



Distribución de la profundidad de la cámara anterior medida con tomografía de coherencia óptica

Mariana Garduño-Ramírez,* Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández,* Virgilio Lima-Gómez*

RESUMEN

Objetivo: Identificar la distribución de la profundidad de la cámara anterior en sujetos fágicos mediante tomografía de coherencia óptica (TCO) y compararla con la reportada en nuestro medio (3.22 mm), considerando la amplitud del ángulo iridocorneal. Diseño: estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. Ámbito: población de la Ciudad de México y su área metropolitana. Participantes: sujetos fágicos de 40 a 85 años, de cualquier género, con córnea transparente que aceptaran participar en el estudio. Intervención: medición de las variables mediante tomografía de coherencia óptica del segmento anterior. Variables de interés principales: promedio e intervalos de confianza (IC) del 95% de la profundidad de la cámara anterior y de la amplitud del ángulo iridocorneal mediante tomografía de coherencia óptica; se comparó la profundidad de la cámara entre géneros (t de Student) y grupos de edad (ANOVA). **Resultados:** 145 ojos; 108 del género femenino (74.5%), edad promedio 50.9 ± 15.37 años; el promedio de la profundidad de la cámara anterior fue 2.72 ± 0.42 mm (IC 95% 2.65-2.79), el de la amplitud del ángulo iridocorneal nasal $31.29 \pm 6.6^\circ$ (IC 95% 30.22-32.36) y el del temporal $32.25 \pm 7.02^\circ$ (IC 95% 31.11-33.39). La profundidad de la cámara no difirió entre géneros ni grupos de edad. **Conclusiones:** La profundidad de la cámara anterior es menor que la reportada, aunque los ángulos iridocorneales en promedio sean amplios, ambas variables deben considerarse para estimar su valor como predictoras en la patología del segmento anterior.

Palabras clave: Cámara anterior, ángulo iridocorneal, profundidad de la cámara anterior, tomografía de coherencia óptica, segmento anterior.

ABSTRACT

Objective: To identify the distribution of the anterior chamber depth in phakic subjects using optical coherence tomography and compare it with the reported in our media (3.22 mm), considering the iridocorneal angle width. Design: non-experimental, descriptive, cross-sectional, prospective study. Ambit: population from Mexico City and its metropolitan area. Participants: phakic subjects aged 40 to 85 years, from any gender, who had a transparent cornea and accepted to participate in the study. Intervention: variable measurement with anterior segment optical coherence tomography. Main outcome variables: mean and 95% confidence intervals (C.I.) of the anterior chamber depth and iridocorneal angle width with optical coherence tomography; we compared the chamber depth between genders (Student's t) and age groups (ANOVA). **Results:** 145 eyes, 108 from females (74.5%), mean age 50.9 ± 15.37 years. Mean anterior chamber depth was 2.72 ± 0.42 mm (95% C.I. 2.65-2.79), mean nasal iridocorneal angle width was $31.29 \pm 6.6^\circ$ (95% C.I. 30.22-32.36) and mean temporal iridocorneal angle width was $32.25 \pm 7.02^\circ$ (95% C.I. 31.11-33.39). The anterior chamber depth did not differ between genders or age groups. **Conclusions:** The anterior chamber depth is lower than the reported, although iridocorneal angles are wide as an average; both variables should be considered together to estimate their value as predictors in anterior segment pathology.

Key words: Anterior chamber, anterior chamber depth, anterior segment, iridocorneal angle, optical coherence tomography.

INTRODUCCIÓN

La profundidad la cámara anterior del ojo en pacientes fágicos es un parámetro biométrico, definido por el espacio comprendido entre el endotelio corneal y la

* Plan Único de Especializaciones Médicas en Oftalmología, Hospital Juárez de México.



cápsula anterior del cristalino;¹ esta profundidad aumenta en ojos áfacos, pseudofacos y en miopes, y disminuye en ojos con hipermetropía. En el ojo emétrope adulto tiene aproximadamente 3 mm de profundidad en su centro y alcanza su punto más estrecho en un punto medial al ángulo iridocorneal.

La importancia de medir la profundidad de la cámara anterior radica en que la cámara estrecha es un factor de riesgo de desarrollar glaucoma primario de ángulo cerrado;² sus valores son utilizados para guiar la implantación del lente intraocular fáquico en miopía alta³ y en la cirugía del segmento anterior.^{1,4}

El ultrasonido modo A ha sido el estándar de oro para medir la profundidad de cámara anterior; actualmente, la tomografía por coherencia óptica del segmento anterior es un método objetivo y reproducible para medirla,² que no requiere contacto directo con el ojo, y ha sido útil para el rastreo de ángulos cerrados.⁵ Esta tecnología se basa en las diferencias de tiempo que tarda en reflejarse la luz desde los diferentes tejidos oculares y permite obtener una imagen rápida, de alta resolución, reproducible y sin necesidad de contacto; la resolución de las imágenes de los equipos de tomografía de coherencia óptica del segmento anterior va desde las 18 μ m del equipo Visante (Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublín, CA), que adquiere 2,000 rastreos por segundo, hasta las 4-7 μ m del equipo de dominio Fourier (FD-OCT).

Se ha documentado que la profundidad de cámara anterior puede variar entre géneros y que presenta una correlación negativa con la edad.¹ El promedio se ha reportado en países como China (promedio 2.42 ± 0.34 mm),¹ Egipto (2.05 ± 0.29 mm),⁶ Corea (3.32 ± 0.26 mm),⁷ India (3.13 mm),⁸ Japón (3.72 ± 0.23 mm)⁹ e Irán (3.60 ± 0.27 mm).¹⁰ Un estudio piloto con 50 ojos en población mexicana encontró un promedio de profundidad de cámara anterior de 3.22 mm, medida con tomografía de coherencia óptica Visante.³

La profundidad varía de acuerdo con la apertura del ángulo iridocorneal, pero esta medición, que también se obtiene mediante la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior, no se ha caracterizado en nuestro medio. Se realizó un estudio para determinar la distribución de la profundidad de la cámara anterior y de la amplitud del ángulo de la cámara anterior en sujetos fáquicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo en sujetos fáquicos de la Ciudad de México y su área metropolitana. La muestra se obtuvo de los

pacientes atendidos en un Hospital Federal de Referencia, entre el 1° de agosto de 2017 y el 30 de junio de 2018; el estudio fue autorizado por las comisiones de investigación y ética en investigación de la institución donde se desarrolló.

Se incluyeron sujetos de 40 a 85 años, de cualquier género, fáquicos, con transparencia corneal que permitiera obtener un estudio de tomografía de coherencia óptica del segmento anterior de adecuada calidad, y que aceptaron participar en el estudio mediante consentimiento bajo información por escrito. Se eliminaron los sujetos en quienes la calidad del estudio no fuera adecuada.

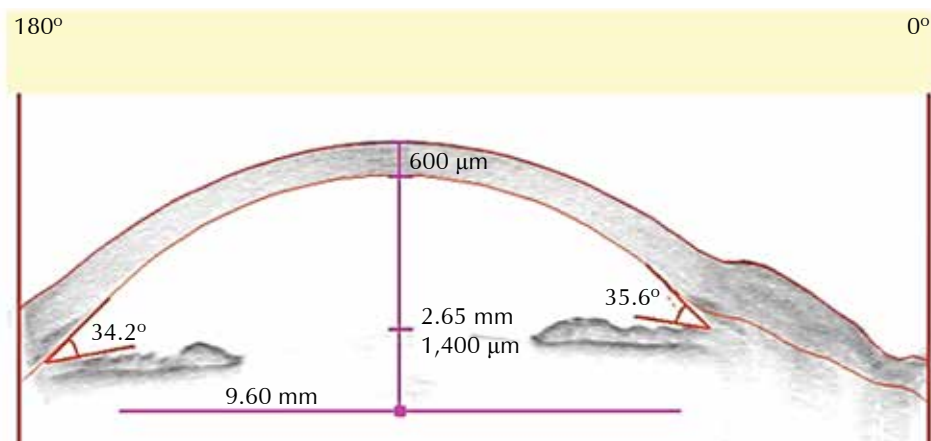
Las variables en el estudio fueron la profundidad de la cámara anterior en micras, la amplitud del ángulo iridocorneal en grados, y el grado de apertura del ángulo iridocorneal mediante gonioscopia, de acuerdo con la clasificación de Shaffer. Como variables basales se registraron la edad, el género y la refracción.

A todos los sujetos se les midió el ángulo iridocorneal mediante gonioscopia, en los sectores superior, temporal, inferior y nasal. En todos se obtuvieron dos mediciones del ángulo iridocorneal en el meridiano horizontal por un solo observador, con el equipo de tomografía de coherencia óptica del segmento anterior Visante (Carl Zeiss Meditec, Dublín CA). La profundidad de la cámara anterior se midió con una línea axial entre la superficie posterior de la córnea y la superficie anterior del cristalino, generada automáticamente por el equipo (Figura 1). El ángulo iridocorneal se midió de acuerdo con la separación entre una línea tangencial al iris y otra tangencial a la superficie endotelial corneal, con vértice en el espolón escleral.

Se identificaron el promedio e intervalos de confianza del 95% de la profundidad de la cámara anterior, y de la amplitud del ángulo iridocorneal en los sectores temporal y nasal. Se compararon los promedios de la profundidad de la cámara anterior entre géneros mediante la prueba t de Student para medias independientes, y entre grupos de edad mediante análisis de varianza (ANOVA) de un factor. Se consideró como diferencia significativa un valor de $p < 0.05$; la información se almacenó y analizó con el programa SPSS para Windows.

RESULTADOS

Se evaluaron 145 ojos, 108 ojos fueron de pacientes del género femenino (74.5%) y 37 del género masculino (25.5%). La edad tuvo un recorrido de 19 a 83 años, promedio de 50.97 años, desviación estándar (DE) ± 15.37 .


Figura 1.

Medición de la profundidad de la cámara anterior y del ángulo iridocorneal mediante tomografía de coherencia óptica Visante.

Cuadro 1. Ángulo iridocorneal mediante gonioscopia.

Sector	Shaffer	Porcentaje	IC 95%
Nasal	1	3.4	0.4 a 6.4
	2	9.0	4.3 a 13.7
	3	9.7	4.9 a 14.5
	4	77.9	71.1 a 84.7
Temporal	1	4.1	0.9 a 7.3
	2	11.7	6.5 a 16.9
	3	6.2	1.8 a 9.2
	4	77.9	71.1 a 84.7
Superior	0	0.7	0 a 2.0
	1	2.8	0.1 a 5.5
	2	13.7	8.2 a 19.4
	3	7.6	3.3 a 11.9
Inferior	4	75.2	68.1 a 82.3
	1	4.8	1.3 a 8.3
	2	12.4	7 a 17.8
	3	7.6	3.3 a 11.9
	4	75.2	68.1 a 82.3

IC 95% = intervalos de confianza del 95%.

La refracción esférica tuvo un recorrido de +4.75 a -9.25 dioptrías, promedio $+0.29 \pm 1.84$ dioptrías, la cilíndrica fue de -2.50 a -8.50 dioptrías, promedio -1.19 ± 1.48 dioptrías, el eje del cilindro fue de 0 a 180°, con un promedio de $85 \pm 58.56^\circ$.

La valoración clínica del ángulo iridocorneal mediante gonioscopia se muestra en el cuadro 1; la profundidad de la cámara anterior medida con tomografía de coherencia óptica Visante fue de 0 a 3.98 mm (promedio 2.72 ± 0.42 mm, IC 95% 2.65 a 2.79). Las mediciones del ángulo en

Cuadro 2. Distribución de la profundidad del ángulo de la cámara anterior por grupo de edad.

Grupo de edad	Promedio \pm DE	p*
de 20 a 29 años	2.82 ± 0.44 mm	0.11
de 30 a 39 años	2.84 ± 0.27 mm	
de 40 a 49 años	2.80 ± 0.41 mm	
de 50 a 59 años	2.61 ± 0.56 mm	
de 60 a 69 años	2.66 ± 0.34 mm	
> 70 años	2.61 ± 0.24 mm	

DE = desviación estándar.

* Análisis de varianza de un factor.

el sector nasal fueron de 9.5 a 45° (promedio $31.29 \pm 6.64^\circ$, IC 95% 30.22 a 32.36), mientras que en el sector temporal fueron de 11 a 45° (promedio $32.25 \pm 7.02^\circ$, IC 95% 31.11 a 33.39).

El promedio de la profundidad de la cámara anterior en el género femenino fue de 2.68 ± 0.37 mm, que no difirió significativamente del encontrado en el género masculino ($2.81 \text{ mm} \pm 0.55$, $p = 0.08$); tampoco difirió entre los grupos de edad (Cuadro 2).

Se evaluó la proporción de ojos con el mismo grado de apertura del ángulo entre la evaluación clínica y mediante la tomografía: en el sector nasal se observó una similitud en 35.2% de los casos ($n = 51$, IC 95% 27.4 a 43), mientras que en el sector temporal fue del 31% ($n = 45$, IC 95% 23.5 a 38.5).

DISCUSIÓN

La profundidad de la cámara anterior en sujetos mexicanos fáquicos fue 2.72 ± 0.42 mm, IC 95% 2.65-2.78); el



promedio de la amplitud del ángulo iridocorneal fue $31.29 \pm 6.64^\circ$ en el sector nasal y $32.25 \pm 7.02^\circ$ en el temporal.

Un estudio previo de nuestro país reportó un promedio de 3.22 ± 0.36 mm en 50 sujetos con opacidad del cristalino, que es superior al encontrado en esta muestra. Al comparar los sujetos de nuestra muestra con edad semejante a la de ese estudio (38-86 años, $n = 89$), el promedio de la profundidad de la cámara anterior también fue menor (2.67 ± 0.35 mm). La medición de esta variable es generada automáticamente por el equipo, por lo que las diferencias podrían explicarse por la amplitud del ángulo de la cámara anterior, pero esa variable no se midió en el estudio referido. En nuestro estudio, el promedio de la amplitud de la cámara anterior fue menor, aun cuando la dimensión del ángulo iridocorneal fue en promedio amplia.

Aunque se ha descrito que la profundidad de la cámara anterior disminuye con la edad, en este estudio no se encontró ese patrón. Sería conveniente ajustar la medición de acuerdo con rangos de amplitud del ángulo iridocorneal para caracterizar los cambios que pudieran presentarse por la edad.

Se conoce que la cirugía de catarata modifica la amplitud de la cámara anterior, pero hasta el momento no se contaba con una referencia para determinar la magnitud de ese cambio al carecer de una referencia en sujetos no operados. La información obtenida en este estudio será de utilidad para identificar en qué proporción la cirugía de cristalino aproxima la dimensión de la cámara anterior a los valores de referencia, particularmente en casos en los que el abombamiento del cristalino puede restringir el flujo del humor acuoso.

Para conocer el valor predictivo que tiene la amplitud de la cámara anterior en el desenlace clínico y quirúrgico de la patología del segmento anterior, debe evaluarse en conjunto con la amplitud del ángulo iridocorneal.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del documento.

REFERENCIAS

1. Xu L, Cao WF, Wang YX, Cheng CX, Jonas JB. Anterior chamber depth and chamber angle and their associations with ocular and

general parameters: The Beijing Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2008; (145): 929-36.

2. Zong Y, Xu Q, Jiang C, Zhu H, Yu J, Sun X. Measurement of and factors associated with the anterior chamber volume in healthy chinese adults. *J Ophthalmol* 2017. doi: 10.1155/2017/6762047.
3. Villanueva-Pérez G, Perdiz-Calvo G, Juárez-Flores P, Castañeda-García F. Profundidad de la cámara anterior mediante Ultrasonido A, Orbscan II, OCT Visante y UBM. Estudio comparativo. *Rev Mex Oftalmol* 2009; 83(4): 221-5.
4. Walkow T, Klebe NS. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(5): 727-32.
5. Wang D, Qi M, He M, Wu L, Lin S. Ethnic difference of the anterior chamber area and volume and its association with angle width. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53(6): 3139-44.
6. Ghoneim A, Wasfy T, Serag Y, et al. Comparing anterior segment ocular coherence tomography (AS-OCT), ultrasound biomicroscopy (UBM) and pentacam in evaluating the changes of the anterior segment parameters after phacoemulsification. *J Clin Exp Ophthalmol* 2017; 8(3). doi: 10.4172/2155-9570.1000652.
7. Yi JH, Hong S, Seong CJ, Kang SY, Ma KT, Kim CY. Anterior chamber measurements by pentacam and AS-OCT in eyes with normal open angles. *Korean J Ophthalmol* 2008; 22(4): 242-5.
8. Maslin JS, Barkana Y, Doraira SK. Anterior segment imaging in glaucoma: an updated review. *Ind J Ophthalmol* 2015; 63(8): 630-40.
9. Nakakura S, Moni E, Nagatomi N, Tabuchi H, Kiuchi Y. Comparison of anterior chamber depth measurements by 3-dimensional optical coherence tomography, partial coherence interferometry biometry, Scheimpflug rotating camera imaging, and ultrasound biomicroscopy. *J Cataract and Refract Surg* 2012; 38(7): 1207-13.
10. Mansouri M, Ramezani F, Moghimi S, Tabatabaie A, Abdi F, He M, et al. Anterior segment optical coherence tomography parameters in phacomorphic angle closure and mature cataracts. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014; 55(11): 7403-9.

Solicitud de sobretiros:

Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández
Servicio de Oftalmología,
Hospital Juárez de México.
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 160,
Col. Magdalena de las Salinas,
Alcaldía Gustavo A. Madero,
Ciudad de México, México.
Teléfono: 57477560, ext. 7504
Correo electrónico: dulce.razo@salud.gob.mx