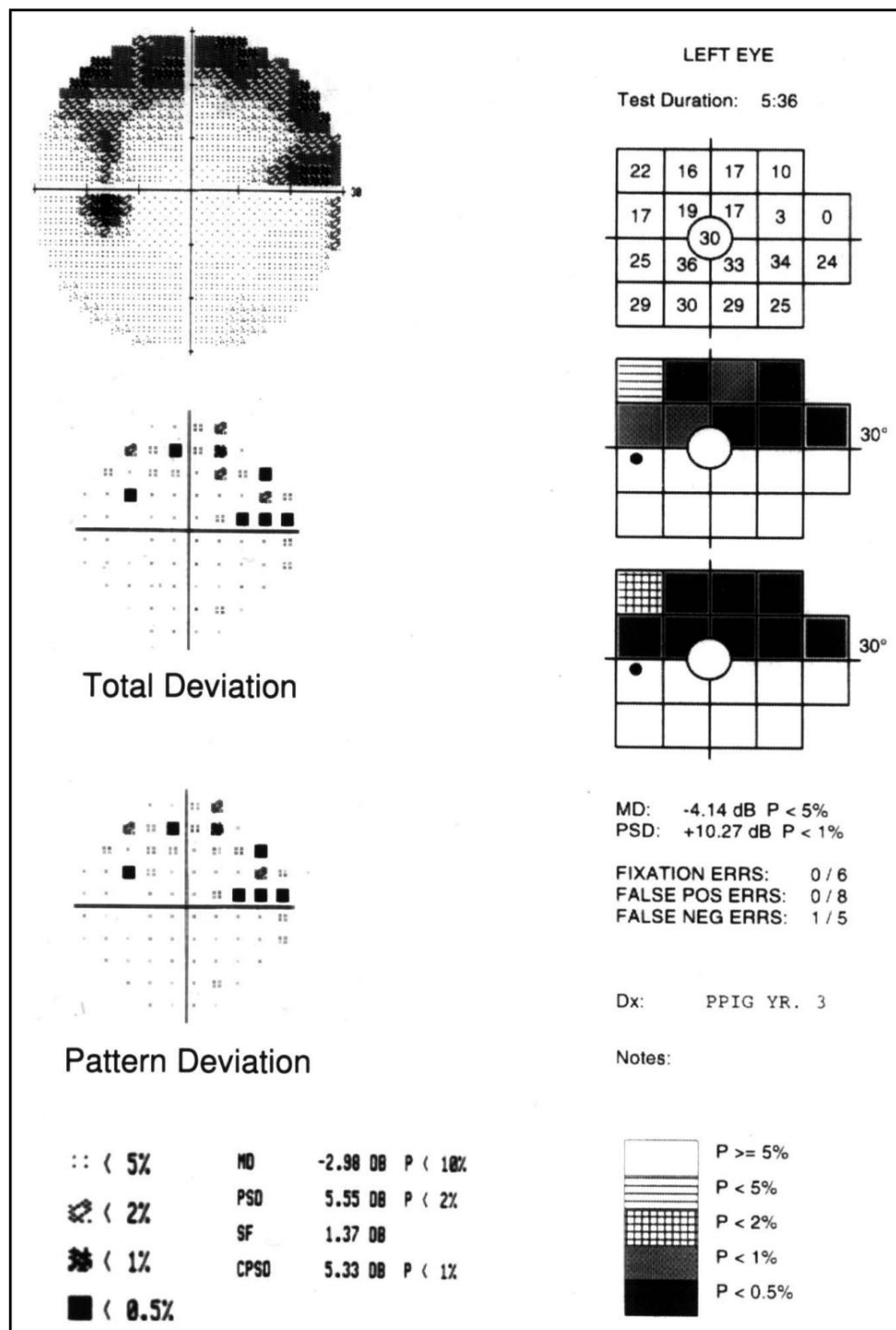
Investigaciones anteriores de la perimetría FDT indican que tiene alta sensibilidad y especificidad para la detección de pérdida glaucomatosa del campo visual, [14,15] y estudios recientes han confirmado estos hallazgos [16,17,18-20]. Además, la especificidad de la prueba de detección rápida para FDT puede ser mejorado modestamente al confirmar resultados anormales [19]. Los resultados de Wu et al. [20] sugieren que la FDT puede detectar la pérdida glaucomatosa del campo visual antes que la perimetría automatizada estándar. De manera similar, Paczka et al. [21] encontró que la perimetría FDT tenía una mejor sensibilidad general y especificidad para la detección de daño glaucomatoso que la polarimetría láser de barrido o la evaluación de Fotografías de la capa de fibras nerviosas de la retina. Por tanto, la FDT puede Ser sensible a los primeros cambios producidos por el glaucoma. Además de sus capacidades para detectar la pérdida glaucomatosa del campo visual, la perimetría FDT también ha sido Se ha informado que es útil para la detección de ciertos problemas de retina. enfermedades [22], neuritis óptica [23] y otros déficits neurooftalmológicos [24]. Sin embargo, en su forma actual, la perimetría FDT tiene una utilidad más limitada para la detección de trastornos maculares [22] y defectos hemianópicos. [24]. A diferencia de la perimetría automatizada estándar, la FDT no es afectado por la presencia de miopía, incluso en casos de alta miopía [25]. La Figura 2 presenta un ejemplo de resultados de FDT obtenidos en un paciente con campo visual glaucomatoso. pérdida en comparación con los resultados obtenidos para la perimetría automatizada estándar utilizando el analizador de campo Humphrey.

### Perimetría automatizada de longitud de onda corta

La perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP) se realiza proyectando un gran estímulo azul sobre una superficie brillante. fondo amarillo, que permite la sensibilidad de la vías de longitud de onda corta (azul) que se aislarán y Medido. Las pruebas de perimetría automatizada de longitud de onda corta están disponibles en dos perímetros automatizados comerciales, el Humphrey Field Analyzer II Modelo 750. (Humphrey Systems, Dublin CA, EE. UU.) y el Octopus Perímetro 1-2-3 (Interzeag AC, Schlieren, Suiza). Investigaciones anteriores han establecido que SWAP es más sensible que la perimetría automatizada estándar para detectar defectos glaucomatosos tempranos, muestra una mayor progresión de los defectos glaucomatosos existentes y varios otras características clínicas deseables. Una excelente reseña de Los principios que subyacen a SWAP y los resultados de investigaciones anteriores se pueden encontrar en el reciente informe de Sample. artículo [26].

Investigaciones recientes de SWAP han caracterizado la variabilidad a largo plazo de SWAP en comparación con el estándar perimetría automatizada, y han establecido que exhibe

Figura 2. Resultados de la prueba de tecnología de duplicación de frecuencia



Un ejemplo de un déficit arqueado superior para la perimetría con tecnología de duplicación de frecuencia (FDT) en comparación con los resultados obtenidos para la perimetría automatizada estándar con el analizador de campo Humphrey. Tenga en cuenta que el déficit de FDT es más extenso que el obtenido con la perimetría automatizada estándar.

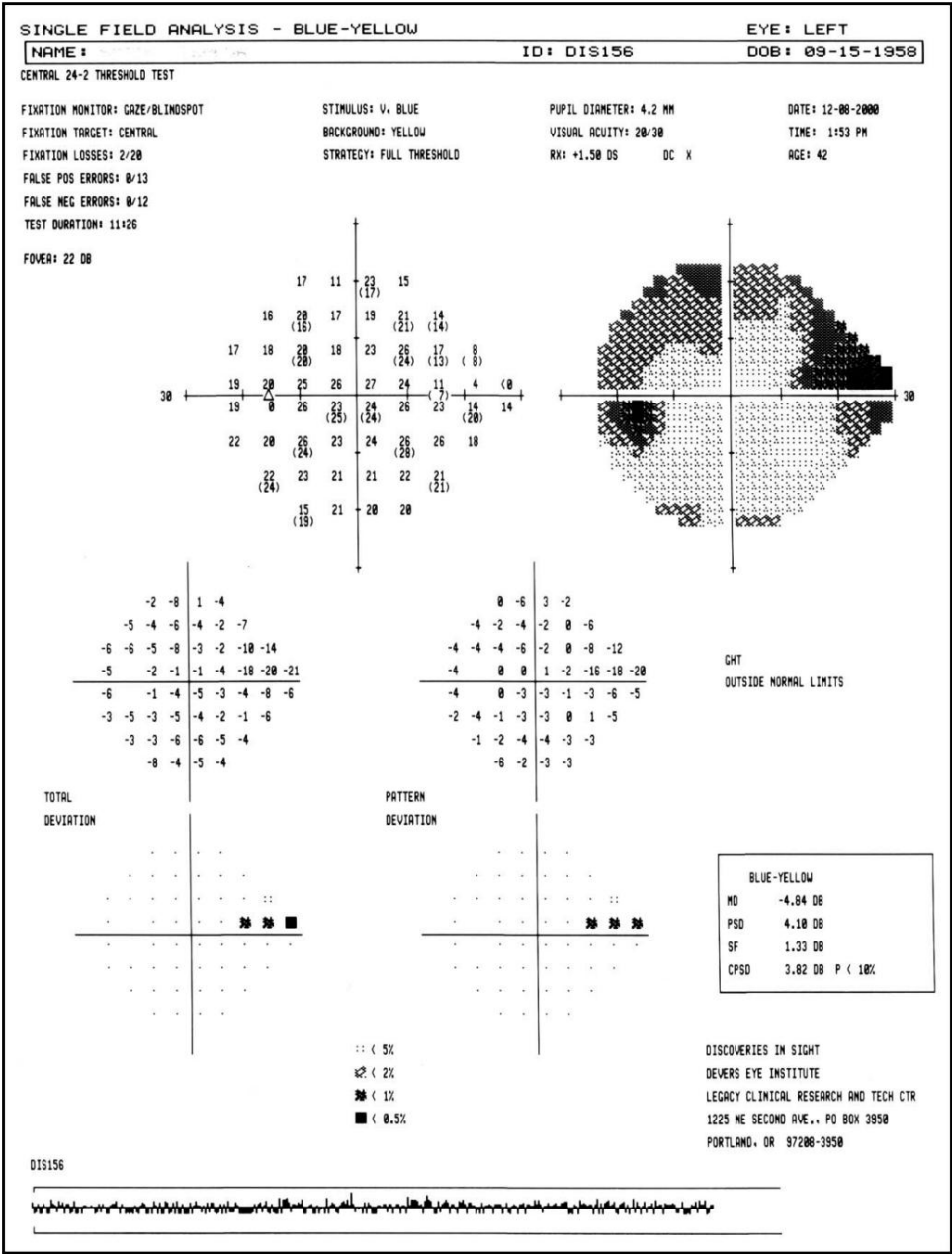
su mayor variabilidad [27]. Se han desarrollado criterios óptimos para la detección de la pérdida glaucomatosa del campo visual con SWAP, y consisten en un grupo de cuatro o más puntos peor que el nivel  $p < 0,05$  o un grupo de tres o más puntos peor que el nivel del 1% [28]. una investigación de

Los métodos para detectar la progresión SWAP indican que el uso de un análisis de distribución de umbral clasificado está estrechamente relacionado con los resultados obtenidos mediante el análisis puntual y es más útil para identificar un componente difuso de cambio en el campo visual [29]. Una investigación de un gran

grupo de pacientes hipertensos oculares reveló que Hubo una mayor prevalencia de déficits SWAP que para la perimetría automatizada estándar, pero que la incidencia de nuevos SWAP y los déficits de perimetría automatizada estándar fueron equivalente [30]. Esto indica que ambos procedimientos de prueba están monitoreando el mismo proceso subyacente de la enfermedad glaucomatosa, pero que los déficits de SWAP están detectando el daños en una etapa anterior. Es interesante notar que un Un estudio reciente de las pruebas SWAP y FDT en hipertensos oculares mostró que ambas técnicas encontraron déficits que no fueron detectados con perimetría automatizada estándar,

y que las anomalías SWAP y FDT estaban altamente correlacionadas [31]. Los déficits de perimetría automatizada de longitud de onda corta se han Se encontró que se correlaciona bien con el borde neurorretiniano glaucomatoso. anomalías [32], defectos de la capa de fibras nerviosas de la retina [33] y daño del disco óptico [34]. Además, se ha informado que SWAP es superior a la perimetría automatizada estándar para identificar pacientes con ventosas progresivas del disco óptico, y, por lo tanto, puede ser muy útil para determinar cambios progresivos en el glaucoma [35].

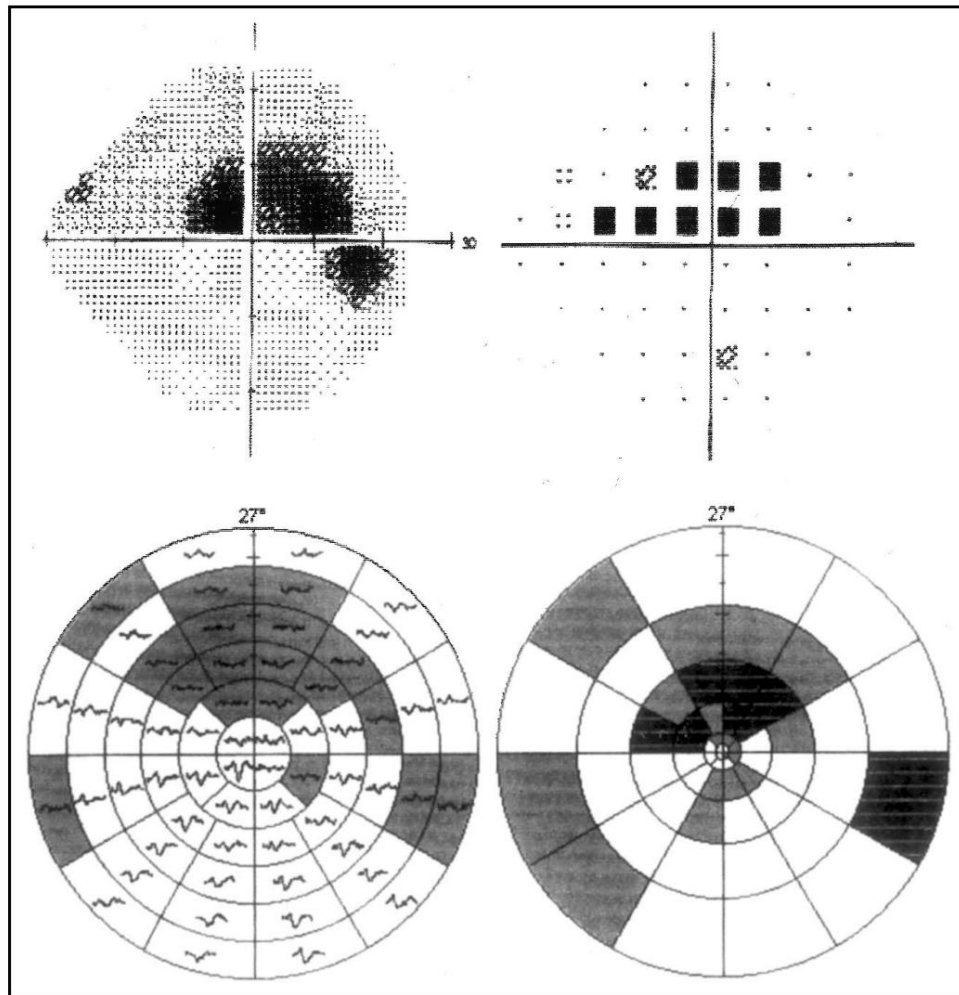
Figura 3. Resultados de la prueba de perimetría automatizada de longitud de onda corta



Un ejemplo de un escalón nasal superior que está presente para la perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP) en un paciente con evidencia de daño glaucomatoso en la porción inferior del nervio óptico, pero tiene campos visuales normales para el estándar. perimetría automatizada.



Figura 4. Resultados de la prueba de potenciales evocados visuales multifocales



Ejemplo de correspondencia de la perimetría de potenciales evocados visualmente con la perimetría automatizada estándar en un paciente con glaucoma con un defecto arqueado paracentral superior. (Reimpreso con autorización de Klitnorn y Graham, *Ophthalmology* 2000, 107:2283-2299).

La Figura 3 presenta un ejemplo de un escalón nasal superior que fue detectado por SWAP pero no es detectado por el estándar perimetría automatizada. El paciente tenía evidencia de cambios glaucomatosos en el disco óptico que eran consistentes con la presencia y ubicación del déficit SWAP, pero los resultados de la perimetría automatizada estándar estaban dentro de los límites normales.

Finalmente, se ha informado anteriormente que SWAP es También es útil en la evaluación de enfermedades oculares distintas de glaucoma [26]. Estudios recientes han indicado que SWAP es útil para evaluar la retinopatía diabética [36] y función macular [37].

### Potencial evocado visual multifocal

Tradicionalmente la evaluación perimétrica del campo visual se ha realizado Se ha realizado utilizando técnicas que requieren una respuesta subjetiva por parte del paciente. Sin embargo, con el desarrollo de tecnologías electrofisiológicas multifocales.

técnicas de Sutter et al. [38,39], ahora es posible obtener medidas objetivas de la función visual de una serie de Regiones localizadas del campo visual. Se ofrece una descripción detallada de los principios que subyacen a las técnicas multifocales. más allá del alcance de esta revisión, aunque hay varias referencias excelentes disponibles para los lectores interesados en esta información [38-40].

Existen dos técnicas multifocales que actualmente son utilizado, el electroretinograma multifocal (mfERG), que mide las respuestas eléctricas locales del retina en toda la región visual central (radio de 26 grados). campo y el potencial evocado visual multifocal (mfVEP), que mide las respuestas eléctricas localizadas de la porción visual primaria del cerebro (corteza occipital) para la zona visual central (radio de 26 grados). campo [40]. Investigaciones recientes de mfERG en pacientes. con pérdida glaucomatosa del campo visual indican que muestran anomalías en el mfERG [41-43]. En algunos en-

En estas situaciones, los pacientes con glaucoma exhibirán reducciones en la amplitud del mfERG, particularmente en la zona más central porción del campo visual [42]. Además, las reducciones en una porción de la forma de onda mfERG, conocida como Óptica Componente de la cabeza del nervio, estará reducido o ausente en pacientes con pérdida glaucomatosa del campo visual [44]. Sin embargo, estas anomalías en el mfERG pueden ser bastante sutil, incluso en presencia de un campo visual significativo pérdida para la perimetría automatizada estándar. Además, el Los hallazgos de mfERG en la mayoría de los pacientes con glaucoma no se correlacionan bien topográficamente con las pérdidas del campo visual que están presentes en la perimetría automatizada estándar [42]. El Por tanto, la utilidad del mfERG en el glaucoma es algo limitada.

Por otro lado, investigaciones recientes del mfVEP han indicado que puede proporcionar una determinación objetiva de la pérdida glaucomatosa del campo visual que muestra muy buena correspondencia con la perimetría automatizada estándar resultados [40,45,46]. Investigaciones recientes en el pasado. año han reportado varias mejoras al mfVEP técnica. Las comparaciones de los resultados de mfVEP con el analizador de campo Hum-phrey se complican por el hecho de que el Dos pruebas tienen diferentes arreglos espaciales para su presentaciones de estímulos. Desde este punto de vista, Hood y Zhang [40] desarrolló un procedimiento de interpolación para permitir comparaciones más directas de mfVEP y Humphrey Field Resultados de las pruebas del analizador y encontraron muy buena correspondencia entre las dos técnicas en términos de caracterización de la pérdida glaucomatosa del campo visual. Klistorner y Graham [46] encontró que al sumar las respuestas según a los sectores del campo visual fue útil para reducir la variabilidad y mejorar las formas de onda, siempre que el sector La agrupación se realizó de manera adecuada. Klistorner y Graham también descubrió que se podrían enviar señales más robustas. obtenido mediante la obtención de grabaciones de cuatro electrodos. canales en lugar de uno, particularmente a lo largo del meridiano horizontal, y esa reproducibilidad fue muy buena [45].

La figura 4 presenta un ejemplo del ojo izquierdo de un paciente. con un déficit del haz de fibras nerviosas arqueadas superiores medido con perimetría automatizada estándar (arriba) y el mfVEP (abajo). Tenga en cuenta que el procedimiento mfVEP no solo detecta el daño glaucomatoso, pero la ubicación topográfica de las anomalías de mfVEP se correlaciona muy bien con la región de daño del campo visual para la perimetría automatizada estándar. El potencial evocado visual multifocal parece ser una nueva técnica prometedora para evaluar objetivamente el campo visual central y probablemente sea más útil para pacientes que son difíciles de tratar. prueba con procedimientos perimétricos convencionales.

Expresiones de gratitud

El autor es consultor y recibe apoyo de investigación de Welch Allyn. (Skaneateles, Nueva York) y Humphrey Systems (Dublín, CA). Apoyado en parte por la Beca de Investigación del Instituto Nacional del Ojo #EY-03424.

Referencias y lecturas recomendadas.

Artículos de particular interés, publicados dentro del periodo anual de revisión, han sido destacados como:

- De especial interés
- De gran interés

- 1 Bengtsson B, Olsson J, Heijl A, et al.: Una nueva generación de algoritmos para Perimetría de umbral computarizada, SITA. Acta Ophthalmol Scand 1997, 75:368–375.
- 2 Bengtsson B, Heijl A.: SITA Fast, una nueva prueba rápida de umbral perimétrico. Descripción de métodos y evaluación en pacientes con enfermedad manifiesta y sospechosa. glaucoma. Acta Ophthalmol Scand 1998, 76:431–437.
- 3 Bengtsson B, Heijl A: Evaluación de una nueva estrategia de umbral perimétrico, SITA, en pacientes con glaucoma manifiesto y sospechoso. Acta Ophthalmol Scand 1998,76(3):268–72.
- 4 Bengtsson B, Heijl A, Olsson J: Evaluación de un nuevo campo visual umbral estrategia, SITA, en sujetos normales. Algoritmo sueco de umbralización interactiva. Acta Ophthalmol Scand 1998, 76:165–169.
- 5 Bengtsson B, Heijl A: Variabilidad entre sujetos y límites normales del SITA Standard, SITA Fast y las estrategias de perímetro computarizado Humphrey Full Threshold, SITA STATPAC. Acta Ophthalmol Scand 1999, 77:125–129.
- 6 Vingrys AJ, Pianta MJ: Una nueva mirada a los algoritmos de estimación de umbrales para la perimetría estática automatizada. Optometría y ciencia visual 1999, 76:588–595.
- 7 Wild JM, Pacey IE, O'Neill EC, et al.: Los algoritmos de umbral perimétrico SITA en glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci 1999, 40:1998–2009.
- 8 Sekhar GC, Naduvilath TJ, Lakkai M, et al.: Sensibilidad del interactivo sueco algoritmo de umbral comparado con el algoritmo de umbral completo estándar en la prueba de campo visual de Hum-phrey. Oftalmología 2000,107:1303–1308.
- 9 Wall M, Punke SG, Stickney TL, et al.: Estándar SITA en neuropatías ópticas y hemianopsias: una comparación con las pruebas de umbral completo. Invest Ophthalmol Vis Sci 2001, 42:528–537.

Esta investigación comparó los resultados obtenidos con SITA-Standard y Full Pruebas de umbral en el analizador de campo Humphrey en pacientes con neuropatías ópticas no glaucomatosas y déficits hemianópicos. Aunque lo absoluto Los umbrales eran ligeramente más altos con SITA-Standard (aproximadamente 1 dB), la probabilidad Las gráficas para los dos procedimientos fueron altamente comparables. Los hallazgos indicaron que SITA-Standard fue al menos tan bueno como los procedimientos Full Threshold para la caracterización de la pérdida del campo visual neurooftalmológico.

- 10 Heijl A, Bengtsson B, Patella VM: seguimiento del glaucoma al convertir de pruebas de umbral perimétrico largo a corto. Arco Ophthalmol 2000, 118:489–493.

Una de las dificultades al cambiar de una estrategia de prueba de campo visual a otra es ser capaz de comparar resultados anteriores del campo visual con los hallazgos actuales. En este papel, Los autores presentan un método basado en la comparación de gráficas de probabilidad para compare los resultados anteriores de Full Threshold con SITA para el analizador de campo Humphrey. Un análisis de datos longitudinales de 31 pacientes con glaucoma indica que este enfoque es factible y válido.

- 11 Donahue SP, Porter A: Pruebas de campo visual SITA en niños. Diario de la Asociación Estadounidense de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo 2001, 5:114–117.
- 12 Morales J, Weitzman ML, González de la Rosa M: Comparación entre la perimetría orientada a diez dencias (TOP) y la perimetría de umbral de pulpo. Oftalmología 2000, 107:134–142.

Este artículo presenta una nueva estrategia de prueba de umbral para la perimetría Octopus. conocido como perimetría orientada a tendencias (TOP). Los resultados iniciales indican que los resultados obtenidos con TOP se comparan favorablemente con los hallazgos obtenidos mediante procedimientos de escalera convencionales.

- 13 Morales J, Brown SM: La viabilidad de la perimetría estática automatizada corta en niños. Oftalmología 2001, 108:157–162.
- 14 Johnson CA, Samuels SJ: Detección de pérdida glaucomatosa del campo visual con Perimetría de duplicación de frecuencia. Invest Ophthalmol Vis Sci 1997, 38:413–425.
- 15 Cello KE, Nelson-Quigg JM, Johnson CA: tecnología de duplicación de frecuencia Perimetría para la detección de pérdida glaucomatosa del campo visual. Am J Ophthalmol 2000, 129:314–322.
- 16 Casson R, James B, Rubinstein A, et al.: Comparación clínica de frecuencia Tecnología de duplicación de perimetría y perimetría de Humphrey. Revista británica de Oftalmología 2000, 85:360–362.
- 17 Hollo G, Szabo A, Vargha P: Polarimetría láser de barrido versus frecuencia Perimetría de duplicación y perimetría de umbral convencional: cambios durante una Seguimiento de 12 meses en glaucoma preperimétrico. Un estudio piloto. Acta Ophthalmologica Scandinavica 2001, 79:403–407.

84 Glaucoma

18 Serguhn S, Spiegel D: Comparación de la perimetría de duplicación de frecuencia y Perimetría computarizada acromática estándar en pacientes con glaucoma. Graefe's Archive Clin Exp Ophthalmology 2001, 239:351–355.

19 Khong JJ, Dimitrov PN, Rait J, et al.: ¿Se puede mejorar la especificidad de la FDT para el glaucoma confirmando resultados anormales? Revista de glaucoma 2001, 10:199–202.

20 Wu L, Suzuki Y, Kunimatsu S, et al.: Tecnología de duplicación de frecuencia y Análisis oftalmoscópico del disco óptico con escaneo confocal en glaucoma de ángulo abierto con defectos de hemiscampo. Revista de Glaucoma 2001, 10:256–260.

21 Paczka JA, Friedman DS, Quigley HA, et al.: Capacidades de diagnóstico de la tecnología de duplicación de frecuencia, polarimetría láser de barrido y capa de fibras nerviosas fotografías para distinguir el daño glaucomatoso. Revista Estadounidense de Oftalmología 2001, 131:188–197.

En este estudio, los autores compararon la capacidad de tres pruebas de diagnóstico para detectar adecuadamente el glaucoma: perimetría con tecnología de duplicación de frecuencia (FDT), escaneo de fotografías de polarimetría láser (GDx) y de la capa de fibras nerviosas (NFL). El Los hallazgos indicaron que la FDT tuvo el mejor rendimiento diagnóstico de los tres métodos evaluados.

22 Sheu SJ, Chen YY, Lin HC, et al.: Perimetría de tecnología de duplicación de frecuencia en Enfermedades de la retina: informe preliminar. Revista de ciencia médica de Kaohsiung 2001, 17:25–28.

23 Fujimoto N, Adachi-Usami E: perimetría de duplicación de frecuencia en óptica resuelta neuritis. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000, 41:2558–2560.

24 Thomas D, Thomas R, Muliyl JP, et al.: Papel de la perimetría de duplicación de frecuencia en la detección de defectos del campo visual neurooftálmico. Revista Estadounidense de Oftalmología 2001, 131:734–741.

25 Ito A, Kawabata H, Fujimoto N, Adachi-Usami E: Efecto de la miopía en la perimetría de duplicación de frecuencia. Oftalmología de investigación y ciencias visuales 2001, 42:1107–1110.

26 Muestra de PA: Perimetría automatizada de longitud de onda corta: su papel en la clínica y para comprender la función de las células ganglionares. Prog Retin Eye Res 2000, 19:369–383.

Esta es una excelente revisión de las bases subyacentes de la perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP), su utilidad clínica para la evaluación de pacientes con hipertensión ocular y Pacientes con glaucoma, su papel en la evaluación de otros trastornos oculares y direcciones futuras. para nuevas investigaciones sobre SWAP.

27 Hutchings N, Hosking SL, Wild JM, et al.: Fluctuación a largo plazo en la perimetría automatizada de longitud de onda corta en sospechosos de glaucoma y pacientes con glaucoma. Oftalmología de investigación y ciencias visuales 2001, 42:2332–2337.

28 Polo V, Larrosa JM, Pinilla I, et al.: Criterios óptimos para la perimetría automatizada de longitud de onda corta. Oftalmología 2001, 108:285–289.

La perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP) se realizó en 95 ojos glaucomatosos y 128 ojos normales. Luego, los autores aplicaron varios criterios de análisis. para determinar qué criterios proporcionaron la mejor sensibilidad y especificidad para SWAP defectos. Los hallazgos indicaron que un grupo de 4 o más puntos más allá del 5% nivel de probabilidad o 3 o más puntos más allá del nivel de probabilidad del 1% siempre que Mejor presentación.

29 Kono Y, Sample PA, Emdadi A, et al.: Estudio comparativo entre puntos y análisis de distribución de umbral clasificados de cambio en campos en serie para perimetría automatizada de longitud de onda corta. J Glaucoma 2000, 9:419–427.

30 Demirel S, Johnson CA: Incidencia y prevalencia de déficits de perimetría automatizada de longitud de onda corta en pacientes con hipertensión ocular. Am J Ophthalmol 2001, 131:709–715.

Evaluación de la perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP) en un gran grupo de Los pacientes con hipertensión ocular indicaron que, aunque la prevalencia de déficits SWAP era mucho mayor que la de la perimetría automatizada estándar, la incidencia de nuevos el déficit era el mismo. Esto sugiere que tanto la perimetría automatizada estándar como la SWAP está detectando el mismo proceso subyacente de la enfermedad glaucomatosa, pero que SWAP lo está detectando antes.

31 Landers J, Goldberg I, Graham S: Una comparación de la perimetría automatizada de longitud de onda corta con la perimetría de duplicación de frecuencia para la detección temprana de

Pérdida del campo visual en la hipertensión ocular. Experimento Clin Ophthalmol 2000, 28:248–252.

Se realizó una comparación de la perimetría automatizada estándar, la perimetría automatizada de longitud de onda corta (SWAP) y la perimetría con tecnología de duplicación de frecuencia (FDT) en 62 pacientes con glaucoma. Los resultados indicaron que tanto SWAP como FDT fueron capaces de detectar déficits tempranos y pueden predecir pérdidas futuras para el estándar perimetría automatizada. La concordancia entre los resultados de SWAP y FDT fue muy bien.

32 Larrosa JM, Polo V, Pablo L, et al.: Perimetría automatizada de longitud de onda corta y zona del borde neuroretiniano. Eur J Ophthalmol 2000, 10:116–120.

33 Mok KH, Lee VWL: analizador de fibras nerviosas y automatizado de longitud de onda corta Perimetría en sospechosos de glaucoma: un estudio piloto. Oftalmología 2000, 107:2101–2104.

34 Ugurlu S, Hoffman D, Garway-Health DF, et al.: Relación entre anomalías estructurales y defectos perimétricos de longitud de onda corta en ojos con riesgo de glaucoma. Am J Ophthalmol 2000, 129:592–598.

35 Girkin CA, Emdadi A, Sample PA, et al.: Perimetría automatizada de longitud de onda corta y perimetría estándar en la detección de ahucamiento progresivo del disco óptico. Arch Ophthalmol 2000, 118:1231–1236.

36 Nomura R, Terasaki H, Hirose H, et al.: Perimetría azul sobre amarillo para evaluar S Sensibilidad de los conos en diabéticos. Res oftálmica 2000, 32:69–72.

37 Remky A, Arend O, Hendricks S: perimetría automatizada de longitud de onda corta y Densidad capilar en la maculopatía diabética temprana. Invierta Ophthalmol Vis Sci 2000, 41:274–281.

38 Sutter EE, Tran D: La topografía de campo de los componentes ERG en man-I. El Respuesta de luminancia fotópica. Visión Res 1992, 32:433–446.

39 Baseler HA, Sutter EE, Klein SA, et al.: La topografía de lo visual evocado propiedades de respuesta en todo el campo visual. Electroencefalografía y Neurofisiología clínica 1994, 90:65–81.

40 Hood DC, Zhang X: Respuestas multifocales de ERG y VEP y campos visuales: comparar los cambios relacionados con la enfermedad. Doc Ophthalmol 2000, 100:115–137.

Este artículo proporciona una descripción general del uso de ERG multifocal y VEP en el evaluación de glaucoma, enfermedades de la retina y trastornos del nervio óptico. También proporciona Directrices para realizar comparaciones adecuadas entre ERG multifocal y VEP. resultados y hallazgos de perimetría automatizados estándar utilizando el analizador de campo Humphrey.

41 Fortune B, Cioffi GA, Johnson CA, et al.: La relación entre multifocales electrorretinograma y hallazgos de perimetría automatizada estándar en el glaucoma de tensión normal. En: Weinreb RN, Krieglstein GK, Kitazawa Y, editores. Glaucoma en el siglo XXI. Londres: Harcourt, 2000: 73–78.

42 Fortune B, Johnson CA, Cioffi GA: La relación topográfica entre medidas perimétricas de función electrorretinográficas y conductuales multifocales en glaucoma. Optom Vis Sci 2001, 78:206–214.

43 Bearse MA, Stamper RL, Sutter EE: Detección de anomalías funcionales en Glaucoma utilizando un nuevo paradigma ERG multifocal. Invierta Ophthalmol Vis Sci 2000, 41:S103.

44 Bearse MA, Sutter EE, Sim D, et al.: Disfunción glaucomatosa revelada en Componentes de orden superior del electrorretinograma. Washington, DC: Sociedad Óptica de América, 1996.

45 Klistorner A, Graham SL: Perimetría objetiva en glaucoma. Oftalmología 2000, 107:2283–2299.

En este artículo, los autores presentan los resultados de un estudio comparativo de multifocales. VEP y perimetría automatizada estándar en observadores normales, pacientes con glaucoma y sospechosos de glaucoma. Los hallazgos revelaron una alta sensibilidad y especificidad para el VEP multifocal en comparación con los resultados del analizador de campo Humphrey, así como buenas correlaciones topográficas de la ubicación de los déficits reveladas por las dos técnicas.

46 Klistorner AI, Graham SL: Perimetría VEP de patrón multifocal: análisis de formas de onda sectoriales. Doc Ophthalmol 1999, 98:183–196.