

Pruebas de campo visual basadas en computadora personal como una alternativa a la perimetría automatizada estándar

La revisión comenzó el 21/11/2022.
Revisión finalizada el 29/11/2022
Publicado el 01/12/2022

© Derechos de autor 2022
Khizer et al. Este es un artículo de acceso libre distribuido bajo los términos del Creative
Licencia de atribución común CC-BY 4.0.,
que permite el uso, distribución,
y reproducción en cualquier medio, siempre que
Se acreditan el autor original y la fuente.

2 Muhammad A. Khizer 1, 2 Taimoor A. Khan 1, Omar Ijaz 1, 2 1, Summaya Khan 1, 8, Abdul K. Rehmatullah 4, Izza Zahid 5, 6 Hira G. Shah, 7 Muhammad A. Zahid, Haroon Sarfaraz, Nawal Khurshid 9

1. Oftalmología, Universidad Nacional de Ciencias Médicas, Rawalpindi, PAK 2. Oftalmología, Fuerzas Armadas Instituto de Oftalmología, Rawalpindi, PAK 3. Oftalmología, Hospital Militar Combinado, Quetta, PAK 4. Oftalmología, Hospital Ohud, Madinah-al-Munawarah, SAU 5. Estudiante de medicina, Universidad James Cook, Townsville, AUS 6. Oftalmología, Alshifa Trust Eye Hospital, Rawalpindi, PAK 7. Oftalmología, Monash Health, Clayton, AUS 8. Oftalmología, Wah Medical College, Wah Cantt, PAK 9. Otorrinolaringología, Instituto de Ciencias Médicas de Pakistán, Islamabad, Pakistán

Autor correspondiente: Muhammad A. Khizer, m.azeem7@gmail.com

Abstracto

Introducción

La perimetría automatizada estándar (SAP) es el estándar de oro para la evaluación del campo visual en pacientes con afecciones neurooftálmicas. El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva caracterizada por daño al ganglio. complejo celular con los correspondientes defectos del campo visual y la presión intraocular (PIO) es la única modificable factor de riesgo ocular. Los avances recientes en tecnología han allanado el camino para la detección y el monitoreo remotos. de defectos del campo visual con la ayuda de un software de computadora o tableta. Una de esas computadoras personales (PC) El software basado en SAP es 'Specvis', que ha demostrado una fiabilidad prometedora en comparación con SAP. El objetivo principal de este estudio fue comparar los informes del campo visual Specvis y Humphrey Field Analyzer (HFA) en el formato gráfico, dominio mientras que los objetivos secundarios eran estimar la facilidad de uso de Specvis en comparación con HFA y comparación de la duración de la prueba entre Specvis y HFA.

Materiales y métodos

Este fue un estudio de validación transversal realizado en un instituto de oftalmología de atención terciaria en Rawalpindi, Pakistán. Los sujetos que acudieron al departamento de pacientes ambulatorios fueron reclutados basándose en técnica de muestreo y se dividieron en grupos sanos y enfermos. Instrumento básico de recogida de datos. después de que se llenó el consentimiento informado con datos demográficos, datos oftálmicos, condición de la enfermedad y se adjuntó con informes de análisis de HFA y Specvis para evaluación por parte de tres consultores senior de oftalmología independientemente.

En este estudio piloto se incluyeron un total de 218 ojos de 109 sujetos. SAP se realizó en el programa VF 30-2, usando HFA 3. Luego, el mismo paciente realizó la evaluación del campo visual en una PC con Specvis instalado y ajustes ajustados para que coincidan lo más posible con el programa VF 30-2 de HFA. Campos visuales de un sujeto. Los datos obtenidos de HFA y Specvis se combinaron y enviaron a tres oftalmólogos experimentados diferentes. El La evaluación se realizó comparando las impresiones del campo visual en escala de grises en el dominio gráfico y se calificó. basado en una escala Likert de 5 puntos que luego se analizó para determinar la confiabilidad entre observadores. Después de cada prueba, todos Se pidió a los sujetos que calificaran el nivel de dificultad para realizar la prueba en HFA y Specvis basándose en una puntuación de 5 puntos. Escala Likert. También se anotó la duración de la prueba realizada en HFA y Specvis para comparar.

Resultados

Observamos preponderancia masculina entre los participantes de nuestro estudio (n = 128, 58,72%). La mayoría de los participantes no estaban enfermos (n = 170, 77,98%), mientras que el glaucoma avanzado fue la enfermedad más común en los enfermos. grupo (n = 22, 10,09%). La edad media de los participantes fue 40,71 (DE=15,24). Las observaciones para el HFA La duración de la prueba tuvo un promedio de 213,33 segundos (SD=33,49, Min=174,00, Max=314,00) mientras que la prueba Specvis la duración tuvo un promedio de 267,36 segundos (SD=35,98, Min=228,00, Max=370,00). Un positivo significativo Se observó correlación entre la puntuación 1, la puntuación 2 y la puntuación 3 otorgadas por los tres oftalmólogos. A Se observó una correlación negativa significativa entre la facilidad de uso de HFA y la edad, con una correlación de -0,28. También se observó una correlación negativa significativa entre la facilidad de uso de Specvis y la edad.

Conclusión

Specvis, un software informático gratuito de código abierto utilizado en nuestro estudio, puede dar resultados prometedores en diagnosticar y controlar la progresión de los defectos del campo visual. Puede actuar como un puente significativamente rentable y fácilmente disponible entre el examen del campo visual mediante el método de confrontación y SAP.

Categorías: Oftalmología, Salud Pública, Tecnología Sanitaria
Palabras clave: rehabilitación neurovisual, pérdida del campo visual, defecto del campo visual, análisis del campo visual, glaucoma de ángulo abierto,

diagnóstico y tratamiento del glaucoma, práctica del glaucoma, glaucoma primario de ángulo abierto

Introducción

La perimetría automatizada estándar (SAP) sigue siendo el estándar de evaluación del campo visual a pesar de muchos avances en imágenes oftálmicas [1]. Se utiliza en diversas afecciones oftálmicas tanto para diagnóstico como para seguimiento a largo plazo. Muchas de estas afecciones neurooftálmicas son una causa importante de ceguera parcial y/o completa. De estas afecciones, el glaucoma y los trastornos neurológicos que causan deterioro del campo visual constituyen una carga importante y son susceptibles de tratamiento si se identifican tempranamente en el proceso de la enfermedad [2-4].

Se estima que alrededor del 90% de la ceguera mundial está presente en los países en desarrollo y el glaucoma ocupa el segundo lugar después de las cataratas como causa de ceguera. Como continente, Asia tiene una prevalencia desproporcionadamente alta de glaucoma, donde no se diagnostica en nueve de cada 10 casos [4-6]. Un obstáculo importante para el diagnóstico y el tratamiento es la alta carga socioeconómica asociada con la ejecución de programas de detección de glaucoma, así como los altos costos del equipo utilizado para diagnosticar la afección, especialmente en los países en desarrollo [7,8].

Los avances en tecnología e inteligencia artificial ahora han brindado la capacidad de utilizar dispositivos comúnmente disponibles (computadoras personales, tabletas, teléfonos móviles, etc.) como dispositivos de detección y monitoreo de afecciones como el glaucoma [9,10]. El uso de dispositivos tan fácilmente disponibles podría reducir significativamente la carga que pesa sobre los servicios de salud en aspectos tanto de recursos humanos como de rentabilidad, especialmente en los países en desarrollo donde los servicios de salud ya están sobrecargados. De estas ideas novedosas, Dzwiniel et al. presentaron el concepto del uso de una pantalla de computadora personal (PC) para la perimetría automatizada y como dispositivo de detección de defectos del campo visual. Después de un estudio de validación interno en forma de un software gratuito y de código abierto llamado Specvis, que tiene la capacidad de ejecutarse en casi todos los tipos de PC populares, independientemente de su fabricante o sistema operativo. Aunque la validación interna reveló que el software se puede utilizar como una herramienta confiable de examen del campo visual, el estudio estuvo limitado por un tamaño de muestra pequeño que incluyó solo cuatro pacientes con glaucoma y la comparación solo con el perímetro estático automatizado Medmont M700 [11].

Según las estimaciones iniciales del costo del equipo, se puede comprar una PC nueva por alrededor de 550 USD, lo que representa al menos una disminución de 25 veces en el costo inicial en comparación con Humphrey Field Analyzer (HFA) 3, la máquina SAP utilizada en nuestro estudio [12-14]. Este precio puede bajar incluso significativamente si se compra una PC usada más antigua, que debería ser casi tan eficiente como una nueva porque el software está diseñado para ejecutarse en una amplia gama de PC, tanto nuevas como antiguas. Por lo tanto, poder realizar una perimetría automatizada en una PC que sea confiable como herramienta de detección y monitoreo sería un activo muy rentable y valioso, especialmente en los países en desarrollo donde los dispositivos SAP sólo están disponibles en centros de atención terciaria principalmente debido a su alta costos iniciales y de funcionamiento junto con el requerimiento de personal capacitado para su uso y mantenimiento [15,16]. Por el contrario, las PC son asequibles, fáciles de usar y solo requieren una configuración inicial adicional para su uso con el software [11].

En el momento de realizar este estudio, no se ha publicado en la literatura ningún estudio de validación externa sobre las capacidades del software. Este estudio tiene como objetivo evaluar las capacidades del software en un grupo de estudio más grande, así como comparar los resultados con otro dispositivo SAP popular, el HFA. El objetivo principal de este estudio fue comparar los informes de campo visual de Specvis y HFA en el dominio gráfico, mientras que los objetivos secundarios fueron estimar la facilidad de uso de Specvis en comparación con HFA y la comparación de la duración de la prueba entre Specvis y HFA.

Materiales y métodos

Este fue un estudio de validación transversal realizado en un instituto de oftalmología de atención terciaria, el Instituto de Oftalmología de las Fuerzas Armadas (AFIO) Rawalpindi, entre febrero de 2021 y septiembre de 2022.

La aprobación del comité de revisión ética institucional se obtuvo antes de la realización del estudio (aprobación 213/ERC/AFIO). Los sujetos que acudieron al departamento de pacientes ambulatorios fueron reclutados según una técnica de muestreo consecutiva y se dividieron en grupos sanos y enfermos.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes con defectos del campo visual documentados en SAP (grupo enfermo), individuos sin defectos del campo visual en SAP (grupo sano), agudeza visual mejor corregida de al menos 6/15 en el ojo evaluado y edad. límite entre 15 -70 años. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: sujeto incapaz de realizar o comprender el uso de Specvis o HFA, tener múltiples causas de defectos del campo visual simultáneamente y antecedentes de cirugía ocular previa.

El instrumento de recopilación de datos básicos después del consentimiento informado se llenó con datos demográficos, datos oftálmicos, condiciones de enfermedad y se adjuntó con informes tanto de HFA como de Specvis para su evaluación por parte de tres consultores senior de oftalmología de forma independiente.

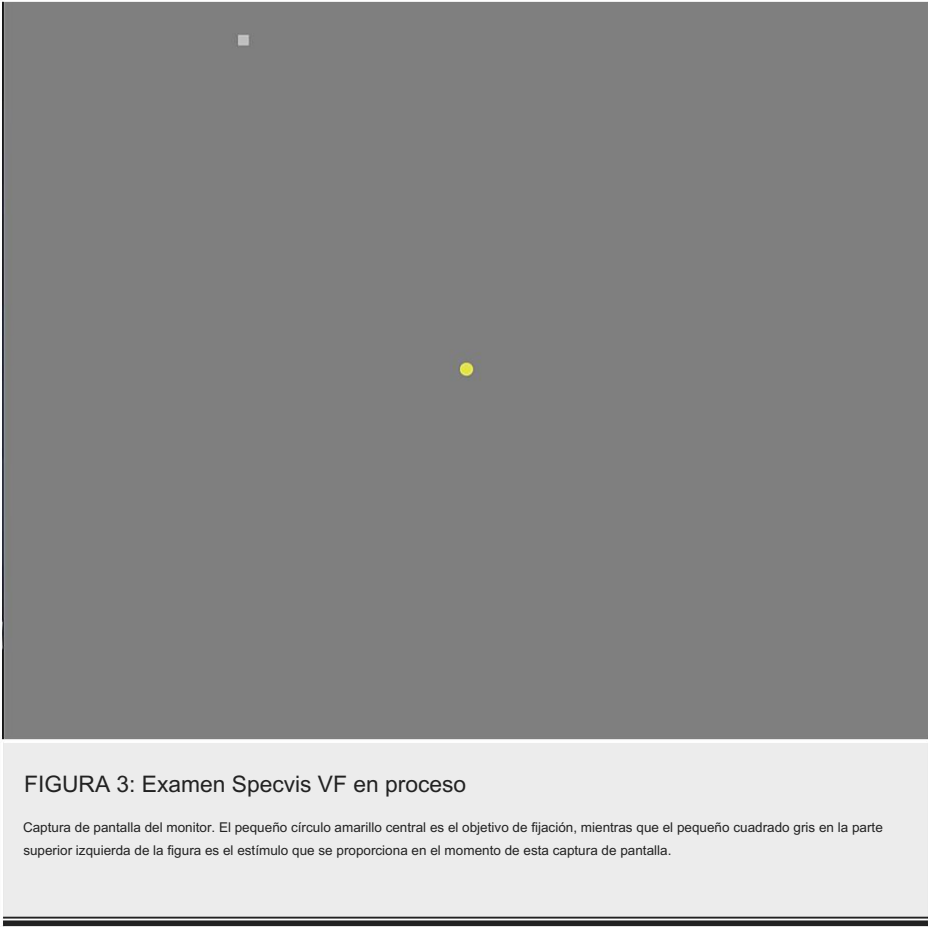
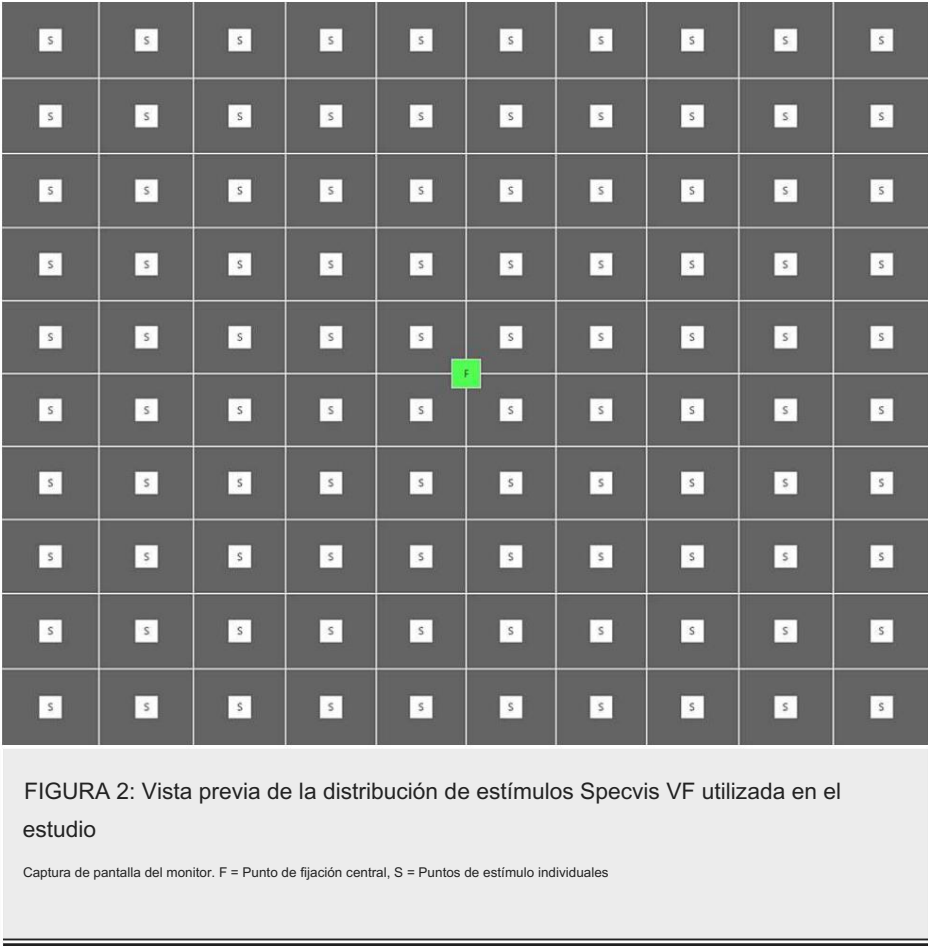
Este fue un estudio piloto en nuestro instituto y en el estudio se incluyeron un total de 218 ojos de 109 sujetos. De ellos, 170 eran ojos sanos, mientras que 48 eran ojos enfermos. SAP se realizó en el programa VF 30-2 con estrategia SITA-Fast utilizando Humphrey Field Analyzer 3 (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Alemania). Luego, el mismo paciente realizaría la evaluación del campo visual en una PC con Specvis instalado (Figura 1). La última versión

(v1.1.1) del software disponible al inicio del estudio se utilizó durante todo el estudio en el sistema operativo Windows (Microsoft Corp., Redmond, WA, EE. UU.) versión 10 con configuraciones ajustadas para que coincidan con el programa VF 30-2 de HFA lo más cerca posible (Figura 2, 3). Teniendo en cuenta el aspecto de rentabilidad del estudio, en el estudio se utilizó un monitor de PC de nivel medio de 17 pulgadas (AccuSync LCD73v de NEC Display Solutions, Tokio, Japón). La salida de brillo de la pantalla se midió con un medidor de lux (modelo UT-383 de Uni-trend Technology, Guangdong, China) y se ingresó en el software para obtener un campo visual (VF) más preciso según lo recomendado por su autor. . Se configuró y marcó una mentonera con una distancia adecuada (500 mm en nuestra configuración), altura y orientación (al nivel de los ojos en línea con el objetivo de fijación) desde la pantalla de la PC para conferir uniformidad a la FV realizada. En el HFA, la respuesta del paciente se registró presionando un botón portátil especialmente diseñado proporcionado por el fabricante, mientras que en Specvis, el paciente presionó el botón de espacio en un teclado inalámbrico provisto para registrar su respuesta. Todas las FV fueron realizadas por un solo operador para minimizar las posibilidades de variabilidad entre operadores. El operador también conectó y utilizó un segundo monitor de PC (Figura 4). Se descartó cualquier FV con más del 7% de respuestas falsas positivas o falsas negativas. Se permitieron un máximo de tres intentos a cada sujeto para comprender cómo realizar la prueba y posteriormente mejorar los índices de confiabilidad de la prueba realizada



FIGURA 1: Configuración del examen de campo visual Specvis

A = Pantalla del operador, B = Pantalla del paciente, C = Mentonera ajustable, D = Mesa de altura ajustable





Luego se combinaron los campos visuales de un sujeto obtenidos de HFA y Specvis y se enviaron a tres oftalmólogos experimentados diferentes para una evaluación independiente, que estaban cegados entre sí. La evaluación se realizó comparando las impresiones de los campos visuales en el dominio gráfico y se calificó según una escala Likert de 5 puntos (1 = Inadecuado, 2 = Deficiente, 3 = Aceptable, 4 = Bueno, 5 = Excelente) que luego se ingresaron como datos ordinales y analizados para determinar la confiabilidad entre observadores (Figura 5).

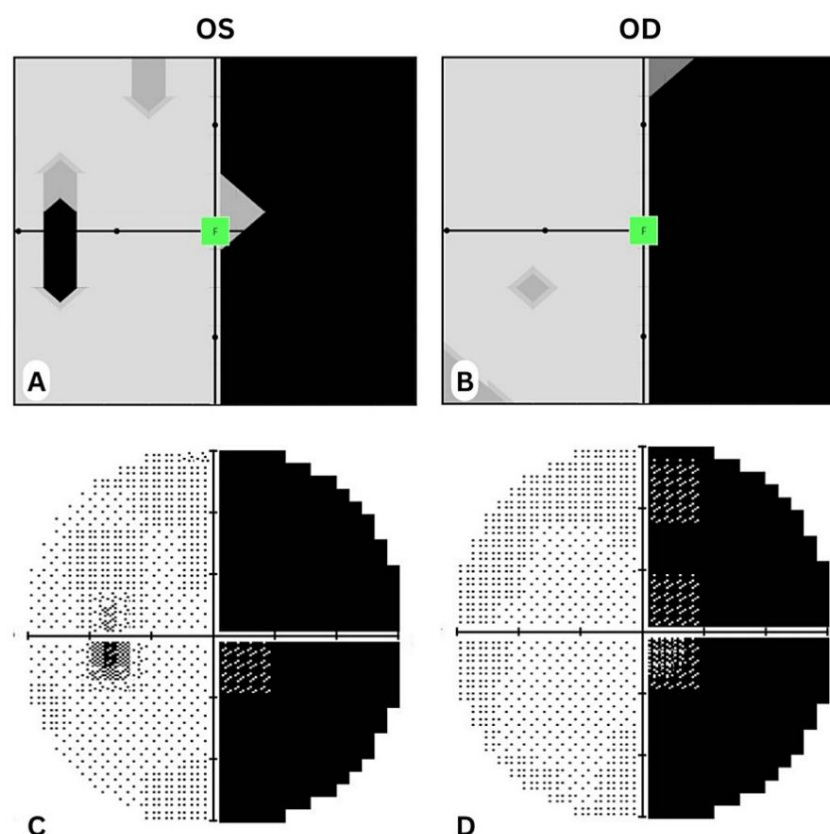


FIGURA 5: Comparación de los mapas gráficos del campo visual generados por Specvis y Humphrey Field Analyzer (HFA)

A, B son salidas de los campos visuales izquierdo y derecho respectivamente examinados por el software Specvis. C,D son salidas de los campos visuales izquierdo y derecho, respectivamente, del mismo paciente examinado por HFA en el programa VF 30-2. El paciente presenta una hemianopsia homónima derecha.

Después de cada prueba, también se pidió a todos los sujetos que calificaran el nivel de dificultad para realizar la prueba en HFA y Specvis basándose en una escala Likert de 5 puntos (1 = Muy difícil, 2 = Difícil, 3 = Neutral, 4 = Fácil, 5 = Muy fácil).

También se anotó la duración de la prueba realizada en HFA y Specvis para comparar. El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS versión 23 para Windows (IBM, Armonk, NY, EE. UU.) e Intellectus Statistics (software informático en línea) [17].

Las estadísticas descriptivas se presentan en frecuencias. Se realizó un análisis de correlación de Spearman entre la puntuación del observador 1, la puntuación del observador 2 y la puntuación del observador 3. Esto también se aplicó a la facilidad de uso de HFA versus la facilidad de uso de Specvis por parte de los participantes y la edad. Se utilizó el estándar de Cohen para evaluar la fuerza de las relaciones, donde los coeficientes entre 0,10 y 0,29 representan un tamaño del efecto pequeño, los coeficientes entre 0,30 y 0,49 representan un tamaño del efecto moderado y los coeficientes superiores a 0,50 indican un tamaño del efecto grande . 18].

Resultados

Del total de participantes en nuestro estudio, 128 (58,72%) eran hombres y 90 (41,28%) eran mujeres. La mayoría de los participantes no estaban enfermos ($n = 170$, 77,98%), mientras que el glaucoma avanzado fue la enfermedad más común en el grupo enfermo ($n = 22$, 10,09%). La categoría observada con mayor frecuencia de Puntuación del observador 1 fue excelente ($n = 171$, 78,44%), Puntuación del observador 2 fue excelente ($n = 107$, 49,08%) y Puntuación del observador 3 fue excelente ($n = 188$, 86,24%). En cuanto a la facilidad de uso de HFA y Specvis por parte de los participantes, "Fácil" fue la respuesta más común de los participantes ($n = 176$, 80,73 % y $n = 159$, 72,94 % respectivamente). Las frecuencias y porcentajes se presentan en la Tabla 1.

Variable	—	%
Género		
Masculino	128	58,72
Femenino	90	41.28
Enfermedad ocular		
No enfermo	170	77,98
Glaucoma leve a moderado	8	3.67
Glaucoma avanzado	22	10.09
Campo neurológico	10	4.59
Enfermedad de la retina	8	3.67
Puntuación del observador 1		
Pobre	3	1.38
Aceptable	6	2,75
Bien	38	17.43
Excelente	171	78,44
Puntuación del observador 2		
Pobre	2	0,92
Aceptable	7	3.21
Bien	102	46,79
Excelente	107	49.08
Puntuación del observador 3		
Pobre	4	1,83
Aceptable	5	2.29
Bien	21	9.63
Excelente	188	86,24
Facilidad de uso de HFA por parte de los participantes		
Neutral	6	2,75
Fácil	176	80,73
Muy fácil	36	16.51
Facilidad de uso de Specvis por parte de los participantes.		
Neutral	4	1,83
Fácil	159	72,94
Muy fácil	55	25.23
Nota. Debido a errores de redondeo, los porcentajes pueden no ser iguales al 100%.		

TABLA 1: Tabla de frecuencia de variables

HFA: Analizador de campo Humphrey

Las observaciones para la edad tuvieron un promedio de 40,71 (SD = 15,24, Min = 15,00, Max = 66,00). las observaciones

para la duración de la HFA tuvo un promedio de 213,33 segundos (SD = 33,49, Min = 174,00, Max = 314,00). El
Las observaciones para la duración de Specvis tuvieron un promedio de 267,36 segundos (SD = 35,98, Min = 228,00, Max = 370,00).

Se observó una correlación positiva significativa entre la puntuación 1 y la puntuación 2, con una correlación de 0,36.
lo que indica un tamaño del efecto moderado ($p < 0,001$, IC del 95,00 % = [0,23, 0,47]). También se encontró una correlación positiva significativa
observado entre la puntuación 1 y la puntuación 3, con una correlación de 0,55, lo que indica un tamaño del efecto grande ($p < 0,001$,
IC 95,00% = [0,45, 0,63]). También se observó una correlación positiva significativa entre la puntuación 2 y la puntuación 3, con
una correlación de 0,39, lo que indica un tamaño del efecto moderado ($p < 0,001$, IC del 95,00% = [0,27, 0,49]). La Tabla 2 presenta la
resultados de las correlaciones.

Combinación	R	IC 95,00%	---	pag
Puntuación1-Puntuación2	.36	[.23, .47]	218	< .001
Puntuación1-Puntuación3	.55	[.45, .63]	218	< .001
Puntuación2-Puntuación3	.39	[.27, .49]	218	< .001

TABLA 2: Resultados de la correlación de Spearman entre la Puntuación 1, la Puntuación 2 y la Puntuación 3

Se observó una correlación negativa significativa entre la facilidad de uso de HFA por parte de los participantes y la edad, con una
correlación de -0,28, lo que indica un tamaño del efecto pequeño ($p < 0,001$, IC del 95,00% = [-0,39, -0,15]). Esto sugiere que a medida que la edad
aumenta, la facilidad de HFA tiende a disminuir. Se observó una correlación negativa significativa entre la facilidad de uso
Specvis por participantes y edad, con una correlación de -0,26, lo que indica un tamaño del efecto pequeño ($p < 0,001$, IC del 95,00%).
= [-.38, -.13]). Esto sugiere que a medida que aumenta la edad, la facilidad de Specvis tiende a disminuir. La tabla 3 presenta los resultados.
de las correlaciones.

Combinación	r	IC 95,00%	---	pag
Facilidad de HFA - Edad	-.28	[-.39, -.15]	218	< .001
Facilidad Specvis - Edad	-.26	[-.38, -.13]	218	< .001

TABLA 3: Resultados de la correlación de Spearman entre HFA Ease, Specvis Ease y Age

HFA: Analizador de campo Humphrey

Se observó una correlación positiva significativa entre la edad y la duración de la HFA, con una correlación de 0,48.
lo que indica un tamaño del efecto moderado ($p < 0,001$, IC del 95,00 % = [0,37, 0,57]). Esto sugiere que a medida que aumenta la edad, HFA
la duración tiende a aumentar. También se observó una correlación positiva significativa entre la edad y Specvis.
duración, con una correlación de 0,47, lo que indica un tamaño del efecto moderado ($p < 0,001$, IC 95,00% = [0,36, 0,57]). Este
sugiere que a medida que aumenta la edad, la duración de Specvis tiende a aumentar como se muestra en la Figura 6.

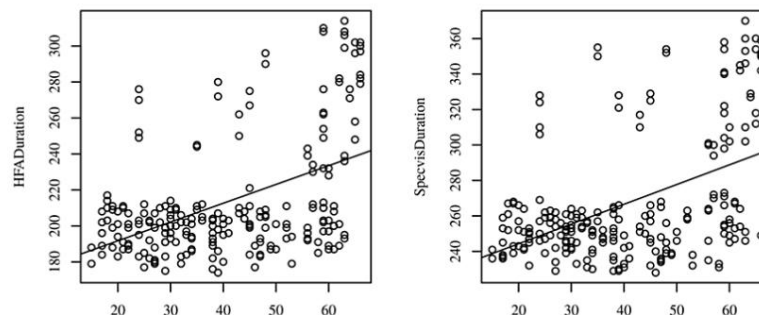


FIGURA 6: Diagramas de dispersión con la línea de regresión agregada para Edad y HFA Duración (izquierda), edad y duración específica (derecha)

HFA: Analizador de campo Humphrey

Discusión

La definición actual de glaucoma depende en gran medida de los cambios en la cabeza del nervio óptico y los correspondientes hallazgos perimétricos, junto con la presión intraocular como principal factor de riesgo modificable. Como se trata de una neuropatía óptica crónica y progresiva, el diagnóstico de la enfermedad y su progresión se documentan con la ayuda de los campos visuales y los cambios en la capa de fibras nerviosas del disco óptico y la retina. Por lo tanto, la evaluación periódica del campo visual que sea confiable y reproducible es invaluable en el tratamiento del glaucoma, para el cual SAP es el estándar de oro actual [19]. Hemos correlacionado Specvis, un software informático gratuito para el análisis del campo visual, con HFA.

Nuestro estudio se realizó durante el segundo pico de la pandemia de COVID-19 en el país, cuando prácticamente todo tipo de pacientes crónicos fueron descuidados debido a las citas hospitalarias limitadas y los cierres inteligentes [20].

La pandemia también tuvo una carga financiera para los pacientes, lo que resultó en una atención médica deficiente para la mayoría de los pacientes que padecían enfermedades crónicas que requerían vigilancia de por vida, incluido el glaucoma. En los últimos tres años, ha habido un cambio de paradigma hacia un sistema de prestación de salud más remoto y modalidades de vigilancia personal de enfermedades. Se han desarrollado varios dispositivos y aplicaciones para uso doméstico, incluido el tonómetro iCare® HOME (Icare Finland Oy, Vantaa, Finlandia) y analizadores de campo visual basados en tabletas electrónicas y computadoras personales [9]. Debido a su reciente popularidad, la literatura disponible es limitada, como es el caso del software (Specvis) que utilizamos en nuestro estudio. Por nombrar algunos de estos dispositivos y aplicaciones, uno desarrollado por estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de California en San Francisco, en colaboración con Vivid Vision®, desarrolló un software que se puede operar con gafas de realidad virtual. Los autores informaron una muy buena variabilidad test-retest y una correlación puntual bastante fuerte y una sensibilidad media global entre el programa VVP-10 y HFA. Sin embargo, el programa aún no está disponible comercialmente y actualmente es una alternativa potencial relativamente costosa [21]. Otro software de este tipo utilizado en iPad (Apple Inc., Cupertino, CA, EE. UU.) es la aplicación Visual Fields Easy, que ha mostrado resultados prometedores en la detección de defectos de campo moderados y avanzados, según lo publicado por los autores en el estudio de validación inicial [22]. MRF (GLANCE Optical Pty Ltd, Melbourne, Australia) es otra aplicación desarrollada en la plataforma de tableta iPad. Como las tabletas iPad son portátiles y se utilizan ampliamente, permiten realizar pruebas de FV fuera de la clínica y en áreas remotas [23]. Los resultados de nuestro estudio son prometedores y son el primer estudio de validación del software Specvis. Tres oftalmólogos experimentados compararon los resultados en escala de grises de Specvis con los resultados de HFA VF 30-2 del mismo participante y encontraron que la comparabilidad era entre buena y excelente en más del 80% de los resultados. La duración media de la prueba para Specvis fue ligeramente superior a la del HFA VF 30-2 utilizando el protocolo SITA-Fast, es decir, 267,36 segundos \pm 35,98 frente a 213,33 segundos \pm 33,49. La edad también tuvo una correlación positiva significativa con la duración de la prueba tanto de Specvis como de HFA. Las respuestas de los pacientes sobre la facilidad de uso de HFA y Specvis también fueron comparables, ya que en la escala Likert "fácil" fue la respuesta más frecuente de los participantes para ambas pruebas, es decir, 176 frente a 159 personas respectivamente.

Hubo ciertas limitaciones en nuestro estudio. En nuestro estudio no se utilizó el monitor de fijación (en Specvis o HFA) ya que Specvis parecía volverse inestable mientras se usaba la configuración. Nuestro estudio también se limitó a comparar los campos visuales en el dominio gráfico debido a la naturaleza actual del formato de salida de resultados de Specvis. La validación basada en una escala Likert puede considerarse una limitación en algunos aspectos, pero probablemente fue el único método factible para llevar a cabo dicha validación y fue diseñada para compensarse en la medida de lo posible mediante la evaluación por parte de tres oftalmólogos distintos. Una limitación de Specvis en su estado actual es que los puntos probados se pueden hacer aproximadamente similares a diferentes patrones SAP (por ejemplo, 30-2, 60-4, etc.), pero requieren que se realicen configuraciones separadas manualmente como lo hicimos en nuestro estudio.

Las fortalezas de nuestro estudio incluyen un tamaño de muestra relativamente grande y una metodología de evaluación y validación de resultados por parte de tres oftalmólogos independientes.

En general, con la configuración y los ajustes adecuados, como lo detallan los autores del software en su artículo, junto con la capacitación básica en su uso, este software puede ayudar a cerrar la brecha entre la perimetría de confrontación y SAP [11]. No se puede enfatizar lo suficiente el costo de instalación y mantenimiento significativamente menor de una PC, así como su amplia disponibilidad en comparación con máquinas SAP especialmente diseñadas. La comunicación con el autor del software, Dzwiniel P, reveló que aunque el desarrollo del software ha sido lento, está en proceso de actualizaciones planificadas y corrección de errores, lo que seguramente mejorará la funcionalidad y facilidad de uso del software ayudándolo a funcionar mejor en todos los aspectos. La naturaleza de código abierto del software también lo hace susceptible de ser actualizado y modificado por personas y organizaciones interesadas además de los autores originales del software. Esto muy bien puede traducirse en mejoras aún más rápidas y mayores en el software que quizás ni siquiera se hubieran previsto antes.

Conclusiones

El examen del campo visual juega un papel fundamental en el diagnóstico de afecciones neurooftálmicas clave. Por otra parte, el tratamiento del glaucoma requiere principalmente exámenes seriados del campo visual. SAP, aunque es el estándar de oro, tiene una carga financiera significativa para los sistemas de salud y para los bolsillos de los pacientes. Además, situaciones como la reciente pandemia pueden afectar gravemente a los sistemas de prestación de servicios de salud. Specvis, un software informático gratuito de código abierto utilizado en nuestro estudio, puede ofrecer resultados prometedores en la identificación y el seguimiento de la progresión de los defectos del campo visual. Puede actuar como una alternativa significativamente rentable al SAP y debería poder servir de puente entre el examen del campo visual mediante el método de confrontación y el SAP.

información adicional

Divulgaciones

Sujetos humanos: Todos los participantes en este estudio obtuvieron o renunciaron al consentimiento. AFIO Rawalpindi emitió la aprobación 213/ERC/AFIO con fecha 14 de febrero de 2020. Se han discutido cuestiones éticas relacionadas con el tema y el comité de ética local del hospital no encontró nada objetable en el estudio. Sujetos animales: Todos los autores han confirmado que este estudio no involucró sujetos ni tejidos animales. Conflictos de intereses: De conformidad con el formulario de divulgación uniforme del ICMJE, todos los autores declaran lo siguiente: Información de pago/servicios: Todos los autores han declarado que no recibieron apoyo financiero de ninguna organización para el trabajo enviado. Relaciones financieras: Todos los autores han declarado que no tienen relaciones financieras en la actualidad ni en los últimos tres años con ninguna organización que pueda tener interés en el trabajo presentado. Otras relaciones: Todos los autores han declarado que no existen otras relaciones o actividades que puedan parecer haber influido en el trabajo presentado.

Agradecimientos

Nos gustaría expresar nuestra gratitud y nuestros mejores deseos al profesor Amjad Akram, FCPS, FRCS (Glasgow), FRCS (Edimburgo), por su mentoría continua y desinteresada, particularmente en las áreas de glaucoma y neurooftalmología, a lo largo de los años. También nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a nuestro dedicado personal, el Sr. Abdul Waheed y el Sr. Zahid Fazal (optometrista), por extender su apoyo y cooperación en el establecimiento de la configuración de diagnóstico y la recopilación de datos.

Referencias

- Phu J, Khuu SK, Yapp M, Assaad N, Hennessy MP, Kalloniatis M: El valor de las pruebas de campo visual en la época de imágenes avanzadas: perspectivas clínicas y psicofísicas. *Clinica Exp Optom*. 2017, 100:313-32. [10.1111/cxo.12551](#)
- Quigley HA: Glaucoma. *Lanceta*. 2011, 377:1367-77. [10.1016/S0140-6736\(10\)61423-7](#) 3. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA: Fisiopatología y tratamiento del glaucoma: una revisión. *JAMA*. 2014, 311:1901-11. [10.1001/jama.2014.3192](#) 4.
- Quigley HA, Broman AT: Número de personas con glaucoma en todo el mundo en 2010 y 2020. *Oftalmol*. 2006, 90:262-7. [10.1136/bjo.2005.081224](#) 5. Datos globales sobre discapacidad visual. (2010). Consultado: 16 de noviembre de 2022: <https://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>.
- Iniciativa global para la eliminación de la ceguera evitable. (1997). Consultado: 16 de noviembre de 2022: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63748>.
- Burr JM, Mowatt G, Hernández R, et al.: La eficacia clínica y la rentabilidad del cribado de Glaucoma de ángulo abierto: una revisión sistemática y evaluación económica. *Evaluación de tecnologías sanitarias*. 2007, 11:1-190. [10.3310/hta11410](#)
- Senjam SS: Ceguera por glaucoma: una enfermedad ocular no transmisible de rápida aparición en la India: abordar el problema con promoción. *J Familia Med Prim Care*. 2020, 9:2200-6. [10.4103/jfmpc.jfmpc_111_20](#)
- Che Hamzah J, Daka Q, Azuara-Blanco A: Monitoreo domiciliario del glaucoma. *Ojo (Londres)*. 2020, 34:155-60. [10.1038/s41433-019-0669-7](#)
- Alawa KA, Nolan RP, Han E, et al.: Pruebas de campo visual con tecnología de duplicación de frecuencia basada en teléfonos inteligentes de bajo costo utilizando una pantalla montada en la cabeza. *Hno. J. Oftalmol*. 2021, 105:440-4. [10.1136/bjofthalmol-2019-314031](#)
- Dzwiniel P, Gola M, Wójcik-Gryciuk A, Waleszczyk WJ: Specvis: software gratuito y de código abierto para imágenes examen de campo. *Más uno*. 2017, 12:e0186224. [10.1371/diario.pone.0186224](#)
- Analizador de campo Carl Zeiss Humphrey 3 HFA3 a la venta. (2022). Consultado: 29 de noviembre de 2022:

- <https://www.ophtalmetryoptical.com/retinal-cameras/zeiss-hfa3.html>.
13. Analizador de campo Zeiss Humphrey 3 Sistema de prueba de campo visual. (2022). Consultado: 29 de noviembre de 2022: <https://www.ophtalmicmart.com/product/humphrey-field-analyzer-3/>.
14. PC de escritorio: en todo el mundo. (2022). Consultado: 29 de noviembre de 2022: <https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/computing/desktop-pcs/worldwide#price>.
15. McManus JR, Netland PA: Detección de glaucoma: fundamentos y estrategias. Opinión actual Oftalmol. 2013, 24:144-9. [10.1097/UCI.0b013e32835cf078](#)
16. Lowry EA, Hou J, Hennein L, et al.: Comparación de la perimetría en línea peristat con la perimetría de Humphrey en un entorno clínico. Transl Vis Sci Technol. 2016, 5:4. [10.1167/tvst.5.4.4](#) 17. Estadísticas Intellectus. (2022). Consultado: 16 de noviembre de 2022: <https://analyze.intellectusstatistics.com/>.
18. Cohen J: Análisis de poder estadístico para las ciencias del comportamiento. Compañía Editorial del Oeste, Eagan; 1988.
19. Lingham G, Thakur S, Safi S, Gordon I, Evans JR, Keel S: una revisión sistemática de las guías de práctica clínica para el glaucoma infantil. Oftalmol abierto BMJ. 2022, 7:933. [10.1136/bmjophth-2021-000933](#)
20. Rahim S, Dhrolia M, Qureshi R, Nasir K, Ahmad A: Un estudio comparativo de la primera y segunda oleada de Covid-19 en pacientes en hemodiálisis de Pakistán. Cureus. 2022, 14:e21512. [10.7759/cureus.21512](#)
21. Comprobación de los campos visuales mediante realidad virtual. (2021). Consultado: 16 de noviembre de 2022: <http://www.reviewofophthalmology.com/article/checking-visual-fields-using-virtual-reality>.
22. Johnson CA, Thapa S, George Kong YX, Robin AL: Rendimiento de una aplicación de iPad para detectar la pérdida del campo visual moderada y avanzada en Nepal. Soy J Oftalmol. 2017, 182:147-54. [10.1016/j.ajo.2017.08.007](#) 23. Schulz AM, Graham EC, You Y, Kiltornor A, Graham SL: Rendimiento de la perimetría de umbral basada en iPad en glaucoma y controles. Clin Exp Oftalmol. 2018, 46:346-55. [10.1111/ceo.13082](#)