

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Protocolo para la realización de campimetría

Trabajo fin de máster

Alumna: Leni Anta López

Tutora: M^ª Ángeles Sebastian

ÍNDICE

• Justificación.....	3
• Objetivos.....	4
• Introducción.....	5
• Tipos de campimetrías y aparataje utilizado	12
• Clasificación de campimetrías.....	20
• Historia de la campimetría y situación actual	22
• Clasificación y localización de los defectos del campo visual.....	27
• Protocolo.....	37
- Forma correcta de realización y errores más frecuentes	
- Evaluación de los resultados e identificación de pruebas patológicas y normales.	
- Consejos para la realización del campo visual.	
• Conclusiones-aplicación práctica.....	55
• Bibliografía.....	56
• Anexo I.....	60

JUSTIFICACIÓN

La existencia de protocolos no es únicamente una tendencia hoy en día, sino que responde a una necesidad real por parte del personal sanitario, y es considerado un factor de calidad, ya que garantiza unos estándares en la atención al paciente.

La rotación del personal de enfermería por los distintos servicios dificulta la adquisición de experiencia suficiente en la realización de todas las pruebas.

Un protocolo definido y detallado adecuadamente facilitaría la realización de la campimetría con la calidad necesaria para que los resultados obtenidos sean útiles clínicamente.

La campimetría es la prueba actualmente más utilizada, y la más útil, para valorar la función visual, a partir del campo visual.

La campimetría se emplea en el diagnóstico y seguimiento de muchas enfermedades oftalmológicas y neurológicas (glaucoma, tumores cerebrales, traumatismos que afecten a la vía óptica, accidentes cerebro-vasculares, neuropatías ópticas,...).

La campimetría es una técnica compleja cuyos resultados se pueden ver afectados significativamente tanto si el paciente, como el explorador carecen del conocimiento y experiencia suficiente.

Por todo ello, es importante que los profesionales de la salud visual y ocular conozcan la forma correcta de realizar una campimetría y comprendan el resultado que arroja dicha prueba.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un protocolo de campimetría, en concreto, para un campímetro Humphrey.

INTRODUCCIÓN

“La visión es considerada de vital importancia para la vida, y la relación del ser humano, así como su desempeño en cualquier actividad. Sin embargo, ésta en ocasiones se ve afectada a causa de alteraciones refractivas, motoras y patológicas que a su vez pueden desencadenar disminución o pérdida del campo de visión” ⁽¹⁾.

“Las causas más frecuentes de alteración del campo visual son: glaucoma, tumores cerebrales, traumatismos de la vía óptica, infartos cerebrales, oclusiones arteriales o venosas (o ambas) de la retina, neuritis óptica, neuropatía óptica isquémica, desprendimiento de la retina y retinopatía diabética ⁽¹⁾”. Según la patología y la zona de la vía óptica que se vea afectada, se dará una afectación del campo visual u otra, viéndose reflejado en el resultado de la prueba ⁽¹⁾.

“La campimetría visual o también llamada perimetría visual es un examen oftalmológico complementario que estudia las alteraciones del campo visual, se emplea en el diagnóstico y control evolutivo del glaucoma, y de diversas patologías retinianas así como en el estudio de las lesiones de la vía óptica. En este último apartado es de gran utilidad ya que su morfología tiene un valor localizador de la lesión. Sucesivas campimetrías permiten obtener un control evolutivo de las lesiones estudiadas. De esta manera la campimetría se erige como una prueba funcional que complementa las pruebas morfológicas de imagen, como pueden ser la tomografía axial computerizada (TAC) o la resonancia nuclear magnética (RNM) ⁽²⁾”.

Perimetría y glaucoma: La perimetría es fundamental en el diagnóstico y tratamiento del glaucoma. La reproductibilidad de los resultados del test es la forma más concluyente para demostrar una pérdida visual y para establecer o no un diagnóstico de glaucoma crónico de ángulo abierto. Los cambios

estructurales (anatómicos) empiezan antes que los funcionales. Es decir, puedes tener lesiones sin que se proyecten en el campo visual. Por eso los investigadores están en la línea de conseguir campímetros que detecten estas lesiones cuánto antes, y que la sensibilidad y la especificidad sea alta. ⁽³⁾

Las futuras decisiones terapéuticas dependerán de la relación entre los campos de la base de referencia y los campos subsiguientes, cuanto más precisa sea la base de referencia, más fácil será en el futuro determinar la situación de un paciente, si está estable o cambiando ⁽⁴⁾.

Se consideran como mínimo dos campos para ser la base de referencia, aunque en algunos casos pueden necesitarse más. Los campos cambian día a día, y varios test dan una medición más precisa que uno solo, y proporcionan un sentido de la variabilidad que se puede esperar. Los test necesarios para formar la base de referencia dependen de la similitud que presenten los mismos ⁽⁴⁾.

Perimetría y enfermedades neurológicas: En el caso de las enfermedades neurológicas los campos visuales no son una técnica tan crucial como para el manejo del glaucoma, las imágenes neurológicas pueden a menudo reemplazar a la perimetría ⁽³⁾.

La mayoría de los defectos neurológicos que se ven representados en el campo, se suelen dar en una mitad del mismo, mayoritariamente, hemianopsias. Al igual que en el glaucoma la gran mayoría de los defectos comienzan en los treinta grados centrales del campo visual ⁽³⁾.

Perimetría y retina: La perimetría se utiliza para valorar una gran cantidad de defectos en el campo causados por enfermedades de la retina ⁽³⁾.

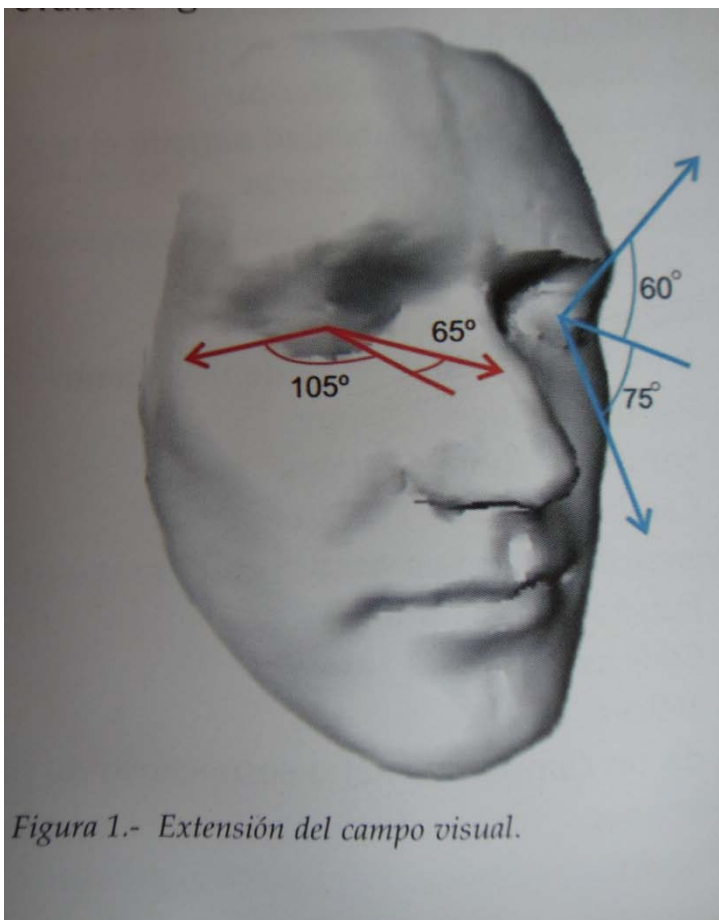
Conceptos del campo visual:

Con el tiempo la forma de realizar la campimetría ha ido variado con la finalidad de que sea una prueba reproducible y fiable a pesar de su subjetividad (dado que en sus resultados influyen varios factores, como la pericia del técnico, la curva de aprendizaje del sujeto,...). Esto, se ha logrado creando unos

estándares que disminuyen el número de variables que pueden modificar el resultado de la prueba y reducen el tiempo invertido por el paciente para la realización de la misma, lo que disminuye su fatiga. De esta forma los antiguos campímetros manuales se han ido sustituyendo por los campímetros computerizados que llevan integrado un moderno software. ⁽²⁾

“El campo visual es definido como la porción del espacio en la cual los objetos pueden ser percibidos simultáneamente al mirar un objeto fijo e inmóvil y es un factor determinante en la calidad visual del individuo.” (Harrington, 1979). ⁽¹⁾

El campo visual monocular es por tanto todo el espacio que un ojo es capaz de abarcar en un instante. Las dimensiones monoculares del campo visual en una persona normal se extienden hasta los 60° a nivel superior y hasta los 70° - 75° a nivel inferior. En sentido horizontal el campo visual se extiende nasalmente hasta los 60° - 65° y en sentido temporal hasta los 100° - 105° . ⁽⁵⁾



(figura 1)

“Estas dimensiones son aproximadas y están limitadas por la anatomía facial del sujeto (huesos frontal, maxilar, nasal y cigomático). Los dos campos visuales se solapan, lo que origina una zona estereoscópica de unos 120° en la dimensión horizontal. La periferia temporal extrema del campo binocular se ve con un solo ojo”⁽⁶⁾. Es decir, no percibimos la misma imagen con el ojo derecho que con el ojo izquierdo, dado que cada ojo tiene una posición, cada ojo nos dará una imagen, y sin embargo cuando miramos algo vemos una sola imagen de las cosas, esto es así porque el cerebro automáticamente une las dos imágenes que percibimos y es capaz de crear con ellas una imagen única, que junto con otros factores como el tamaño de los objetos, superposición, iluminación, sombras,... nos permite tener una visión tridimensional o visión estereoscópica.

El campo visual que nosotros obtenemos es una representación invertida de la retina, esta inversión es tanto vertical como horizontal; por un lado la parte superior del campo visual se corresponde con la parte inferior de la retina, mientras que lo que vemos en la parte inferior del campo, se corresponderá con la parte superior de la retina, de igual forma el lado temporal del campo visual se corresponde con la zona nasal de la retina, mientras que un objeto que aparezca en el lado nasal del campo será percibido por la retina temporal. Esto resulta muy relevante a la hora de interpretar un campo visual, ya que si lo ignorásemos podríamos caer en el error de pensar que una alteración detectada en el campo se encuentra en el lado contrario de la retina de en el que realmente está.⁽⁶⁾

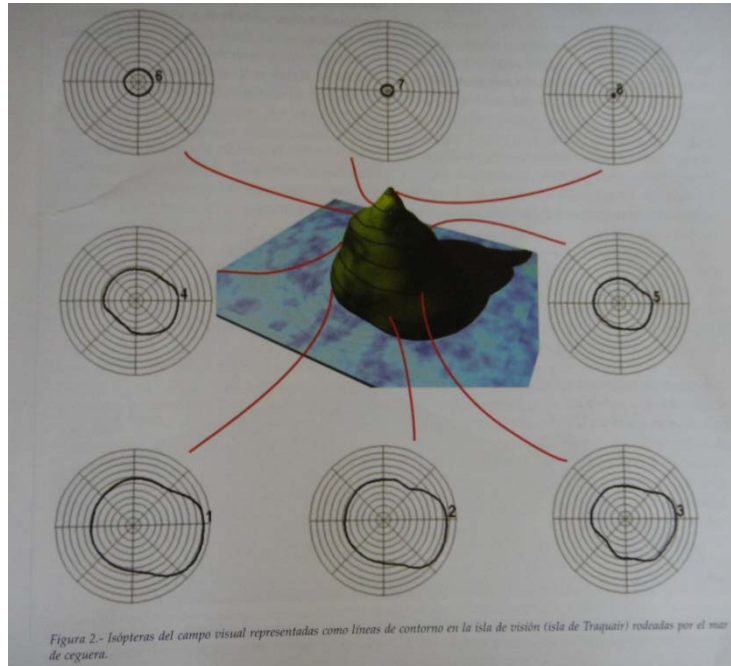
En 1948 Traquair comparó el campo visual con una isla de visión rodeada por un mar de ceguera. La colina (figura 2) representa de forma tridimensional la sensibilidad que tiene la retina frente a un estímulo luminoso. Este concepto facilita la comprensión e identificación de los cambios en la sensibilidad de la retina a la luz que se dan en los distintos patrones de pérdida del campo visual. En la representación de la isla (figura 2), el punto más alto, se corresponde con la fovea, ya que éste es el punto de mayor sensibilidad retiniana. A partir de

ésta, la sensibilidad va disminuyendo según la altura de la colina disminuye progresivamente hasta los límites externos, que representan la periferia de la retina, donde la visión es muy deficiente. Y por último, los límites de la colina se adentran en el mar de oscuridad, que representa aquellas zonas donde no se percibe luz (“por ejemplo el campo visual que es invisible por los límites anatómicos de la cara”). Esta isla (figura 2) o las sensibilidades que representa quedan reflejadas en una gráfica.

En la ladera menos abrupta de la colina (que se corresponde con el lado temporal), existe un orificio, llamado mancha ciega de Mariotte, que se corresponde con el área de la papila o disco óptico (situado en el lado nasal de la retina). Este punto ciego de la retina sólo puede ser percibido cuando miramos con un solo ojo, ya que si mirásemos con los dos, las imágenes se superpondrían como ya hemos explicado antes y el punto ciego no aparecería en la representación ⁽⁶⁾.

En buenas condiciones de iluminación, la forma de la colina guardará mucha relación con la densidad de conos que haya en esa zona de la retina (la mayor densidad de conos está en la fovea y se van reduciendo hacia la periferia de la retina).

Los conos son células de la retina sensibles a la luz, son los encargados de percibir los colores y hay tres tipos: los sensibles a la luz azul, a la roja y a la verde. (Los bastones se encargan de la visión en condiciones de poca luz). La densidad de conos no disminuye de forma regular, por eso, la zona nasal de la colina está más inclinada que la zona temporal y la superior está más inclinada que la inferior. “Al aumentar la edad, la altura de la colina de la visión se reduce y su pendiente se pronuncia más. Esto se debe en parte a la reducción de la luminancia retiniana, inducida por una reducción de la transmisión de los medios oculares y del tamaño de la pupila” ⁽⁶⁾.



(figura 2). En la imagen vemos representadas las isópteras, éstas son el resultado de la unión de los puntos del campo que tienen la misma sensibilidad. Es decir, los puntos de la retina que responden del mismo modo ante un estímulo similar.

Cualquier defecto del campo visual se vería representado como una variación de la topografía normal de la colina de la visión. “Las opacidades prerretinianas, como lesiones corneales, catarata senil y otras opacidades de los medios, dispersan la luz y reducen su transmisión a través del ojo, lo que disminuye la sensibilidad a la luz por todo el campo visual. Esto reduce de forma generalizada la altura de la colina de la visión, un tipo de pérdida del campo visual llamado depresión o pérdida difusa del campo visual. Las enfermedades que dañan la retina periférica como la retinitis pigmentosa, el glaucoma y los efectos tóxicos de algunos fármacos, reducen la circunferencia de la isla de visión a nivel del mar. Este tipo de pérdida en los márgenes periféricos del campo visual se denomina contracción” ⁽⁶⁾.

“La reducción no uniforme de la sensibilidad a la luz en el campo visual se llama pérdida focal. Una zona de menor sensibilidad a la luz rodeada de una

zona de sensibilidad normal se habla de escotoma relativo. Allí donde no hay percepción de luz en una zona rodeada de una sensibilidad normal se habla de escotoma absoluto”. La mancha ciega fisiológica de la que hemos hablado anteriormente es un ejemplo de escotoma absoluto ⁽⁶⁾.

TIPOS DE CAMPIMETRÍAS Y APARATAJE UTILIZADO

Podemos clasificar los tipos de campimetrías en técnicas manuales y técnicas computerizadas. Las técnicas computerizadas presentan algunas ventajas frente a las manuales, estas ventajas son: la mayor rapidez, la mayor sencillez, la mayor precisión y que detectan lesiones precozmente; pero también presentan algunas desventajas o limitaciones, éstas son: que tienen un factor de aprendizaje, que tienen una variabilidad, los efectos de la fatiga y la necesidad de una colaboración mayor ⁽⁷⁾.

Las campimetrías computerizadas miden la sensibilidad retiniana en decibelios y nos dan la probabilidad de normalidad. Emplean una base de datos con campos normales y patológicos para comparar los campos que se obtengan. Se pueden emplear varios tipos de estrategias, las supraumbral y las umbral ⁽⁷⁾.

Test supraumbrales: En éstos la máquina detecta la capacidad del paciente para ver o no ver un estímulo. A esta estrategia se le denomina screening o detección. Primero se detecta el umbral en 4 puntos y luego se comienzan a presentar estímulos de cinco decibelios sobre el umbral. Si el paciente no los ve se trata de un defecto. Éste puede ser relativo, si el paciente lo ve con un estímulo de seis decibelios sobre el umbral, o absoluto si aún así no lo ve. El ejemplo típico de test supraumbral es el del campo visual Full Field 120 ⁽⁸⁾.

Test umbrales: Se caracterizan porque determinan en cada punto la sensibilidad de la retina. La estrategia se refiere a la forma en que el campímetro determina el umbral de un punto. La estrategia más usada es la de Full Threshold. Ejemplos de este tipo de test utilizados en el diagnóstico de glaucoma son los campos visuales 24-2 y 30-2, que examinan los 24 y 30 grados centrales respectivamente ⁽⁸⁾.

Para diferenciarlas de forma sencilla podemos decir que las supraumbral detectan si el paciente ve o no el estímulo y las umbral miden la sensibilidad en cada punto.

La campimetría automatizada es la técnica preferida para la evaluación del umbral del campo visual. Cuando los pacientes no pueden realizar la perimetría automatizada de manera fiable o si no está disponible, una alternativa aceptable, es una prueba manual estática y cinética ⁽⁹⁾. La campimetría estática automatizada facilita y mejora el cuidado de los pacientes; genera resultados menos variables que la perimetría cinética y proporciona perimetrías de mayor calidad que pueden ser interpretadas por los profesionales con un entrenamiento menos exhaustivo. Los perímetros estáticos proporcionan datos numéricos, lo que permite una comparación automática con la base de datos, también permite un análisis computerizado de campos visuales hechos en diferentes departamentos. Los pacientes que se trasladan de ciudad o se mueven de un sitio a otro pueden llevarse sus campos consigo en un disco ⁽⁴⁾.

Dentro de las técnicas manuales encontramos la técnica de confrontación, la pantalla tangente, la rejilla de Amsler y la perimetría de Goldmann ⁽⁷⁾.

Dentro de las técnicas computerizadas más conocidas y empleadas encontramos el campímetro Humphrey y el Mátrix FDT ⁽⁷⁾.

A continuación paso a explicar en resumen en qué consiste cada una de ellas.

Técnicas manuales:

Técnica de confrontación: En esta prueba el examinador se sienta frente al paciente, a un metro de distancia. El paciente debe cubrirse el ojo que no se está examinando (con la mano, con un ocluser,...) y mirar con el otro ojo a un punto fijo, por ejemplo el ojo contrario del examinador. Para evaluar el campo visual con esta técnica se hace aparecer un estímulo visual (un objeto cualquiera, por ejemplo, un bolígrafo) en los meridianos principales, de afuera hacia dentro (figura 3). El examinador anota el momento en el que el paciente detecta el estímulo, comparándolo con el campo visual del examinador. Las características más reseñables de esta técnica es que es una medida cualitativa, que nos sirve únicamente para detectar defectos severos y

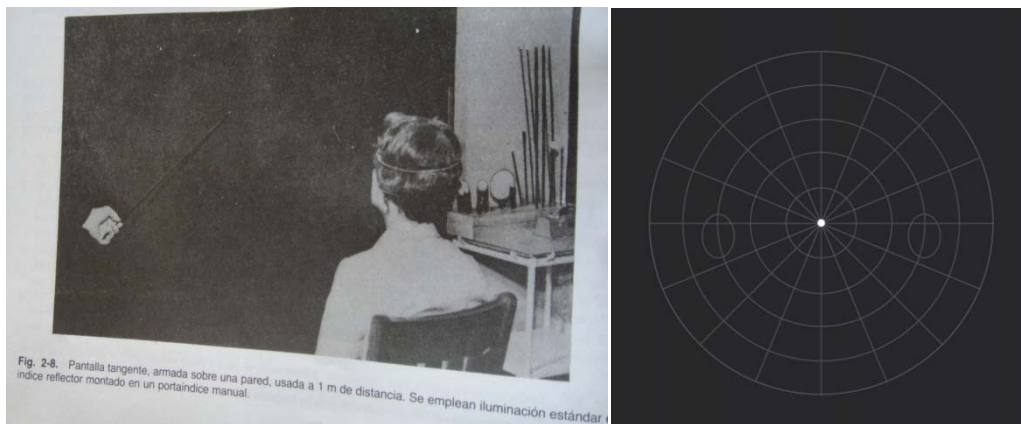
periféricos, y que su éxito depende de que el campo visual que posea el examinador sea un campo sano, ya que lo estamos comparando con él ⁽⁷⁾. Pese a que se trata de una técnica tradicional tiene una gran relevancia, ya que se sigue utilizando hoy en día para tener una primera idea sobre si hay alteración en el campo visual. Y como no requiere tecnología se puede hacer en cualquier lugar y en cualquier momento.



Fig. 1-1. Prueba de la confrontación con el uso de la doble estimulación simultánea.

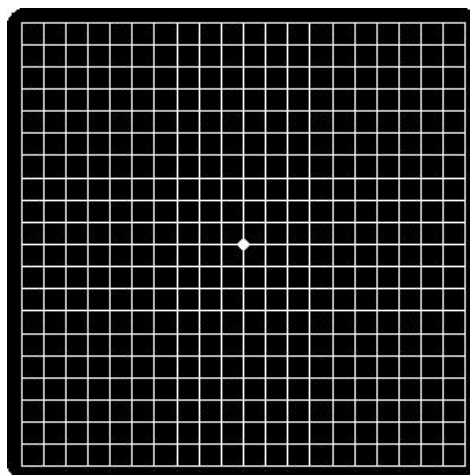
(figura 3). Perimetría por confrontación.

Pantalla tangente: Se emplea comúnmente una tela negra de unas dimensiones de dos metros por dos metros y se coloca a un metro del paciente. El paciente mantiene la fijación en el punto central mientras se van introduciendo estímulos por la periferia, por ejemplo, con un puntero (figura 4). Tiene el inconveniente de que sólo estudia los 30º centrales del campo visual, frente a la ventaja de su simplicidad de material y utilización ⁽⁷⁾.



(figura 4). Evaluación con pantalla tangente. Imagen de pantalla tangente.

Rejilla de Amsler: Esta técnica es una prueba útil para valorar la visión central, se pueden detectar con ella cambios tempranos en el centro de la retina, únicamente los 10° centrales; para su realización se le proporciona al paciente una rejilla de Amsler (figura 5), el paciente debe llevar puesta su corrección de cerca, si la tiene y se le pide que se coloque la rejilla a una distancia de unos 35 centímetros, que se ocluya el ojo contrario al que vamos a evaluar y que fije la vista en el punto central de la cuadrícula. Si el paciente ve las líneas que forman la cuadrícula perpendiculares y paralelas entre sí y a su vez el punto es central y uniforme, no hay ninguna alteración a nivel central de la retina, si hay alguna discontinuidad o deformación en las líneas o no localiza el punto de fijación deberíamos señalar en la cuadrícula lo que el paciente nos refiere que ve y dónde lo ve, y realizarle un examen más exhaustivo lo antes posible ⁽⁷⁾.



(figura 5). Rejilla de Amsler.

Perimetría de Goldmann: Esta técnica emplea una metodología similar a la pantalla tangente, el paciente mantiene la fijación en el punto central mientras se van introduciendo estímulos por la periferia. El examinador cambia la posición del estímulo, su tamaño y su intensidad, para delimitar el campo visual. Actualmente esta técnica se ha visto sustituida por la campimetría computerizada. Está indicada para la evaluación de lesiones neurológicas o en pacientes en los que no pueda realizarse una campimetría computerizada ⁽⁷⁾.



(figura 6). Campímetro de Goldmann.

Técnicas computerizadas:

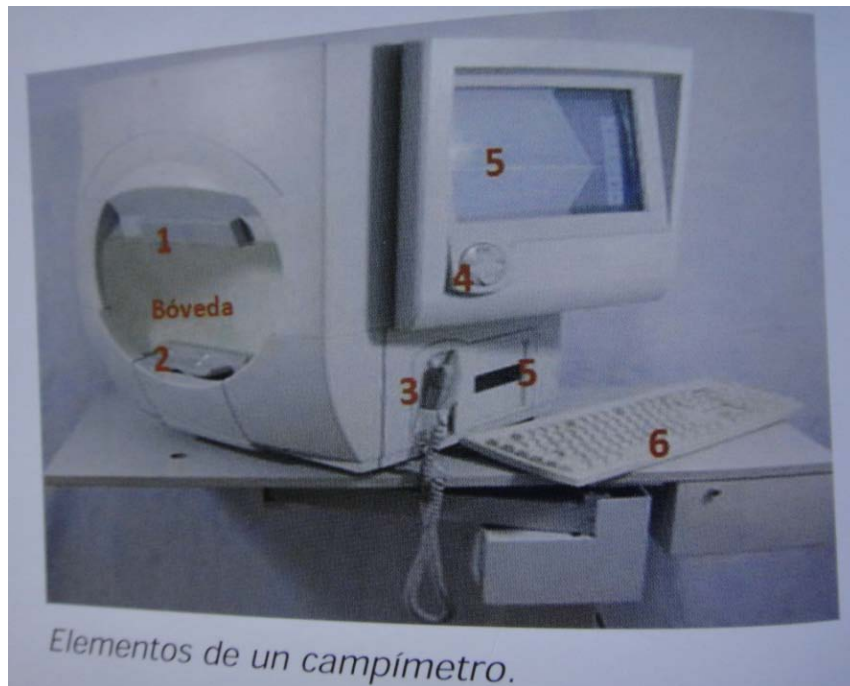
Campímetro Humphrey: Es la técnica más empleada en la actualidad para realizar perimetrías. Es la considerada el gold estándar en la exploración del campo visual. Consta de una cúpula sobre la que proyecta estímulos luminosos de diferentes intensidades. Podemos elegir el tipo de estímulo empleado, el estímulo blanco sobre blanco que es el más común (en el que aparecen puntos de luz de color blanco sobre un fondo blanco) o podemos emplear el estímulo azul sobre amarillo (en el que aparecerán puntos de luz azules sobre fondo amarillo), el estímulo azul-amarillo se emplea para detectar daño precoz, ya que en las primeras fases de algunas enfermedades como el glaucoma hay alteración de este estímulo, sólo se suele emplear en pacientes jóvenes (dado que en pacientes con daño inicial, los estudios estructurales como el azul-amarillo son más esclarecedores que los funcionales), esta estrategia no será útil si el paciente tiene cataratas ⁽⁷⁾. El fondo amarillo de la cúpula insensibiliza

los conos rojos y verdes de la retina y el estímulo azul coincide con la sensibilidad máxima de los conos azules. Además, con el estímulo azul-amarillo medimos la función de los conos azules y sus conexiones con las células ganglionares”⁽¹⁹⁾.

“Los datos producidos por el examen son transformados en datos comprensibles mediante el software STATPAC para Azul-Amarillo. Un programa de análisis de datos desarrollado exclusivamente para la perimetría Azul-Amarillo Humphrey”⁽¹⁹⁾.

Los resultados (intensidad más baja del estímulo luminoso que el paciente es capaz de detectar en ese punto concreto del campo visual) los refleja en una gráfica.

La determinación de la progresión del campo visual se encuentra entre los aspectos más importantes del manejo del glaucoma. Puede realizarse bien de forma subjetiva revisando perimetrías seriadas y apoyándonos en criterios clínicos más o menos estrictos o bien recurriendo a métodos de análisis automatizados. Un ejemplo de análisis automatizado es el análisis de progresión de glaucoma (GPA) incluido en el analizador de campos visuales Humphrey que ha evolucionado a una nueva versión, GPA II incluyendo un nuevo parámetro visual: Visual Field Index (VFI) y la regresión lineal del mismo. Pretende proporcionar una tasa de progresión que no se vea influida por la opacidad de medios, dado que se basa en los mapas de desviación patrón, dando además un mayor valor a las localizaciones centrales del campo visual.



Elementos de un campímetro Humphrey. (figura 7).

1. Apoya frente.
2. Mentonera.
3. Timbre o pulsador.
4. Control para el ajuste fino de la fijación del paciente.
5. Pantalla visualización de datos - Sistema de almacenamiento de datos.
6. Teclado.

Mátrix FDT: Se basa en la tecnología de duplicación de frecuencia, se debe tener en cuenta para su realización la corrección habitual del paciente, se realiza en condiciones de penumbra, únicamente se apoya la frente y se proporciona la respuesta mediante pulsador. El Mátrix FDT (figura 8) proporciona una hoja de resultados con los datos del paciente y de la prueba, el umbral de sensibilidad, el defecto absoluto y corregido y los índices. Una diferencia importante con respecto a Humphrey es que es portátil ⁽⁷⁾.

La perimetría de doble frecuencia desarrollada por la casa Zeiss, está ubicada dentro de las perimetrías no convencionales. Está basada en un principio de

doble frecuencia que produce una ilusión óptica que solo puede ser percibida por el paciente si las células ganglionares MY (son un tipo de neuronas mielinizadas localizadas en la superficie interna de la retina) están indemnes. Estas células son de las primeras que se dañan en el glaucoma, y marcan así el comienzo de la pérdida funcional en el glaucoma. Este examen se positiviza años antes de que se positivice el campo visual computado estándar. Es decir que con un daño anatómico más leve, ya detecta el daño funcional. Creado como un test de screening general en oftalmología, se ha convertido en un examen fundamental para los pacientes con glaucoma inicial o moderado”⁽¹⁰⁾.



(figura 8)

Cabe destacar un nuevo campímetro que está desarrollando el equipo del hospital de Londres Moorfields Eye Hospital para detectar indicios de glaucoma antes que con otras pruebas más convencionales. El test de detección de movimiento “Moorfields Motion Detection Test” consiste en un software que podemos instalar en un ordenador y más adelante se espera que se pueda acceder a él por internet. El doctor Vis Viswanathan (uno de los que ha trabajado en la creación del software), afirma que las pruebas tradicionales evalúan la habilidad de ver la luz, y no la capacidad para detectar movimiento pese a que esta capacidad es una de las primeras cosas que se pierden en el glaucoma. Aún se están realizando pruebas del software para verificar su eficacia⁽¹¹⁾.

CLASIFICACIÓN DE CAMPIMETRÍAS

La medida del campo visual se puede realizar mediante perimetría cinética, estática, cuantitativa y cualitativa:

Perimetría cinética: Es la que se empleaba en los primeros campímetros, en ella el paciente tiene que mantener la mirada en un punto central al mismo tiempo que un estímulo, que suele ser un punto de luz o una diana circular luminosa, se va desplazando a lo largo del campo visual. El explorador va registrando su localización en el gráfico del campo visual y la respuesta o la ausencia de respuesta por parte del paciente. Se presenta el mismo estímulo en varias posiciones del campo. Las diferentes medidas tomadas por todo el campo permiten al explorador representar mediante isópteras el campo visual, uniendo los puntos en los que se ha manifestado la misma sensibilidad a la luz obtenemos una isóptera. Empleando dianas de distintos tamaños e intensidad de luz, se puede construir un mapa de campo visual. La velocidad más adecuada a la que se debe mover el estímulo para realizar este tipo de perimetría es de 4º por segundo. La forma más simple de realizar una campimetría cinética es emplear la prueba de confrontación o campimetría aproximada ⁽⁶⁾.

Aunque la campimetría cinética se realizase siempre con el mismo fondo y siempre con el mismo estímulo, con la intención de estandarizarla, seguiría teniendo grandes limitaciones, por ejemplo, en la periferia un estímulo en movimiento se detectará mejor que uno estático, (lo que podría pasar por alto la pérdida focal en el campo visual), la posición del isóptero depende del tiempo de reacción del paciente para la detección del estímulo. Pese a estos inconvenientes, la campimetría cinética aún se emplea en la investigación de los pacientes con una pérdida profunda en el campo visual, debido a que nos ayuda a detectar estas zonas de forma rápida. Sigue siendo además el método más rápido para definir los límites del campo visual ⁽⁶⁾.

Perimetría estática: En este tipo de perimetría se presentan estímulos luminosos pero en este caso en una posición fija en el campo visual. Si queremos valorar la sensibilidad retiniana a la luz que hay a lo largo del campo es preciso ir variando la intensidad de la luz para poder establecer el umbral de detección (la intensidad de la luz a la que el estímulo es percibido). El tamaño del estímulo ha de ser constante e iremos variando su intensidad hasta que el paciente es capaz de detectarlo. “Este punto se llama umbral y representa la mínima energía de luz necesaria para provocar una respuesta visual con una probabilidad de 0,5, es decir, que el observador pueda detectar el estímulo el 50% de las veces que se le presenta. Un observador no detectará un estímulo luminoso presentado por debajo del umbral, mientras que sí detectará un estímulo presentado por encima del umbral. El umbral se expresa en términos de sensibilidad, y se representa en decibelios (dB). Cuanto más baja es la sensibilidad de esa zona de la retina, más alta tiene que ser la intensidad del estímulo para que éste sea percibido”⁽⁶⁾.

Dependiendo de si la exploración exige un cribado o una medida precisa se realizará una exploración de umbral completa o de supra-umbral”⁽⁶⁾.

Perimetría cualitativa: Analiza a grandes rasgos las zonas en las que no hay visión, no aporta datos cuantitativos de las zonas afectadas, ni nos proporciona la determinación numérica del umbral. Es la que se empleaba en los primeros campímetros y en la perimetría por confrontación⁽¹⁾.

Perimetría cuantitativa: “Determina la forma, profundidad y tamaño de los escotomas que pueden ser absolutos o relativos. Ésta se utiliza en los campímetros computarizados y en el campímetro de Goldman”⁽¹⁾.

HISTORIA DE LA CAMPIMETRIA Y SITUACION ACTUAL

La existencia de alteraciones en el campo visual se conoce desde el siglo V antes de Cristo y fueron descritas por Hipócrates ⁽¹²⁾.

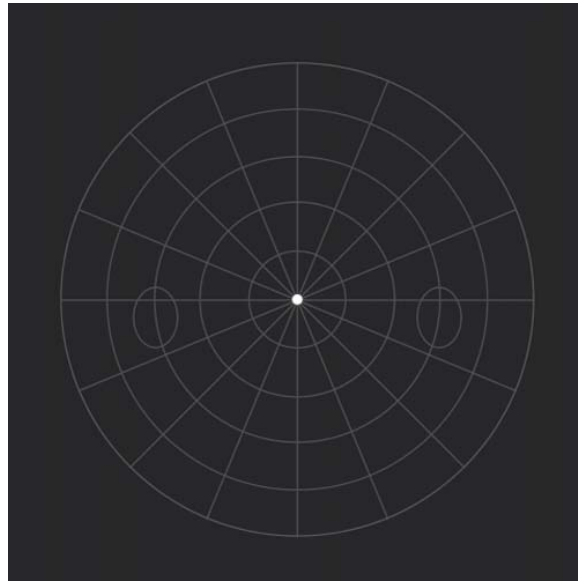
Incluso en la antigua medicina griega el campo visual fue descrito y reconocido. Aparte de la agudeza visual, hay referencias sobre el campo y sus defectos. Ptolomaeus, conocido como Claudio Tolomeo fue el primero en mencionar un método para evaluarlo y también aportó algunas definiciones físicas ⁽¹³⁾.

Mariotte, en el año 1668 describió la mancha ciega. Ésta es el reflejo del nervio óptico en el campo visual que, como se explica en la introducción, pese a ser una zona de nuestra retina en la que no podemos ver nada, no tenemos consciencia de ello, ya que no hay expresión de la misma en el córtex visual ⁽¹²⁾. En 1708, el holandés Boerhaave definió los escotomas, pero hubo que esperar hasta un siglo después, en 1801, que el físico Young realizó la primera medición del campo visual ⁽¹²⁾.

En 1856 Von Graefe define las alteraciones más importantes del campo visual periférico y central incorporando la técnica de la campimetría a la práctica clínica. A raíz de ello se comienza a emplear diferentes instrumentos para medirle ⁽¹²⁾.

Posteriormente aparece la Pantalla tangente de Bjerrum (figura 9), ésta es la primera campimetría cuantitativa, lo que hizo posible la descripción de los principales defectos campimétricos ⁽¹²⁾. Basándose en este instrumento, otros investigadores, entre ellos Traquair, definieron la mayoría de las alteraciones campimétricas, Traquair definió varios tipos de escotomas y trabajó con Bjerrum y posteriormente llevó a cabo su propia investigación en el campo ⁽¹⁴⁾.

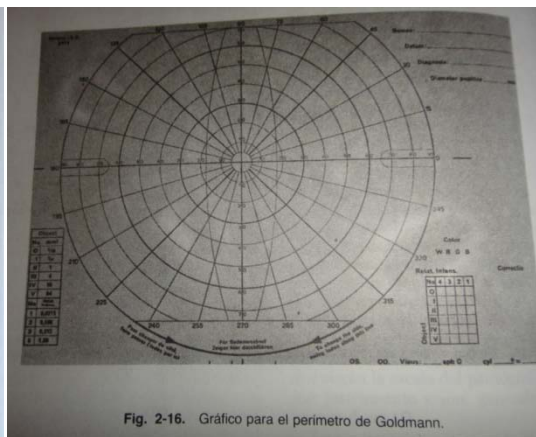
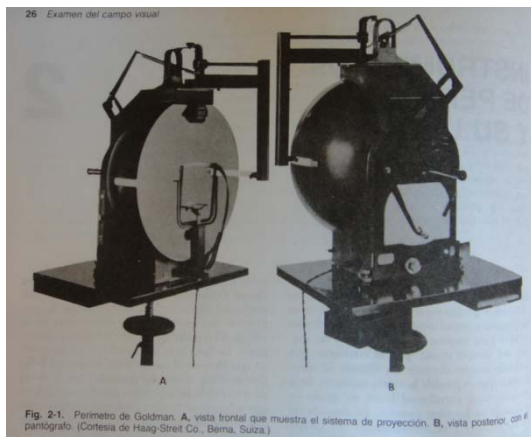
Pantalla tangente de Bjerrum:



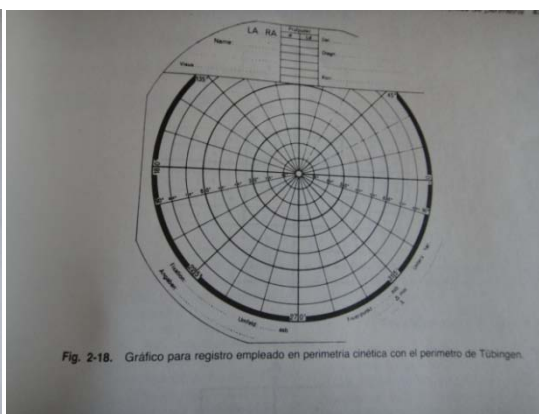
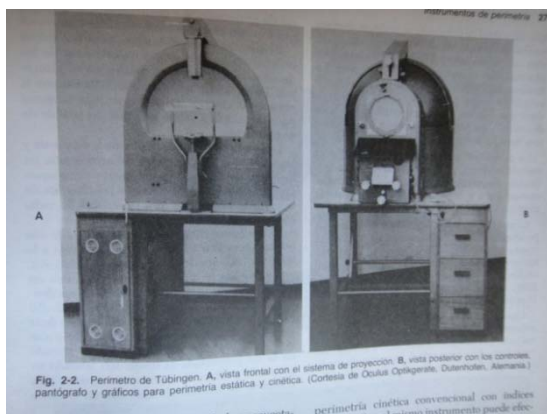
(figura 9)

Traquair fue uno de los fundadores de la neuro-oftalmología, se centró en temas como la hemianopsia bitemporal, los tumores pituitarios, las enfermedades del nervio óptico, las lesiones traumáticas de la vía óptica, entre otros. Entre sus muchas publicaciones destaca, en 1927, "An Introduction to Clinical Perimetry" ⁽¹⁵⁾.

En 1945 Goldmann estandarizó las principales variables campimétricas e introdujo el primer perímetro cinético manual (figura 10). Una innovación similar fue el perímetro de Tübingen (figura 11) creado por Heinrich entre 1950 y 1960, en él combinaron la perimetría cinética y estática, y no fue hasta 1960-1970 cuando se introdujeron los modernos perímetros computerizados ⁽¹²⁾.



(figura 10). Perímetro de Goldman y su correspondiente gráfico.



(figura 11). Perímetro de Tübingen y su correspondiente gráfico

El doctor John R. Lynn y George W. Tate crearon uno de los primeros campímetros computerizados, aunque el investigador más reconocido en este área fue Franz Fankhauser, quien creó el primer perímetro automatizado conocido como el Octopus (figura 12). También debemos mencionar a Anders Heijl ya que fue uno de los investigadores principales que colaboraron en el desarrollo del analizador de campo Humphrey (figura 13) así como en los métodos de análisis que utiliza ⁽¹²⁾.

Perímetro Octopus:



(figura 12)

Perímetro Humphrey:



(figura 13)

Una de las diferencias fundamentales entre estos dos campímetros es que el Humphrey lanza un mayor número de estímulos, también explora mejor la sensibilidad foveal, sus índices de fiabilidad son más completos (aporta la fluctuación y las pérdidas de fijación, mientras que el Octopus no).

Los campímetros computerizados proporcionan datos cuantitativos que pueden ser comparados, esto disminuye los posibles errores debidos a la intervención del examinador. Además, los defectos en los campos visuales se detectan más precozmente que cuando se empleaban campímetros manuales. Si además se les incluye un paradigma de aprendizaje o procesamiento automático, un software integrado que es capaz de compararlos con una base de datos, el propio campímetro puede proporcionarnos la información básica para su interpretación por no especialistas ⁽¹⁶⁾.

Con la perimetría de confrontación era posible estudiar la periferia del campo visual, pero hoy en día con los campímetros visuales computerizados somos

capaces de realizar estudios centrales, paracentrales y periféricos del campo visual ⁽¹⁾.

El campo visual computarizado (CVC) ha ido evolucionando significativamente. En la actualidad es el método más utilizado para evaluarle, nos capacita para realizar un estudio muy completo y es, hoy por hoy, un importante apoyo a la hora de determinar el tratamiento más adecuado según los hallazgos ⁽¹⁾.

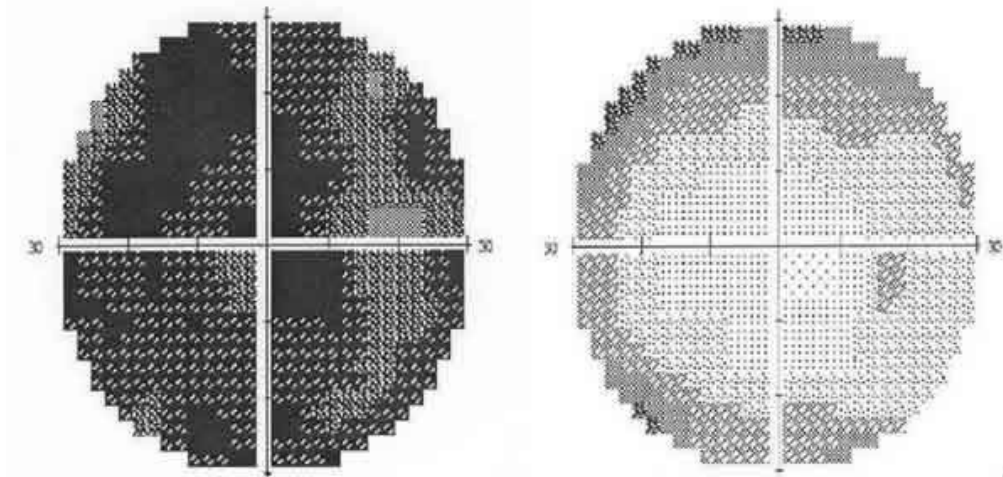
CLASIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL CAMPO VISUAL.

Pueden darse muchos defectos dentro del campo visual, estos defectos son diferentes en función de qué zona de la vía óptica se vea afectada. A continuación veremos los defectos más comunes y relevantes.

Depresión: La mayor parte de los defectos del campo visual son causados por la depresión de la agudeza visual en un área concreta del campo, que puede ser pronunciada (pero no absoluta) o muy leve. Cuantos más estímulos visuales se utilizan o más puntos se valoran, podremos tener más clara la naturaleza de la depresión del campo visual y mayor valor diagnóstico. “Los escotomas y los defectos periféricos del campo visual son calificados a menudo de relativos. En realidad, cualquier depresión en el campo es relativa, puesto que puede existir para un estímulo, pero no para uno mayor” ⁽¹⁷⁾.

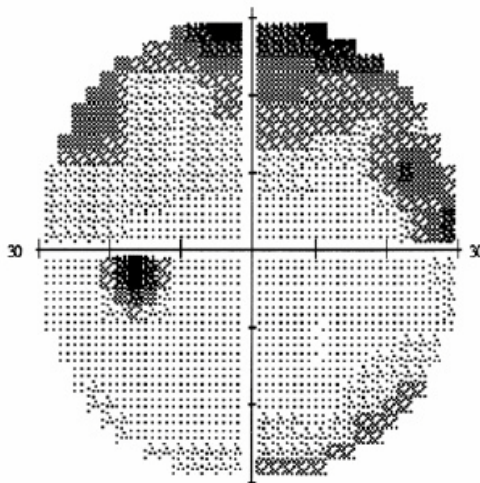
Depresión general o generalizada: Se habla de este tipo de defecto cuando la sensibilidad a la luz se ve disminuida difusamente en todas las regiones del campo, existe una disminución de la agudeza visual en todas las áreas del campo. Todos los estímulos se hacen menos visibles, tanto los umbrales como las respuestas del paciente son anormales. Algunas patologías producen una depresión generalizada al interferir en la transmisión de la luz, como sucede en las opacidades de los medios transparentes del ojo (por ejemplo cataratas). Al contrario que los defectos localizados, una depresión generalizada no posee un valor topográfico que caracterice una región determinada de la vía óptica, por ello este tipo de depresión no nos ayuda a localizar en qué lugar se ha producido la lesión ⁽¹⁷⁾.

A partir de los 5 decibelios de depresión el valor del umbral se considerará anormal, las pérdidas de entre 2 y 3 decibelios se considera que pueden deberse debido a la variabilidad intratest del paciente y se consideran normales ⁽¹⁷⁾.



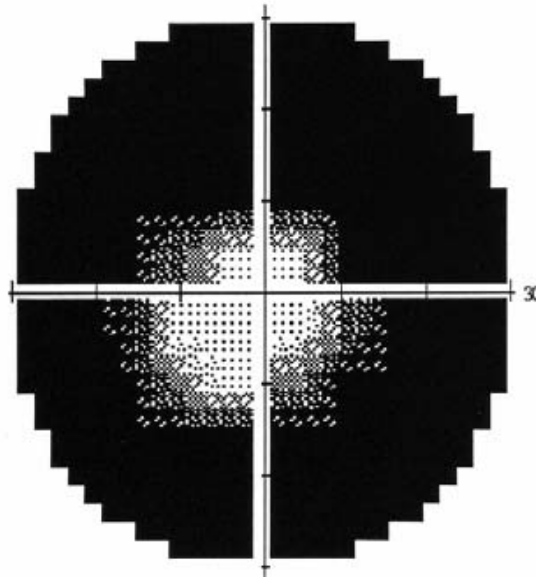
(figura 14). Depresión generalizada (izquierda) y corregida por el campímetro (derecha), ambas pertenecientes a una hoja de resultados del campímetro Humphrey.

Depresión local o localizada: Es un defecto muy común del campo visual. Se presenta de muchas maneras, y las posiciones en las que se puede dar varía ampliamente. Es también una zona de sensibilidad visual reducida sólo que en una zona concreta del campo visual. Se puede considerar al escotoma un tipo de depresión local, pero hay una clara diferencia entre estas dos, ya que el escotoma está rodeado en su totalidad por zonas con sensibilidad visual mejor o normal, mientras que la depresión local no ⁽¹⁷⁾.



(figura 15). Depresión localizada que afecta a los cuadrantes superiores.

Contracción: Una contracción es cuando la sensibilidad a la luz se ve reducida en la periferia del campo visual hasta el punto de que los estímulos no son visibles, es decir, “el área del campo visual afectada es completamente ciega a cualquier estímulo que allí se presente, independientemente de su brillo y tamaño”. Una contracción real no suele ser frecuente, aparece en los estadios más avanzados del glaucoma ⁽¹⁷⁾.



(figura 16). Contracción severa del campo visual.

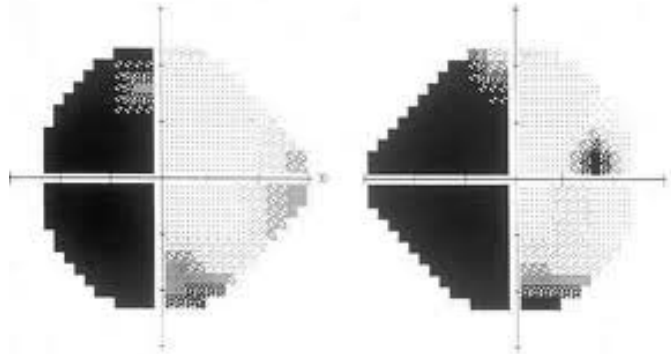
Dentro de las contracciones encontramos algunos tipos de defectos relativamente frecuentes, las hemianopsias. Son siempre bilaterales y afectan a la totalidad o a alguna parte de la mitad de ambos campos visuales derecho o izquierdo. Estos defectos se dan cuando la alteración es a nivel de la vía óptica posquiasmática, excepto las hemianopsias bitemporales, donde la alteración está a nivel del quiasma óptico ⁽¹⁷⁾.

La hemianopsia altitudinal no tiene por qué ser bilateral y su origen es prequiasmático ⁽¹⁷⁾.

La hemianopsia puede ser homónima (cuando se da en el mismo lado en ambos ojos), la hemianopsia homónima puede ser total o parcial; si es total quiere decir que se ha destruido totalmente una porción de la vía óptica posquiasmática (entre la cintilla óptica y el lóbulo occipital); cuando este tipo de

hemianopsia presenta una gran incongruencia, es ocasionada por una lesión de las cintillas ópticas ⁽¹⁷⁾.

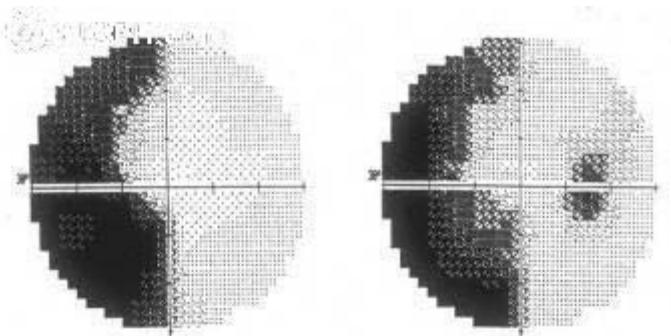
Ejemplo de hemianopsia homónima izquierda:



(figura 17)

Si las hemianopsias son parciales se ven afectadas las mitades de ambos campos pero no completamente, la lesión que la produce afecta también a la parte de vía óptica entre la cintilla y el lóbulo occipital. Son más comunes que las totales ⁽¹⁷⁾.

Ejemplo de hemianopsia homónima parcial:



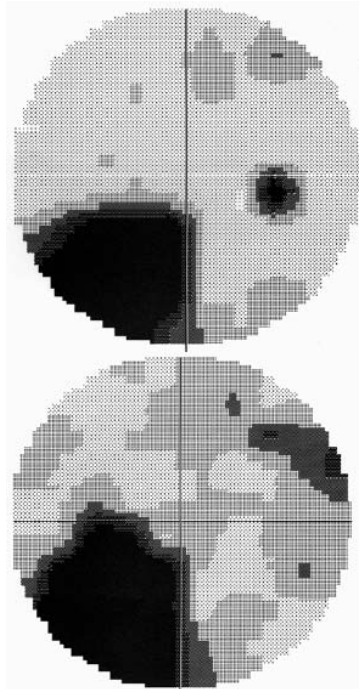
(figura 18)

La hemianopsia homónima parcial puede ser congruente (cuando ambas mitades de los campos son simétricas o idénticas en tamaño, forma, posición, densidad, bordes,...) o incongruente (cuando ambas mitades son asimétricas en tamaño, forma y en otras características). Cuanto más

incongruente sean las lesiones más anterior estará localizada la lesión en la vía óptica ⁽¹⁷⁾.

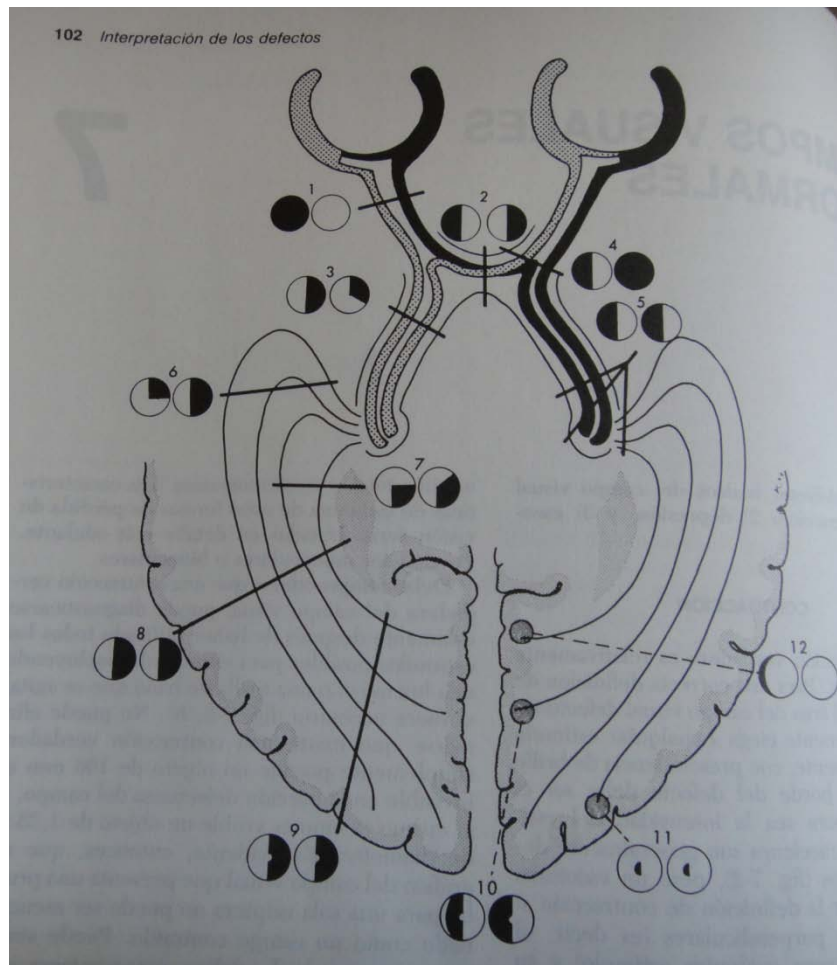
Otro tipo de contracción son las cuadrantanopsias, en éstas se ve afectado un único cuadrante del campo visual, cualquiera de ellos ⁽¹⁷⁾.

Ejemplo de cuadrantanopsia homónima inferior izquierda:



(figura 19)

“Campo visual anormal. Representación esquemática de la vía óptica que muestra los lugares de total interrupción de las fibras nerviosas y varios campos visuales anormales producidos por dicha interrupción.



(figura 20)

1. Nervio óptico – Ceguera del lado de la lesión, con campo contralateral normal.
2. Quiasma – Hemianopsia bitemporal.
3. Cintilla óptica – Hemianopsia homónima incongruente contralateral.
4. Nervio óptico – Confluencia optoquiasmática; ceguera del lado de la lesión con hemianopsia temporal contralateral o escotoma hemianóptico.
5. Cintilla óptica posterior, cuerpo geniculado externo, brazo posterior de la cápsula interna - Hemianopsia homónima contralateral completa o hemianopsia homónima contralateral incongruente incompleta.
6. Radiación óptica; asa anterior en el lóbulo temporal – Hemianopsia homónima contralateral incongruente o cuadrantanopsia superior.
7. Fibras internas de la radiación óptica - Cuadrantanopsia homónima inferior incongruente contralateral.

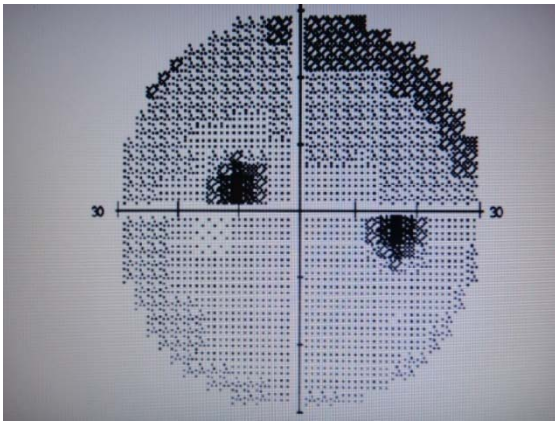
8. Radiación óptica en el lóbulo parietal – Hemianopsia homónima contralateral, a veces ligeramente incongruente, con mínimo respeto macular.
9. Radiación óptica en el lóbulo parietal posterior y en el lóbulo occipital – Hemianopsia homónima congruente contralateral, con respeto macular.
10. Mitad de la corteza calcarina – Hemianopsia homónima congruente contralateral, con amplio respeto macular y respeto de la medialuna temporal contralateral.
11. Extremo del lóbulo occipital – Escotomas hemianópticos homónimos congruentes contralaterales.
12. Extremo anterior de la cisura calcarina – Pérdida contralateral de la medialuna temporal con campos visuales normales ⁽¹⁷⁾”.

Escotomas: Son zonas de sensibilidad visual disminuida en el campo visual que se encuentran rodeadas por zonas con una sensibilidad normal o relativamente normal. Exceptuando la mancha ciega que podríamos considerarlo como un escotoma fisiológico, cualquier otro escotoma que encontremos en un campo visual será anormal ⁽¹⁷⁾.

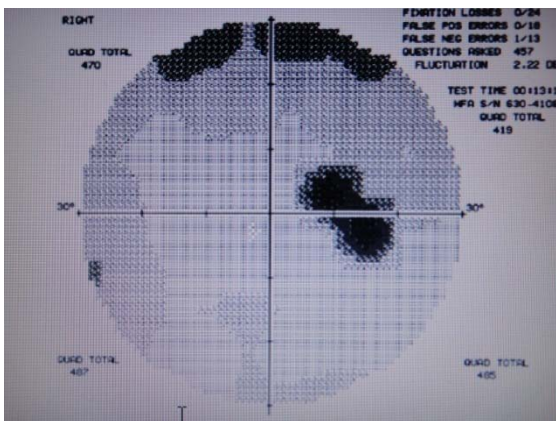
Los escotomas según su profundidad se diferencian en relativos y absolutos, si a determinada intensidad de un estímulo el escotoma no se manifiesta, pero al aumentar la intensidad sí, se trata de un escotoma relativo. Si el estímulo no se detecta independientemente de su tamaño e intensidad se tratará de un escotoma absoluto (por ejemplo la mancha ciega) ⁽¹⁷⁾.

Se pueden clasificar también en función de su localización en el campo (los más relevantes son los que se encuentran en los 30 grados centrales dado que tienen mayor repercusión sobre la visión).

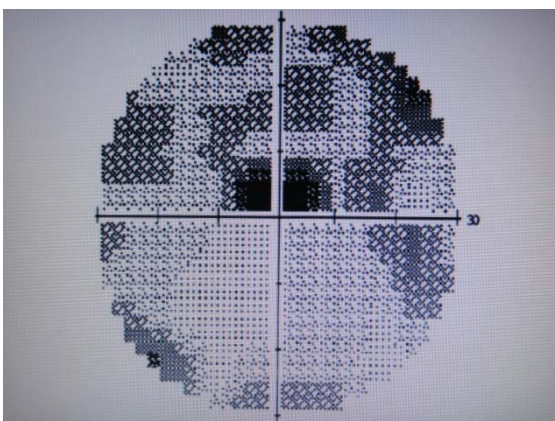
Algunos ejemplos de escotomas son:



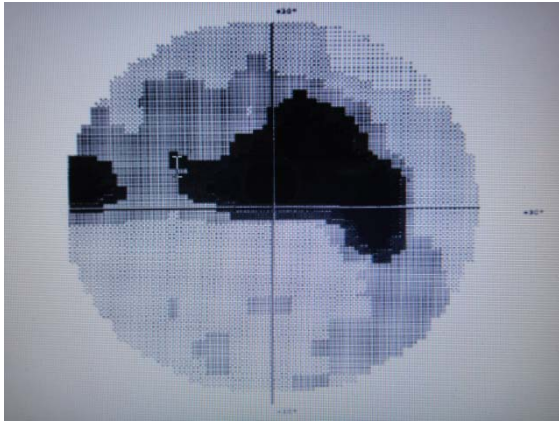
(figura 21). Escotoma paracentral (se localiza dentro de los 20º centrales respetando la fijación).



(figura 22). Escotoma cecal (afecta el área en la que se ubica la mancha ciega y puede suponer un aumento de la misma).

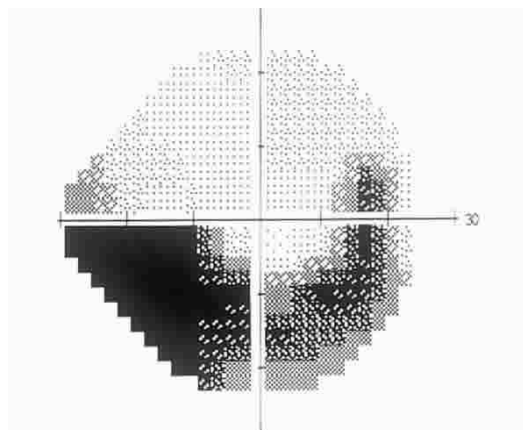


(figura 23). Escotoma central.



(figura 24). Escotoma centrocecal (se extiende desde la mancha ciega hasta la fijación).

Uno de los escotomas más característicos en el glaucoma es el escotoma arciforme, suele comenzar a partir de la mancha ciega, se arquea alrededor de la fijación y suele terminar a nivel de la línea horizontal del cuadrante nasal constituyendo un escalón nasal. Esta forma arqueada tan característica se debe a que siguen el patrón del haz de fibras nerviosas de la retina que está alterado. Estos escotomas no respetan el meridiano vertical, pero sí el horizontal; es un hallazgo típico del glaucoma, aunque también puede darse en otra patologías ⁽¹⁷⁾.



(figura 25). Escotoma arciforme.

Las pérdidas en el campo visual glaucomatoso suelen producirse primero en las llamadas áreas de Bjerrum, del hemicampo superior e inferior. Estas dos áreas se curvan alrededor de la mácula y se prolongan hacia arriba y hacia

abajo, desde la mancha ciega hacia el campo nasal, formando dos arcos. Los defectos tempranos del campo en un paciente con glaucoma a menudo tienen forma de escotomas relativos o pequeñas zonas donde la sensibilidad es más baja. Los defectos en el campo nasal son más comunes así como las diferencias de sensibilidad en el meridiano horizontal, especialmente en el hemicampo nasal ⁽³⁾.

Los campos visuales en pacientes con glaucoma raramente se hacen fuera de los treinta grados centrales dado que es muy pequeño el porcentaje de defectos glaucomatosos que se dan únicamente en las zonas periféricas. Una reducción general de la sensibilidad suele verse acompañada de una pérdida localizada, ya que en el glaucoma no se da únicamente una reducción generalizada de la sensibilidad, esto suele ocurrir en ojos con opacidades de medios o miosis ⁽³⁾.

Los campos visuales tienen su función en el diagnóstico y tratamiento de varias enfermedades de la retina, pero es preferible para el diagnóstico la observación directa del fondo de ojo a través de un oftalmoscopio. En estos casos se emplea más comúnmente la exploración de zonas más amplias, no sólo los treinta grados centrales, que es lo que se suele explorar para el manejo del glaucoma o de enfermedades neuronales, en las que explorar la periferia de la retina es menos útil ⁽³⁾.

PROTOCOLO

Hay distintas formas de realizar una campimetría y por lo tanto se pueden emplear diversos campímetros.

Para definir la forma correcta de realización y los errores más frecuentes voy a centrarme en el campímetro Humphrey, dado que es el gold estándar, el más empleado y el que he manejado en la consulta durante mis prácticas. Hablaré de la preparación del paciente, realización de la prueba, errores más frecuentes y cómo evitarlos y hoja de resultados y su interpretación.

Forma correcta de realización y errores más frecuentes:

A la hora de realizar un campo visual es importante saber que siempre es preferible realizarlos antes de manipulaciones oculares (como gonioscopia, tonometría o dilatación pupilar). En el caso de que ya se le haya realizado una tonometría o una gonioscopia al paciente, es mejor realizarle el campo visual otro día, si esto no fuera posible, se debe esperar al menos una hora para dar tiempo de recuperarse al epitelio corneal ⁽⁴⁾.

Lo primero que haremos será explicar al paciente cómo se realiza la prueba es importante explicarlo adecuadamente. Esta prueba depende en gran medida del paciente, así como del examinador. Le diremos que debe mirar fijamente al punto central (punto de fijación), intentando no parpadear mientras procedemos a monitorizar su pupila. Debe saber que irán apareciendo luces blancas de distinta intensidad y en distintos lugares de la cúpula. No debe seguirlas, ni mirarlas, debe seguir mirando al punto central y apretar el pulsador (así le estará diciendo al campímetro que ha visto ese estímulo, en ese punto y con esa intensidad). Debe mantener la frente y barbilla apoyadas durante todo el tiempo que dura la prueba. Si pierde la fijación y/o el apoyo, habrá que detener la prueba, recolocar al paciente y seguir. También es conveniente informarle sobre la duración de la prueba, así como decirle que se puede parar si se encuentra cansado.

Luego procederemos a introducir los datos en el campímetro mientras el paciente espera sentado, es importante que mientras nosotros introduzcamos los datos el paciente no esté ya apoyado, para evitar que se canse. Hay que introducir la corrección del paciente en el campímetro y si es preciso colocar la lente de corrección que nos indique (teniendo siempre en cuenta que cada ojo puede necesitar una corrección diferente), y otros parámetros que la máquina nos solicite (nombre y apellidos, nº de historia, ojo, edad, sexo, refracción, tipo de campo,...) ⁽⁷⁾.

El campímetro debe estar apoyado sobre una mesa móvil, es imprescindible para la colocación del paciente.

Explicaremos al paciente cómo debe colocarse, ha de colocar barbilla y frente bien apoyados en el apoyo para la frente y la mentonera, a nosotros para saber que está bien colocado nos ayudará la pantalla de visualización, comprobaremos que tiene la espalda recta y estirada, pero sin forzar, de no ser así, nos ayudaremos subiendo o bajando la mesa móvil hasta que encontremos la posición idónea, taparemos uno de los ojos suavemente con un parche para evaluar el otro, al finalizar procederemos a hacer lo mismo tapando el ojo que ya hemos evaluado ⁽⁷⁾.

La prueba debe realizarse en condiciones de penumbra ⁽⁷⁾.

“Una vez nos hemos asegurado de que el paciente ha entendido el procedimiento trataremos de tranquilizarle asegurándole que en todo momento nosotros estaremos ahí para ayudarlo y comenzaremos la prueba. Gracias al monitor, podremos vigilar en todo momento el desarrollo de la prueba, estaremos atentos para que el paciente no pierda la fijación, es normal que tengamos que corregir varias veces la colocación a lo largo de la prueba ⁽¹⁹⁾”.

Algunos de los errores más frecuentes se producen por faltas de atención, como introducción errónea de la edad, olvidarse de tapar un ojo, lente de prueba errónea, mala colocación del aro que sujeta la lente...



(figura 26). Campímetro en mesa móvil - Monitorización de la mirada durante la campimetría.

A la hora de la introducción de datos igual que podemos elegir el tipo de estímulo, podemos elegir el tipo de estrategia que consideramos más adecuada según la situación, de forma esquemática los tipos de estrategias de las que dispone el Humphrey son ⁽⁷⁾:

Supraumbrales o detección:

- Detección C-64, C-76:
Evalúa 64 Y 76 puntos en 30° centrales.
Se emplea en el screening, glaucoma y neurología.
- Detección P-60:
Evalúa 60 puntos de 30 a 60°.
Se emplea en neurología con examen central (en dos zonas).
- Campo completo 120°:
Evalúa 120 puntos en 55° ⁽⁷⁾.

Umbrales:

- Central 30-2:
Evalúa 76 puntos en 30º centrales.
Se emplea en patología de glaucoma, retina y sobre todo en patología neurológica.
- SITA 24-2:
Evalúa 54 puntos en 24º.
Se emplea en la evolución del glaucoma.
- Central 10-2:
Evalúa 68 puntos en 10º.
Se emplea para evaluar la mácula o el glaucoma avanzado ⁽⁷⁾.

El SITA Standard 30-2 tarda el 50% menos que la estrategia de umbral completo 30-2 (entre 4 y 7 minutos) y el SITA Fast 30-2 tarda un 70% menos que la de umbral completo (entre 2,5 y 5 minutos).

Cuando se piensa que puede haber daños en la periferia de la retina, el campo que más se utiliza es el 30-2. De otro modo, el más recomendado es el 24-2, campo más empleado para el glaucoma y neurooftalmología ya que tiene una duración menor por lo que el paciente se cansa menos y colabora más. Si el paciente aún así no colabora bien, no tiene un buen estado físico,... podemos acortar aún más la prueba con la estrategia Fast-Pac, aunque también aporta menos información, por eso suele emplearse sólo cuando la estrategia estándar (Sita Standard) no se pueda usar ⁽¹⁸⁾.

La estrategia Fast-Pac acorta el tiempo porque se emiten estímulos en cada punto de la intensidad, que por la edad, la base de datos de campos normales y anormales, y las respuestas del paciente; el campímetro considera que van a ser las más cercanas al umbral ⁽¹⁸⁾.

Recientemente se ha añadido el algoritmo SITA (Swedish Interaction Threshold Algorithm) que es capaz de reducir hasta un 70% el tiempo de examen sin perder validez ⁽¹⁸⁾.

Las tres explicaciones más comunes cuando hay una marcada diferencia entre el primer y el segundo campo son: el efecto aprendizaje, una marcada variabilidad en el campo y una baja fiabilidad del paciente.

El efecto aprendizaje: Muchas personas a las que se les realiza la prueba les sale mejor la segunda o la tercera vez, en estas personas que mejoran debemos excluir el primer campo para la base de referencia y usar el segundo y el tercero. Ocasionalmente el paciente continúa mejorando en los siguientes campos, esto hace que estabilizar la base de referencia sea difícil y frustrante, pero los campos deben ser repetidos con frecuencia hasta obtener un resultado consistente. La severidad de los hallazgos guiará al médico a la hora de pautar la frecuencia con la que se han de realizár los campos, cuanto más severa sea la enfermedad, más frecuentes se realizaran los campos, hasta que ésta se estabilice ⁽⁴⁾.

Alta variabilidad o poca fiabilidad: Si los tres primeros test muestran una variación aleatoria debemos tratar de determinar si el paciente es fiable o no, y si el campo es realmente variable. La valoración de la fiabilidad la trataré más adelante, depende de: los falsos positivos, los falsos negativos, las pérdidas de fijación y las fluctuaciones a corto plazo. Si el paciente parece fiable, pero el campo varía considerablemente debemos usar una media de los tres campos como base de referencia creando con estos tres uno solo ("Master Field") ⁽⁴⁾.

Si los campos varían ampliamente y aparentemente al azar, y si sospechamos que es debido a que el paciente no es fiable debemos tratar de reeducar al paciente en cómo realizar la perimetría. Si esto no ayuda y se llega a determinar que los campos umbrales no son útiles para este paciente es apropiado probar con los supraumbrales, que pueden sernos útiles cuando la duración del test contribuye a la baja fiabilidad del paciente. Los test supraumbral no son tan buenos como los test umbral, pero si son fiables es mejor que nada. Si el paciente simplemente no es capaz de realizar ningún campo fiable el examen de disco o papila óptica asume mayor importancia (a mayor daño en el nervio, más difícil es reconocer el daño progresivo) ⁽⁴⁾.

Cuánto más altos sean los valores del umbral y más puntos se examinen, más fácil será para la base reconocer cambios. La medida más empleada es el programa 30-2 (sobre todo para pacientes con glaucoma), emplea una talla 3 de estímulo, esto se corresponde con 4mm^2 de objetivo. En el caso de que el campo esté muy deprimido podría ser útil repetir el test con una talla 5 (64mm^2 de objetivo), esto puede proporcionarnos datos muy útiles. El "Statpac" que analiza los campos visuales y nos ayuda a determinar si un campo es normal no está disponible para la talla 5, sin embargo, la decisión de usar esta medida ya presupone que el campo es claramente anormal. Otra medida empleada es el programa 10-2, éste evalúa solamente la parte central (10 grados en lugar de 30), muy empleado en pacientes con patología neurológica. Si tuviéramos un campo deprimido y restringido, podría ser útil emplear el programa 10-2 con una medida 5 ⁽⁴⁾.

Evaluación de los resultados e identificación de pruebas patológicas y normales

Algunos factores que afectan al campo visual:

- Edad: Disminuye 0.8 decibelios por cada década aproximadamente.
- Pupila: A más pequeña menor campo (e indirectamente la edad, ya que a más edad mayor miosis y por lo tanto menor campo).
- Opacidades: Como cataratas u opacidades del vítreo, que pueden dar lugar a campos con una disminución generalizada de la sensibilidad.
- Afaquia.
- Artefactos: Por ejemplo tener la lente con la corrección muy separada o que el aro sea muy grueso, el párpado en un paciente con ptosis ⁽⁷⁾.

La interpretación de un campo visual comprende tres pasos: reconocer si hay artefacto, determinar la fiabilidad y valorar si hay evidencia de daño.

Artefacto: Dos de los artefactos más comunes son aquellos causados por el párpado superior y por el borde o la montura de la lente. El artefacto del párpado es siempre superior y son los más fáciles de reconocer. El artefacto causado por la lente aparece si la lente correctiva está muy lejos del ojo o no está centrada. Los artefactos causados por la lente son normalmente delimitaciones bruscas ⁽⁴⁾.

Fiabilidad: La fiabilidad se estima dependiendo de cuatro parámetros principales que son: el índice de falsos positivos, el índice de falsos negativos, el índice de pérdidas de fijación y la fluctuación a corto plazo, debemos determinar con estos parámetros la fiabilidad de cada campo ⁽⁴⁾.

Falsos positivos: Son falsos positivos cuando el paciente aprieta el botón como si hubiera visto un estímulo y éste no se ha producido. Suelen darse cuando el campímetro suena como cuando presenta un estímulo pero no lo presenta y suele ocurrir en pacientes nerviosos, ansiosos, excitados o muy autoexigentes. Un campo con más de un falso positivo no suele ser fiable. El perímetro lo marcará como poco fiable si el índice de falsos positivos es superior o igual al 33%, pero debemos considerar los campos con un falso positivo como sospechosos de poca fiabilidad y los campos con dos o más como probablemente poco fiables. Normalmente se pueden obtener campos fiables educando al paciente para que responda cuando esté razonablemente seguro de haber visto el estímulo, y no con rapidez (no es necesario que responda cuando el estímulo está presente, puede hacerlo segundos después para no precipitarse). En estos casos la base de referencia debe obtenerse tras la educación del paciente. Si educar al paciente no da resultado y no obtenemos campos fiables, los campos no serán útiles en este paciente ⁽⁴⁾.

Falsos negativos: Se registra como falso negativo cuando el paciente no responde a un estímulo 9 decibelios superior a uno que ya ha visto previamente en esa localización. Este parámetro no indica necesariamente que el campo no sea fiable. Al igual que en el caso de falsos positivos, un índice superior o igual al 33% nos alerta de la baja fiabilidad del campo. Las

respuestas inconsistentes son características de regiones con baja sensibilidad, un estímulo más brillante puede que realmente no sea visible en su repetición. Un paciente cansado puede fallar a la hora de responder a estos estímulos que fueron previamente visibles para él o ella, en este caso el campo visual no sería fiable. Los campos con varios falsos negativos deben interpretarse a la luz de todo el cuadro clínico. Suele ser indicativo de un paciente fatigado o que no presta atención al examen. ⁽⁴⁾.

Un defecto característico en los campos de personas con varios falsos negativos relacionados con la fatiga, es el campo con forma de hoja de trébol, son aquellos en los que el paciente responde a los estímulos precoces, pero luego falla. Una variante de éste, es aquel campo en el que el paciente falla a la hora de responder a los últimos puntos evaluados, que son por la lógica del test, los puntos periféricos ⁽⁴⁾.

En los test umbrales el tiempo de duración de la prueba es entre 5 y 10 minutos por ojo y el tiempo de respuesta al estímulo es de 0,25 segundos, el campímetro considera que el paciente ha visto el estímulo si aprieta el pulsador en esos 0,25 segundos después de aparecer el estímulo y lo considera como no visto si no responde en ese tiempo ⁽¹⁸⁾.

Pérdidas de fijación: No todas las pérdidas de fijación representan pérdidas reales. El perímetro Humphrey monitoriza primero la fijación localizando primero rápidamente la mancha ciega y después proyecta ocasionalmente muchos estímulos en ella, lugar en el cual si el paciente está colocado adecuadamente, no debería ver estos estímulos. Si el paciente responde a estos estímulos, la máquina registra una pérdida de fijación. Un elevado número de pérdidas de fijación (un 20% o más), puede indicarnos que el centro de la mancha ciega se ha movido ligeramente. Si las pérdidas de fijación son más del 20% el campímetro nos lo señalará, aparecerá "XX" frente a este ítem. Un índice alto de falsos positivos dará un alto número de pérdidas de fijación. Si los índices de falsos positivos, falsos negativos y fluctuación a corto plazo están bajos, menospreciaríamos un índice alto de pérdidas de fijación (se da

por sentado que este alto índice se debe a la pérdida de la mancha ciega si los demás están bajos y el campo sigue siendo fiable) ⁽⁴⁾.

Fluctuación a corto plazo: la fluctuación a corto plazo no se considera un parámetro de fiabilidad, pero a menudo da información útil sobre la fiabilidad. Una fluctuación a corto plazo menor o igual a 2 decibelios indica una buena reproducibilidad en varios tests y ayuda a indicar si el campo es fiable, más de 3 decibelios indican una baja reproducibilidad en nuevos tests, lo que indica una baja fiabilidad del paciente o un daño real en el campo que justificaría la variación de un campo a otro ⁽⁴⁾.

Una campimetría es fiable siempre que ningún índice de fiabilidad supere el 33% (preferiblemente el 25%), siempre que los defectos en dos campos consecutivos sean similares en profundidad, extensión y localización; y siempre que la diferencia de MD, que es el índice que expresa la diferencia entre los umbrales medidos y la sensibilidad normal sea menor o igual a 2 decibelios ⁽⁷⁾.

Valorar si hay evidencia de daño: A pesar de calificar el test como normal o anormal, tanto a los pacientes como a los doctores les interesa saber si el campo muestra un daño adquirido. Los defectos obvios no plantean dilemas diagnósticos, sin embargo, los defectos más precoces del glaucoma son a menudo confusos, por ello, una buena forma para determinar la presencia de daño glaucomatoso en un único campo es la prueba del hemicampo de Glaucoma (más conocido como Glaucoma Hemifield Test, o por sus siglas GHT), esta prueba compara cinco áreas del hemicampo superior con las correspondientes del hemicampo inferior. Este test únicamente es válido para el glaucoma, y siempre ha de interpretarse teniendo en cuenta el resto del cuadro clínico ⁽⁴⁾.

En ausencia de otra causa para la anormalidad del campo y en presencia de una sospecha de glaucoma, un test de hemicampo fuera de los límites normales en un mínimo de dos campos sugiere firmemente que el paciente tiene glaucoma. Otros dos indicadores fiables de daño adquirido son tres

Para interpretar la hoja de resultados debemos fijarnos en todos sus apartados:

1. **Tipo de examen.** En este caso central 30-2 THRESHOLD TEST, ésto significa que se evalúan los treinta grados centrales y que es un test umbral, que determina la sensibilidad retiniana ⁽²⁰⁾.

CENTRAL 30-2 THRESHOLD TEST

(figura 28).

Identificación del paciente: Nombre y apellidos, fecha de nacimiento, fecha del examen y ojo a examinar. Es importante introducir correctamente la fecha de nacimiento, ya que El programa tiene una base de datos normales y compara los resultados obtenidos con esa base de datos (patrón). Es decir, ese paciente con esa edad y esa refracción, cuánto se desvía del patrón normal para esa edad y esa refracción ⁽²⁰⁾.

SINGLE FIELD ANALYSIS		EYE: LEFT
NAME: DILL, MARY BETH	ID: 161-62-6252	DOB: 02-16-1966

(figura 29).

3. **Estímulo y control de fijación:** Aparece reflejado el tamaño del estímulo, el tamaño puede ir de I a V, siendo III el estándar; el color, que puede ser blanco o azul y la intensidad de iluminación de fondo. El tipo de fijación puede ser central o en diamante (ésta última se usa específicamente en pacientes con escotomas centrales). Hora del examen ⁽²⁰⁾.
4. **Estrategia:** Se suele emplear "Full Threshold", esto quiere decir que el umbral de cada punto se determina por completo ⁽²⁰⁾.
5. **Refracción usada:** Se señala la refracción para cerca del paciente. Si esta refracción la calcula con la refracción de lejos, se ha de hacer o

tener una buena refracción actualizada, es recomendable verificarla antes de realizar la campimetría, puesto que si el paciente no ve correctamente el estímulo presentado, los valores de la sensibilidad retiniana disminuirán proporcionalmente, dando lugar a error. La refracción puede ser subjetiva (si empleamos lentes de pruebas) u objetiva (si le realizamos previamente un autorrefractómetro) ⁽²⁰⁾.

6. **Diámetro pupilar:** Aparece en milímetros. Es importante el diámetro pupilar ya que cuanto mayor sea la pupila mejor llegarán los estímulos. Un cambio del tamaño pupilar de 7 a 5 milímetros indica que se perderá aproximadamente la mitad del estímulo luminoso ⁽²⁰⁾.

FIXATION MONITOR: GAZE/BLINDSPOT	STIMULUS: III, WHITE	PUPIL DIAMETER:	DATE: 01-07-2004
FIXATION TARGET: CENTRAL	BACKGROUND: 31.5 ASB	VISUAL ACUITY:	TIME: 11:25 AM

(figura 30)

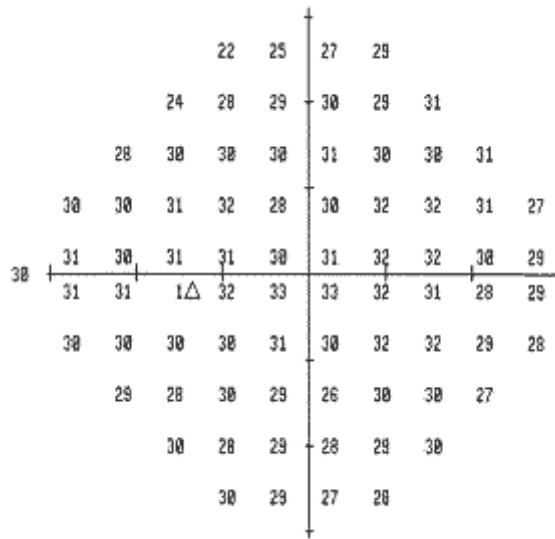
7. **Índices de fiabilidad:** Permiten saber si los resultados de un paciente son fiables o no, al ser comparados con un rango de valores normales almacenados en la memoria del campímetro ⁽²⁰⁾.

- Pérdidas de fijación.
- Falsos positivos.
- Falsos negativos.

FIXATION LOSSES: 1/12
FALSE POS ERRORS: 4 %
FALSE NEG ERRORS: 0 %

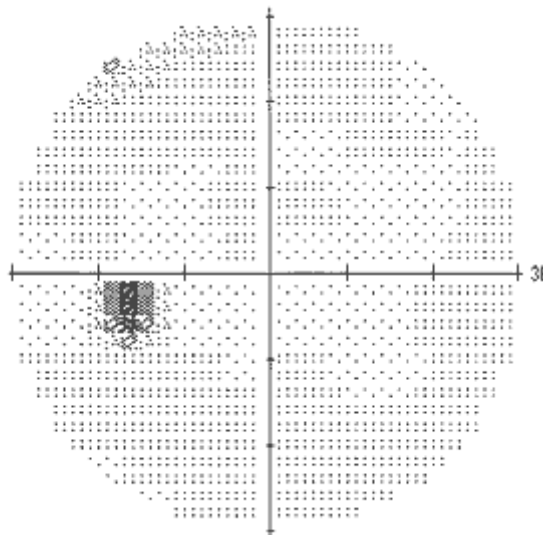
(figura 31)

8. **Gráfico numérico:** Los números representan la sensibilidad retiniana para cada punto expresada en decibelios. El triángulo señala la localización de la mácula ⁽²⁰⁾.



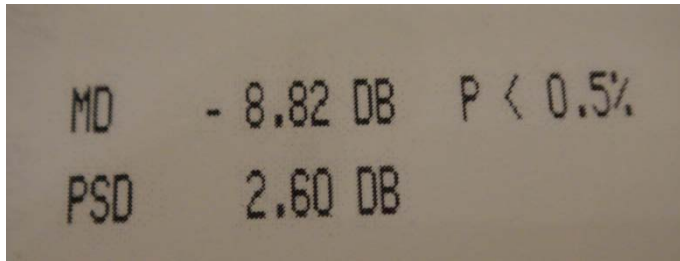
(figura 32)

9. **Gráfico de grises:** Expresa lo mismo que el gráfico numérico pero a cada punto se le asigna una tonalidad de gris de acuerdo a su sensibilidad (a más oscuro, menor sensibilidad) ⁽²⁰⁾.



(figura 33)

10. **Total Deviation (desviación total o defecto absoluto):** Corresponde a la diferencia en decibelios entre el resultado obtenido por el paciente y los valores normales corregidos por edad para ese punto, obtenidos de



(figura 36)

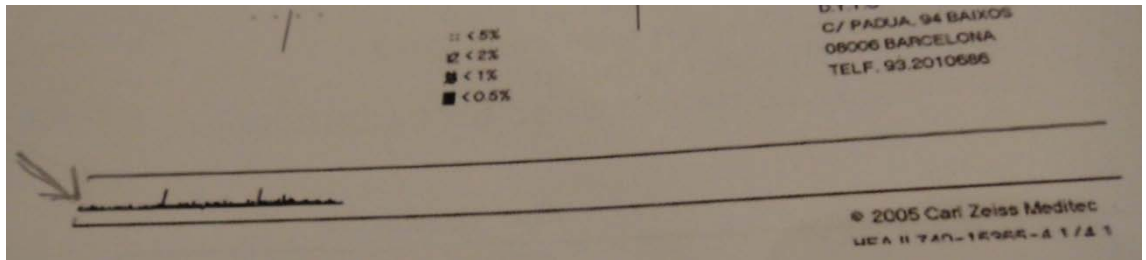
- Defecto Medio (MD: Median Defect): Es la diferencia entre los umbrales medidos y la sensibilidad normal. Indica lo lejos que está el paciente de lo normal. No distingue el deterioro difuso del localizado. Da el índice del tamaño del defecto del campo visual. Se acepta como normal hasta 2dB o p mayor a 5⁽²⁰⁾.
- Desviación Estándar Modelo (PSD: Pattern Standard Deviation): Es la diferencia en cada localización del estímulo, es decir cuánto de irregular es la superficie del campo. Si p es menor a 5, es patológico e indica presencia de escotomas⁽²⁰⁾.
- Fluctuación a corto plazo (SF: Short Fluctuation): Es la fluctuación del valor obtenido respecto al umbral. Representa la variabilidad de las respuestas del paciente durante el examen. Para determinarlo se mide la sensibilidad dos veces en 10 puntos. Un p menor a 5 indica que es patológico. Se usa como indicador de confiabilidad del examen⁽²⁰⁾.
- Desviación Estándar Modelo Corregida (CPSD: Corrected PSD): Es el resultado del PSD menos la SF⁽²⁰⁾.

MD -1.33 DB
PSD 1.60 DB

(figura 37)

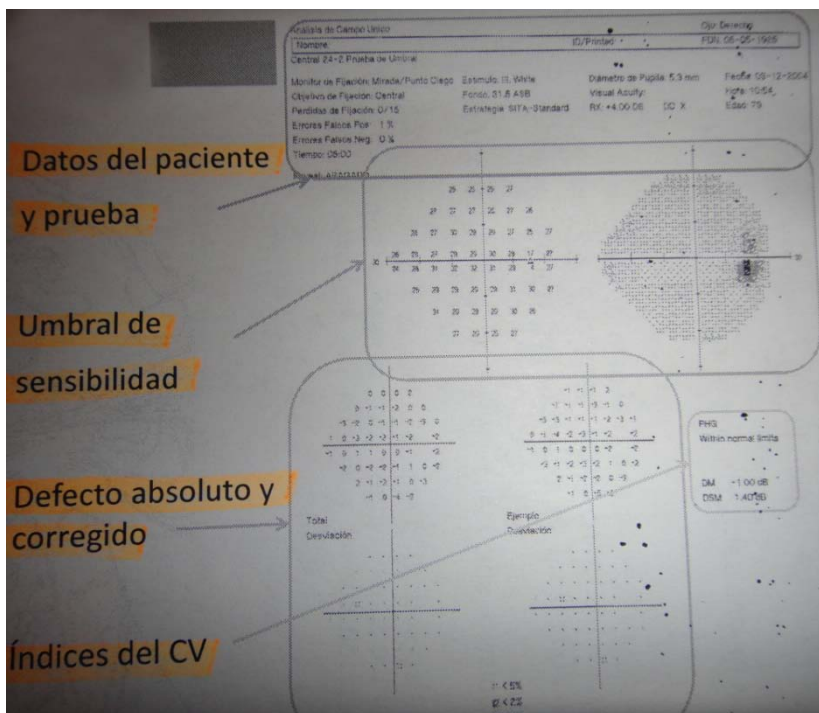
13. **Parte inferior:** “La zona señalada en la imagen (figura 38), comprendida entre las dos líneas nos indica, si el paciente ha parpadeado mucho, si

ha estado bien apoyado (barbilla/frente). Cuando menos accidentada se la línea, mejor ejecución ⁽¹⁸⁾”.



(figura 38)

Hoja de resultado con los apartados que la componen señalizados:



(figura 39). Hoja de resultados de Humphrey.

Consejos para la realización del campo visual:

- Tomarse el tiempo que necesite cada paciente para explicarle cómo realizar la prueba.
- Asegurarnos de que lo ha comprendido.

- Cerciorarnos de que el paciente está cómodo y bien colocado, ya que así aumentará su colaboración.
- Animarle, decirle que aunque no vea todas las luces, la prueba no sale mal, que es así; que nadie las ve todas.
- Ponerle lágrimas artificiales antes de evaluar el ojo, disminuyen la sequedad, mejoran la fijación y disminuyen el parpadeo.
- Asegurarnos de que le hemos tapado bien el ojo que no vamos a examinar y que la oclusión no le presiona el ojo, de otro modo al retirar la oclusión vería borroso.
- Dejarle unos minutos de reposo entre el examen de un ojo y de otro.
- Si se da ptosis palpebral, sujetarle el párpado con un steri-strip o manualmente, para evitar artefactos.
- Tener en cuenta que en el campo visual interviene mucho el factor aprendizaje del paciente, por lo que es normal que el primero nos salga poco fiable y que a medida que el paciente vaya cogiendo experiencia realizando más campos saldrán mejor.
- Si un campo visual no está saliendo adecuadamente, tener en cuenta que podemos pararlo y comenzar de nuevo, si es porque el paciente no ha entendido el funcionamiento de la prueba, podemos tratar de corregir el fallo y empezar de nuevo, pero se debe evitar empezar de nuevo demasiadas veces ya que esto alarga el tiempo de la prueba, que aumentará el cansancio del paciente y puede colaborar peor.
- No frustrarnos, hay pacientes que hagamos lo que hagamos no pueden hacerlo mejor, por su estado psíquico, sus patologías, etc... ⁽¹⁸⁾.

CONCLUSIONES - APLICACIÓN PRÁCTICA

Guía para la realización de un campo visual. (Ver anexo).

BIBLIOGRAFÍA

1. Sandra Milena Medrano Muñoz. Fundamentos de campo visual. Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular [revista en Internet] 2007 enero-junio [acceso 16 de abril de 2013];(8):[85-92]. Disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1533/1409>
2. Fontenla JR, Martínez V, Grau M, Martín A, Pita D. Valoración del perímetro Dicon TKS-4000 Revista D'Or de Oftalmología, 2º trimestre, Junio 1.996. 43-56.
3. Heijl A, Michael Patella V. Essential Perimetry. The Field Analyzer Primer Manual del Humphrey. 3ª ed. Germany: Carl Zeiss Meditec; 1:3-6.
4. Hodapp E, Parrish R, Anderson D. Clinical decisions in glaucoma. Missouri: Mosby; 1993. 3: 34-46.
5. Martín R, De Juan V, Ussa F. Exploración del campo visual. Madrid: Monografías Gaceta Óptica; 2008. 2: 4-5.
6. Cubbidge R. Campos visuales. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2006. 1:2-4.
7. Campus Virtual UVa [sede Web]. Valladolid: Morejón Arranz A; 2013 [acceso 10 de Junio de 2013]. Campimetría. Exploración del campo visual [49 páginas]. Disponible en: http://campusvirtual.uva.es/file.php/42302/Temario_master_2011-12_estudios_y_pruebas/Exploracion_del_Campo_Visual.pdf

8. Luis W Lu. Interpretación de campos visuales. Revista cibernética de oftalmología. [revista en internet] 2001 febrero [acceso 16 de mayo de 2013]. Disponible en:
http://www.ofthalmologia.org/rco/index.php?option=com_content&view=article&id=16:interpretacion-campos-visuales&catid=21:glaucoma&Itemid=37
9. Diagnóstico y tratamiento del paciente adulto con glaucoma de ángulo abierto. [sede web]. Estados Unidos Mexicanos: Gobierno federal. Consejo de salubridad general. [acceso 23 de mayo de 2013]. Guía de referencia rápida [12 páginas]. Disponible en:
http://www.cvsp.cucs.udg.mx/guias/TODAS/IMSS_164_09_GLAUCOMA_ANGULO_ABIERTO/IMSS_164_09_GRR.pdf
10. Centro oftalmológico Sampaolesi [sede Web]. Palermo: Dr. Juan R. Sampaolesi; [acceso 27 de Junio de 2013]. Perimetría de doble frecuencia FDT. Disponible en:
<http://www.glaucomasampaolesi.com/htmls/frame-infooftalmos-perimetriadoblefrecuencia.htm>
11. Moorfields Motion Displacement Test (MDT) For patients [sede Web]. Londres: Moorfields Eye Hospital NHS; 2012 [acceso 1 de Julio de 2013]. Information for patients. Disponible en:
<http://www.moorfieldsmdt.co.uk/patients.asp>
12. Johnson CA, Wall M, Thompson HS. A history of perimetry and visual field testing. *Optom Vis Sci.* 2011 Jan;88(1):E8-15.
13. Draeger J, Hendriock C. Development of perimetry since antiquity. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1998 Feb;212(2):A67-73.
14. Grzybowski A. Harry Moss Traquair (1875-1954), Scottish ophthalmologist and perimetrist. *Acta Ophthalmol.* 2009 Jun;87(4):455-9.

15. Grzybowski A. The history of neuro-ophthalmology in Edinburgh. Part I. *Klin Oczna*. 2005;107(1-3):167-9.
16. Campimetría [sede Web]. Barcelona. Universidad de Barcelona [acceso 26 de Junio de 2013]. Campimetría [9 páginas] Disponible en: <http://www.cleaedu.com/pdf/diplomados/aulas/salud/mdt/videos/018-6-campimetria.pdf>
17. Harrington D. Campos visuales. Texto y atlas de perimetría clínica. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1993. 7:102-113.
18. Cosme Pereira E. Tratado de enfermería oftalmológica. 1ª ed. España: Sociedad Española de Enfermería Oftalmológica; 2011. 5:285-288.
19. Oftalmología [sede Web]. México: Zeiss [acceso 27 de Junio de 2013] Perimetría. Disponible en: <http://www.zeiss.es/0625690B0004209D/Contents-Frame/5A0F7A705465189FC1256A4E004B0EC7>
20. Revista cibernética de oftalmología [sede Web]. Pennsylvania: Luis W. Lu; 2001 [acceso: 4 de Julio de 2013]. Interpretación de campos visuales [1]. Disponible en: http://www.ofthalmologia.org/rco/index.php?option=com_content&view=article&id=16:interpretacion-campos-visuales&catid=21:glaucoma&Itemid=37

ANEXO I

Claves para la realización de una campimetría Humphrey

1. Preparación del paciente:

Evitar manipulaciones oculares previas a la campimetría.

Explicarle al paciente cómo se realiza la prueba (incidir en la fijación).

Vigilar su postura y que esté bien apoyado.

2. Introducción de datos:

Prestar atención para evitar errores.

3. Colocar la lente de prueba (si es preciso):

Asegurarnos de tener una refracción reciente del paciente.

Colocar el aro que sujeta la lente a una distancia adecuada.

Colocar la lente y asegurarnos de que es la correcta.

Si el paciente tiene ptosis sujetarle el párpado (manualmente/steri-stip)

4. Previo al comienzo de la prueba:

Ocluir el ojo que no vamos a evaluar (sin presionar).

Asegurarnos de que el paciente ha entendido nuestras indicaciones.

Cerciorarnos de que la habitación está en penumbra.

Tranquilizar al paciente.

Monitorizar la pupila (pedirle que para ello no parpadee)

5. Durante la prueba:

Vigilar el desarrollo de la prueba.

Vigilar la postura del paciente.

Parar la prueba si es preciso (mala postura, excesivas pérdidas de fijación, el paciente no ha entendido las indicaciones,...), solventar el problema y comenzar de nuevo.

6. Finalizada la prueba en un ojo:

Dejar que el paciente descanse antes de pasar al otro ojo.

7. Interpretación:

7.1. Factores a tener en cuenta para la interpretación:

El efecto aprendizaje, por el que a veces es necesario excluir el primer campo.

Si los test muestran una variación aleatoria debemos determinar si el paciente es fiable o no, y si el campo es realmente variable.

- Paciente fiable, pero campo variable – Media de 3 campos (Master field).
- Sospecha de paciente poco fiable – Reeducción. (si no funciona y el campo umbral no es útil, probar supraumbral).

7.2. Pasos a dar en la interpretación:

1. Reconocer si hay artefacto (párpado, montura lente,..)
2. Determinar la fiabilidad (teniendo en cuenta falsos positivos-agitado, falsos negativos-cansado, pérdidas de fijación y fluctuación) Es fiable si ningún índice supera el 33% (preferible 25%), si los defectos en campos consecutivos se asemejan en extensión, profundidad y localización; y la diferencia de MD es menor o igual a 2dB.
3. Valorar si hay existencia de daño.
 - Prueba de hemicampo (en glaucoma).
 - Tres puntos contiguos que en dos exploraciones sucesivas tengan dos de ellos una “p” menor a 5% y uno de ellos menos a 1%. (ninguno contiguo a la mancha ciega).
 - Corrección en la desviación estándar del patrón en dos campos consecutivos.