

Grosor corneal en una muestra de adultos de la población chilena

Pablo Romero C.⁽¹⁾, Luisa Suárez H.⁽²⁾, Alberto Aguayo B.⁽¹⁾, Andrés Huidobro G.⁽¹⁾, Felipe Sanhueza Z.⁽³⁾

⁽¹⁾Servicio de Oftalmología, HCUCH.

⁽²⁾Hospital San Juan de Dios de Combarbalá.

⁽³⁾Servicio de Urgencia, Hospital de los Andes.

SUMMARY

The central corneal thickness (CCT) is crucial to the estimation of the intraocular pressure (IOP). There are variations among different populations. The objective of the present job was to determine de CCT in a sample of Chilean population. The sample was taken at random from patients attending the office of an ophthalmologist of the Clinical Hospital of the University of Chile. The patients age ranged between 15 and 65 years. We discarded patients with IOP over 21 mm Hg, Spherical Equivalent greater than 6 diopters or with ophthalmological local treatment. The CCT was measured using ultrasonographic pachymeter. We enrolled 127 patients and analyzed 253 eyes. The CCT average was 537,70 μm 39.34 μm with an standard deviation of 32.09 μm . The CCT of the studied population was less than the reported in Spanish populations in USA, greater Japanese and Afro-Americans and less than Europeans and Chinese. It is important to consider the ethnic variation of the CCT in our population regarding its effect in the correction of the IOP

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una neuropatía óptica progresiva que constituye la primera causa de ceguera irreversible en el mundo occidental⁽¹⁾ y la segunda causa de ceguera en el mundo. Su incidencia aumenta en mayores de 40 años. Sin tratamiento conduce a daño irreversible del nervio óptico con su consecuente daño en el campo visual. Generalmente no produce síntomas hasta etapas avanzadas, lo que conlleva que el diagnóstico sea tardío⁽²⁾.

Actualmente, el glaucoma constituye la segunda causa de ceguera en el mundo. Se estima que existen 35.000.000 de personas ciegas y de estas, 15% son por glaucoma. La prevalencia mundial de glaucoma es 1,5 - 2,0% en individuos mayores de 40 años y aún mayor en mayores de 60 años. Estos valores varían según las poblaciones analizadas. Un metaanálisis realizado en EEUU⁽³⁾ muestra una incidencia de glaucoma en personas de origen caucásico de 2% y en afroamericanos de 5%. Los asiáticos representan el 47% de los pacientes con glaucoma y 87% de los casos con glaucoma de

ángulo cerrado⁽⁴⁾. Otros estudios epidemiológicos realizados en distintas poblaciones muestran una amplia variación. En Japón 3,9%⁽⁴⁾, en la India 2,6%⁽⁵⁾ en población de origen latino en EEUU 4,7%⁽⁶⁾.

El glaucoma es la segunda causa de pensión de invalidez por ceguera en el área oriente de la Región Metropolitana, después de la miopía⁽⁷⁾.

El principal factor de riesgo para el desarrollo de glaucoma es la presión arterial ocular (PIO), pero no es un factor determinante, existiendo otros factores implicados en la génesis y progresión de esta enfermedad. Es así que puede existir glaucoma en personas con PIO normal y no existir en personas con PIO elevada. Existen otros factores implicados en la generación de glaucoma, con variada influencia en la patogenia. Algunos de estos factores son el antecedente familiar de glaucoma, la edad mayor de 40 años, la raza, y el grosor corneal central (GCC)⁽⁸⁻¹⁰⁾.

El GCC puede ser determinado por distintos métodos. La paquimetría ultrasónica es uno de los métodos más usados y confiables de medición del GCC⁽¹¹⁾. Antes de inventarse el paquímetro, en 1957, se estimaba que GCC era entre 700µm y 1000µm. Goldmann y Schmidt al describir el tonómetro de aplanación discuten sobre la influencia de la paquimetría en la medición de PIO⁽¹²⁾. Estos autores asumen como valor normal de grosor corneal central de 500µm y enfatizan su importancia teórica. Un metaanálisis que estudió 700 publicaciones para estimar el promedio en las paquimetrías mostró un promedio de 544µm para paquimetría ultrasónica⁽¹³⁾.

Al medir la PIO con tonómetros de aplanación como el de Goldmann, se aplanan la córnea hasta igualar la presión interna con la externa que estamos aplicando. El GCC estaría influyendo en el valor de PIO medida, ya que dependiendo de su

espesor, se generarían distintos grados de resistencia a la deformación corneal.

Actualmente se considera el GCC como un factor determinante en la estimación de la PIO, es así que se estima que un GCC inferior a 555 µm es un factor de riesgo por sí solo para el desarrollo de glaucoma. El GCC se ha convertido en un importante factor biométrico y constituye en la actualidad un elemento esencial en el diagnóstico y control del glaucoma⁽¹⁴⁾.

Los pacientes con córneas delgadas presentan PIO falsamente bajas y los pacientes con corneas gruesas presentan PIO falsamente elevadas. Doughty y cols. realizaron una regresión lineal y establecieron una asociación entre paquimetría y PIO. Por cada 10% de cambio del GCC se afecta en 2.0 ± 0.3 mmHg la PIO. Existen tablas para calibrar la PIO medida con el tonómetro de aplanación, según los diferentes grosores de córnea (Tabla 1). Este ajuste entre la PIO y el GCC es imprescindible para una evaluación exacta del riesgo de glaucoma según el estudio de tratamiento de la hipertensión ocular (OHTS)⁽¹³⁾.

Diversos estudios han mostrado una importante variación en el GCC entre distintas poblaciones

Tabla 1. Corrección de la presión intraocular a partir de la medición del grosor corneal central⁽¹³⁾

Grosor corneal central (GCC) (µm)	Corrección de PIO (mm/Hg)
485	+3
505	+2
525	+1
545	0
565	-1
585	-2
605	-3
625	-4
645	-5
665	-6
685	-7
705	-8

Tabla 2. Correlación entre el origen étnico y el grosor corneal central

Origen étnico o geográfico	Grosor corneal central (μm)
China	551.33 \pm 34.62
Hungría	547 \pm 36.0
Japón	517.5 \pm 29.8
Caucásicos (USA)	563 \pm 36
Hispanos (USA)	568 \pm 44
Afroamericanos (USA)	523 \pm 40

(Tabla 2). Estas variaciones se han relacionado con la prevalencia de glaucoma existente en ellas, coincidiendo que los afroamericanos y afrocaribeños, quienes presentan una mayor incidencia de glaucoma que los caucásicos, también tienden a presentar córneas más delgadas que éstos⁽¹⁰⁾.

Debemos tomar en cuenta la variación étnica del GCC en una población, considerando su efecto en la corrección de la PIO. No existen estudios previos en Chile que muestren el GCC promedio en nuestra población. Actualmente, para llegar a un diagnóstico adecuado y evaluar el tratamiento del glaucoma, es fundamental ajustar la PIO según el GCC de cada paciente determinado por la paquimetría⁽¹⁵⁾. Ese ajuste de la PIO en Chile y en la gran mayoría de los países del mundo se realiza de acuerdo a las tablas existentes⁽¹³⁾. Habiendo diferencias étnicas en el GCC y por ende en la medición de la PIO, es importante considerar este factor en el manejo de los pacientes.

Basados en estos antecedentes se decidió realizar este estudio, cuyo objetivo general fue determinar el GCC a través de la paquimetría ultrasónica a una muestra la población chilena. Los objetivos específicos fueron determinar la distribución por edad de la muestra estudiada, evaluar la distribución de frecuencias de valores de grosor corneal central del ojo derecho e izquierdo y determinar el grosor corneal central por género.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y se adecuó a la declaración de Helsinki. Se realizó un estudio descriptivo. La muestra fue tomada al azar de los pacientes que acudieron a consulta oftalmológica en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile con edades entre 15 y 65 años. El estudio se realizó entre marzo de 2008 y junio de 2009.

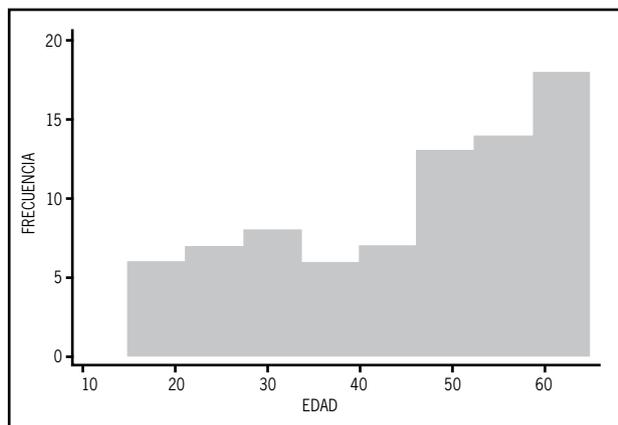
Considerando que no existen diferencias significativas entre la PIO medida con tonómetro de Goldmann y la medida con neumotonómetro, cuando la presión intraocular es menor de 20 mm/Hg (16 y 17), medimos la PIO con neumotonómetro (CT 8 *Computerized Tonometer*; Topcon) sin anestesia tópica. Para evitar la variabilidad entre los examinadores se realizó la toma del examen con el mismo equipo y a cada paciente se le tomó la presión tres veces por ojo, obteniéndose el promedio de PIO para cada ojo como PIO final. Se descartaron aquellos pacientes con PIO mayor o igual de 22 mmHg.

Otros criterios de exclusión en el estudio fueron la presencia de glaucoma o con cualquier patología del polo ocular anterior, equivalente esférico mayor de 6 dioptrías, y aquellos pacientes que estuviesen recibiendo cualquier tratamiento tópico oftalmológico. Todo lo anterior se realizó después de obtener el consentimiento informado de cada paciente.

Se midió el GCC con paquímetro ultrasonográfico. El paquímetro utilizado fue el IOPac Advanced (Heidelberg Engineering), instrumento que mide con exactitud el GCC. Se consideraron 10 tomas por cada ojo, siendo aceptadas las mediciones con variabilidad de menos de 3 micrones entre cada medición. Para evitar la variabilidad entre los examinadores, la medición del grosor corneal fue realizada por el mismo examinador experto.

Para calcular si existían diferencias estadísticamente significativas entre los GCC detectados para ambos géneros y para el OD en relación al OI, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) y el test *t-student*.

Figura 1.
Distribución por edad de la muestra estudiada.



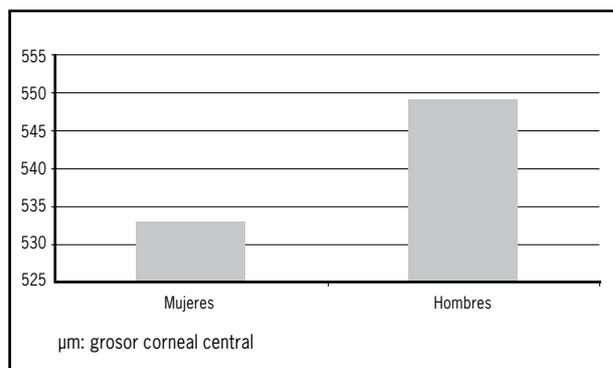
RESULTADOS

Fueron enrolados 127 pacientes y se analizaron 252 ojos. Se estudiaron 81 mujeres y 46 hombres. El promedio de edad observado fue 45 años, con una edad mínima de 15 y máxima de 65 años. El Figura 1 muestra la distribución de

la PIO por edad. La PIO promedio medida fue de 15.5 ± 2.4 mmHg.

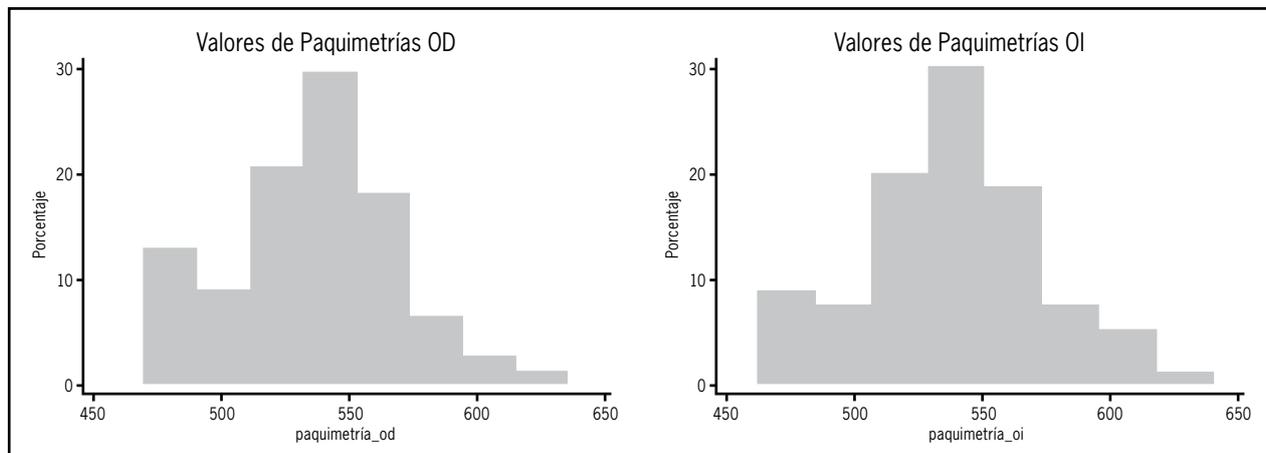
El promedio de GCC para el OD fue de $536,25\mu\text{m}$ con una $SD= 33,22$ y para el OI fue de $539,15\mu\text{m}$ con una $SD= 35,60$. El promedio de GCC para ambos ojos fue $537,70 \mu\text{m}$ con $SD=32,09$ (Figura 2). El promedio de GCC de las mujeres fue estadísticamente inferior al de los hombres, (533.8 ± 28.7 v/s $549.2 \pm 35.4 \mu\text{m}$) $p = 0.0007$ (Figura 3). Se estudió la posible relación entre edad y GCC, sin establecerse asociación entre ambas variables. ($p=0.604$).

Figura 3. Grosor corneal central por género.



El promedio de GCC de las mujeres fue estadísticamente inferior $533.8 \pm 28.7 \mu\text{m}$ (entre 463 a $609 \mu\text{m}$) al de los hombres de $549.2 \pm 35.4 \mu\text{m}$ (473 a $641 \mu\text{m}$). $p = 0.0007$.

Figura 2.
Distribución de frecuencias de valores de grosor corneal central de OD y OI.



DISCUSIÓN

Del total de pacientes estudiados la mayoría corresponden a pacientes mayores de 50 años. Esto creemos se deba a que los pacientes que consultan en el Servicio de Oftalmología del Hospital son mayores de 50 años y la muestra fue tomada al azar de todos los pacientes que consultaron, respetando los factores de exclusión del estudio.

En este estudio no encontramos diferencias significativas de grosor corneal entre ambos ojos. Éste es un resultado esperado, considerando que anatómicamente no se han descrito previamente diferencias significativamente entre ambos ojos. La diferencia significativa de grosor corneal encontrada en nuestro estudio para ambos géneros (15,4 μm menos para las mujeres), no ha sido descrita previamente en otros estudios realizados en otras poblaciones. Creemos que nuestros resultados se deben al pequeño tamaño de la muestra, pero asimismo esta diferencia entre géneros debe ser considerada en estudios posteriores dado que se ha demostrado que existen modificaciones del espesor corneal en mujeres, generado por la influencia de las hormonas sexuales a lo largo del ciclo menstrual^(18,19).

El GCC es un parámetro ocular importante que debería ser medido sistemáticamente en la práctica clínica. Existen amplios desacuerdos entre los investigadores sobre la real validez de los algoritmos de corrección de la PIO en relación al GCC. Se considera un factor de riesgo más para el desarrollo

de glaucoma. Existen otros factores biomecánicos corneales que influirían en la medición de la presión intraocular⁽²⁰⁾. Sin embargo, la gran ventaja de la medición del GCC mediante la paquimetría es que permite a los clínicos determinar si la PIO medida se ajusta o a la que realmente tiene el paciente.

En nuestro estudio no consideramos otros factores que pueden influir tanto en la presión intraocular como en el grosor corneal; uno de ellos es la histéresis corneal. Este valor considera la rigidez y deformación corneal y no fue considerado, ya que no contábamos con un equipo necesario para medirlo llamado ORA. En estudios futuros sería importante considerar este y otros factores que estén influyendo sobre la PIO.

Esto permite clasificar a los pacientes en otros diagnósticos o modificar las decisiones terapéuticas. Ejemplo de esto son los pacientes con glaucoma de tensión normal y corneas delgadas, haciendo pensar que en ellos la PIO está subestimada. Por el contrario, pacientes hipertensos oculares con corneas gruesas deben ser clasificados como normales al corregir la PIO de acuerdo al GCC.

El grosor corneal central en la población estudiada fue inferior al reportado en poblaciones hispanas de EEUU, mayor al de japoneses y afroamericanos, y menor al de europeos y chinos. Es importante considerar la variación étnica en el grosor corneal en nuestra población y su posible relación con la prevalencia de la enfermedad en nuestro país.

REFERENCIAS

1. Hyman L, Wu SY, Connell AMS, Schachat A, Nemesure B, Hennis A *et al.* The Barbados Eye Study Group Prevalence and causes of visual impairment in The Barbados Eye Study. *Ophthalmology* 2001;108:1751-6.
2. Leske Mc, Wu Sy, Hyman L, Nemesure B, Hennis A, Schachat Ap. Barbados Eye Studies Group. Four-year incidence of visual impairment: Barbados Incidence Study of Eye Diseases. *Ophthalmology* 2004;111:118-24.
3. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996;80:389-93.
4. Iwase A, Araie M, Tomidokoro A, Yamamoto T, Shimizu H, Kitazawa Y, Tajimi Study Group. Prevalence and causes of low vision and blindness in a Japanese adult population: the Tajimi Study. *Ophthalmology* 2006;113:1354-62.
5. Ramakrishnan R, Nirmalan Pk, Krishnadas R, Thulasiraj Rd, Tielsch Jm, Katz J *et al.* Glaucoma in a rural population of southern India: the Aravind comprehensive eye survey. *Ophthalmology* 2003;110:1484-90.
6. Varma R, Ying-Lai M, Francis Ba, Nguyen Bb, Deneen J, Wilson Mr, Los Angeles Latino Eye Study Group, Prevalence of Open-Angle Glaucoma and Ocular Hypertension in Latinos The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* 2004;111:1439-48.
7. Schweikart A., Charlin R, Stoppel J, Jara R, Maul De La Puente E. Causes of blindness and disability pensions in the eastern metropolitan area of Santiago. *Rev Med Chile* 1991;119:584-8.
8. 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.
9. Miglior S, Torri V, Zeyen T, Pfeiffer N, Vaz Jc, Andamsons I, Egps Group. Intercurrent factors associated with the development of open-angle glaucoma in the European glaucoma prevention study. *Am J Ophthalmol* 2007;144:266-75.
10. Brandt Jd, Beiser Ja, Kass Ma, Gordon Mo. Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS). *Ophthalmology* 2001;108:1779-88.
11. Sánchez-Tocino H, Bringas-Calvo R, Iglesias-Cortiñas D. Correlation between intraocular pressure, pachymetry and keratometry in a normal population. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2007;82:267-72.
12. Goldmann H, Schmidt T. On applanation tonography. *Ophthalmology* 1965;150:65-75.
13. Doughty Mj, Zamen Ml. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol* 2000;44:367-408.
14. Touboul D, Roberts C, Kérautret J, Garra C, Maurice-Tison S, Saubusse E *et al.* Correlations between corneal hysteresis, intraocular pressure, and corneal central pachymetry. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:616-22.
15. Tanaka GH. Corneal pachymetry: a prerequisite for applanation tonometry *Arch Ophthalmol* 1998;116:544-5.
16. López-Caballero C, Contreras I, Muñoz-Negrete Fj, Rebolledo G, Cabrejas L, Marcelo P. Rebound tonometry in a clinical setting. Comparison with applanation tonometry. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2007;82:273-8.
17. Salim S, Linn Dj, Echols Jr, Netland Pa. Comparison of intraocular pressure measurements with the portable PT100 noncontact tonometer and Goldmann applanation tonometry. *Clin Ophthalmol* 2009;3:341-4.

18. Guttridge NM. Changes in ocular and visual variables during the menstrual cycle. *Ophthalmic Physiol Opt* 1994;14:38–48.
19. Wickham La, Gao J, Toda I, Rocha Em, Ono M, Sullivan Da. Identification of androgen, estrogen and progesterone receptor mRNAs in the eye. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:146–53.
20. Martinez De La Casa Jm, Garcia-Feijoo J, Fernandez-Vidal A, Mendez-Hernandez C, García-Sanchez J. Ocular response analyzer versus Goldmann applanation tonometry for intraocular pressure measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:4410-4.

CORRESPONDENCIA

Dr. Pablo Romero Carrasco
Servicio de Oftalmología
Hospital Clínico Universidad de Chile
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago
Fono: 978 8866
Fax: 732 2182
E-mail: pablotromero@gmail.com

