

# Valores de paquimetría en personas sanas y con glaucoma en una población colombiana

Juan Carlos Rueda, MD\*  
Diana Paola Lesmes, Opt\*  
Juan Camilo Parra, MD<sup>§</sup>  
Rafael Urrea, Opt\*  
Juan José Rey, MD MSc<sup>§</sup>  
Laura Andrea Rodríguez, MD MSc<sup>§</sup>  
Carlos Andrés Wong, MD<sup>§</sup>  
Virgilio Galvis, MD<sup>¶</sup>

## Resumen

**Introducción:** La relación entre presión intraocular (PIO), paquimetría y desarrollo de glaucoma ha sido objeto de diversos estudios. El objetivo del estudio fue determinar y comparar los valores de paquimetría en una población colombiana de pacientes sanos y pacientes con morbilidad ocular relacionada con glaucoma. **Métodos:** Estudio descriptivo transversal en un programa de tamizaje poblacional voluntario en mayores de 40 años para detección de glaucoma en el municipio de Bucaramanga, Colombia. Se tomaron como variables de estudio sexo, edad, PIO, evaluación estereoscópica de la excavación del disco, campimetría de doble frecuencia y paquimetría ultrasónica. En el análisis comparativo se utilizó la prueba de análisis de varianza no paramétrica. **Resultados:** La prevalencia de glaucoma fue de 3.9%, siendo el glaucoma primario con presión normal el tipo de glaucoma más frecuente (60%) y el grupo con la mediana de paquimetría significativamente más baja (534.5; P<sub>25</sub> 503.8 - P<sub>75</sub> 558.8). **Conclusión:** Valores de paquimetría reducidos en pacientes con diagnóstico de glaucoma de presión normal sugieren que la PIO es infraestimada por córneas delgadas o que puede existir una asociación entre las alteraciones estructurales de los pacientes con córneas delgadas y una susceptibilidad mayor para la progresión del glaucoma. [Rueda JC, Lesmes DP, Parra JC, Urrea R, Rey JJ, Rodríguez LA, et al. Valores de paquimetría en personas sanas y con glaucoma en una población colombiana MedUNAB 2007; 10:81-85].

**Palabras clave:** Cornea, Paquimetría, Hispanos, Glaucoma, Grosor corneal central, Presión intraocular.

## Summary

**Introduction:** The relationship between intraocular pressure (IOP), central corneal thickness (CCT) and development of glaucoma has been studied in the last years. The aim of this study is to determine and compare the CCT between healthy patients and patients with ocular morbidity related to glaucoma in a Colombian population. **Methods:** Cross-sectional study in a volunteer screening in people more than 40 years for early detection of glaucoma in Bucaramanga, Colombia. Sex, age, IOP, optic nerve damage, frequency double campimetry and ultrasonic pachymetry were used as variables. Non parametric analysis of variance was used for comparative purposes. **Results:** Glaucoma prevalence was 3.9%, being the normal pressure primary glaucoma the most frequent type (60%) and the diagnostic group with the minor median pachymetry (534.5; P<sub>25</sub> 503.8 - P<sub>75</sub> 558.8). **Conclusion:** Low CCT in normal pressure primary glaucoma suggests that IOP are underestimated in thin corneas; could there be an association between structural disorders in thin cornea patients and glaucoma, and could there be a higher susceptibility to progress to glaucoma. [Rueda JC, Lesmes DP, Parra JC, Urrea R, Rey JJ, Rodríguez LA, et al. Central corneal thickness in healthy persons and in glaucoma patients in a Colombian population. MedUNAB 2007; 10:81-85]

**Key words:** Cornea, Pachymetry, Hispanics, Glaucoma, Central corneal thickness, Intraocular pressure.

\* Centro de Prevención y Consultoría en Glaucoma, Bucaramanga, Colombia.

§ Fundación Oftalmológica de Santander, Bucaramanga, Colombia.

¶ Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, Bucaramanga, Colombia.

**Correspondencia:** Dr. Rueda, Centro de Prevención y Consultoría en Glaucoma, Centro Médico Carlos Ardila Lülle, Torre B, Piso 7, Módulo 52, Bucaramanga, Colombia. E-mail: jcruedaglaucoma@intercable.net.co

Artículo recibido: 28 de marzo de 2007; aceptado: 6 de julio de 2007.

## Introducción

El glaucoma se define como una neuropatía óptica de curso crónico y silencioso caracterizado por aumento de la excavación de la cabeza del nervio óptico por encima de los valores normales que produce una pérdida lenta y progresiva de la visión periférica con alteraciones típicas en el campo visual. La enfermedad se asocia con múltiples factores de riesgo de los cuales la edad, la historia familiar, la raza y el aumento de la presión intraocular (PIO) son los más importantes.<sup>1</sup>

En los últimos años, la relación entre la PIO y la paquimetría (definida como el grosor corneal central, GCC) ha sido objeto de diversos estudios, en los que se ha hallado que, en general, córneas gruesas tienden a producir medidas de PIO elevadas y córneas delgadas medidas de PIO bajas; por ésta, y posiblemente por otras razones aún no bien documentadas, un valor bajo de paquimetría (córneas delgadas) puede comportarse como un factor predictor de desarrollo de glaucoma.<sup>2,3</sup>

El objetivo del estudio fue determinar y comparar los valores de paquimetría en una población colombiana de pacientes sanos y pacientes con morbilidad ocular relacionada con glaucoma y evaluar en esta misma población la relación entre la PIO ajustada por paquimetría y el daño encontrado en el nervio óptico.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal en pacientes evaluados clínicamente durante tamizaje poblacional voluntario para detección de glaucoma en el municipio de Bucaramanga, Colombia. Este tamizaje se realizó entre noviembre de 2005 y mayo de 2006. Se incluyeron en el estudio pacientes mayores de 40 años sanos, con o sin presencia de síntomas visuales. Se excluyeron pacientes con cualquier alteración anatómica ocular que no hicieran posible la realización de la paquimetría. La evaluación clínica tuvo en cuenta como variables de estudio: sexo, edad, PIO medida con tonómetro de Goldman, excavación del disco óptico registrada en porcentaje a través de la biomicroscopía con lente de 90 dioptrías (D), campimetría de doble frecuencia FDT (Matriz<sup>®</sup>, Welch Allyn, Carl Zeiss Meditec, Suiza) y paquimetría ultrasónica (AL 2000<sup>®</sup>, Tomey, Erlangen, Alemania).

El diagnóstico clínico fue asignado a cada paciente teniendo en cuenta: daño a nivel del nervio óptico (relación copa/disco global > 0,4, excavaciones asimétricas, relación copa/disco vertical mayor que horizontal en 0,2, adelgazamiento de anillo neural focal o difuso), daño en el campo visual bajo los criterios de Hodapp, Parrish y Andersen modificados para FDT Matriz<sup>®</sup>; y valores de PIO, considerados como

anormales cuando eran mayores de 21 mm Hg, valor que se ajustó por la paquimetría de acuerdo con la fórmula propuesta por Ehlers,<sup>4</sup> la cual disminuye o incrementa 0,7 mm Hg por cada 10 micras de espesor corneal por encima o por debajo de 540 micras.

Para el análisis descriptivo de las variables se calcularon medidas de tendencia central y variabilidad paramétricas y no paramétricas de acuerdo con la distribución de los datos de la variable según la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis comparativo de los valores de paquimetría entre los pacientes con diferentes diagnósticos se utilizó la prueba de análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis.<sup>5</sup> Se evaluó la presencia de correlación entre la PIO tomada y la PIO corregida con la excavación del disco mediante coeficiente de correlación de Spearman.

## Resultados

Se tamizaron 1.940 personas, de las cuales 163 se definieron como pacientes sospechosos de tener glaucoma. Luego de la consulta oftalmológica, 76 pacientes (152 ojos) tuvieron diagnóstico definitivo de glaucoma. Esto representa una prevalencia de glaucoma de 3,9% en la población estudiada. Se evaluó la distribución de los datos de las variables cuantitativas estudiadas encontrando sólo la edad con una distribución normal. La edad promedio encontrada fue de 60 años, con una desviación estándar de 11,64 años y un rango que varió entre los 40 y los 86 años.

La prevalencia de glaucoma fue alta en los pacientes entre 70 y 79 años, entre quienes la prevalencia fue de 8,5%. El 28% de los pacientes con sospecha de glaucoma en el tamizaje tuvieron un diagnóstico final de glaucoma con presión normal (GPTN), siendo éste el tipo de glaucoma más común entre la población tamizada (60%), seguido por el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA, 28%). La distribución de los diagnósticos finales de los pacientes sospechosos en el tamizaje se presenta en la tabla 1 junto con las medidas resumen de las variables clínicas.

La mediana de la PIO en las personas sanas fue de 15.5 mm Hg y de 21.9 en pacientes con GPAA, en quienes se registró la mediana más alta. Los valores de PIO fueron ajustados por la medida de la paquimetría encontrando que los pacientes sanos conservan el mismo valor de la mediana, mientras que en los pacientes con GPAA el valor ajustado de la PIO aumenta la mediana a 20.9 mm Hg en relación con la presencia de valores de paquimetría superiores a 550 micras en la mitad de los casos.

La excavación del nervio óptico tuvo una mediana de 0.2 en las personas sanas, mientras que en pacientes con GPTN fue de 0.6 y en pacientes con GPAA de 0.7. La correlación entre la PIO con la excavación del disco no evidenció una

**Tabla 1.** Medidas resumen de los valores de la paquimetría, la presión ocular y la excavación del nervio óptico según tipo de diagnóstico en una población hispanica sospechosa de glaucoma, Colombia 2005-6.

Diagnóstico	n (%)	PIO			PIO ajustada			Excavación			Paquimetría		
		Me	P <sub>25</sub>	P <sub>75</sub>	Me	P <sub>25</sub>	P <sub>75</sub>	Me	P <sub>25</sub>	P <sub>75</sub>	Me	P <sub>25</sub>	P <sub>75</sub>
Sano	70 (22.5%)	15.5	13.2	18.3	15.5	14.0	19.0	0.2	0.1	0.5	542.0	529.0	576.5
Nervio sospechoso	74 (23.8%)	14.9	13.0	16.9	16.0	13.8	17.0	0.4	0.3	0.5	555.0	532.8	581.0
Hipertensión ocular	6 (1.9%)	19.5	18.2	20.7	21.5	21.0	22.5	0.1	0.1	0.3	561.5	555.0	595.0
Glaucoma primario de ángulo abierto	43 (13.8%)	20.9	17.0	24.9	22.0	19.8	25.0	0.7	0.6	0.9	549.0	536.0	568.0
Glaucoma primario de ángulo cerrado	15 (4.8%)	20.0	14.7	41.9	19.5	14.3	34.5	0.6	0.5	0.7	535.0	521.0	548.0
Glaucoma primario de presión normal	92 (29.6%)	16.2	13.7	17.8	16.0	13.0	18.0	0.6	0.6	0.7	534.5	503.8	558.8
Glaucoma secundario	2 (0.6%)	28.8	21.9	.	29.0	22.0	.	0.6	0.4	.	542.0	542.0	542.0
Angulo estrecho	9 (2.9%)	15.1	13.0	17.0	15.0	13.0	18.5	0.3	0.1	0.7	555.0	505.5	584.0

PIO: presión intraocular, PIO ajustada: presión intraocular ajustada por valor de paquimetría; Me: mediana; P<sub>25</sub>: percentil 25; P<sub>75</sub>: percentil 75.

relación lineal entre éstas variables ( $\rho$  Spearman = 0.09); tampoco se encontró un nivel de correlación significativa de la excavación del nervio óptico con la PIO ajustada por la paquimetría ( $\rho$  Spearman = 0.17) ni con el valor de paquimetría ( $\rho$  Spearman = -0.14).

La medición de la paquimetría tuvo una mediana de 542 micras en pacientes sanos. Los pacientes con GPTN fueron los que registraron la mediana de paquimetría más baja (534.5 micras). Los pacientes con diagnóstico de hipertensión ocular tuvieron la mediana de paquimetría más alta (561 micras) con valores extremos que alcanzaron 595 micras. No se encontraron diferencias por sexo en los valores medianos de paquimetría. Hay diferencias significativas en el análisis de varianza para los valores de paquimetría entre los pacientes con diagnóstico de GPTN y los pacientes sanos, con nervios sospechosos, hipertensión ocular y GPAA, teniendo los pacientes con GPTN valores de paquimetría consistentemente más bajos comparados con los demás grupos. Los pacientes con hipertensión ocular y GPAA tuvieron valores de paquimetría significativamente superiores que los pacientes con glaucoma de ángulo cerrado (tabla 2).

**Tabla 2.** Diferencias de valores de paquimetría según tipo de diagnóstico en una población hispanica sospechosa de glaucoma, Colombia 2005-6.

Diagnóstico de referencia	Diagnóstico de comparación	Valor p*
Glaucoma primario de presión normal	Paciente sano	0.003
	Nervio sospechoso	0.001
	Hipertensión ocular	0.010
	Glaucoma primario de ángulo abierto	0.001
Glaucoma primario de ángulo cerrado	Hipertensión ocular	0.006
	Glaucoma primario de ángulo abierto	0.019

\*Diferencias significativas en pruebas de Kruskal Wallis o Mann Whitney.

## Discusión

La evaluación del grosor corneal central es una condición biológica que ha cobrado gran importancia en la evaluación de pacientes con sospecha o diagnóstico de glaucoma. Sin embargo, estudios han demostrado una gran variabilidad en el grosor corneal en diferentes grupos raciales, mostrando que los valores promedio de paquimetría en población de blancos caucásicos son mayores que en población afroamericana; y éstas, mayores que los de la población latina.<sup>6,7</sup>

Los valores medianos de paquimetría en el grupo de pacientes diagnosticados como normales de nuestro estudio (542 micras) son consistentes con los reportados en un metanálisis de este tema<sup>8</sup> y, especialmente, con el estudio de Hahn et al.,<sup>9</sup> quienes evaluaron GCC en 2,720 pacientes latinos de 40 años o más, encontrando un promedio de  $546 \pm 33.5$  micras (IC 95% 545.3-548.5 micras), pero inferiores a la reportados por Varma et al en pacientes latinos residentes en Los Angeles, quienes informan valores promedio de paquimetría de  $563 \pm 29.1$  micras.<sup>10</sup>

Los valores de paquimetría mostraron diferencias de acuerdo con el tipo de glaucoma, las cuales fueron estadísticamente significativas entre los grupos de GPTN, entre las personas sanas con los grupos de pacientes con GPAA, con nervios sospechosos y con los pacientes hipertensos oculares. Recientemente el estudio de tratamiento de hipertensión ocular (OHTS, por su sigla en inglés), estimó que en pacientes con este diagnóstico, por cada 40 micras de disminución con respecto al valor promedio normal del GCC, el riesgo relativo de desarrollar un GPAA fue de 1,71.<sup>11</sup>

Estudios previos también han mostrado la diferencia de espesor corneal según el tipo de glaucoma<sup>12,13</sup> y algunos de ellos indican que el GCC es reducido en pacientes con diagnóstico de GPTN, sugiriendo que al menos en estos individuos se subestima la PIO en presencia de córneas delgadas.<sup>14</sup> Sin embargo, el hallazgo específico de valores de paquimetría consistentemente inferiores en pacientes con PIO normal y daño característico de glaucoma supone también una hipótesis en la que pueda existir una relación entre las alteraciones estructurales (especialmente la lámina cribosa) de los pacientes con córneas delgadas y una susceptibilidad mayor para la progresión del glaucoma.<sup>15,16</sup>

La plausibilidad biológica de esta hipótesis podría estar sustentada en que los tejidos comprometidos (córnea y nervio óptico) provienen de estructuras embriológicamente similares que compartirían también alteraciones estructurales.<sup>17</sup> Con esta hipótesis, y dada su implicación en el campo de la prevención en glaucoma, se propone realizar futuros estudios en los que se utilicen métodos de caracterización anatómica y biomecánica más específicos en pacientes con y sin glaucoma que permitan confirmar o descartar la consistencia de estos datos.

Como otro hallazgo particular en la población estudiada, se encontró que la proporción de glaucoma en el total de pacientes tamizados fue de 3.9%, correspondiendo el 60% de los casos a pacientes con cifras de PIO en el rango de la normalidad en el momento del tamizaje, lo que sustenta la baja sensibilidad de la PIO aplanática en el diagnóstico de glaucoma y, por tanto, que no puede ser utilizada como criterio principal para la detección de pacientes sospechosos de glaucoma en programas de tamizaje poblacional.<sup>18</sup>

Probablemente relacionado con el hallazgo comentado anteriormente, este estudio a diferencia de otros, no encontró una correlación significativa entre el valor de la PIO (tomada y corregida por paquimetría) ni de la paquimetría con la excavación del nervio óptico.

Dada la limitación del estudio por tener una muestra pequeña de pacientes con glaucoma de ángulo cerrado y su alta frecuencia en nuestro medio,<sup>19</sup> será interesante evaluar de manera aislada una muestra más grande de pacientes que permita determinar si sus valores de paquimetría realmente son similares o difieren de aquellos de los pacientes con GPTN, como se ha informado en otras poblaciones.

Finalmente, la evaluación de estas condiciones biológicas en una población hispana homogénea como la que se tomó en el presente estudio, permite evidenciar el hecho de que los grupos raciales, en este caso el grupo de latinos; son también heterogéneos entre sí y las orientaciones para la prevención y la atención de forma específica deben estar basadas en un conocimiento particular de las condiciones de cada población.

## Referencias

1. Foster P, Buhrmann R, Quigley H, Jonson, G. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol* 2002; 86:238-42.
2. Lewis RA. Refractive surgery and the glaucoma patient: customized corneas under pressure. *Ophthalmology* 2000; 107:1621-2.
3. Herndon LW, Weiser JS, Stinnett SS. Central corneal thickness as a risk factor for advanced glaucoma damage. *Arch Ophthalmol* 2004; 122:17-21.
4. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1975; 53:34-43.
5. Siegel S. estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta. México: Editorial Trillas, 3 ed, 1990.
6. Brandt JD, Beiser JA, Kass MA, Gordon MO. Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS) Group. Central corneal thickness in the ocular hypertension treatment study (OHTS). *Ophthalmology* 2001; 108:1779-88.
7. Aghaian E, Choe J, Lin S, Stamper R. Central corneal thickness of Caucasian, Chinese, Hispanics, Filipinos, African Americans, and Japanese in a glaucoma clinic. *Ophthalmology* 2004; 111:2211-9.

8. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and metanalysis approach. *Surv Ophthalmol* 2000; 44:367-408.
9. Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, Varma R. Central corneal thickness in Latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44:1508-12.
10. Varma R, Paz SH, Azen SP, Klein R, Globe D, Torres M, et al. The Los Angeles Latino Eye Study. Design, methods and baseline data. *Ophthalmology* 2004; 111:1121-31.
11. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002; 120:714-20.
12. Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, Damji KF, Shields, MD, Allingham RR. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. *Arch Ophthalmol* 1997; 115:1137-41.
13. Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1995; 102:1810-2.
14. Morad Y, Sharon E, Hefetz L, Nemet P. Corneal thickness and curvature in normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1998; 125:164-8.
15. Morgan WH, Yu DY, Alder VA. The correlation between cerebrospinal fluid pressure and retrolaminar tissue pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39:1419-28.
16. Bellezza AJ, Rintalan CJ, Thompson HW. Deformation of the lamina cribosa and anterior scleral canal wall in early experimental glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44:623-37.
17. Sadler TW. *Embriología medicade Lagman*. México: Panamericana, 6 ed, 1993.
18. Jonas J, Strux A, Velten I, Juenemann A, Martus P, Budde WM, et al. Central corneal thickness correlated with glaucoma damage and rate of progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005; 46:1269-74.
19. Arias JD, Rueda JC, Rivera CE, Gerhard A. Comportamiento de la paquimetría corneal central en una población de pacientes sanos, hipertensos oculares y glaucomatosos en Bucaramanga, Colombia. *Congreso Mundial de Oftalmología, Sao Paulo, Brasil, 2006*.