

**Modificaciones en la capa de fibras nerviosas poscirugía de catarata en glaucoma  
primario de ángulo abierto**

Changes undergone by the nerve fiber layer after cataract surgery in patients with primary  
open angle glaucoma

Ana María Méndez Duque de Estrada<sup>1\*</sup>

José Luis García Rodríguez<sup>1</sup>

Elianne Perera Miniet<sup>1</sup>

Zucell Ana Veitía Robirosa<sup>1</sup>

Eneida Pérez Candelaria<sup>1</sup>

Nallely Duarte Iribe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Cubano de Oftalmología " Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: ana.mendez@infomed.sld.cu

**RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar la modificación de la capa de fibras nerviosas después de la cirugía de catarata en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto.

**Métodos:** Se realizó un estudio preexperimental en dos grupos de pacientes, 31 de ellos con glaucoma primario de ángulo abierto (49 ojos) y 29 pacientes sin glaucoma (50 ojos). Se analizó el comportamiento del espesor de la capa de fibras nerviosas retinianas antes y después de la cirugía de catarata (facoemulsificación). Fue evaluado el comportamiento pre y posoperatorio de la agudeza visual, así como la presión intraocular.

**Resultados:** La edad promedio fue  $71,8 \pm 8,0$  años en el grupo sin glaucoma y  $67,8 \pm 8,9$  años en el grupo con glaucoma primario de ángulo abierto. La mediana de la agudeza visual sin corrección pasó de 0,20 a 0,90 en el grupo sin glaucoma y 0,30 a 0,80 en el grupo con glaucoma primario de ángulo abierto, donde resultó la  $p < 0,05$  en ambos casos. La mediana de la presión intraocular cayó 1 mmHg en ambos grupos. En los cuadrantes superior e inferior hubo un incremento del espesor de la capa de fibras después de la operación en

ambos grupos, pero solo se observó en cuadrantes nasal y temporal en el grupo con glaucoma.

**Conclusiones:** Después de la cirugía de catarata se produce un incremento del espesor de la capa de fibras. La opacidad impide la transmisión de la señal a la retina.

**Palabras clave:** Capa de fibras nerviosas de la retina; glaucoma primario de ángulo abierto; tomografía de coherencia óptica.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the changes undergone by the nerve fiber layer after cataract surgery in patients with primary open angle glaucoma.

**Methods:** A pre-experimental study was conducted of two groups of patients, 31 with primary open angle glaucoma (49 eyes) and 29 without glaucoma (50 eyes). The behavior of retinal nerve fiber layer thickness was analyzed before and after cataract surgery (phacoemulsification). Visual acuity and intraocular pressure were evaluated during the pre- and postoperative periods.

**Results:** Mean age was  $71.8 \pm 8.0$  years in the group without glaucoma and  $67.8 \pm 8.9$  years in the group with primary open angle glaucoma. Median visual acuity without correction rose from 0.20 to 0.90 in the group without glaucoma, and from 0.30 to 0.80 in the group with primary open angle glaucoma, with  $p < 0.05$  in both. Median intraocular pressure fell 1 mmHg in both groups. An increase in fiber layer thickness was observed after surgery in the upper and lower quadrants of both groups, but only in the nasal and temporal quadrants of the group with glaucoma.

**Conclusions:** Fiber layer thickness increased after cataract surgery. Opacity hindered signal transmission to the retina.

**Key words:** Retinal nerve fiber layer; primary open angle glaucoma; optical coherence tomography.

Recibido: 28/09/2018

Aprobado: 09/10/2018

## INTRODUCCIÓN

El glaucoma y la catarata son dos de las principales causas de ceguera en todo el mundo que frecuentemente coinciden en un mismo paciente. El aumento en la prevalencia de ambas y su relación con la edad y la mayor esperanza de vida de la población motiva el análisis sobre qué conducta quirúrgica adoptar en el manejo en cada caso, tomando en cuenta que el glaucoma se asocia con frecuencia a la ceguera irreversible.<sup>(1)</sup>

El manejo del glaucoma puede verse directamente relacionado con la presencia de catarata, la cual puede afectar tanto al diagnóstico como al tratamiento y al seguimiento de la enfermedad. La facoemulsificación es la técnica para la catarata que usa incisiones pequeñas, por lo cual se elimina la necesidad de suturas y se acorta el tiempo quirúrgico.<sup>(2)</sup>

Estudios recientes sugieren que la facoemulsificación por córnea clara en la cirugía de catarata disminuye la presión intraocular en muchos de estos pacientes y esa reducción generalmente es proporcional a la presión intraocular prequirúrgica.

A su vez, la cirugía de catarata con pequeña incisión disminuye la incidencia de complicaciones oculares, produce menos astigmatismo posoperatorio, menor inflamación y una recuperación visual y sistémica más rápida.<sup>(3)</sup>

La configuración del ángulo de la cámara anterior influye de manera importante en la disminución de la presión intraocular después de la facoemulsificación con implante de lente intraocular (LIO), ya que incrementa la tensión mecánica de la zónula con el incremento del espacio trabecular y la disminución de la resistencia al flujo de salida.<sup>(4)</sup> En el momento del diagnóstico, la presencia de catarata tiene una influencia directa en la exploración del fondo de ojo, en la campimetría e incluso en las pruebas de imagen más recientes que se utilizan en el diagnóstico del glaucoma como la tomografía de coherencia óptica (OCT) de segmento posterior.

Una catarata puede dificultar la exploración oftalmoscópica del nervio óptico y pasar inadvertidos los defectos en el anillo neuroretiniano o en la propia capa de fibras nerviosas de la retina (CFNR) que podrían ser fácilmente detectados en un ojo con medios transparentes.<sup>(5)</sup> La opacidad de medios puede alterar la calidad de la imagen al disminuir la intensidad de la señal. Por el contrario, no se afecta por la refracción o por la longitud axial del ojo.<sup>(3)</sup>

La tomografía de coherencia óptica podría ser útil en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) operados de catarata, al permitir detectar cambios en la capa de fibras nerviosas relacionados con esta, en tanto este examen ha demostrado su utilidad como exploración complementaria en el seguimiento del glaucoma.

En los últimos años se ha desarrollado, estudiado e implantado el uso de la tomografía de coherencia óptica para obtener imágenes de la capa de fibras nerviosas que permiten medir su grosor. Es una técnica no invasiva que ha demostrado su reproducibilidad y fiabilidad en múltiples estudios tanto para imágenes maculares como de nervio óptico. En el caso del glaucoma ha demostrado su utilidad como exploración complementaria en su seguimiento, especialmente en casos iniciales.

El propósito de esta revisión es evaluar la modificación de la capa de fibras nerviosas después de la cirugía de catarata en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio preexperimental del tipo antes-después, donde la intervención fue la cirugía de catarata, en el cual los datos fueron recogidos de manera prospectiva (longitudinal). El estudio se realizó en pacientes con catarata con criterio de cirugía de manera aleatorizada que cumplieron con criterio de cirugía de catarata mediante facoemulsificación, con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto. Los pacientes fueron divididos de acuerdo con la presencia o no de GPAA. Estos pacientes fueron inicialmente atendidos en la consulta externa del Servicio de Microcirugía del Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) “Ramón Pando Ferrer”, en el periodo comprendido de mayo de 2016 a mayo de 2018.

En los casos de los pacientes incluidos como bilaterales (ambos ojos), se realizaron las exploraciones mediante OCT separados por un tiempo similar de aproximadamente 1 mes, entre la cirugía de un ojo y otro. Se empleó un muestreo no probabilístico. La unidad de análisis fue el paciente en la parte inicial referente a las características demográficas y clínicas (presencia de comorbilidades) y en el resto la unidad de análisis fue el ojo. Se reclutaron 29 pacientes sin GPAA (50 ojos) y 31 pacientes con GPAA (49 ojos), con diagnóstico de catarata con criterio quirúrgico mediante facoemulsificación.

Para la realización de este trabajo los datos fueron tomados de las historias clínicas (HC), de las indicaciones de la prueba y de los resultados de esta. La información de cada paciente fue vertida en una planilla de recolección de datos confeccionada para tal efecto.

A los pacientes incluidos en el estudio se les realizó la línea diagnóstica preoperatoria de catarata (según el protocolo establecido en el ICO). Se les realizó además OCT Spectralis para determinar el espesor de la capa de fibras nerviosas retinianas. Una vez definida la afectación ocular, el riesgo y el poder del lente intraocular a implantar, se procedió a su intervención.

Los pacientes fueron seguidos con los parámetros establecidos previamente a los tres meses del posoperatorio, en los casos de cirugía de un ojo, y de tres meses posoperatorio del último ojo en el caso de la cirugía bilateral en un mismo paciente, tomando en cuenta una semana entre la cirugía de un ojo y el otro.

## RESULTADOS

Fueron estudiados 60 pacientes que fueron operados de catarata. De ellos, 29 pacientes no presentaban glaucoma y 31 sí presentaban GPAA. La tabla 1 muestra las características demográficas y la presencia de comorbilidades sistémicas de ambos grupos de pacientes (con o sin GPAA). Puede apreciarse que la edad promedio en ambos grupos de pacientes sobrepasaba los 60 años, pero en el grupo operado de catarata con GPAA, la edad tendía a ser menor, aunque esta diferencia no fue significativa estadísticamente ( $67,8 \pm 8,9$  vs.  $71,8 \pm 8,0$ ;  $p= 0,076$ ).

La tabla 2 muestra la distribución de los pacientes según ojos tratados. Puede apreciarse que en la mayoría de los pacientes la operación fue bilateral, y no existieron diferencias entre los grupos en tal sentido.

La tabla 3 muestra el comportamiento de la agudeza visual sin corrección (AVSC) y mejor agudeza visual corregida (MAVC) pre y poscirugía de catarata. Puede observarse que la mediana de la AVSC preoperatoria fue superior en el grupo de ojos operados de catarata que presentaba GPAA en relación con el grupo que no lo presentaba (0,20; RI 0,20-0,30) vs. (0,30; RI 0,20-0,40), aunque la diferencia no fue significativa desde el punto de vista estadístico.

**Tabla 1** - Características demográficas, según la presencia de glaucoma de ángulo abierto en pacientes operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		p
		n	-	n	-	
Edad (años)	Media (DE)	29	71,8 (8,0)	31	67,8 (8,9)	0,076*
	Mediana (RI)	29	69,0 (67,0-77,0)	31	67,0 (61,0-71,5)	
	Mín-Máx	29	58,0-87,0	31	56,0-91,0	
Edad por categoría. Años (%)	< 60	3	10,3	7	22,6	0,302**
	≥ 60	26	89,7	24	77,4	
Sexo (%)	Masculino	11	37,9	14	45,2	0,570***
	Femenino	18	62,1	17	54,8	
Color de la piel (%)	Blanca	17	58,6	12	38,7	0,123***
	No blanca	12	41,4	19	61,3	

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto. DE: desviación estándar. RI: rango intercuartílico.

\*Prueba de t de Student. \*\*Prueba de Fisher. \*\*\*Prueba de Chi cuadrado de Pearson.

Fuente: Historia clínica.

**Tabla 2** - Distribución de los pacientes según ojos tratados y presencia de glaucoma primario de ángulo abierto en pacientes operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		p
		n	-	n	-	
Ojo tratado (%)	Derecho	6	20,7	6	19,4	0,361
	Izquierdo	2	6,9	6	19,4	
	Ambos	21	72,4	19	61,3	

GPAA: Glaucoma de ángulo abierto.

Fuente: Historia clínica.

**Tabla 3** - Comportamiento de la agudeza visual pre y posoperatoria según presencia de glaucoma primario de ángulo abierto en ojos operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		P*
		n		n		
AVSC preoperatoria	Media (DE)	50	0,25 (0,15)	49	0,29 (0,16)	0,140
	Mediana (RI)		0,20 (0,20-0,30)		0,30 (0,20-0,40)	
	Mín-Máx		0,00-0,60		0,00-0,60	
AVSC posoperatoria	Media (DE)	50	0,86 (0,10)	49	0,80 (0,13)	0,015
	Mediana (RI)		0,90 (0,80-1,00)		0,80 (0,70-0,90)	
	Mín-Máx		0,70-1,00		0,50-1,00	
MAVC preoperatoria	Media (DE)	50	0,43 (0,13)	49	0,41 (0,17)	0,760
	Mediana (RI)		0,40 (0,40-0,50)		0,40 (0,30-0,50)	
	Mín-Máx		0,10-0,70		0,00-0,70	
MAVC posoperatoria	Media (DE)	50	0,96 (0,06)	49	0,94 (0,08)	0,173
	Mediana (RI)		1,00 (0,90-1,00)		1,00 (0,90-1,00)	
	Mín-Máx		0,80-1,00		0,70-1,00	

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto. AVSC: agudeza visual sin corrección. DE: desviación estándar.

RI: rango intercuartílico. MAVC: mejor agudeza visual corregida. \*Prueba U de Mann Whitney.

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 4 se muestra el comportamiento de la presión intraocular (PIO) pre y posoperatoria, donde puede observarse que la PIO preoperatoria en el grupo de ojos que no presentaba GPAA estuvo en todos los casos por debajo de 20,0 mmHg (valor máximo 19,0 mmHg). Sin embargo, en el grupo de ojos operados con GPAA, la mediana de la PIO preoperatoria fue superior en 2 mmHg (20,0; RI 19,0-21,0) vs. 18,0; RI 16,0-19,0), donde la diferencia fue significativa ( $p= 0,000$ ).

**Tabla 4** - Comportamiento de la presión intraocular pre y posoperatoria según presencia de glaucoma de ángulo abierto en ojos operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		P*
		n	-	n	-	
PIO preoperatoria (mmHg)	Media (DE)	50	17,3 (1,65)	49	20,3 (2,20)	0,000
	Mediana (RI)		18,0 (16,0-19,0)		20,0 (19,0-21,0)	
	Mín-Máx		13,0-20,0		17,0-25,0	
PIO posoperatoria (mmHg)	Media (DE)	50	16,6 (1,43)	49	19,6 (1,43)	0,000
	Mediana (RI)		17,0 (15,0-17,0)		19,0 (19,0-21,0)	
	Mín-Máx		14,0-19,0		16,0-23,0	
PIO pos < PIO pre	%	32	64,0	21	42,8	0,000
PIO pos = PIO pre	%	10	20,0	19	38,8	
PIO pos > PIO pre	%	8	16,0	9	18,5	

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto. PIO: presión intraocular. DE: desviación estándar. RI: rango intercuartílico.

\*Prueba U de Mann Whitney.

Fuente: Historia clínica.

La tabla 5 muestra cómo se comportó las CFNR preoperatorias de acuerdo con la localización y según la edad y la presencia de GPAA. Los resultados ponen en evidencia en ambos grupos (sin y con GPAA) que la edad está correlacionada con las CFNR superiores.

En el grupo de ojos operados de catarata sin GPAA esta correlación fue inversa (a mayor edad, menor CFNR), fuerte (0,651) y significativa, mientras que en el caso del grupo de ojos operados de catarata con GPAA, esta correlación fue inversa, moderada ( $\leq 0,300 \leq 0,500$ ) y significativa. Tanto en los menores de 60 años como en los ojos de pacientes con 60 años o más, la CFNR del cuadrante superior fue mayor en los ojos que no presentaban GPAA, con diferencia estadísticamente significativa en ambos casos.

La tabla 6 muestra las variaciones de la CFNR después de la operación en ambos grupos de ojos. Como se ha visto previamente, el espesor de la CFNR fue mayor en los pacientes sin GPAA comparado con los pacientes con GPAA en todos los cuadrantes, y la diferencia fue significativa en todos los casos. Sin embargo, en el análisis intragrupo se observa que en el grupo de pacientes con GPAA el espesor de la CFNR se incrementó de manera significativa en todos los cuadrantes después de la operación.

**Tabla 5** - Espesor de la capa de fibras nerviosas retinianas preoperatorias según edad y presencia de glaucoma de ángulo abierto en ojos operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		p*
		n	-	n	-	
CFNR superior preoperatorio						
Edad (años)	Coef. de Spearman/p	50	- 0,651/0,000	49	-0,311/0,030	NP
Edad por categoría (Mediana, RI)	< 60 años	5	123,0 (121,0-125,0)	10	106,0 (84,0-115,0)	0,007*
	≥ 60 años	45	109,0 (101,0-118,0)	39	83,0 (82,0-91,5)	0,000
CFNR inferior preoperatorio						
Edad (años)	Coef. de Spearman/p	50	-0,613/0,000	49	-0,498/0,000	NP
Edad por categoría (Mediana, RI)	< 60 años	5	118,0 (118,0-120,0)	10	92,0 (85,0-101,0)	0,020
	≥ 60 años	45	99,0 (91,0-102,0)	39	83,0 (82,0-84,0)	0,000
CFNR nasal preoperatorio						
Edad (años)	Coef. de Spearman/p	50	-0,435/0,002	49	-0,237/0,101	
Edad por categoría (Mediana, RI)	< 60 años	5	62,0 (61,0-63,0)	10	59,0 (58,0-60,0)	0,002
	≥ 60 años	45	61,0 (60,0-63,0)	39	58,0 (57,5-59,0)	0,000
CFNR temporal preoperatorio						
Edad (años)	Coef. de Spearman/p	50	-0,390/0,005	49	-0,420/0,003	NP
Edad por categoría (Mediana, RI)	< 60 años	5	62,0 (60,0-63,0)	10	56,0 (56,0-57,0)	0,000
	≥ 60 años	45	60,0 (59,0-61,0)	39	56,0 (55,0-56,0)	0,000

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto. CFNR: capa de fibras nerviosas retinianas. NP: no procede. DE: desviación estándar. RI: rango intercuartílico.

\*Prueba U de Mann Whitney.

Fuente: Historia clínica.

**Tabla 6** - Espesor de capa de fibras nerviosas retinianas preoperatorias y posoperatorias, según presencia de glaucoma de ángulo abierto en ojos operados de catarata

Variable		Catarata		Catarata/GPAA		p*
		n	-	n	-	
CFNR superior preoperatoria	Media (DE)	50	110,0 (10,21)	49	89,8 (11,30)	0,000
	Mediana (RI)		110,0 (103,0-119,0)		84,0 (82,0-92,0)	
	Mín-Máx		86,0-128,0		80,0-122,0	
CFNR superior posoperatoria	Media (DE)	50	111,8 (9,04)	49	92,1 (11,23)	0,000
	Mediana (RI)		113,0 (105,0-119,0)		87,0 (84,0-120,0)	
	Mín-Máx		89,0-125,0		82,0-120,0	
CFNR inferior preoperatoria	Media (DE)	50	98,7 (9,67)	49	85,5 (6,64)	0,000
	Mediana (RI)		99,0 (91,0-103,0)		84,0 (82,0-85,0)	
	Mín-Máx		81,0-123,0		80,0-111,0	
CFNR inferior posoperatoria	Media (DE)	50	101,7 (8,40)	49	87,1 (6,81)	0,000
	Mediana (RI)		101,0 (96,0-106,0)		85,0 (84,0-87,0)	
	Mín-Máx		85,0-126,0		82,0-112,0	
Variable		Catarata		Catarata/GPAA		p**
		n	-	n	-	
CFNR nasal preoperatoria	Media (DE)	50	61,2 (1,48)	49	58,3 (1,26)	0,000
	Mediana (RI)		61,0 (60,0-62,0)		58,0 (58,0-59,0)	
	Mín-Máx		58,0-65,0		55,0-60,0	
CFNR nasal posoperatoria	Media (DE)	50	61,4 (11,57)	49	60,1 (1,62)	0,000
	Mediana (RI)		61,0 (60,0-63,0)		60,0 (59,0-61,0)	
	Mín-Máx		58,0-64,0		55,0-64,0	
CFNR temporal preoperatoria	Media (DE)	50	60,2 (1,42)	49	55,6 (1,14)	0,000
	Mediana (RI)		60,0 (59,0-61,0)		56,0 (55,0-56,0)	
	Mín-Máx		56,0-63,0		53,0-58,0	
CFNR temporal posoperatoria	Media (DE)	50	60,5 (1,95)	49	57,6 (1,49)	0,000
	Mediana (RI)		60,0 (59,0-62,0)		57,0 (57,0-58,0)	
	Mín-Máx		57,0-65,0		54,0-62,0	

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto. CFNR: capa de fibras nerviosas retinianas. NP: no proceder. DE: desviación estándar. RI: rango intercuartílico. \* Prueba U de Mann Whitney. \*\*Prueba de Wilcoxon.

Fuente: Historia clínica.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio son analizados dos grupos de pacientes operados de catarata con facoemulsificación, uno de pacientes con catarata sin GPAA y otro con GPAA. Las edades de los pacientes se corresponden con las de 60 años o más. La edad es un factor de riesgo en el desarrollo de la catarata senil (la más frecuente). El 90,9 % de los pacientes operados de catarata tienen 60 años o más y su incidencia aumenta con la edad. Alcanza mayor prevalencia en la misma medida en que se incrementa la edad.<sup>(6,7)</sup>

En ambos grupos existe un predominio de pacientes del sexo femenino aun cuando las diferencias no son significativas. Debe considerarse que la prevalencia de catarata en las mujeres es superior a la reportada en los hombres y esto responde a que estas tienen una mayor expectativa de vida y a factores de índole genético. Por tanto, en lugares donde la cobertura quirúrgica es similar para hombres y mujeres, el porcentaje de mujeres operadas debe oscilar entre 60-70 %.<sup>(8)</sup>

Otro aspecto observado fue la mayor frecuencia de los individuos de piel no blanca en el grupo de pacientes con GPAA. En el estudio realizado en *Baltimore* se observó que la prevalencia del GPAA aumenta con la edad, en particular en los afrodescendientes, lo que orienta a factores genéticos y demográficos. En este contexto pudieran ser más importantes los factores genéticos.<sup>(9)</sup> Después de la cirugía de catarata se produce un incremento estadísticamente significativo de la AVSC y de MAVC, con respecto a la evaluación previa de la operación; aunque esta mejoría es menor significativamente en el grupo con GPAA. De manera general la cirugía de catarata provoca una mejoría significativa de ambos tipos de agudeza visual y así lo demuestran varios estudios.<sup>(10-11)</sup>

Tanto en ojos que no presentaban GPAA, como en ojos con GPAA, se produjo una disminución significativa de la PIO. La reducción de la PIO después de una operación de catarata es un fenómeno descrito desde principios de los años 90 del pasado siglo, cuando la facoemulsificación era realizada mediante una incisión tunelizada en la esclera.<sup>(12-13)</sup>

En el presente trabajo las mediciones fueron realizadas a los tres meses de la operación. Esto puede explicar por qué la caída no alcanza siempre esos valores. Varios factores se han señalado para explicar esta disminución en los pacientes que no presentan glaucoma. Uno de ellos es la profundidad de la cámara anterior preoperatoria,<sup>(16)</sup> aunque no todos los estudios encuentran este tipo de asociación.<sup>(15,17,18)</sup> En el presente estudio se observó una asociación directa y fuerte entre ambas en los ojos de pacientes que no presentaban glaucoma, y moderada en aquellos que presentaban GPAA. En el caso de los pacientes con GPAA, la

facioemulsificación también produce una disminución de la PIO. *Slabaugh* y otros<sup>(19)</sup> reportaron una caída de la PIO después de la facioemulsificación de 1,79 mmHg. *Iancu* y otros<sup>(20)</sup> señalaron una disminución de 1,9 mmHg. *Lin* y otros<sup>(14)</sup> mostraron una disminución del 13 % después de la operación de catarata mediante facioemulsificación.

En la tabla 6 se explora el efecto de la edad en el espesor de las CFNR antes de la cirugía de catarata en los diferentes cuadrantes para ambos grupos, y se observa que en primer lugar la edad se correlacionó de forma inversa con el grosor de la CFNR en todos los cuadrantes. Esto significa que a mayor edad el espesor de la CFNR fue menor y esta asociación fue particularmente fuerte en los cuadrantes superior e inferior en el grupo de ojos que no presentaban GPAA. En el resto de los casos esta correlación fue moderada, lo que es indicativo de la disminución del papel preponderante de la edad en la disminución del espesor de las capas de fibras y/o la ganancia en importancia de otros factores.

Se analizan las modificaciones del espesor de la CFNR después de la operación de catarata en ambos grupos. Se observa que en los cuadrantes superior e inferior, en ambos grupos, hay un incremento estadísticamente significativo del grosor de la capa de fibras. No sucede lo mismo en los cuadrantes nasal y temporal, donde no se observa este comportamiento en el grupo de ojos sin GPAA, lo que contrasta con el hecho de que este comportamiento de incremento del espesor sí se observó en todos los cuadrantes en el grupo de ojos de pacientes con GPAA.

Las ramas de la arteria central y la vena retiniana contribuyen de manera sustancial al espesor de CFNR, lo cual va a variar de acuerdo con el estadio de la neuropatía. Tanto la contribución vascular, como el estadio de la neuropatía, no fueron aspectos considerados en el presente estudio.<sup>(21,22,23)</sup>

*Aydin* y otros<sup>(23)</sup> señalaron que después de la cirugía de catarata se produjo un incremento del espesor de la CFNR de 0,5  $\mu\text{m}/\text{mmHg}$ , pero este resultado debe analizarse con cuidado, pues no se toma en consideración el papel del componente vascular en el incremento del espesor. De acuerdo con este estudio, después de la cirugía de catarata se produce un incremento del espesor de la capa de fibras. La opacidad impide la transmisión de la señal a la retina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Badoza Daniel A. Facoemulsificación en pacientes con glaucoma: efecto a largo plazo sobre la presión intraocular. *Oftalmol Clini Exp*. 2009;3(1):4-8.
2. Mathalone N, Hyams M, Neiman S, Buckman G, Hod Y, Geyer O. Long-term intraocular pressure control after clear corneal phacoemulsification in glaucoma patients. *J Cat Refract Surg*. 2005;31:479-83.
3. Álvarez Bulnes O. Descripción y análisis del grosor de la capa de fibras nerviosas retinianas obtenidos mediante tomografía de coherencia óptica en pacientes sometidos a cirugía combinada de glaucoma. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Cirugía; 2010.
4. Steven L. Mansberger. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the ocular hypertension treatment study. *Ophthalmology*. 2012;119(9):1826-31.
5. Alcalaya Learra M, Alcuaz Hidalgo A, Sanabria Ruiz-Colmenares M. Resultados visuales y tensionales en facotrabeculectomía con incisión única. *Ophthalmology*. 2012; 630-9.
6. Klein BE, Klein R, Linton KL. Prevalence of age-related lens opacities in a population. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology*. 1992;99:546-52.
7. Park SJ, Lee JH, Kang SW, Hyon JY, Park KH. Cataract and cataract surgery: Nationwide Prevalence and Clinical Determinants. *J Korean Med Sci*. 2016;31:963-71.
8. Lewallen S, Courtright P. Gender and use of cataract surgical services in developing countries. *Bull World Health Organ*. 2002;80:300-3.
9. Brechtel-Bindel M, González-Urquidi O, De la Fuente-Torres M, Aguilar-Montes G, Bustos-Zepeda M, Hernández-Ordóñez T. Glaucoma primario de ángulo abierto. *Rev Hosp Gral Dr M Gea González*. 2001;4(3):61-8.
10. Garcia-Gutierrez S, Quintana JM, Aguire U, Barrio I, Hayas CL, Gonzalez N. Impact of clinical and patient-reported outcomes on patient satisfaction with cataract extraction. *Health Expect*. 2014;17:765-75.
11. Kessel L, Andresen J, Erngaard D, Flesner P, Tendal B, Hjortdal J. Indication for cataract surgery. Do we have evidence of who will benefit from surgery? A systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol*. 2016;94:10-20.
12. Guan H, Mick A, Porco T, Dolan BJ. Preoperative factors associated with IOP Reduction After Cataract Surgery. *Optom Vis Sci*. 2013;90:179-84.

13. Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three-and five-year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open-angle glaucoma patients, glaucoma suspects and normal patients. *J Glaucoma*. 2006;15:494-8.
14. Lin S, Masis M, Porco TC, Pasquale LR. Predictors of intraocular pressure after phacoemulsification in primary open-angle glaucoma eyes with wide *versus* narrower angles (An American Ophthalmological Society Thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2017;115(6):1-116.
15. Huang G, Gonzalez E, Peng PH. Anterior chamber depth, iridocorneal angle width, and intraocular pressure changes after phacoemulsification: narrow *vs.* open iridocorneal angles. *Arch Ophthalmol*. 2011;129:1283-90.
16. Issa SA, Pacheco J, Mahmood U, Nolan J, Beatty S. A novel index for predicting intraocular pressure reduction following cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. 2005;89:543-6.
17. Pradhan S, Leffler CT, Wilkes M, Mahmood MA. Preoperative iris configuration and intraocular pressure after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38:117-23.
18. Moghimi S, Abdi F, Lafiti G. Lens parameters as predictors of intraocular pressure changes after phacoemulsification. *Eye*. 2015;29:1469-76.
19. Slabaugh MA, Bojikian KD, Moore DB, Chen PP. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients. *Am J Ophthalmol*. 2014;157(1):26-31.
20. Iancu R, Corbu C. Intraocular pressure after phacoemulsification in patients with uncontrolled primary open angle glaucoma. *J Med Life*. 2014;7(1):11-6.
21. Patel NB, Sullivan-Mee M, Harwerth RS. The relationship between retinal nerve fiber layer thickness and optic nerve head neuroretinal rim tissue in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(10):6802-16.
22. Sarkar KC, Das P, Pal R, Shaw C. Optical coherence tomographic assessment of retinal nerve fiber layer thickness changes before and after glaucoma filtration surgery. *Oman J Ophthalmol*. 2014;7(1):3-8.
23. Aydin A, Wollstein G, Price LL, Fujimoto JG, Schuman JS. Optical coherence tomography assessment of retinal nerve fiber layer thickness changes after glaucoma surgery. *Ophthalmology*. 2003;110(8):1506-11.

### **"Eqphlevq'f g'lpvgtgugu"**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.