

## Detección de glaucoma: proporción de ojos que requiere corrección de presión intraocular por modificaciones del grosor corneal

Dra. Laura Cristina Ríos-González, Dr. Virgilio Lima-Gómez

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la proporción de pacientes en quienes se debe ajustar la presión intraocular (PIO) por modificaciones del grosor corneal central (GCC).

**Material y métodos:** Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con evaluación oftalmológica completa, se excluyeron ojos con alteraciones corneales que afectaran la medición, agudeza visual  $<20/400$ , o con alguna enfermedad que impidiera fijación de la mirada.

**Resultados:** Se evaluaron 200 ojos, edad 18-86 años (promedio 56.52, D.E. $\pm$ 13.89); 22 masculinos (22%); dividiéndose en 3 grupos: glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) 142 ojos (71%); hipertensos oculares 28 ojos (28%) y sospechosos de glaucoma 30 ojos (30%). El GCC promedio fue 560.4  $\mu$ , rangos de 393 a 707  $\mu$  (D.E. $\pm$ 41.59). Por tonometría de Goldmann, la PIO promedio fue 15.49 mmHg (rango 10-26 mmHg D.E. $\pm$ 2.95). Treinta y uno ojos tenían GCC menor a 520 micras (15.5%, I.C. 95% 12.2 a 22.8), 110 tenían GCC entre 520 y 580 micras (55%) y 59 tenían GCC mayor a 580 micras (29.5%, I.C. 95% 23.6 a 3.4).

**Conclusiones:** La proporción de pacientes en los que se debe ajustar la PIO por modificaciones en el GCC es aproximadamente del 50%, importante para detecciones masivas y primer nivel de atención.

**Palabras clave:** Presión intraocular, grosor corneal central, glaucoma primario de ángulo abierto, hipertensión ocular, tonometría de Goldmann.

### SUMMARY

**Purpose:** To evaluate the rate of patients that requires adjustment of intraocular pressure (IOP) depending on central corneal thickness (CCT).

**Material y methods:** We include patients 18 years old or more, with complete ophthalmologic evaluation, we exclude the eyes with corneal diseases that affect the measurements, visual acuity  $<20/400$ , or any disease that difficult the central fixation of the eye.

**Results:** We evaluated 200 eyes, 18-86 years (average 56.52, D.E. $\pm$ 13.89); 22 male (22%); divided in 3 groups: open angle glaucoma (OAG) 142 eyes (71%); ocular hypertension 28 eyes (28%) and glaucoma suspect 30 eyes (30%). The average of CCT was 560.4  $\mu$ , ranked of 393 a 707  $\mu$  (D.E. $\pm$ 41.59). By Goldmann tonometry, the average of IOP was 15.49 mmHg (ranked 10-26mmHg D.E. $\pm$ 2.95). Thirty one eyes have CCT less than 520  $\mu$  (15.5%, C.I. 95% 12.2 to 22.8), 110 have CCT between 520 y 580  $\mu$  (55%) and 59 have CCT more than 580  $\mu$  (29.5% C.I. 95% 23.6 to 3.4).

**Conclusions:** The rate of patients that need to adjust the IOP by modifications in the CCT is nearly 50%, this is important for massive detections and in the first level of attention.

**Key Words:** Intraocular pressure, central corneal thickness, open angle glaucoma, ocular hypertension, Goldmann tonometry.

### INTRODUCCIÓN

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es una neuropatía óptica crónica en adultos, donde la presión in-

traocular (PIO) y otros factores contribuyen al daño, y en la cual existe una atrofia óptica característica, en ausencia de otras causas; se asocia con un ángulo de la cámara anterior abierto (1).

El GPAA es un problema de Salud Pública; su prevalencia en los Estados Unidos, en adultos de 40 años o mayores, se estima en 1.86%; el glaucoma es una de las causas principales de ceguera legal en ese país (1). En una serie hospitalaria mexicana, representó la causa de ceguera legal no recuperable más frecuente (2).

La PIO es actualmente el único factor modificable para tratar el GPAA, pero su medición no se considera efectiva para detectarlo: una PIO  $>21$  mmHg tiene sensibilidad de 47.1% y especificidad de 92.4% (1). Aunque se reconoce que la detección de GPAA no debe depender únicamente en la tonometría, la recomendación es medir la PIO en todos los adultos anualmente a partir de los 40 años (3).

El estándar de oro para medir la PIO es el tonómetro de aplanación de Goldmann, basado en el principio de Imbert-Fick, donde la presión es la fuerza necesaria para aplanar una esfera seca, perfecta, de paredes delgadas; su medición se afecta por las variaciones del grosor corneal central (GCC) y es más precisa con un GCC de  $520\text{ }\mu$ , pero los estudios de población han mostrado un amplio recorrido de normalidad, con promedios de GCC entre  $537$  y  $554\text{ }\mu$  (4).

El GCC aumentado puede elevar artificialmente la PIO, y el GCC reducido puede disminuirla (4). Los pacientes con hipertensión ocular (HTO) tienden a tener córneas más gruesas que la población normal (5-7) y los pacientes con glaucoma de tensión normal (GTN) tienden a tener córneas más delgadas (8, 9).

Aunque desde 1995 se reportó que habría un número significativo de pacientes cuya PIO sería normal, si se corrigiera tomando en cuenta su GCC (10), la medición del GCC es un concepto relativamente nuevo y no es un estándar para la mayoría de las detecciones comunitarias de GPAA (11).

El Estudio Ocular de Latinos de los Ángeles, en pacientes de ascendencia predominantemente mexicana, encontró un promedio de GCC de  $546\pm 333\text{ }\mu$  (12). En una serie española que evaluó el GCC en ojos con glaucoma o HTO; el promedio fue  $550\pm 43.2\text{ }\mu$ , el percentil 33 fue  $531\text{ }\mu$  y el 66 de  $565\text{ }\mu$  (13).

Otra serie española reportó un GCC  $<510\text{ }\mu$  en 18.4% de los ojos, y  $>575\text{ }\mu$  en 18.6%. El promedio fue  $544\pm 33\text{ }\mu$  en mujeres y  $543\pm 29\text{ }\mu$  en hombres (14).

Una serie mexicana encontró diferencias de GCC entre ojos con HTO y ojos sanos; reportó un GCC  $<520\text{ }\mu$  en 6% de los pacientes con HTO y en 30% de los pacientes con GTN (15). Otra serie mexicana más reciente no encontró diferencias significativas de GCC entre ojos sanos ( $575\text{m}\pm 46.6$ ), ojos con GTN ( $571.1\text{ }\mu\pm 36.3$ ) y ojos con GPAA ( $611\text{ }\mu\pm 39$ ) (16).

Aunque en nuestro medio y en poblaciones similares se ha descrito el GCC en ojos con glaucoma, se desconoce la proporción de ojos en que la tonometría requeriría ajustarse por un GCC demasiado bajo o demasiado alto.

Se realizó un estudio para identificar esta proporción; se consideró que podría tener relevancia para los esquemas nacionales de detección de glaucoma, basados principalmente en la medición de la PIO.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se desarrolló un estudio observacional, transversal, retrospectivo, analítico y abierto. La población objetivo fueron los pacientes que acuden a detección de hipertensión intraocular en el Distrito Federal; la población accesible fue la de pacientes evaluados en el Hospital Juárez de México entre enero y febrero de 2008.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, de cualquier género, ambulatorios, que acudieran a evaluación de la presión intraocular, contaran con un examen oftalmológico completo y estudio de paquimetría. Se excluyeron los pacientes con antecedente de cirugía corneal ablativa (queratectomía fotorrefractiva, queratectomía fototerapéutica, keratomileusis in situ asistida por láser [LASIK]), edema corneal, opacidad, heridas o ectasias corneales y quienes tenían alteraciones de fijación visual que no permitiera obtener una paquimetría de adecuada calidad.

A todos los pacientes se les midió el grosor corneal central en micras con el topógrafo ORBSCAN (Bausch & Lomb); posteriormente se les midió la presión intraocular con el tonómetro de Goldmann, bajo anestesia tópica con tetracaína al 0.1%. Ambas observaciones se realizaron por investigadores independientes.

La variable en estudio fue la presencia de grosor corneal central entre 520 y 590 micras, definida por el grosor máximo en micras que se identificó en la zona central del estudio de paquimetría. La variable se calificó en micras y se determinó en ambos casos la proporción que representaba del total y sus intervalos de confianza del 95%.

Se identificó la proporción e intervalos de confianza de los ojos con grosor corneal central menor a 520 micras, y la proporción e intervalos de confianza del 95% que presentaba grosor corneal central mayor a 590 micras. Se consideraron variables basales la edad, el sexo, el diagnóstico relacionado con glaucoma y la presión intraocular.

## RESULTADOS

Se evaluaron 200 ojos de 100 pacientes. La edad promedio fue 56.2 años (desviación estándar [D.E.]  $\pm 13.9$ ); 22 pacientes eran del sexo masculino y 78 del femenino.

Setenta y un pacientes tenían el diagnóstico de GPAA, 14 de HTO y 15 pacientes no presentaban alteraciones. Treinta y uno ojos tenían GCC menor a 520 micras (15.5%, I.C. 95% 12.2 a 22.8), 110 tenían GCC entre 520 y 580 micras (55%) y 59 tenían GCC mayor a 580 micras (29.5%, I.C. 95% 23.6 a 3.4). La proporción de pacientes que requería ajuste de la PIO por modificaciones en el GCC fue 47.5% (I.C. 95% 40.6 a 54.4).

Únicamente se detectó hipertensión intraocular en 13 ojos (6.5%); 5 tenían GCC entre 520 y 580 micras y 6 tenían GCC mayor a 580 micras. Once de estos ojos correspondieron al grupo que presentaba GPAA y 2 al grupo de HTO.

## DISCUSIÓN

Una parte importante del diagnóstico del glaucoma se establece a través de las cifras de presión intraocular, por lo que es de vital importancia su correcta determinación. Esto se ha llevado a cabo con diversos tipos de tonómetros, cada uno de los cuales presenta ventajas y desventajas, pero a pesar de ello, el tonómetro de Goldmann se considera como el estándar de oro, por su reproducibilidad y confiabilidad, sin embargo, tiene como limitante el uso conjunto con la lámpara de hendidura, lo cual limita su uso al especialista.

Debido a esto, durante las campañas de detección, se emplean tonómetros portátiles de diversos tipos. Además existe otro factor de error, el grosor corneal central, ya que al realizar la estimación de la PIO altera su valor final subestimando o sobreestimando esta cifra que se puede corregir con fórmulas matemáticas, para obtener una toma de PIO personalizada, adecuada y ajustada a las condiciones de cada paciente y patología, para llegar a un diagnóstico definitivo.

Al aspecto anatómico hay que agregar las modificaciones de PIO que un mismo paciente puede tener a lo largo del día, lo cual limitaría aún más la efectividad de este tipo de detección. Adicionalmente la posición del paciente también induce variabilidad, poca reproducibilidad y limitación en la evaluación del único factor medible, controlable y modificable en la evolución de la enfermedad.

No fue el objetivo del estudio identificar la correlación entre grosor corneal central y el glaucoma, la cual ya ha sido identificada entre los grupos de Latinos con hipertensión ocular y glaucoma, descrita por Varma (LALES) (19), y también por Kass y cols. (OHTS) (20), y que a pesar de ser motivo de numerosos estudios, aún no se ha identificado de manera óptima para permitir un ajuste adecuado.

La intención de nuestro trabajo fue identificar en qué proporción un factor anatómico puede inducir errores, que no sólo afectan la detección del GPAA, sino su manejo y pronóstico.

La medición del GCC es un aspecto que considera de manera estandarizada el subespecialista en glaucoma, pero aun en el ámbito de la oftalmología general su empleo es limitado. La medición de la PIO por personal de salud no especializado en oftalmología, como estrategia para detección de GPAA, tiene una gran restricción si no se considera al GCC.

La modificación del GCC afecta las detecciones con tonómetro de Goldmann y las que se realizan con tonómetros de aire, cuyo empleo se ha promovido para detecciones por personal no especializado, porque no requiere anestesia, son instrumentos fáciles de manejar y portátiles (17).

Desde el 2000 Harper y cols. sugerían que la baja sensibilidad (51-52%) y la variabilidad de la especificidad (49-97%) de la tonometría para el diagnóstico de glaucoma se debía a características relativas de la población estudiada. Aunque este estudio aborda sesgos de selección, en la actualidad además debe considerarse que las variaciones en el GCC pueden también contribuir al bajo valor como prueba diagnóstica que tiene la tonometría en forma aislada (18).

La sensibilidad podría ser buena, pero la especificidad se afecta por un error de medición si no se considera el GCC. Esta modificación de la especificidad favorecería, durante una estrategia de detección, que un número de pacientes enfermos se consideraran sanos, por no tener la prueba positiva.

Además, por la variabilidad que dan los tonómetros de uso portátil en los que se requiere adiestramiento, no es fácil realizar la toma de la PIO en pacientes que no cumplan las «condiciones perfectas», como cooperación, miedo, problemas para la apertura ocular, etc., lo cual haría variar las tomas, alterando o modificando el diagnóstico.

Entre los tipos de paquimetrías que se realizan es importante recordar que la más confiable es la ultrasónica y que si no contamos con ella, podemos utilizar la que tengamos, pero habrá variabilidad en el resultado final, y sobre todo en la valoración final.

Cabe mencionar que en la nueva definición de glaucoma proporcionada en el Libro de Lineamientos de Glaucoma de la Asociación Mexicana de Glaucoma 2ª. Edición, se menciona que el la neuropatía óptica bilateral por glaucoma puede ir acompañada o no de aumento de la presión intraocular, poniendo especial interés en que para las personas que llevan a cabo la detección, hipertensión no es sinónimo de glaucoma. Hay glaucomas con presión normal o, de otro modo, se tiene a pacientes con un «aparente control de la PIO», pero cuando se mide el grosor corneal central, nos damos cuenta que se ha estado subestimando, y que se ha perdido un tiempo muy valioso, ya que era un factor que no se había considerado. El GCC explica la evolución tan tórpida en pacientes con un aparente control, o la causa de progresión de la neuropatía en ausencia de hipertensión.

## CONCLUSIONES

La proporción de pacientes que requerían ajuste de valor de PIO por modificaciones en el GCC fue cercana al 50%. Esta variable anatómica en muestras similares limitaría en forma considerable las detecciones basadas únicamente en la medición de la PIO.

La detección de pacientes con glaucoma rebasa al número de especialistas en oftalmología, por lo que se requiere disponer de mediciones con alta precisión y exactitud, que de manera estandarizada pueda efectuar el personal no especializado. Este tipo de detecciones optimizaría la referencia temprana al especialista, para el abordaje oportuno de esta enfermedad asintomática en etapas tempranas.

## REFERENCIAS

1. American Academy of Ophthalmology. Primary Open-Angle Glaucoma, Preferred Practice Pattern. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2005.
2. Lima GV, Sánchez CUM, Rojas DJA. Causas de pérdida visual monocular y ceguera legal. Revista del Hospital Juárez de México 2000; 67:108-111.

3. Asociación Mexicana de Glaucoma. Lineamientos y recomendaciones para el manejo del glaucoma. Intersistemas editores, México 2005.
4. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. Section 10. Glaucoma. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2004.
5. Ventura AC, Bonhnke M, Mojon DS. Central corneal thickness measurements in patients with normal tension glaucoma, primary open glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, or ocular hypertension. *Br J Ophthalmol* 2001; 85:792-795.
6. Herman DC, Hodge DO, Bourne WM. Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension, *Arch Ophthalmol* 2001; 119:334-336.
7. Wu LL, Suzuki Y, Ideta R, Araire M. Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension, *Arch Ophthalmol* 2000; 44:643-647.
8. Emara BY, Tingey DP, Probst LE, Motolko MA. Central corneal thickness in low-tension glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1999; 34:319-324.
9. Brusini P, Miani F, Tosoni C. Corneal thickness in glaucoma: an important parameter? *Acta Ophthalmol Scan Suppl*, 2000; 78:41-42.
10. Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1995; 102:1810-1812.
11. Nduaguba C, Lee RK. Glaucoma screening: current trends, economic issues, technology and challenges. *Curr Opin Ophthalmol* 2006; 17:142-152.
12. Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, Varma R y cols. Central Corneal thickness in Latinos. *Invest Ophthalmol Visc Sci* 2003; 44:1508-1512.
13. Martinez de la Casa JM, García-Feijoo J, Vico E y cols. Effect of corneal thickness on dynamic contour, rebound and Goldmann tonometry. *Ophthalmology* 2006; 113:2156-2162.
14. Sánchez-Tocino H, Bringas-Calvo R, Iglesias-Cortiñas D. Correlación entre presión intraocular, paquimetría y queratometría en una población normal. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2007; 82:267-272.
15. Vilchez-Riestra SE, Ascanio-Gutiérrez MA, Palacios-Machuca GA y cols. Medición del grosor corneal central en pacientes con hipertensión ocular, glaucoma de tensión normal y glaucoma primario de ángulo abierto. *Rev Mex Oftalmol* 2002; 75:167-170.
16. Béjar-Cornejo F, Olivares D, Cantero MA, Sánchez J. Grosor corneal central determinado mediante topografía corneal OR-BSCAN en pacientes diagnosticados con glaucoma en población mexicana. *Rev Sanid Milit Mex* 2007; 61:310-319.
17. Michelson G, Groh MJM. Screening models for glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2001; 12:105-111.
18. Harper R, Henson D, Reeves BC. Appraising evaluations of screening/diagnostic tests: the importance of the study populations. *Br J Ophthalmol* 2000; 84:1198-1202.
19. Varma R, Ying-Lai M, Francis B y cols. The Los Angeles Latino Eye Study: Prevalence of Open-Angle Glaucoma and Ocular Hypertension in Latinos. *Ophthalmology* 2004;111:1439-1448.
20. Brandt JD, Beiser JA, Gordon MO, Kass MA. Ocular Hypertension Treatment Study Group. Central Corneal Thickness and measured IOP responded to topical ocular hypotensive medication in the Ocular Hypertension Treatment Study. *Am J Ophthalmol* 2004; 138:717-722.