

SECCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS ORIGINALES

Relación del espesor corneal central y la variación en la presión intraocular con daño al nervio óptico en pacientes mexicanos con glaucoma

Dr. Israel Luna-Martínez, Dra. Margot Brechtel-Bindel, Dr. Marco Antonio de la Fuente-Torres

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el daño campimétrico, espesor corneal central (ECC), variación máxima de la presión intraocular (VMPIO) en 24 horas y excavación del nervio óptico.

Materiales y métodos: Se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto. Se dividieron en grupos por edad, sexo, ECC, VMPIO, daño campimétrico y excavación del nervio óptico; se analizó la relación, en base a la edad, entre daño campimétrico con ECC, y con VMPIO, así como el porcentaje de excavación con ECC y con VMPIO, mediante coeficiente de Pearson.

Resultados: Se incluyeron 190 ojos de 100 pacientes, obteniendo como promedios: edad, 55 años; ECC, 543.7µm; PIO corregida, 20.52 mmHg; VMPIO, 7.45 mmHg; desviación media por campimetría, -6.52; excavación del nervio, 60.8%. Se demostró correlación entre la excavación con VMPIO y con daño campimétrico, así como entre ECC y daño campimétrico. Sólo se demostró correlación entre ECC y excavación en pacientes de 41-60 años.

El ECC promedio encontrado es similar al reportado en estudios con poblaciones latinas. Existe relación entre VMPIO y excavación del nervio, así como entre excavación y daño campimétrico, y entre el ECC y la MD. No se encontró relación entre ECC y VMPIO.

Palabras clave: Glaucoma primario de ángulo abierto, presión intraocular, espesor corneal central.

SUMMARY

Objective: To determine the relationship between campimetric damage, central corneal thickness (CCT), maximum variation of intraocular pressure (MVIOP) in 24 hours and optic nerve cupping.

Materials and methods: Clinical files of patients with diagnosis of primary open angle glaucoma where studied. Patients were divided according to age, sex, CCT, MVIOP, campimetric damage and optic nerve cupping; relationship was measured, based on age groups, between campimetric damage and CCT and MVIOP, as well as between optic nerve cupping and CCT and MVIOP, using Pearson coefficient.

Results: 190 eyes from 100 patients were included, obtaining the following average values: age, 55 years; CCT, 543.7µm; corrected IOP, 20.52 mmHg; MVIOP, 7.45 mmHg; median deviation in campimetry, -6.52; optic nerve cupping, 60.8%. A correlation was demonstrated between disc cupping and MVIOP and with campimetric damage, as well as between CCT and campimetric damage. Correlation between CCT and disc cupping was only found in patients from 41-60 years old.

Conclusions: Average CCT found is similar to that reported in other studies with Latin-American populations. There is relationship between MVIOP and disc cupping, as well as between MVIOP and campimetric damage, and between CCT and campimetric damage. Correlation between CCT and MVIOP was not found.

Key words: Primary open angle glaucoma, intraocular pressure, central corneal thickness.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es una neuropatía óptica multifactorial, crónica y progresiva, con pérdida característica de las fibras del nervio óptico con anomalías del campo visual. Se manifiesta por aumento de

la excavación y atrofia del disco óptico, en ausencia de otras causas conocidas de glaucoma. Es una de las principales causas de ceguera prevenible en el mundo. Factores de riesgo para el desarrollo de GPAA incluyen: PIO elevada, historia familiar de glaucoma, raza, edad mayor de 40 años y miopía (1, 2).

Cuadro 1. Factores de corrección de presión intraocular con base en el espesor corneal central

Autores	Doughty y Zaman	Ehlers y cols.	Estudio de Rotterdam	Whitacre y cols.
ECC medio (μm)	544 μm	552 μm	537-544 μm	520 μm
Factor de corrección	2.5 mmHg por cada 50 micras	5 mmHg por cada 70 micras	0.19 mmHg por cada 10 micras	2 mmHg por cada 100 micras

El conocimiento que tenemos de la elevación de la presión intraocular (PIO) como factor de riesgo para el desarrollo de glaucoma se remonta a mediados del siglo XIX, cuando Von Graefe reportó su asociación con un tipo característico de daño al nervio óptico que conducía a ceguera. Hoy en día sabemos por estudios poblacionales que el incremento en la PIO se asocia con un aumento en la prevalencia e incidencia de glaucoma (3).

Goldman y Schmidt (4) discutieron el efecto del espesor corneal central (ECC) en la medición de la presión intraocular. Hoy en día es claro que el ECC tiene una correlación positiva con las medidas de PIO obtenidas mediante tonometría de Goldman (5, 6). Se sabe que la medición de la PIO puede ser erróneamente elevada en córneas gruesas y erróneamente baja en córneas delgadas (7, 8).

Distintos factores de corrección de la PIO con base en el ECC se han establecido en diversos estudios multicéntricos (5, 7, 9-11) como se muestra en el Cuadro 1. También ha quedado de manifiesto en varios estudios que existen diferencias raciales en el ECC, teniendo los pacientes afroamericanos córneas más delgadas en promedio que los pacientes caucásicos y asiáticos, además de tener una mayor incidencia de glaucoma y presentarse éste en etapas más tempranas de la vida (12-16). Sin embargo, son pocos los estudios que se han enfocado en poblaciones latinas; el mayor de ellos, el Estudio de Ojos de Pacientes Latinos de Los Ángeles (LALES por sus siglas en inglés), encontró que la incidencia más alta de GPAA se presentó en pacientes mayores de 80 años, y que 82% de los pacientes presentaron PIOs iguales o mayores a 21 mmHg; el ECC promedio fue 545 ± 38 micras, y 51% de los pacientes presentaban excavaciones mayores de 70% en sus nervios ópticos (17).

Estudios previos han demostrado que el ECC tiende a disminuir con la edad (18). También se ha visto que el sexo se relaciona con el ECC (12,16). Por otro lado, se ha demostrado también una asociación entre el ECC y el daño al nervio óptico medido por campimetría (19).

MATERIALES Y MÉTODO

Para la realización del presente estudio se revisaron los expedientes de pacientes en quienes se hubiera realizado el diagnóstico de glaucoma primario de ángulo abierto, en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", obteniéndose previamente aprobación por el Comité de Ética del hospital e incluyéndose en el estudio aquellos pacientes cuyo expediente incluyera todos los siguientes datos: campimetría, paquimetría, curva de presión horaria, historia clínica oftalmológica de primera vez completa, excluyéndose aquellos que no contaran con por lo menos uno de los datos anteriores.

Se consideró un ECC normal de 530 a 569 micras, con un factor de corrección de 1 mmHg por cada 20 micras de diferencia fuera de este rango. Se dividió a los pacientes en grupos con base en su edad, sexo, ECC promedio, variación máxima de la PIO en 24 horas, daño campimétrico y excavación del nervio óptico, como se muestra en el Cuadro 2. Se analizó la relación, en caso de existir, entre el daño campimétrico con ECC con base en los grupos de edad, y con la variación máxima de la PIO en 24 horas, así como el porcentaje de excavación del nervio óptico con ECC con base en los grupos de edad y con la variación máxima de la PIO en 24 horas.

RESULTADOS

Se incluyeron dentro del protocolo 190 ojos pertenecientes a 100 pacientes; el 80% de los pacientes fue del sexo femenino, y el 20% restante, masculino.

El promedio de edad fue de 55 años, con una mediana de 57 años, moda 59 años y desviación estándar de 14.29. El 48% de los pacientes entró dentro del grupo de edad de 40-59 años; 36% en el grupo de 60-79 años, 14% en <40 años y sólo 2% en el grupo de 80 años o más.

El espesor corneal central (ECC) promedio fue de 543.7 micras, con una mediana de 546, moda 550 y desviación es-

Cuadro 2. Clasificación de pacientes por grupos

ECC*	Edad	PIO	Variación máxima	Daño campimétrico	Excavación
<490 micras	<40 años	<20 mmHg	≤ 5 mmHg	MD ≥ 0	<40%
490-529 micras	41-60 años	20-25 mmHg	5 - 10 mmHg	-0.01 a -2.00	41-60%
530-569 micras	61-80 años	26-30 mmHg	11- 15 mmHg	-2.01 a -4.00	61-80%
570-610 micras	>80 años	>30 mmHg	>15 mmHg	MD <-4.00	>80%
>610 micras					

*ECC tomado: 550 mm. Factor de corrección: 1 mmHg por cada 20 micras.

Cuadro 3. Resultados por grupos

Edad (años)	%	ECC micras		PIO corregida mmHg		Variación PIO mmHg		MD		Excavación	
			%		%		%		%		%
<40	14	<490	7	<20	41	≤5	24	≥0	2	<40	15
41-60	48	490-529	31	20-25	45	5-10	65	-0.01 a -2.00	24	41-60	43
61-80	36	530-569	32	26-30	11	11-15	7	-2.01 a -4.00	25	61-80	34
>80 s	2	570-610	26	>30	3	>15	4	<-4.00	49	>80	8
		>610	4								

tándar 40.65. El 32% de los pacientes entró en el grupo de córneas con espesor de 530-569 micras, el 31% en el grupo de 490-529, 26% en el grupo de 570-610, 7% en el grupo de <490 y sólo 4% en el grupo de >610 micras. El ECC promedio en hombres fue de 543.10 micras, por 543.84 micras en mujeres.

La PIO corregida promedio fue de 20.52 mmHg, con desviación estándar de 4.47. El 45% de los pacientes correspondió al grupo de presión intraocular de 20-25 mmHg, 41% al grupo de <20, 11% al de 26-30 y 3% al de >30 mmHg. La variación en la curva horaria promedio fue de 7.45 mmHg, con desviación estándar de 3.00. El 65% de los pacientes tuvieron variación de 6-10 mmHg, 24% en el de 0-5, 7% en el de 11-15 y 4% en el de >15 mmHg.

La desviación media promedio en los campos visuales fue de -6.52, con desviación estándar de 7.66. El 49% de los pacientes entró en el grupo de desviación media <-4.00, 25% en el de -2.01 a -4.00, 24% en el de -0.01 a -2.00 y sólo 2% en el de mayor o igual a 0.

La excavación promedio del nervio óptico fue de 60.8%, con desviación estándar de 15.99. El 43% de los pacientes entró en el grupo de 41-60%, 34% en el de 61-80%, 15% en el de igual o menor a 40% y 8% en el de más de 80%. Los resultados se encuentran agrupados en el Cuadro 3.

El coeficiente de correlación de Pearson entre la variación de la PIO y la excavación fue de -0.125, sin significancia estadística; el coeficiente fue de -0.097 para la variación comparada con el ECC, sin significancia estadística; fue de 0.021 para la variabilidad comparada con la MD, también sin significancia estadística y de .547 para la MD comparada con la excavación, lo cual fue estadísticamente significativo (p=0.01). Los resultados se encuentran agrupados en el Cuadro 4.

Comparando ECC y excavación, el coeficiente de Pearson fue de 0.156 para el grupo de edad de <40 años, sin significancia estadística; -0.322 para el de 41-60 años, con signifi-

cancia estadística (p=0.01); -0.211 para el de 61-80 años, sin significancia estadística; no se analizó el grupo de >80 años.

Comparando ECC y MD, el coeficiente de Pearson fue de 0.645 para el grupo de edad de <40 años, lo cual resultó estadísticamente significativo (p=0.01); fue 0.302 para el de 41-60 años, con significancia estadística (p=0.01); y fue 0.272 para el de 61-80 años, también con significancia estadística (p=0.05); no se analizó el grupo de >80 años.

DISCUSIÓN

El presente estudio reveló que 80% de los pacientes captados en nuestra institución con diagnóstico de GPAA son de sexo femenino; casi 85% de los pacientes estudiados fueron captados a una edad mayor de 40 años, la cual se sabe es un factor de riesgo para el padecimiento.

Se encontró un espesor corneal central promedio de 544 ± 40 micras, lo cual es similar a los estudios publicados por otros autores que manejaron poblaciones hispanas; concretamente, en el estudio de Los Ángeles (LALES), uno de los más grandes estudios realizados con población latina, el promedio encontrado fue de 545 ± 38 micras. El 63% de los pacientes tuvo córneas con espesores centrales de 490 a 529 micras. Cabe mencionar que, a diferencia de otros estudios realizados, no se encontró diferencia significativa entre los ECC de hombres y mujeres.

En general, se demostró que, en promedio, los pacientes presentan presiones intraoculares mayores de 20 mmHg al momento de realizar la historia clínica de primera vez, lo que constituye un factor más de riesgo para daño glaucomatoso, sin embargo, 41% de los pacientes presentaron PIOs menores de 20 mmHg. También se observó que el promedio de la variación de las presiones intraoculares durante la curva horaria fue de 7.45 mmHg, considerándose una diferencia mayor de 6 como factor de riesgo para daño glaucomatoso,

Cuadro 4. Correlación entre variables

Variabes	Variabilidad Excavación	Variabilidad ECC	Variabilidad MD	Excavación MD
Coefficiente Correlación	-0.125	-0.097	0.021	0.547
	No	No	No	Si*

*p= 0.01

y sólo una cuarta parte del total de pacientes tuvo variaciones menores de 6 mmHg.

Se observó que, en general, los pacientes se presentan con un daño campimétrico moderado, siendo el promedio de la MD de -6.52 . De igual manera, el promedio de las excavaciones registradas al momento de la valoración inicial fue de 60.8%, lo cual apoya la sospecha de daño glaucomatoso moderado.

Finalmente se observó, como era de esperarse, una correlación entre el porcentaje de excavación y el daño campimétrico, así como entre el porcentaje de excavación y la variación en la curva horaria. Sin embargo, no se encontró relación estadísticamente significativa entre dicha variación y el ECC o el daño campimétrico.

Al dividir a los pacientes por grupo de edad y comparar el ECC con el porcentaje de excavación, sólo se encontró relación en el grupo de 41-60 años, aunque con una tendencia similar en el grupo de 61-80 años. Por contar únicamente con dos ojos en el grupo de edad de mayores de 80 años, el análisis no se realizó. Cabe mencionar que la poca cantidad de pacientes en este grupo de edad obedece quizá a que dichos pacientes no pueden someterse en general a las condiciones de una curva horaria, y no fueron por lo tanto incluidos en el presente estudio. Por otro lado, al comparar el ECC y la MD, se encontró correlación en todos los grupos de edad, a excepción de los mayores de 80 años, en donde no se realizó la prueba estadística por los motivos antes mencionados.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos en el estudio, se observó que el GPAA se presenta predominantemente en mujeres; el ECC promedio de los pacientes ($544 \mu\text{m}$) es similar al reportado en otros estudios que manejan poblaciones latinas, y no existe diferencia significativa en el ECC entre hombres y mujeres.

En general, los pacientes son captados cuando presentan ya un daño glaucomatoso moderado (excavaciones 60%, MD -6.5).

Existe una relación entre la variabilidad en la PIO y el porcentaje de excavación del nervio óptico, así como entre dicho porcentaje y el daño campimétrico. También se encontró relación entre el ECC y la MD en prácticamente todos los grupos de edad. Por otro lado, sólo se encontró relación entre el ECC y el porcentaje de excavación en los pacientes en el rango de 41-60 años. Finalmente, no hubo relación entre el ECC y la variabilidad de la PIO.

REFERENCIAS

- Bell JA y cols. Primary Open Angle Glaucoma. Emedicine (www.emedicine.com). Agosto 16, 2005.
- American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 2003-2004 on CD-ROM. Sección 10, capítulo IV.
- The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. *Am J Ophthalmol* 2000; 130:429-440.
- Goldman H, Schmidt T. Über applanationstonometrie. *Ophtalmologica* 1957; 134:221-242.
- Ehlers N y cols. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1975; 53:34-43.
- Whitacre MM y cols. Sources of error with the Goldman-type tonometers. *Surv Ophthalmol* 1993; 38:1-30.
- Copt R y cols. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999; 117:14-16.
- Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1995; 102:1810-1812.
- Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measurements: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol* 2000; 44:367-408.
- Wolfs RC y cols. Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: The Rotterdam Eye Study. *Am J Ophthalmol* 1997; 123:767-772.
- Whitacre MM y cols. The effect of corneal thickness on applanation tonometry. *Am J Ophthalmol* 1993; 115(5):592-596.
- Brandt JD y cols. Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study. *Ophthalmology* 2001; 108:1779-1788.
- Tielsch JM y cols. Racial variations in the prevalence of primary open-angle glaucoma. The Baltimore Eye Survey. *JAMA* 1991; 266:369-374.
- Leske MC y cols. The Barbados Eye Study. Prevalence of open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1994; 12:821-829.
- Foster PJ y cols. Central corneal thickness and intraocular pressure in a Mongolian population. *Ophthalmology* 1998; 105:969-973.
- Shimmyo M y cols. Intraocular pressure, Goldman applanation tension, corneal thickness, and corneal curvature in Caucasians, Asians, Hispanics and African Americans. *Am J Ophthalmol* 2003; 136:603-613.
- Varma R y cols. Prevalence of open-angle glaucoma and ocular hypertension in latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* 2004; 11(8):1439-1448.
- Alsbirk PH. Corneal thickness. I. Age variation, gender difference and oculometric correlations. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1978; 56:95-104.
- Medeiros FA y cols. Corneal thickness measurements and visual function abnormalities in ocular hypertensive patients. *Am J Ophthalmol* 2003; 135:131-137.