



**Universidad  
Zaragoza**

## Trabajo Fin de Grado

# **Modificaciones del ámbito psico-físico en el glaucoma**

Autor

**Marta Lumbreras Morón**

Directores

**Güerri Monclús, Noemi**

**Polo Llorens, Vicente**

Facultad de Ciencias, Grado en Óptica y Optometría.

2017

# Índice

1. Introducción	Pág 2
2. Material y métodos	Pág 8
3. Resultados	Pág 12
4. Discusión	Pág 16
5. Bibliografía	Pág 20

## Introducción

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es una neuropatía óptica crónica y progresiva caracterizada por cambios morfológicos específicos en la cabeza del nervio óptico y la capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR) en ausencia de otra enfermedad ocular o anomalía congénita. La muerte progresiva de las células ganglionares de la retina y pérdidas específicas del campo visual se asocian con estos cambios anatómicos.<sup>1</sup>

Las células ganglionares afectadas ven interrumpida su conexión axoplásmica, y esto daña a sus axones, los cuales componen la CFNR. Esta afectación ocurrirá más en las fibras retinianas periféricas que en las centrales, produciendo a su vez, alteraciones en el campo visual periférico. Por esta razón el enfermo puede no darse cuenta de la pérdida de visión hasta estadios avanzados de la neuropatía óptica.

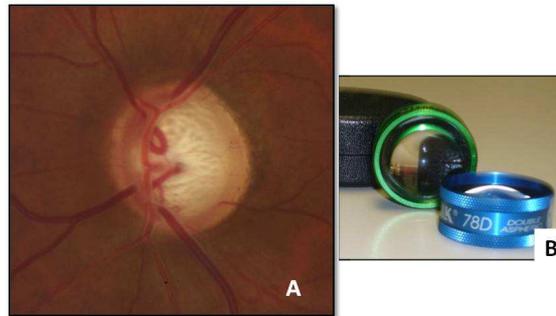
El GPAA es una enfermedad con etiología multifactorial, aunque el principal factor de riesgo es el aumento de la presión intraocular (PIO), por ello, el descenso de la PIO es la herramienta terapéutica más importante en el glaucoma.

La severidad del GPAA se valora tradicionalmente mediante estadios (leve, moderado o avanzado).<sup>2</sup> En dependencia del estadio de la enfermedad glaucomatosa del paciente, su función visual estará más o menos afectada, lo cual interferirá en diferente grado a su calidad de vida relacionada con la visión.

En la evaluación de un paciente afecto de GPAA se llevan a cabo diversas pruebas divididas en dos grandes bloques:

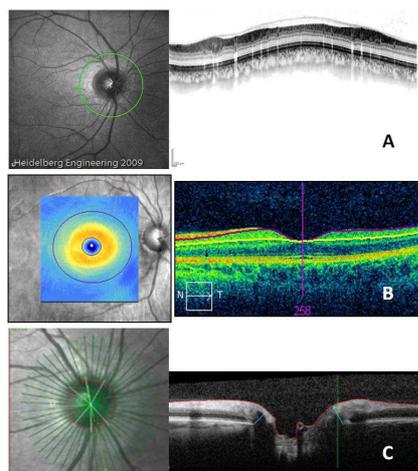
**-Pruebas estructurales:** valoran anatómicamente la neuropatía glaucomatosa, explorando los cambios característicos que ésta provoca en la cabeza del nervio óptico y la CFNR. La técnica tradicional e indispensable es la Oftalmoscopia, sin embargo los avances en el diagnóstico digital han permitido la aparición de otras técnicas como la tomografía de coherencia óptica (OCT), el láser confocal de barrido (HRT) o el polarímetro láser (GDx), que aportan datos cuantitativos y objetivos para la evaluación del glaucoma.<sup>3</sup>

- Oftalmoscopia: Técnica que proporciona una imagen aumentada y cualitativa de la retina, y de los vasos sanguíneos retinianos. La biomicroscopía funduscópica con lentes de magnificación permite explorar la cabeza del nervio óptico en detalle. Figura 1.



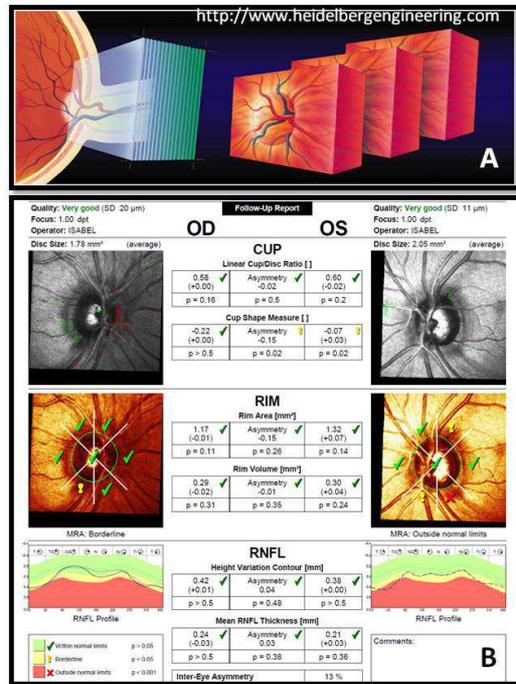
**Figura 1.** Oftalmoscopia. **A:** imagen oftalmoscópica de una papila glaucomatosa. **B:** lentes de magnificación para biomicroscopía funduscópica.

- Tomografía de coherencia óptica (OCT): La OCT utiliza una técnica de imagen diagnóstica ocular no invasiva que proporciona imágenes con alta resolución de las células ganglionares, de la CFNR, y en algunos dispositivos, de la cabeza del nervio óptico (papila).<sup>4</sup> Figura 2.



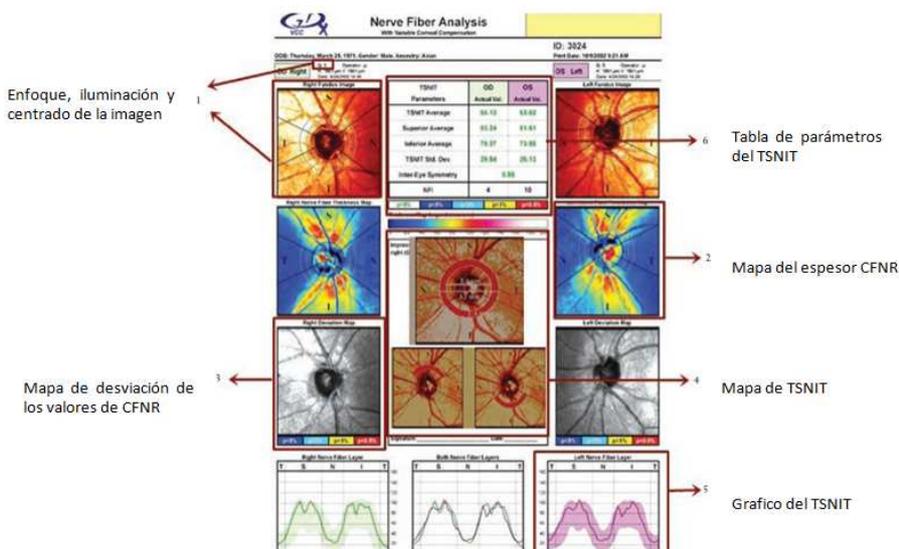
**Figura 2.** Métodos exploratorios de la OCT para el glaucoma. **A:** Estudio de la CFNR. **B:** Estudio del complejo de células ganglionares. **C:** Estudio de parámetros papilares.

- Láser confocal de barrido o *Heidelberg Retina Tomograph* (HRT): mide topográficamente los parámetros de la cabeza del nervio óptico de forma no invasiva. Realiza cortes ópticos seriados para la reconstrucción tridimensional de la papila.<sup>4</sup> Figura 3.



**Figura 3.** Láser confocal de barrido (HRT) **A:** Imagen esquemática: cortes tomográficos de la papila. **B:** informe de análisis del HRT: *Moorfields Regression Analysis: MRA*

- Polarimetría láser (GDx): el polarímetro láser genera imágenes basadas en las propiedades birrefringentes de la CFNR. Mide el retardo producido entre los dos componentes de la luz polarizada en la retina, cuyos valores están relacionados linealmente con el espesor de la CFNR.<sup>4</sup> Figura 4.



**Figura 4.** Polarimetría láser (GDx). 1-6: Interpretación de los datos que componen la hoja de resultados obtenida con la polarimetría láser.

- **Pruebas funcionales:** informan acerca de la funcionalidad visual del paciente. Entre ellas destacan: la agudeza visual -AV- (indica cuál es la visión del paciente con corrección o sin ella, teniendo en cuenta la refracción), la perimetría automatizada (para la exploración del campo visual) y las pruebas de sensibilidad al contraste.

La **perimetría automatizada** se considera la prueba de elección para evaluar la función visual de los pacientes afectados de glaucoma y proporciona valiosa información no sólo para el diagnóstico, sino también para el seguimiento de la neuropatía. El nivel de severidad perimétrica en el glaucoma (leve, moderado o avanzado) se valora habitualmente mediante la clasificación de Hodapp-Parrish-Anderson<sup>2</sup>, según la cual el glaucoma se clasifica en:

1. Estadio leve: aparición de defectos (escotomas) precoces y periféricos en el campo visual (Defecto medio [DM]>-6dB)
2. Estadio moderado: aparición de escotomas definidos en la perimetría automatizada (-12dB<DM<-6dB)
3. Estadio avanzado: escotomas amplios en el campo visual (DM< -12dB)

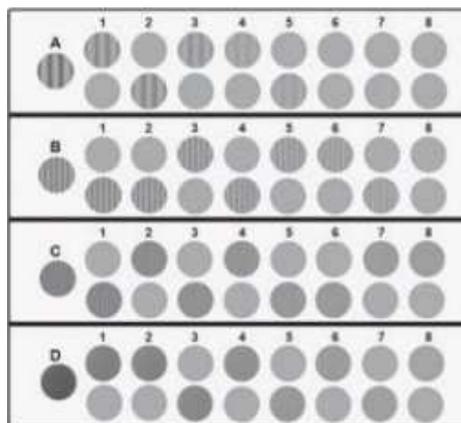
Por otro lado, los pacientes que padecen glaucoma presentan problemas en actividades de la vida cotidiana relacionados con la incapacidad para reconocer objetos. Las **pruebas de sensibilidad al contraste** son las encargadas de valorar estos síntomas. Éstas se basan en la capacidad de diferenciar objetos de diferentes luminancias, entre ellos y con respecto al fondo. Constituyen una de las mejores maneras de estudiar la función visual relacionada con la calidad de vida de los pacientes.<sup>5</sup> En el presente trabajo se realizan dos tipos de pruebas de sensibilidad al contraste: Test de Pelli-Robson y el CSV1000E.

- Test de Pelli-Robson: esta prueba evalúa la AV en bajo contraste. Explora una frecuencia espacial de aproximadamente 1 ciclo/grado.<sup>6</sup> El test está formado por tríos de letras de tamaño constante y con contraste decreciente (Figura 5). El paciente debe indicar las letras que observa en el test hasta que ya no sea capaz de reconocerlas. Para poder determinar la media del contraste en base a las respuestas del paciente se da por correcto distinguir dos letras de las tres que componen los grupos con el mismo umbral de contraste.



**Figura 5.**Test PelliRobson.

- CSV10000E: este test evalúa la sensibilidad al contraste referida por el paciente. Consiste en cuatro filas de exploración en las que se valoran diferentes frecuencias espaciales (3, 6, 12 y 18 ciclos/grado) y cada una de las filas está compuesta por 8 círculos arriba y abajo (uno de los círculos es de color gris uniforme mientras que el otro muestra una red sinusoidal con la frecuencia espacial explorada). Figura 6. El nivel de luminancia es constante para todas las líneas lo que varía en ellas es el contraste de las redes sinusoidales que hay en el interior de los círculos. El paciente deberá indicar para cada fila y nivel de contraste en cuál de los 2 círculos se encuentra la red sinusoidal.<sup>7</sup>



**Figura 6.**Test de sensibilidad al contraste CSV1000.<sup>8</sup>

- En relación a la **calidad visual** de los pacientes afectados de glaucoma, ésta se puede evaluar de dos formas; de manera objetiva con el OQAS II, que estudia la dispersión o difusión de la luz en los medios intraoculares; o de manera subjetiva mediante instrumentos validados como el Cuestionario NEI-VFQ25.

El cuestionario NFI-VFQ25<sup>9</sup> es un test que debe ser completado por el paciente. Está formado por 25 preguntas que buscan evaluar la salud y la visión del paciente, al igual que la capacidad de ejecución de las tareas diarias y la conducta del paciente con respecto a los problemas de visión que puedan dificultarlas. No sólo encontraremos preguntas destinadas a los problemas que proporciona la visión, sino también de salud general y sobre los sentimientos del paciente frente a los posibles impedimentos que puede generarle su enfermedad visual. Las 25 preguntas presentan 5 ó 6 posibles respuestas que serán valoradas de 0 a 100 (una alta calificación indicará un alto grado de funcionalidad y bienestar), y en su conjunto se evalúan 11 dominios: visión global (preg.1, 2), dolor ocular (preg. 3, 17), visión cerca (preg. 4, 5, 6), visión lejos (preg. 7, 8), visión periférica (preg. 9), limitaciones sociales (preg. 10, 12, 13, 18), salud mental (preg. 19, 23), limitación en actividades (preg. 15, 16, 20), dependencia (preg. 21, 22), conducción (preg. 14) y visión del color (preg. 11).

El objetivo principal del trabajo fue evaluar si la neuropatía óptica glaucomatosa provoca modificaciones en la función visual (agudeza visual, perimetría y sensibilidad al contraste) de los pacientes afectados de GPAA, así como discriminar qué parámetros de la función visual resultan más vulnerables en dependencia del estadio de la enfermedad.

El objetivo secundario fue evaluar si estas alteraciones visuales interfieren en la calidad de vida relacionada con la visión de estos pacientes.

## **Sujetos, material y métodos**

### **1. DISEÑO DEL ESTUDIO Y SUJETOS:**

Se realizó un estudio retrospectivo de revisión de casos.

Se evaluaron pacientes diagnosticados de glaucoma en la Unidad de Glaucoma del Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS). Todos ellos habían firmado un consentimiento informado.

Todos los pacientes que fueron incluidos en el estudio cumplieron los siguientes criterios de inclusión: haber sido diagnosticado de GPAA por los especialistas de la Unidad de glaucoma del HUMS, edad superior a 18 años, mejor agudeza visual corregida (MAVC)  $\geq 5/10$  y defecto de refracción menor de 6,5 dioptrías de equivalente esférico. Fueron excluidos todos aquellos pacientes que tuvieran como antecedente diabetes u otras enfermedades sistémicas, enfermedad oftalmológica (distinta de glaucoma) o neurológica anterior, o incapacidad para la correcta realización de las pruebas.

La muestra de pacientes incluidos en el estudio fue dividida en 3 grupos en función de la severidad del defecto perimétrico: leve, moderado o avanzado (según la clasificación de Hodapp Parrish Anderson).<sup>2</sup>

### **2. PROTOCOLO EXPLORATORIO:**

A los pacientes incluidos en el estudio se les había realizado una exploración oftalmológica completa que incluyó: refracción, evaluación de la mejor agudeza visual (AV) monocular en condiciones fotópicas, tonometría y paquimetría, perimetría automatizada, evaluación de la sensibilidad al contraste mediante las pruebas de Pelli-Robson y CSV-1000E en condiciones fotópicas. Finalmente, se les administró a los pacientes el cuestionario NEI-VFQ25 para la evaluación de su calidad de vida relacionada con la visión, el cual fue contestado libremente y entregado al personal de la Unidad de Glaucoma.

**2.1 Refracción:** Se determinó la refracción objetiva, sin colaboración del paciente, con retinoscopio o con autorrefractómetro. Con esta valoración se pasó a la refracción subjetiva, con la colaboración del paciente, y se modificó su graduación, tanto esférica como cilíndrica, hasta que se consiguió que el paciente alcanzara el máximo de su AV.

**2.2 Agudeza Visual (AV):** Para la valoración de la AV se utilizó el **Test ETDRS** a 4 metros del paciente, con iluminación de consulta (Fotópica). Determinamos el valor de manera monocular. Se anotó el resultado teniendo en cuenta la última fila de letras que el paciente fue capaz de reconocer. Para facilitar el posterior análisis estadístico, el valor obtenido se transformó y registró en la escala decimal.

**2.3 Perimetría automatizada:** Se realizó una perimetría blanco-blanco (estímulo blanco proyectado sobre fondo blanco) siguiendo la estrategia SITA estándar y el programa 24-2 (esto significa que se exploraron 24° centrales del campo visual y 2° del campo situado en la zona nasal). Se consideró una prueba poco fiable si se cometían más del 20% de pérdidas de fijación o en las tasas de falsos positivos o negativos; estas perimetrías fueron excluidas del estudio.

Se consideraron para su posterior estudio los datos de desviación media (DM), defecto sobre modelo (DSM), e índice del campo visual o *visual field index* (VFI) del ojo menos afectado por el glaucoma u “ojo mejor”.

**2.4 Tonometría Goldmann:** Al ser una prueba de contacto con el globo ocular fue necesario aplicar anestésico, y se realizó por un facultativo de la unidad de glaucoma. Se midió la PIO con el tonómetro de Goldman, incorporado a la lámpara de hendidura, primero un ojo y luego el otro. Se anotaron los resultados en “mmHg”.

**2.5 Paquimetría:** El valor del espesor corneal central (ECC) se obtuvo mediante la paquimetría, para ello se utilizó un paquímetro ultrasónico modelo OcuScan® (RxP Ophthalmic Ultrasound System, Alcon Laboratories Inc., Irvine, EE. UU.).

## 2.6 Pruebas de sensibilidad al contraste (SC):

-Test Pelli-Robson: test compuesto por 16 tríos de letras, que van disminuyendo su contraste, de izquierda a derecha y de arriba abajo, con respecto al fondo, dispuestas en 8 líneas. Las letras mantienen su tamaño de manera constante a lo largo del test, por lo que se valora únicamente la frecuencia espacial de 1 ciclo/grado (cpg).<sup>6</sup> El test se colocó a 1 metro y sobre una pared blanca. El paciente debía indicar las letras que observaba en el test hasta que ya no fuera capaz de reconocerlas. Se tomaba como valor resultado el último grupo de letras que identificaba correctamente.

0,00	HSZ	DSN	0,15
0,30	CKR	ZVR	0,45
0,60	NDC	OSK	0,75
0,90	OZK	VHZ	1,05
1,20	NHO	NRD	1,35
1,50	VRC	OVH	1,65
1,80	CDS	NDC	1,95
2,10	KVZ	OHR	2,25

**Figura 7.** Valores de la prueba Pelli-Robson

-CSV-1000E (Vector Vision, Haag-Streit, Harlow, UK): formado por cuatro filas en las que se evalúa diferente frecuencia espacial: 3 cpg, 6 cpg, 12 cpg y 18 cpg. Cada fila tiene 8 pares de círculos, la mitad de ellos presenta redes sinusoidales de diferentes contrastes que disminuyen de izquierda a derecha, y la otra mitad tienen un patrón gris uniforme.<sup>7</sup> El test se colocó a 2,5 metros, en condiciones de iluminación fotópica y cada ojo se estudió por separado. El paciente debía indicar para cada fila y nivel de contraste en cuál de los 2 círculos se encontraba la red sinusoidal, siempre que fuera capaz de reconocerla. Se tomaba como valor resultado el último parámetro que identificaba correctamente.<sup>8</sup>

	S	1	2	3	4	5	6	7	8
Fila (c/g)									
A (3)	.70	1	1.17	1.34	1.49	1.63	1.78	1.93	2.08
B (6)	.91	1.21	1.38	1.55	1.70	1.84	1.99	2.14	2.29
C (12)	.61	.91	1.08	1.25	1.40	1.54	1.69	1.84	1.99
C (18)	.17	.47	.64	.81	.96	1.10	1.25	1.4	1.55

**Figura 8.** Valores del test CSV1000 para cada frecuencia espacial. *Abreviatura:* c/g: ciclos por grado

## **2.7 Cuestionario de Calidad de Vida relacionada con la visión:**

-Cuestionario NEI VFQ-25: El cuestionario consta de 25 preguntas que evalúan la calidad de vida relativa a la visión que presentan los pacientes.<sup>9</sup> El paciente debía contestar a cada pregunta (o *ítem*) eligiendo una de las respuestas propuestas en el cuestionario, las cuales tienen un valor asignado (en porcentaje) de 0 a 100. A mayor puntuación, mejor estimación de la calidad de vida.<sup>10</sup>

Se recogieron los valores (en porcentaje) de cada uno de los ítems, los cuales, se agruparon en los siguientes ámbitos: 1) visión general, 2) dolor ocular, 3) dificultades en visión cercana, 4) dificultades en visión de lejos, 5) limitaciones en la visión periférica 6) limitaciones sociales provocadas por la visión, 7) síntomas mentales debidos a la visión, 8) limitaciones debidas a la visión, 9) dependencia ocasionada por la visión, 10) dificultades para conducir, 11) limitaciones en la visión de los colores. Finalmente, se calculó un “score” o puntuación media del cuestionario.

## **3. MÉTODO ESTADÍSTICO:**

El análisis estadístico se realizó utilizando el software del programa SPSS versión 19.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, EE. UU.). La realización de la prueba de Kolmogorov-Smirnov demostró que la mayoría de las variables del estudio no seguían una distribución normal, lo que condicionó la utilización de pruebas de análisis estadístico no paramétricas.

Para comparar los valores de cada variable entre los tres grupos de pacientes se utilizó la prueba H de Kruskal-Wallis. Cuando se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las variables de los diferentes grupos se aplicó el test de la U de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni como test post-hoc, y se determinó que el grado de significación estadística de estos valores debía ser  $p < 0,017$ .

## Resultados

Ciento setenta y cinco ojos (el ojo menos afectado por glaucoma) de 175 pacientes de la Unidad de Glaucoma del Hospital Universitario Miguel Servet, formaron parte del estudio; de los cuales 81 pacientes tenían glaucoma leve, 50 pacientes glaucoma moderado y 44 pacientes con glaucoma severo.

En la **tabla 1**, se detallan las características clínicas (edad, equivalente esférico, PIO basal, paquimetría y excavación subjetiva) de la muestra, la cual, como ya se ha comentado, se dividió en tres grupos de estudio (glaucoma leve -L-, moderado -M- y severo -S-).

Únicamente la excavación papilar subjetiva (“*Excsbj*”) mostró diferencias significativas entre el grupo de glaucomas leves (excavación media:  $0,64\pm 0,18$ ), con respecto al grupo de glaucomas moderados y severos (excavación papilar  $0,73\pm 0,24$  y  $0,85\pm 0,07$ , respectivamente). Por otro lado, aunque la PIO basal no obtuvo diferencias significativas entre los grupos, se observó una PIO basal mucho más elevada en el grupo de glaucomas severos (PIO basal media:  $29,64\pm 11,13$  mmHg), en comparación con el grupo de glaucomas leves ( $22,45\pm 3,24$  mmHg) y glaucomas moderados ( $22,90\pm 3,93$  mmHg).

	Glaucoma Leve (n=81)					Glaucoma moderado (n=50)					Glaucoma severo (n=44)				
	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*
<b>Edad</b>	66,17	9,45	89	46	0,15	69,40	9,84	85	46	0,15	72,30	9,26	89	46	0,15
<b>Eq.esf</b>	-0,11	1,65	3,75	-5	0,24	-0,62	2,01	2,50	-6,25	0,24	0,09	1,96	5,25	-5,25	0,24
<b>pio b</b>	22,45	3,24	30	17	0,09	22,90	3,93	30	16	0,09	29,64	11,13	50	16	0,09
<b>Paqui</b>	544,38	35,96	615	460	0,84	539,26	23,19	583	485	0,84	545,69	39,87	606	481	0,84
<b>Excsbj</b>	0,64	0,18	0,9	0,1	<0,001 (M,S)	0,73	0,24	0,9	0,1	<0,001 (L)	0,85	0,07	0,9	0,7	<0,001 (L)

**Tabla1. Características clínicas de la muestra.** *Abreviaturas:* DE: desviación estándar, Max: máximo, Min: mínimo, P\*: significación estadística, L: glaucoma leve, M: glaucoma moderado, S: glaucoma severo, Eq.esf: equivalente esférico, pio b: presión intraocular basal, Paqui: paquimetría, Excsbj: excavación papilar subjetiva

En la **tabla 2** se muestran los resultados de las pruebas funcionales (AV y perimetría) realizadas a los pacientes. Aunque los tres grupos mostraron buenos valores de AV, se observaron diferencias significativas entre el grupo de glaucomas leves (AV media:  $0,94 \pm 0,18$ ) en comparación con el grupo de glaucomas severos (AV media:  $0,76 \pm 0,26$ ).

En cuanto a los resultados del campo visual: la desviación media (DM), mostró diferencias significativas entre los tres grupos, con valores de  $-2,85 \pm 1,44$  dB en el grupo leve,  $-9,16 \pm 2,14$  dB en el grupo moderado y  $-18,93 \pm 5,4$  dB en el grupo de glaucomas severos; del mismo modo, el VFI mostró diferencias entre los 3 grupos de glaucomas; mientras que los valores del DSM mostraron diferencias únicamente en el grupo de glaucomas leves (DSM media:  $2,93 \pm 1,52$ ), en comparación con los glaucomas moderados y severos (DSM:  $9,28 \pm 2,82$  y  $10,25 \pm 2,71$ , respectivamente).

	Glaucoma Leve (n=81)					Glaucoma Moderado (n=50)					Glaucoma Severo (n=44)				
	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*
<b>AV</b>	0,94	0,18	1,45	0,6	<0,001 (S)	0,87	0,21	1,38	0,23	0,001	0,76	0,26	1,26	0,1	0,001 (L)
<b>DM</b>	-2,85	1,44	0,28	-5,8	<0,001 (S,M)	-9,16	2,14	-4,5	-12,6	<0,001 (L,S)	-18,93	5,40	-11,34	-30,18	<0,001 (L,M)
<b>DSM</b>	2,93	1,52	8,75	1,26	<0,001 (M,S)	9,28	2,82	14,1 8	4,08	<0,001 (L)	10,25	2,71	15,59	4,45	<0,001 (L)
<b>VFI</b>	95,58	3,47	100	80	<0,001 (M,S)	75,33	13,3 4	89	6	<0,001 (L,S)	43,43	20,9	81	4	<0,001 (L,M)

**Tabla 2. Resultados de las pruebas funcionales: Agudeza visual y perimetría.** Abreviaturas: DE: desviación estándar, Max: máximo, Min: mínimo, P\*: significación estadística, L: glaucoma leve, M: glaucoma moderado, S: glaucoma severo, AV: agudeza visual, DM: desviación media, DSM: desviación sobre modelo, VFI: *visual field index*.

El resultado de las pruebas de sensibilidad al contraste (Pelli-Robson y el test CSV1000E - frecuencias espaciales: 3, 6, 12, 18 cpgr-), se detallan en la **tabla 3**. Todos los valores obtenidos tras la evaluación de los pacientes con el test de Pelli-Robson, mostraron diferencias significativas entre los 3 grupos de severidad glaucomatosa, obteniendo los mejores resultados el grupo de “glaucoma leve”. En cuanto a los resultados del test CSV1000, todas las frecuencias espaciales evaluadas mostraron diferencias significativas únicamente entre el grupo de “glaucoma leve” en comparación con los grupos de “glaucoma moderado” y “severo” (los cuales, no mostraron diferencias entre sí), obteniendo siempre los mejores valores del test, el grupo “glaucoma leve”.

	Glaucoma leve (n=81)					Glaucoma Moderado (n=50)					Glaucoma Severo (n=44)				
	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*
PelliRobson	1,70	0,23	1,95	0,65	<0,001 (M,S)	1,53	0,30	1,95	0,65	<0,001 (L,S)	1,33	0,21	1,65	0,90	<0,001 (L,M)
CSV1000E 3cpgr	1,67	0,32	2,08	0	<0,001 (M,S)	1,53	0,23	1,93	1,00	<0,001 (L)	1,45	0,31	1,93	0,70	<0,001 (L)
CSV1000E 6cpgr	1,78	0,35	2,29	0	<0,001 (M,S)	1,67	0,26	2,29	1,38	<0,001 (L)	1,50	0,41	1,99	0	<0,001 (L)
CSV1000E 12cpgr	1,40	0,43	1,99	0	<0,001 (M,S)	1,15	0,45	1,84	0	<0,001 (L)	0,99	0,37	1,69	0	<0,001 (L)
CSV1000E 18cpgr	0,93	0,40	1,69	0	<0,001 (M,S)	0,68	0,37	1,40	0	<0,001 (L)	0,56	0,37	1,10	0	<0,001 (L)

**Tabla 3. Resultados de las pruebas para la evaluación de la Sensibilidad al contraste: test de Pelli-Robson y CSV1000.** Abreviaturas: DE: desviación estándar, Max: máximo, Min: mínimo, P\*: significación estadística, L: glaucoma leve, M: glaucoma moderado, S: glaucoma severo, cpgr: ciclos por grado.

Por último, en la **tabla 4** se muestran los resultados del test NEI VFQ25, utilizado para evaluar la calidad de vida relacionada con la visión de los 3 grupos de severidad glaucomatosa. En los datos se observa que, en general, los glaucomas leves obtuvieron las puntuaciones más favorables, seguidas por el grupo de “glaucoma moderado”; siendo el grupo “glaucoma severo” el que obtuvo las peores puntuaciones. Sin embargo, esta tendencia no se cumplió en los valores obtenidos al evaluar los ámbitos “dolor” y “visión del color”. Por otro lado, se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los 3 grupos en los ámbitos “visión a distancia” y “visión periférica”, aunque únicamente este último ámbito mostró diferencias con significación estadística cuando se evaluaron los grupos por parejas, siendo el grupo de “glaucoma leve” el que mostró diferencias al compararlo con el grupo de “glaucoma severo”.

	Glaucoma Leve (n=81)					Glaucoma Moderado (n=50)					Glaucoma Severo (n=44)				
	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*	Media	DE	Max	Min	P*
Visión general (1,2)	65,76	16,93	90	30	0,15	64,26	17,73	90	32,50	0,15	53,75	17,43	77,50	30	0,15
Dolor (3,17)	79,80	14,56	100	37,50	0,28	83,08	15,27	100	50	0,28	73,95	18,04	87,50	37,50	0,28
Visión cerca (4,5,6)	87,17	18,44	100	33,33	0,23	83,82	19,86	100	50	0,23	73,60	25,08	100	33,33	0,23
Visión distancia (7,8)	89,42	16,84	100	37,50	0,03	88,97	13,17	100	62,50	0,03	67,70	27,41	100	25	0,03
Visión periférica (9)	88,46	17,65	100	50	0,023 (S)	77,94	21,43	100	50	0,023	68,75	21,65	100	50	0,023 (L)
Social (10,12,13,18)	98,07	4,24	100	87,50	0,056	95,95	9,09	100	75	0,056	86,28	18,93	100	50	0,056
Salud mental (19,23)	96,63	7,54	100	75	0,43	94,85	12,54	100	50	0,43	86,45	20,95	100	50	0,43
Dificultad actividades (15,16,20)	92,78	12,33	100	62,50	0,052	87,25	15,89	100	41,66	0,052	73,25	28,94	100	25	0,052
Dependencia (21,22)	98,07	6,79	100	75	0,12	94,85	13,30	100	50	0,12	87,50	22,61	100	25	0,12
Conducir (14)	89,28	11,24	100	75	0,29	87,50	14,43	100	75	0,29	75	12,50	87,50	62,50	0,29
Visión color (11)	98,08	6,79	100	75	0,50	98,14	6,17	100	75	0,50	100	0	100	100	0,50
Score medio	90	8,37	97,03	61,75	0,09	86,81	13,05	99,17	54,09	0,09	77,26	19,19	103,73	42,72	0,09

**Tabla 4. Resultados del cuestionario NEI-VFQ25 para evaluar la calidad de vida relativa a la visión.** Abreviaturas: DE: desviación estándar, Max: máximo, Min: mínimo, P\*: significación estadística, L: glaucoma leve, M: glaucoma moderado, S: glaucoma severo.

## Discusión

El glaucoma es la segunda causa de ceguera irreversible a nivel mundial y la causa principal es el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA). Esta enfermedad es una neuropatía óptica progresiva la cual puede llevar al paciente a estados de ceguera total o parcial, esto ocurre porque se produce una pérdida de células ganglionares y sus axones en la retina.<sup>11</sup> Su evolución suele ser gradual, lenta y asintomática, por ello se le denomina muchas veces como la “enfermedad silenciosa”. Además, hay que tener en cuenta que, mayoritariamente, la causa del GPAA tiene un compromiso hereditario.<sup>12</sup> El GPAA se caracteriza por alteraciones en la papila, campo visual y habitualmente, presión intraocular elevada.

Uno de los pilares en el diagnóstico y seguimiento del glaucoma es la realización de pruebas funcionales, en especial la perimetría, la cual se ha utilizado clásicamente para clasificar la severidad de la neuropatía óptica (leve, moderada, severa). Además, se ha postulado que el glaucoma modifica la calidad de vida, e influye en el estado anímico del paciente. Desde el momento del diagnóstico de la enfermedad se ven reducidas la confianza en sí mismos, por temor y ansiedad ante las pérdidas de visión, y posteriormente la enfermedad influye en las actividades diarias. No todos los autores están de acuerdo en el impacto que pueda causar la enfermedad, ya que dependerá mucho de la deficiencia visual que presenta cada paciente y de las actividades que sea capaz de realizar con su función visual residual. En este sentido, el cuestionario de calidad de vida (NEI-VFQ25) es una herramienta universalmente aceptada para la valoración de diferentes aspectos de la vida relacionados con la visión de los pacientes y del impacto de la enfermedad glaucomatosa. Esta información resulta valiosa ya que no se ve reflejada en otras pruebas funcionales, como la agudeza visual (AV). Los pacientes pueden ser más o menos conscientes de su problema y asumirlo, de manera que acepten la enfermedad.<sup>13</sup>

En el presente trabajo se evaluaron las modificaciones en la función visual (AV, perimetría y sensibilidad al contraste) de pacientes afectos de GPAA, con el propósito de discriminar qué parámetros funcionales resultan más vulnerables, en dependencia de la severidad de la enfermedad. Además de valorar si estas alteraciones visuales interfieren en la calidad de vida relacionada con la visión de estos pacientes.

A nivel de las *características clínicas* de la muestra, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la excavación papilar subjetiva entre los pacientes con glaucoma leve en comparación con los grupos de glaucoma moderado y severo; esto puede resultar lógico ya que la excavación papilar aumenta conforme avanza la enfermedad del nervio óptico.

En relación al *resultado de las pruebas funcionales*, el hecho de que se hayan observado diferencias significativas en la AV sólo entre el grupo de “glaucoma leve” frente al grupo de “glaucoma severo”, puede deberse a que, como es sabido, el glaucoma permite buenas AV hasta avanzados estadios de la enfermedad, gracias al respeto del haz papilomacular, y quizá por eso, sólo se encontraran diferencias significativas entre estos dos grupos de severidad glaucomatosa.

En cuanto a los parámetros perimétricos, todos ellos presentaron diferencias estadísticamente significativas entre todos los grupos de estudio, lo cual es lógico porque clasificamos la muestra en función de la severidad perimétrica, basada en la clasificación de Hodapp-Parrish-Anderson, razón por la cual se obtuvieron estos resultados y se cumple la clasificación.<sup>2</sup>

Por otro lado, en la valoración de los resultados de las pruebas de sensibilidad al contraste, se observó que el test de Pelli-Robson fue la prueba más sensible, ya que se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre todos los grupos de severidad glaucomatosa; lo cual puede deberse a que el citado test explora una frecuencia espacial muy baja (1cpg), y según se ha publicado anteriormente,<sup>7</sup> estas frecuencias espaciales son las más frecuentemente alteradas en el glaucoma, quizá por ello, el test de Pelli-Robson resultó ser muy sensible para discriminar los grupos de severidad en el glaucoma.

También el test CSV1000 mostró diferencias significativas, pero únicamente entre los grupos de glaucoma leve frente a los otros dos grupos de glaucoma más avanzados. Resultados similares se han reportado en publicaciones anteriores a este respecto. El trabajo de Bambó y cols,<sup>14</sup> mostró diferencias en la sensibilidad al contraste en función de la severidad de la neuropatía, aunque en este caso, la muestra fue segmentada en glaucomas leves o moderados.

En cuanto a los resultados de *calidad de vida relacionada con la visión*, se observó que en general, el grupo de glaucoma leve presentó mejores valores de calidad de vida que los otros dos grupos, mostrando diferencias significativas en el ámbito de “visión periférica”. Sin embargo, el hecho de que algunos ámbitos evaluados en la encuesta (NEI-VFQ25), obtuvieron mejores resultados en el grupo de glaucoma moderado frente al grupo de glaucoma leve, por ejemplo en el ámbito “dolor”, podría deberse a que en el presente trabajo se ha realizado un estudio transversal, en el que no se ha tenido en cuenta los tiempos de evolución de la enfermedad, y quizá los pacientes con glaucoma moderado han tenido más tiempo para aceptar su enfermedad y modificar sus actividades cotidianas a sus capacidades, por lo que perciben menos sensación de discapacidad visual gracias a los mecanismos compensatorios desarrollados desde el diagnóstico de la neuropatía.

Al estudiar la calidad de vida, en el ámbito de “visión a distancia” se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) al comparar en conjunto todos los grupos, pero no se obtuvo significación estadística ( $p < 0,017$ ) al evaluar los grupos entre sí (por parejas), posiblemente por la exigencia en la significación estadística de la prueba “post hoc”.

El presente trabajo presenta *limitaciones* que fundamentalmente surgen de valorar un ámbito subjetivo como es la calidad de vida relativa a la visión, la cual depende de cómo asume cada paciente su enfermedad y los mecanismos compensatorios desarrollados por el individuo para mitigar la existencia de una deficiencia visual. Por otro lado, la calidad de vida relacionada con la visión en el glaucoma, estará enormemente influida por la severidad de la enfermedad, la cual se basa en la perimetría. La perimetría automatizada es una prueba que se realiza de manera monocular, sin embargo, el paciente experimenta, en su vida cotidiana, un campo visual bilateral. Los dispositivos perimétricos habituales no exploran el campo visual bilateral, el cual debe ser estimado mediante diferentes estrategias. La estrategia de tomar los valores perimétricos del “mejor ojo” para estimar el campo visual bilateral en estudios de calidad de vida relacionada con el glaucoma, ha sido evaluada por publicaciones anteriores,<sup>15</sup> demostrando ser un método eficaz (aunque no el mejor). Por su sencillez y eficacia, la “estrategia del ojo mejor” fue la utilizada en este estudio, como se detalla en el apartado de “material y métodos”.

## ***Conclusiones***

La neuropatía óptica glaucomatosa provoca alteraciones en la función visual (AV, campo visual y sensibilidad al contraste) resultando más sensibles en el diagnóstico y estadiaje de la enfermedad, la perimetria automatizada y las pruebas de sensibilidad al contraste (en especial el test de Pelli-Robson), las cuales empeoran conforme se hace más severa la enfermedad.

Según nuestros resultados, las alteraciones de la función visual provocadas por el glaucoma, interfieren en la calidad de vida relacionada con la visión de los pacientes, sobre todo en el ámbito de “visión periférica”.

## **Bibliografía.**

- 1- European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma.4° Edition. Savona (Italy):PubliComm;2014: Pág 84.
- 2-Hodapp E, Parrish RK II, Anderson DR. Clinical decisions in glaucoma. St Louis: Mosby Co; 1993, pp. 52–61.
- 3- Susana Duch, Juan Lillo. Diagnóstico diferencial de las neuropatías ópticas con otros procesos patológicos. En: Tomas Martí, Susana Duch, Juan Lillo, Lluís Arias, Rosa Navarro, Jorge Arruga et al. Neuropatías óptica: diagnóstico y tratamiento; Barcelona: MAC LINE; 2002: Pág 7-8.
- 4- A. Espinosa Castañeda, V. Peña Martínez, M. Carrizosa. Descripción y análisis de las tecnologías diagnósticas OCT, HRT y GDx en glaucoma: un enfoque para la optometría clínica. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2014. 12(2): 87-106.
- 5- Yolanda López. Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la práctica optométrica. Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular. 2009; 7(2):99-114.
- 6- D.G. Pelli, J.G. Robson, A.J. Wilkins. The design of a new letter chart for measuring contrast sensitivity. Clin Vision Sci. 1988; 2(3):187-199.
- 7- CSV-1000 Contrast Sensitivity Tests and Testing – VectorVision. Disponible en: <http://www.vectorvision.com/csv1000/>. Consultado: 5/1/2017
- 8- David Perez J, Marta Lupon B. Evaluación de la calidad de vida relacionada con la visión. Gaceta de optometría y óptica oftálmica. Enero 2017 (521): Pág 60-64.
- 9- Yoshimi Suzukamo, Tetsuro Oshika, Mitsuko Yuzawa, Yoshihiro Tokuda, Atsuo Tomidokoro, Kotaro Oki, et al. Psychometric properties of the 25-items National Eyes Institute Visual Function Questionnaire (NFI-VFQ25). Health and quality of life Outcome. Biomed central. 2005: 3-65
- 10- Philip Severn, Scott Fraser, Tracy Frinch, Carl May. Which quality of life score is best for glaucoma patients and why?. BMC ophthalmology.2008; 8(2): 1-4.

- 11- N. Güerri, V. Polo, J.M Larrosa, C. Egea, A. Ferreras, L.E Pablo. Relación funcional entre los puntos de sensibilidad retiniana de la perimetría automatizada en el glaucoma. Arch Soc Esp Oftalmol. 2013; 88 (6): 223-230.
- 12-Carrizosa Murcia M, Gutiérrez Carranza VA. Genética del glaucoma primario de ángulo abierto. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2016; 14(1):107-16.
- 13- Carrasco Font, Lorenzo Martinez, Gili Manzanaro, Arias Puente, Andres Alba, Matilla Rodrigez et al. Influencia de la función visual en la calidad de vida de los pacientes con glaucoma. Arch Soc Esp Ophthalmol. 2008; 83: 249-256.
- 14- Bambó MP, Ferrandez B, Güerri N, Fuertes I, Cameo B, Polo V, et al. Evaluation of Contrast Sensitivity, Chromatic Vision, and Reading Ability in Patients with Primary Open Angle Glaucoma. J Ophthalmol.2016; 2016:7074016. Epub 2016 Oct 31.
- 15- Jacqueline Nelson, Kimberly Cello, Chris Jhonson.Predicting Binocular Visual Field Sensitivity from Monocular Visual Field Results. Invest Ophtalmol Vis Sci. 2000;41(8):2212-21.