

## CARACTERIZACIÓN DE LA CÁMARA ANTERIOR CON LA PENTACAM HR EN LOS PACIENTES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DE OPTOMETRÍA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Mayra Alejandra Peñaloza Silva<sup>1</sup>, Adriana Gómez Hilarión<sup>2</sup>, Mayelín Gómez Gómez<sup>3</sup>, Álvaro Ernesto Martínez Izquierdo<sup>4</sup>

### Resumen

*Objetivo:* Caracterizar la cámara anterior de 1140 exámenes de topografía con la Pentacam HR clasificando el ángulo, profundidad y volumen. *Métodos:* Estudio observacional descriptivo retrospectivo. Los criterios de inclusión fueron: hombres, mujeres y exámenes con especificación de la calidad correcta y reproducible. *Resultados:* mediana de la profundidad de la cámara anterior: en mujeres 2.98 mm y hombres 3.07 mm, mediana del ángulo de la cámara anterior: mujeres de 37.4° y hombres 39.7° y mediana del volumen de la cámara anterior: mujeres 160 mm<sup>3</sup> y hombres 171 mm<sup>3</sup>; las tres variables con diferencias estadísticamente significativas por sexo. *Conclusión:* La población estudio tiene baja frecuencia de cámara anterior estrecha (13,8%), de ángulo cerrado (16,7%) y volumen de la cámara anterior disminuido (15,9%); pero específicamente, los pacientes mayores de 44 años y las mujeres tienen menor profundidad, menor ángulo y menor volumen de la cámara anterior.

Palabras clave: cámara anterior, topografía corneal, glaucoma, humor acuoso, presión intraocular.

<sup>1</sup> Optómetra, especialista en Administración de Servicios de Salud, especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga.

<sup>2</sup> Optómetra, especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga.

<sup>3</sup> Optómetra, especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga.

<sup>4</sup> Optómetra, especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. Docente Facultad de Optometría, Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga.

## CHARACTERIZATION OF THE ANTERIOR CHAMBER WITH PENTACAM HR IN PATIENTS AT THE OPTOMETRY CLINIC OF SANTO TOMÁS UNIVERSITY

Mayra Alejandra Peñaloza Silva, Adriana Gómez Hilarió,  
Mayelín Gómez Gómez, Álvaro Ernesto Martínez Izquierdo

### Abstract

*Objective:* The purpose of this research was to characterize the anterior chamber of 1140 topography exams with Pentacam HR, classifying the angle, depth and volume. *Method:* Retrospective descriptive observational study. Inclusion criteria: male, female and exams with replicable and proper quality specifications. *Results:* Anterior chamber depth median (2.98 mm in females and 3.07 mm in males); anterior chamber angle median (37.4° in females and 39.7° in males); anterior chamber volume median (160 mm<sup>3</sup> in females and 171 mm<sup>3</sup> in males). All three variables with statistically significant differences by gender. *Conclusion:* The population studied shows low frequency of narrow anterior chamber (13.8%), angle-closure (16.7%) and reduced volume of anterior chamber (15.9%); but specifically, patients over 44 and women have less depth, a more acute angle and lower volume of anterior chamber.

Keywords: anterior chamber, corneal topography, glaucoma, aqueous humor, intraocular pressure.

## CARACTERIZAÇÃO DA CÂMARA ANTERIOR COM A PENTACAM HR EM PACIENTES NA CLÍNICA DE OPTOMETRIA NA UNIVERSIDADE SANTO TOMÁS

Mayra Alejandra Peñaloza Silva, Adriana Gómez Hilarión,  
Mayelín Gómez Gómez, Álvaro Ernesto Martínez Izquierdo

### Resumo

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi caracterizar a câmara anterior de 1140 exames de topografia com a Pentacam HR, classificando o ângulo, profundidade e volume. **Método:** estudo retrospectivo observacional descritivo. **Crterios de inclusão:** homens, mulheres e exames com as especificações de qualidade replicáveis e adequadas. **Resultados:** mediana da profundidade da câmara anterior (2,98 mm em mulheres e 3,07 mm em homens); mediana do ângulo da câmara anterior (37,4° em mulheres e 39,7° em homens); mediana do volume da câmara anterior (160 mm<sup>3</sup> em mulheres e 171 mm<sup>3</sup> em homens). Todas as três variáveis apresentaram diferenças estatisticamente significativas por sexo. **Conclusão:** A população estudada apresenta baixa frequência de câmara anterior estreita (13,8%), de ângulo fechado (16,7%) e volume reduzido de câmara anterior (15,9%); mas especificamente, pacientes com mais de 44 anos e mulheres têm menor profundidade, um ângulo mais agudo e menor volume de câmara anterior.

**Palavras chave:** Câmara Anterior, topografia da córnea, glaucoma, humor aquoso, pressão intra-ocular.

## Introducción

La cámara anterior es un espacio que está delimitado anteriormente por el endotelio corneal, periféricamente por la red trabecular, una porción del cuerpo ciliar y la raíz del iris, y posteriormente por la superficie anterior del iris y la pupila. A través de la malla trabecular, se drena el humor acuoso del ojo que ha sido secretado por los procesos ciliares en la cámara posterior del globo ocular. Esta función de drenaje cumple un papel fundamental en el estado de la presión intraocular ya que esta depende de la tasa de secreción y la tasa de drenaje del humor acuoso.

En el mundo se han reportado investigaciones sobre las características de la cámara anterior y su influencia en estados patológicos tales como el glaucoma. De acuerdo con el estudio de Lavanya *et al.* (1), la profundidad de la cámara anterior [ACD] se considera como un factor de riesgo cardinal para el glaucoma de ángulo cerrado en la mayoría de los grupos raciales y la medición de la profundidad de la cámara anterior ha mostrado alguna promesa como un parámetro de detección del ángulo cerrado.

En el caso específico de Colombia, no existe una caracterización de la cámara anterior, pero existen estudios sobre la prevalencia del glaucoma de ángulo cerrado. En Medellín, por ejemplo, se estudió a 519 personas en el año 2003 y se evidenció una prevalencia de ángulo ocluíble de 6,8%; la prevalencia de glaucoma de ángulo cerrado fue cercana al 1%. En Bogotá se estudiaron a 1631 pacientes mayores de 40 años y se encontró 1,9% de ángulos estrechos y 0,2% de pacientes

con glaucoma de ángulo cerrado (2). En el Departamento de Santander la prevalencia de glaucoma fue de 2,82%. Además, estos estudios especifican que el glaucoma genera aproximadamente el 12,3% de la prevalencia de ciegos en la disminución de la ceguera prevenible.

Se han desarrollado varios métodos para evaluar la profundidad de la cámara anterior y su configuración: la biomicroscopía de ultrasonido (UBM), la ecografía modo A, la tomografía de coherencia óptica (OCT), los equipos que usan el principio de las imágenes de Scheimpflug como la Pentacam y el topógrafo Sirius, entre otros. Aunque estos métodos proporcionan información importante para el tratamiento de los pacientes y la comprensión del mecanismo de cierre del ángulo, presentan varias desventajas, tales como, invasividad, difícil manejo y/o elevado costo (4). Actualmente la gonioscopía continúa siendo el estándar de referencia para evaluar las estructuras de la cámara anterior y su configuración. (5-7). Sin embargo, la gonioscopía está sujeta a la subjetividad, donde la anotación de resultados del ángulo varía a través de esquemas de clasificación diferentes, y los hallazgos gonioscópicos son variados debido a diferentes lentes gonioscópicas, la alteración de la configuración en ángulo por la luz, la colocación de la lente y/o compresión mecánica al ojo, que dan una variabilidad significativa en las evaluaciones (8).

La topografía con Pentacam HR es una cámara rotatoria de Scheimpflug que genera imágenes tridimensionales del segmento anterior del ojo. Entre otras aplicaciones, la Pentacam HR calcula el

ángulo de la cámara anterior, su volumen y profundidad. Posee varias ventajas frente a otros métodos de medición, como por ejemplo, que es un examen de no contacto, rápido y altamente reproducible en ojos con ángulos abiertos (8).

McAlinden C, Khadka J, Pesudovs K (9) realizaron un estudio en donde encontraron que las medidas automatizadas que provee la Pentacam HR (OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) tiene buena repetitividad y reproducibilidad a través del todo el espectro de medidas, indicando la utilidad del sistema en entornos clínicos y de investigación.

Debido a las múltiples utilidades de la Pentacam HR para la identificación de las diferentes estructuras oculares, se considera de vital importancia tener en cuenta los datos suministrados por el programa de cámara anterior para la caracterización de esta, es así como el presente artículo pretende dar respuesta a la pregunta: ¿cuáles son las características de la cámara anterior de los pacientes atendidos en la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás?

El objetivo principal es Caracterizar la cámara anterior de los pacientes atendidos en la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás, a través de la Pentacam HR. Y específicamente: determinar las características sociodemográficas de la población objeto y clasificar el ángulo, la profundidad y el volumen de la cámara anterior a través de la Pentacam HR.

## Metodología

Para el desarrollo de la investigación se empleó un estudio observacional descrip-

tivo retrospectivo. La población objeto del estudio fueron los pacientes atendidos en la Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás a quienes se les realizó examen de segmento anterior en el Topógrafo Pentacam HR entre el año 2009 y el año 2012. La muestra fue la misma la población anteriormente citada, que teniendo en cuenta los criterios de selección, correspondió a 1140 ojos. Los criterios de inclusión fueron hombres y mujeres a quienes se les realizó examen con especificación de la calidad o QS que indique que la toma del examen fue correcta y es reproducible (aparece etiquetado como OK). Y los criterios de exclusión fueron pacientes a quienes se les haya realizado más de un examen por ojo, solo se incluyó en el estudio la primera toma cuya denominación QS sea OK.

Se solicitó permiso a la Dirección de Clínica de Optometría de la Universidad Santo Tomás, para acceder a la base de datos del Pentacam HR y se firmó un consentimiento informado con la Institución.

Se seleccionaron los exámenes que cumplían los criterios de inclusión y se grabaron en archivo jpg para la digitalización de los datos. Se registró la información de manera simultánea en dos bases de datos por separado en Microsoft Excel 2013, y luego se realizó una validación de estas para corregir errores. Una vez corregida la base de datos, se exportó para realizar el análisis de la información en el programa estadístico Stata/SE 12.0. (10).

De acuerdo con los datos obtenidos en el examen de la cámara anterior realizado con la Pentacam HR, se clasificó la muestra en ojos con ángulo abierto o con ángulo

cerrado, denominando “ojos con ángulo abierto” quienes tenían valores de ángulo de cámara anterior mayores a  $30.7^\circ$ . De esta misma forma, se clasificaron los ojos según el valor de la profundidad de la cámara anterior, en “profunda” los pacientes con profundidad mayor de 2.50 mm y de acuerdo al volumen de la cámara anterior donde el punto de corte en este caso fue de 124 mm (3).

Estos puntos de corte se tomaron a partir del estudio realizado por Priya L. Dabasia, David F. Edgar, Ian E. Murdoch, y John G. Lawrenson (11) donde comparan la precisión diagnóstica de las técnicas con biomicroscopio (Van Herick y Prueba de Smith), e imagenología avanzada (Visante OCT y Pentacam) para la detección de ángulos de cámara anterior gonioscópicamente estrechos en sujetos entre 30 y 83 años.

Se realizó un análisis descriptivo de las características de la población de estudio. Las variables en escala de medición cualitativa fueron descritas como frecuencias absolutas y relativas y las variables continuas se describieron con mediana y rango intercuartil.

Para la realización del trabajo se evaluaron variables sociodemográficas (edad y género) y variables clínicas (ojo, forma topográfica, profundidad, ángulo y volumen de la cámara anterior).

## Resultados

### V.A. Características sociodemográficas

Usando el ojo como unidad de análisis, se estudió un total de 1140 exámenes de

Pentacam HR. La mediana de edad fue de 26 años con un rango intercuartílico (RIC) de 20 a 43, una edad mínima de 3 y una máxima de 83 años. El 58,25% de la muestra fueron mujeres y el 41,75% fueron hombres. La mediana de la edad para las mujeres fue de 27 años (RIC 21 a 45) y para los hombres de 25 años (RIC 19 a 39).

### V.B. Características clínicas

El 53,35% de los exámenes realizados fueron a ojo derecho y el 49,65% a ojo izquierdo. El 72,98% de los exámenes realizados tenían forma topográfica irregular, el 17,02% forma topográfica ovalada, el 7,28% forma topográfica tipo corbatín simétrico, el 2,72% forma topográfica corbatín asimétrico y no se encontró ninguna forma topográfica esférica. No hay evidencia estadísticamente significativa de diferencias en la distribución de la forma topográfica entre hombres y mujeres,  $p=0.76$ .

Se estableció que hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis de normalidad en todas las variables cuantitativas continuas, ya que se encontró un valor  $p<0.05$  en el test normalidad de Shapiro-Wilk. La mediana de la profundidad de la cámara anterior ACD, fue 3.01 mm (RIC 2.76 a 3.29), con una profundidad mínima de 0.45 y una máxima de 4.83 mm. La mediana del ángulo de la cámara anterior ACA fue de  $38.3^\circ$  (RIC 33.65 a 43), con un ángulo mínimo de  $7.3^\circ$  y un máximo de  $74.3^\circ$ . La mediana del volumen de la cámara anterior ACV fue de  $165 \text{ mm}^3$  (RIC 141 a 190), con un volumen mínimo de  $34 \text{ mm}^3$  y un máximo de  $294 \text{ mm}^3$  (tabla 1).

De acuerdo con la prueba de Kruskal-Wallis hay evidencia estadística significativa en que la distribución de profundidad de la cámara anterior ACD ( $p: 0.0001$ ), ángulo de la cámara anterior ACA ( $p: 0.0001$ ) y volumen de cámara anterior

ACV ( $p: 0.0001$ ) son diferentes por grupos de edad.

En la tabla 2 se presentan los resultados de la caracterización del ángulo de la cámara anterior por grupo de edad.

**Tabla 1.** Descripción de las características de la cámara anterior

Variable	Mediana	Rango Intercuartílico	Prob>z
Edad	26 años	[20 a 43]	0.00000
Profundidad de cámara anterior	3.01 mm	[2.76 a 3.29]	0.00000
Ángulo de cámara anterior	38.3°	[33.65 a 43]	0.00007
Volumen de cámara anterior	165 mm <sup>3</sup>	[141 a 190]	0.01398

Fuente: Elaboración propia con base en resultados.

**Tabla 2.** Descripción de las características de la cámara anterior por grupos de edad

Edad Mediana	N	Frecuencia [%]	A.C.D. [mm] [Q1;Q3]	A.C.A. [grados] [Q1;Q3]	A.C.V. [mm <sup>3</sup> ] [Q1;Q3]
≤ 20	308	27.02	3.09 [2.93;3.30]	39.3 [35.9;44.0]	169 [154;190]
21 ≤ 26	267	23.42	3.12 [2.91;3.38]	40.4 [36.3;44.6]	176 [154;202]
27 ≤ 43	286	25.09	3.09 [2.82;3.30]	39.0 [34.5;43.2]	173 [151;197]
>44	279	24.47	2.66 [2.44;2.93]	33.4 [28.3;37.7]	136 [114;154]

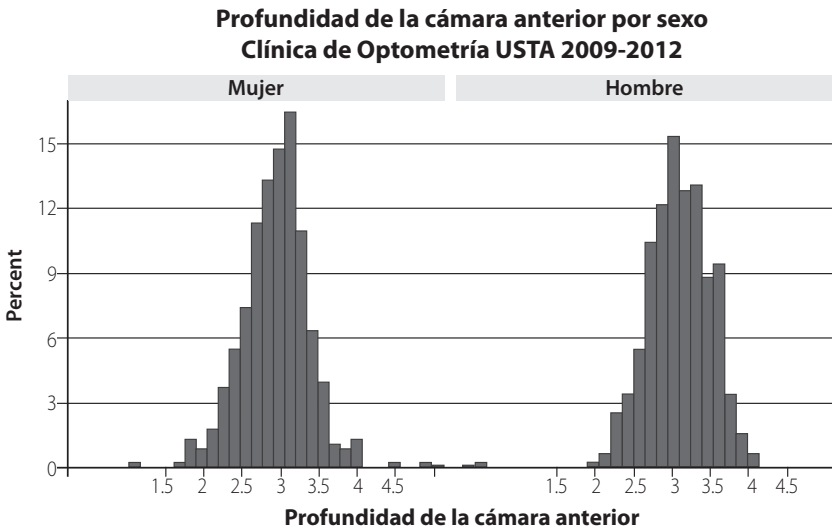
Fuente: Elaboración propia con base en resultados.

La mediana para las mujeres de profundidad de la cámara anterior fue de 2.98 mm (RIC 2.71 a 3.22) y para los hombres de 3.07 mm (RIC 2.81 a 3.36), con un valor mínimo de profundidad para mujeres de 1.09 mm y un máximo de 4.83 mm y para hombres un valor mínimo de profundidad de 0.45 mm y un máximo de 4.06 mm (figura 1). De acuerdo con la prueba U de Mann-Whitney fueron estadísticamente significativas las diferencias de las medianas de la profundidad de la cámara anterior entre mujeres y hombres, ya que obtuvieron un valor de  $p < 0.05$ .

La mediana del ángulo de la cámara anterior para las mujeres fue de 37.4° (RIC 33.1 a 42.1) y para los hombres de 39.7° (RIC 34.5 a 44.2), con un valor mínimo de ángulo para mujeres de 7.3° y un máximo de 74.3° y para hombres un valor mínimo de 14.0° y un máximo de 62.2° (Ver figura 2). De acuerdo con la prueba U de Mann-Whitney, fueron estadísticamente significativas las diferencias de las medianas del ángulo de la cámara anterior entre hombres y mujeres, ya que obtuvieron un valor de  $p < 0.05$ .

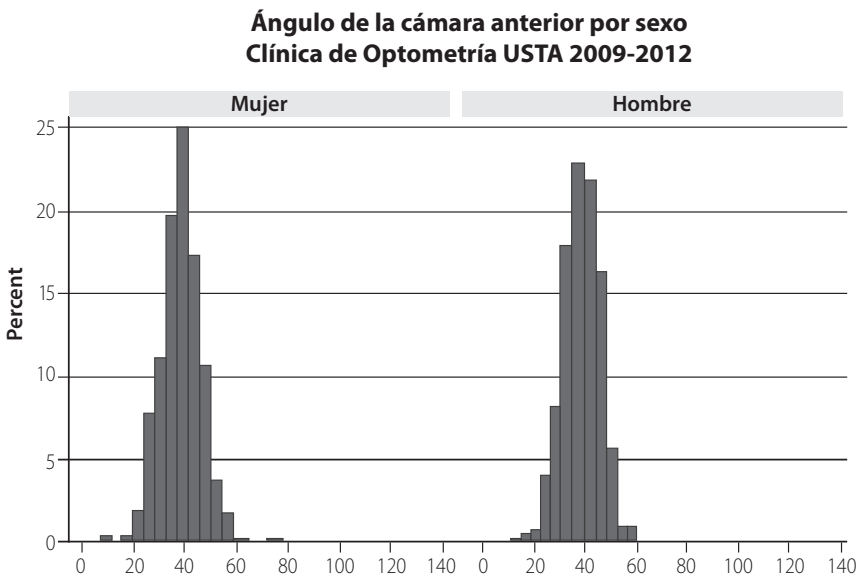
La mediana del volumen de la cámara anterior para las mujeres fue de 160 mm<sup>3</sup> (RIC 135 a 185) y para los hombres de 171 mm<sup>3</sup> (RIC 149.5 a 201), con un valor mínimo para mujeres de 34 mm<sup>3</sup> y un máximo de 265 mm<sup>3</sup> y para hombres con un valor mínimo de 85 mm<sup>3</sup> y un máximo

294 mm<sup>3</sup> (figura 3). De acuerdo con la prueba U de Mann-Whitney, fueron estadísticamente significativas las diferencias de las medianas del volumen de la cámara anterior entre hombres y mujeres, ya que obtuvieron un valor de p<0.05.



**Figura 1.** Distribución de la profundidad de la cámara anterior por sexo.

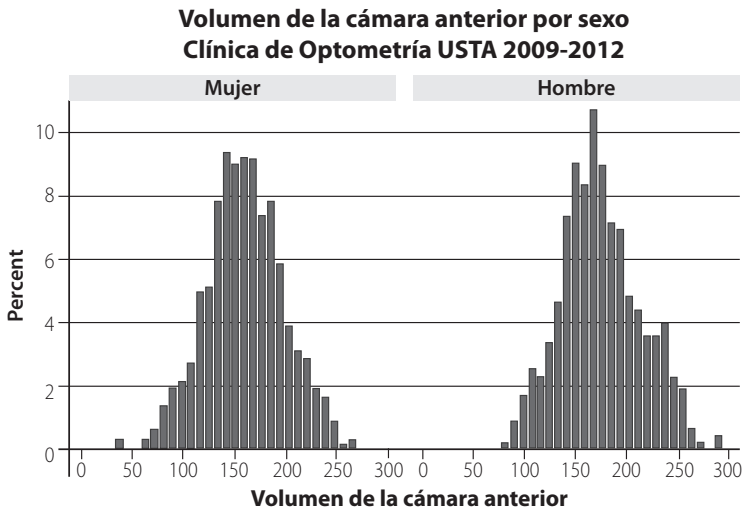
Fuente: Elaboración propia con base en resultados.



**Figura 2.** Distribución del ángulo de la cámara anterior por sexo.

Fuente: Elaboración propia con base en resultados.





**Figura 3.** Distribución del volumen de la cámara anterior por sexo.

Fuente: Elaboración propia con base en resultados.

De acuerdo con la prueba de Kruskal-Wallis, no hay evidencia estadística significativa en que la distribución de la variable profundidad y ángulo de la cámara anterior sea diferente en los distintos patrones topográficos, obteniendo un valor de  $p > 0.05$  (0.1966 y 0.2888, respectivamente). Mientras que para el volumen de la cámara anterior es diferente en los distintos patrones topográficos, obteniendo un valor de  $p < 0.05$  ( $p: 0.0001$ ).

El coeficiente de correlación de Spearman entre la profundidad y el ángulo de la cámara anterior obtuvo un valor de 0.65, además, se encuentra un valor de  $p < 0.001$ , lo cual respalda la significancia estadística de dicho coeficiente. El mismo coeficiente, entre la profundidad y el ángulo de la cámara anterior, en sujetos mayores de 20 años obtuvo un valor de 0.70 y se encuentra un valor de  $p < 0.001$ , lo cual respalda la significancia estadística de dicho coeficiente.

El coeficiente de correlación de Spearman entre el volumen y el ángulo de la cámara anterior obtuvo un valor de 0.62, además, se encuentra un valor de  $p < 0.001$ , lo cual respalda la significancia estadística de dicho coeficiente. El mismo coeficiente, entre el volumen y el ángulo de la cámara anterior, obtuvo un valor de 0.66 y se encuentra un valor de  $p < 0.001$ , lo cual respalda la significancia estadística de dicho coeficiente.

## Discusión

El glaucoma a nivel mundial afectará alrededor de 79 millones de personas en el año 2020. China e India serán las regiones con mayor prevalencia de glaucoma de ángulo cerrado en el año 2020 con el 48% y 23% de la población mundial respectivamente. Latino América representará el 2,2% de la población a nivel mundial con glaucoma de ángulo cerrado, cerca de 21 millones de personas (12).

La gonioscopia de Goldmann es el estándar de referencia en la medición de ángulo de la cámara anterior y una de las clasificaciones más populares es el sistema Shaffer. Sin embargo, la graduación del ángulo depende de las habilidades del examinador y su reproducibilidad es pobre (13).

El uso de la Pentacam para la evaluación del ángulo de la cámara anterior se está incrementando. Las ventajas de este sistema son la simplicidad mecánica, objetividad, es rápido, no invasivo, fácil de manejar y tiene buena medición cuantitativa. Este sistema puede ser útil para detectar ojos con ángulos estrechos y en riesgo de desarrollar ataques agudos durante los chequeos oculares regulares (14). En estudio realizado por Wang Q *et al.* (15), para determinar la repetitividad y reproducibilidad de la profundidad de la cámara anterior [ACD] se encontró que las medidas de la ACD obtenidas por 2 observadores fueron altamente repetibles; el rango del test-retest de ambos observadores fue de 0.07 mm, el CoV estuvo por debajo de 0,72% y el ICC fue más alto de 0.98. La reproducibilidad inter operador y la reproducibilidad inter sesión de las mediciones de la ACD fueron altas. El test-retest de la reproducibilidad inter operador fue de 0.06 mm, y la reproducibilidad inter sesión fue de 0.08 mm. El CoV de la reproducibilidad inter operador fue más bajo de 0,6%, y el ICC fue más alto de 0.99. El CoV de la reproducibilidad inter sesión fue más bajo de 0.8%, y el ICC fue más alto de 0.98.(15)

Samin H *et al.* (16) concluyeron que la Pentacam permite la discriminación precisa entre los ojos de ángulo abierto

y cerrados, por lo tanto, pueden ayudar en la detección de los ángulos cerrados. Con respecto al ACA, encontraron que la Pentacam tiene una sensibilidad de 87,5% y una especificidad de 90,2% y en la medición de la ACD la Pentacam tiene una sensibilidad de 92,9% y una especificidad de 95,0%. Dabasia P. *et al.* (11) encontraron que con la Pentacam las mediciones del ACA tiene una sensibilidad de 71,8% y una especificidad de 78,4%, las mediciones de ACD tiene una sensibilidad de 74,4% y una especificidad de 76,3% y las mediciones del volumen de la cámara anterior ACV tiene una sensibilidad de 84,6% y una especificidad de 78,9%. Kurita *et al.* (17) encontraron que la Pentacam es potencialmente útil para examinar los ojos sospechosos de cierre de ángulo primario y los ojos que presentan cierre de ángulo primario, a excepción de los que tienen iris en meseta, para calcular el ACV y ACD, pero no ACA, donde la medición de la ACD produjo 100% de sensibilidad y 87,1% de especificidad. También Alonso RS, Ambrósio Junior R, *et al.* (18) concluyen que la Pentacam mostró capacidad en la detección de ojos en riesgo de cierre de ángulo analizando el ACV y la ACD.

La amplitud del ángulo en un ojo sano es de aproximadamente 30°, con la parte superior, por lo general, menos amplia que la mitad inferior. Sin embargo, la profundidad se ve influenciada por el género, la edad y el error refractivo. El Glaucoma primario de ángulo cerrado tiene diferentes factores de riesgo, el sexo femenino tiene la mayor influencia en la reducción del ángulo iridocorneal, a una razón de 4:1 frente a los hombres, seguido por la edad, con una media alrededor de

60 años y el equivalente esférico, refiriéndose a la hipermetropía, ya que esta está asociada a ojos cortos, que se acompañan de diámetro corneal pequeño y cristalino localizado relativamente anterior (19). La mediana de la ACD en el presente estudio en las mujeres fue de 2.98 mm y en los hombres 3.07 mm. La mediana del ACA en las mujeres fue de 37.4° y en los hombres 39.7° y la mediana del ACV en las mujeres fue de 160 mm<sup>3</sup> y en los hombres 171 mm<sup>3</sup>. Las tres variables con diferencias estadísticamente significativas por sexo, correlacionándose con lo descrito en la literatura frente al sexo como factor de riesgo.

Los pacientes a quienes se les realizó examen a través de la Pentacam HR en la Universidad Santo Tomás en el período 2009 a 2012, tenían, a la fecha de la toma, edades entre los 3 años y 83 años, con una mediana de 26 años. Esto difiere con las edades promedio de los estudios donde se analiza la cámara anterior a través de la Pentacam. Los participantes de dichos estudios se clasificaron por medio de la gonioscopia, inicialmente en dos grupos de muestra, un grupo de sujetos con ángulo cerrado y un segundo grupo de sujetos con ángulo abierto, con un rango de edad que se encontraba entre los 30 y los 83 años y con un promedio de edad o medianas entre los 51 y los 67 años, haciéndose necesario examinar sujetos de edades más avanzadas para obtener los dos grupos de muestra necesarios (11, 13, 16, 18, 20). En cambio, en el presente estudio se encontró similitud de las edades de los sujetos con respecto a las investigaciones donde no se hace una clasificación previa de los pacientes con ángulo de la cámara anterior cerrada o abierta, estudios que

comprendían sujetos con edades promedio o medianas, entre los 30 y los 36 años (9, 15, 21, 22).

Se determinó que los pacientes a quienes se le realizó examen con la Pentacam HR de la USTA tienen una mediana de la ACD de 3.01 mm, medición muy similar a los promedios encontrados en estudios con sujetos con edades promedio similares al presente estudio, Domínguez-Vicent A *et al.* (21) [3.19 mm], Lackner *et al.* (22) [3.18 mm], Yazici *et al.* (23) [2.98 mm], O'Donnell *et al.* (24) [2.96 mm] y Aramberri *et al.* (25) [3.04 mm]. En la distribución por cuartiles, la mediana de la ACD de los mayores de 44 años, obtuvo el menor valor con 2.66 mm, correlacionándose con que la edad avanzada es un factor de riesgo para el glaucoma primario de ángulo cerrado ya que se va disminuyendo la profundidad de la cámara, aunque es importante resaltar que este valor representa una ACD normal, ya que es mayor a 2.50 mm.

En los pacientes de la USTA 2009-2012, la mediana del ACA fue de 38.3°, medición similar al encontrado en pacientes entre 20 y 40 años en estudio realizado por Domínguez-Vicent A *et al.* (21) cuyo promedio fue de 39.26°. En la distribución por cuartiles, la mediana de los mayores de 44 años obtuvo el ángulo de menor valor con 33.4°, muy similar a la del estudio por Hashemi H *et al.* (26) realizado en población con edades entre 40 y 64 años de edad, donde el promedio encontrado de ACA fue de 34.3° y al estudio realizado por Alonso R *et al.* (18) en pacientes con edad promedio de 51 años, donde el promedio encontrado fue de 35°. En el presente estudio se determinó que la mediana del

ACV fue de  $165 \text{ mm}^3$ , y en la distribución por cuartiles la mediana de los mayores de 44 años obtuvo el volumen de menor valor con  $136 \text{ mm}^3$ , muy similar a estudio por Hashemi H *et al.* (26) realizado en población con edades entre 40 y 64 años de edad, donde el promedio encontrado de ACV fue de  $139 \text{ mm}^3$ .

Por otra parte, en el momento de analizar cada una de las variables, ACA, ACV y ACD y de clasificar toda la población en pacientes con ángulo cerrado y cámara anterior estrecha, se hizo una exclusión de los pacientes menores de 20 años, ya que no se encuentra literatura o estudios donde se analice la cámara anterior de niños o adolescentes con la Pentacam, y por consiguiente los puntos de corte de normalidad no incluyen esta población. Excluyendo a las personas menores de 20 años se encontró una mejor correlación entre variables y utilizando como punto de corte una ACD de 2.50 mm, un ACA de  $30.7^\circ$  y una ACV de  $124 \text{ mm}^3$  (de acuerdo a Dabasia P *et al.* (11), el 13,82% de los ojos fue clasificado con cámara anterior estrecha, el 16,71% de los ojos fue clasificado con ángulo de la cámara anterior cerrado y el 15,87% de los ojos fue clasificado con volumen de la cámara anterior disminuido.

El coeficiente de correlación de Spearman es de 0.65 entre ACD y ACA, y de 0.62 entre ACV y ACA cuando se mide con toda la población, y excluyendo los menores de 20 años, el coeficiente de correlación de Spearman entre ACD y ACA fue de 0.70, y de 0.66 entre ACV y ACA, observándose una mejoría en el coeficiente de correlación en todos los índices con significancia estadística.

Fernández-Vigo JI *et al.* (27) concluyen que la edad, el sexo, el error refractivo esférico, el diámetro corneal y el ACA se correlacionan altamente con la ACD y juntos sirven para explicar gran parte de su variación.

Existe una diferencia frente al punto de corte que debe utilizarse para clasificar los ojos con ángulos abiertos de los ojos con ángulo cerrado o con cámara anterior profunda de los ojos con cámara anterior estrecha cuando se utiliza la Pentacam como método de tamizaje; de acuerdo con Alonso R *et al.*, (18) el punto de corte es para el ACA es  $20^\circ$  y 2.60 mm para la ACD, en comparación con Samin H *et al.* (16) donde el punto de corte para el ACA es  $29.5^\circ$  y 2.27 mm para la ACD y con Dabasia P *et al.* (11) donde el punto de corte para el ACA es  $30.7^\circ$ , 2.50 mm para la ACD y  $124 \text{ mm}^3$  para el ACV.

Para concluir, la cantidad de exámenes de la Pentacam que se realizaron en el período 2009 a 2012, en la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, fue estadísticamente similar entre hombres y mujeres. Las edades de estos pacientes presentaron un rango de 3 a 83 años.

El patrón topográfico más frecuente fue el irregular, probablemente debido a que este no es un examen de rutina, sino un examen comúnmente solicitado cuando hay sospecha de alteraciones de la superficie corneal. No hay diferencias en los patrones topográficos entre hombres y mujeres.

En cuanto a la medida de la profundidad de la cámara anterior, se puede establecer que los pacientes mayores de 44 años tie-

nen menor profundidad, menor ángulo y menor volumen de la cámara anterior. Excluyendo la población menor de 20 años, la frecuencia de cámara anterior estrecha ( $\leq 2.50$  mm) es baja (13,8%) y correlacionándose con lo anterior, de estos el 78% corresponden a mayores de 44 años. El 16,7% de la población

evaluada con edad mayor a 20 años tiene ángulo cerrado ( $\leq 30.7^\circ$ ) y de estos el 71% corresponde a los mayores de 44 años. El 15,9% de los evaluados con edad mayor a 20 años tiene un volumen de cámara anterior disminuido ( $\leq 124$  mm), donde 76% de estos corresponde a los mayores de 44 años.

## Referencias

1. Lavanya R, Teo L, Friedman D, Aung H, Baskaran M, Gao H, et al. Comparison of anterior chamber depth measurements using the IOLMaster, scanning peripheral anterior chamber depth analyser, and anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*. [Internet]. 2007; 91(8):1023-1026 [Citado 2013 18 jun]; Disponible en: <http://bjo.bmj.com/content/91/8/1023> Doi: 10.1136/bjo.2006.113761.
2. Correa O, Zamoral F, Ayala M, Betancourt F, Ruíz A. Factores de riesgo asociados a ángulo ocluable en una población mayor a 40 años. *Rev. Sociedad Colombiana de Oftalmología*, [Internet]. 2010; 43(4):238-242 [Citado 2013 19 jun]; Disponible en: [https://issuu.com/visionoptica.com/docs/revista\\_sco\\_v43-4](https://issuu.com/visionoptica.com/docs/revista_sco_v43-4).
3. Galvis V, Rey J, Rey J, Rodríguez L, Serrano C, Tello A. Prevalencia de ceguera en el Departamento de Santander – Colombia. *MedUNAB*, [Internet]. 2009; 12(2). Aug [citado 2012 Dec 19]; Disponible en: <http://vision2020la.files.wordpress.com/2010/06/0128-ceguerasantander-x-dr-serrano.pdf>.
4. Kashiwagi K, Kashiwagi F, Toda Y, Osada K, Tsumura T, Tsukahara S. A Newly Developed peripheral anterior chamber depth analysis system: principle, accuracy, and reproducibility. *Br J Ophthalmol*, [Internet]. 2004; 88(8):1030-5. [Citado 2012 19 dec]; Disponible en: [http://pubget.com/paper/15258020/A\\_newly\\_developed\\_peripheral\\_anterior\\_chamber\\_depth\\_analysis\\_system\\_principle\\_accuracy\\_and\\_reproducibility](http://pubget.com/paper/15258020/A_newly_developed_peripheral_anterior_chamber_depth_analysis_system_principle_accuracy_and_reproducibility) Doi: 10.1136/bjo.2003.036699.
5. Zou X, Duan XC, Zhong Q. Alteration of anterior chamber in 81 glaucomatous eyes using Pentacam Scheimpflug System. *Int J Ophthalmol*, [Internet]. 2010 dec; 3(4):349-351. [Citado 19 de diciembre de 2012]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3340752/> Doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2010.04.17.
6. Lee J, Choi JY, Kim YD, Choi J. Laser Peripheral Iridotomy with Iridoplasty in primary angle closure suspect: anterior chamber analysis by Pentacam. *Korean J Ophthalmol*, [Internet]. 2011; 25(4):252-256; [Citado 19 de diciembre de 2012]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3149136/> Doi: 10.3341/kjo.2011.25.4.252.
7. Friedman D, He M. Anterior Chamber Angle Assessment Techniques. *Surv Ophthalmol*, [Internet]. 2008; 53(3):250-273. May-jun [Citado 19 de diciembre de 2012]; Disponible en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18501270](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18501270) Doi: 10.1016/j.survophthal.2007.10.012.
8. Quek D, Nongpiur M, Perera Sh, Aung T. Angle imaging: Advances and challenges. *Indian J Ophthalmol*, [Internet]. 2011 Jan; 69-75. 59 (Suppl1); [Citado 2012 19 dec]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3038508/> Doi:10.4103/0301-4738.73699.

9. McAlinden C, Khadka J, Pesudovs K. A comprehensive evaluation of the precision (repeatability and reproducibility) of the Oculus Pentacam HR. *IOVS*, [Internet]. 2011 sep; 52(10): 7731-7737 [Citado 2012 Dec 19]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21810981>. Doi: 10.1167/iovs.10-7093.
10. StataCorp. 2011. *Stata Statistical Software: Release 12*. College Station, TX: StataCorp LP.
11. Dabasia P, Edgar D, Murdoch I, and Lawrenson J. Noncontact screening methods for the detection of narrow anterior chamber angles. *IOVS*, [Internet]. 2015 Jun; 56(6): 3929-3935. [Citado 2015 07 sep]; Disponible en: <http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2337484>. Doi:10.1167/iovs.15-16727.
12. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*, [Internet]. 2006; 90:262-267 [Citado 2015 sep 27]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1856963/>. Doi: 10.1136/bjo.2005.081224.
13. Esmaeili AR, Barazandeh B, Ahmadi S, Haghgi AR, Ahmadi Hosseini SM, Abolbashari F. Assessment of the anterior chamber parameters after Laser Iridotomy in primary angle close suspect using Pentacam and Gonioscopy. *Int J Ophthalmol*, [Internet]. 2013; 6(5):680-684 [Citado 2015 sep 13]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808921/>. Doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.05.25.
14. Grewal S, Jain R, Grewal D, Marg M. Evaluación del segmento anterior después de Iridotomía Periférica Láser usando Pentacam en ojos con cierre primario del ángulo Highlights of Ophthalmology, [CPA]. [Internet]. 2008; 36(4):13-14. [Citado 2015 sep 13]; Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/24888828/evaluacion-del-segmento-anterior-despues-de-iridotomia-oculus>.
15. Wang Q, Ding X, Savini G, Chen H, Feng Y, Pan Ch, Hua Y, Huang J. Anterior chamber depth measurements using Scheimpflug Imaging and Optical Coherence Tomography: repeatability, reproducibility, and agreement. *J Cataract Refract*, [Internet]. *Surg*. 2015; 41:178-185. [Citado 2015 oct 03]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0886335014015272>. Doi.org/10.1016/j.jcrs.2014.04.038.
16. Samin H, Jeong-Ho Y, Sung K, Gong S, Chan K. Detection of occludable Angles with the Pentacam and the Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *J YonseiMed*, [Internet]. 2009 Aug; 50(4): 525-528 [Citado 2012 19 dec]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19718401> Doi: 10.3349/ymj.2009.50.4.525. pISSN: 0513-5796, eISSN: 1976-2437.
17. Kurita N, Mayama C, Tomidokoro A, Aihara M, Araie M. Potential of the Pentacam in screening for primary angle closure and primary angle closure suspect. *J Glaucoma*, [internet]. 2009; 18(7):506-512. [Citado 2015 sep 13]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19745665>. Doi: 10.1097/IJG.0b013e318193c141.
18. Alonso R, Ambrósio Junior R, Paranhos Junior A, Massanori Sakata L, Palis Ventura M. Glaucoma anterior chamber morphometry based on optical Scheimpflug images. *Arq Bras Oftalmol*, [Internet]. 2010; 73(6):497-500 [Citado 2015 sep 27]; Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27492010000600005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492010000600005&lng=en&nrm=iso&tlng=en). Doi.org/10.1590/S0004-27492010000600005.
19. Kanski, J. J. [2007]. *Oftalmología clínica*, 5ª edición. Madrid: Butterworth Heineemann Elsevier; 2004.
20. Grewal DS, Brar GS, Jain R, Grewal SPS. Comparison of Scheimpflug imaging and spectral domain anterior segment optical coherence tomography for detection

of narrow anterior chamber angles. *Eye*, [Internet]. 2011; 25:603-611 [Citado 2015 oct 03]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3171268/>. Doi:10.1038/eye.2011.14.

21. Domínguez-Vicent A, Monsálvez-Román D, Águila-Carrasco A, García-Lázaro S, Montés-Micó R. Measurements of anterior chamber depth, white-to-white distance, anterior chamber angle, and pupil diameter using two Scheimpflug imaging devices. *Arq Bras Oftalmol*, [Internet]. 2014; 77(4):233-237. [Citado 2015 oct 03]; Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27492014000400233&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492014000400233&lng=en&nrm=iso&tlng=en) Doi.org/10.5935/0004-2749.20140060.

22. Lackner B, Schmidinger G, Skorpik C. Validity and repeatability of anterior chamber depth measurements with Pentacam and Orbscan Optom *Vis Sci*, [Internet]. 2005; 82(9):858-861. [Citado 2015 oct 24]; Disponible en: <http://journals.lww.com/optvissci/pages/articleviewer.aspx?year=2005&issue=09000&article=00016&type=abstract>.

23. Yazici AT, Bozkurt E, Alagoz C, Alagoz N, Pekel G, Kaya V, et al. Central corneal thickness, anterior chamber depth, and pupil diameter measurements using Visante OCT, Orbscan, and Pentacam. *J Refract Surg*, [Internet]. 2010; 26(2):127-133. [Citado 2015 oct 24]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20163077>. Doi: 10.3928/1081597X-2010-0121-08.

24. O'Donnell C, Hartwig A, Radhakrishnan H. Comparison of central corneal

thickness and anterior chamber depth measured using Lenstar LS900, Pentacam, and Visante AS-OCT. *Cornea*, [Internet]. 2012; 31(9):983-988. [Citado 2015 oct 24]; Disponible en: <http://journals.lww.com/corneajrnl/pages/articleviewer.aspx?year=2012&issue=09000&article=00004&type=abstract>. Doi: 10.1097/ICO.0b013e31823f8e2f.

25. Aramberri J, Araiz L, García A, Illramendi I, Olmos J, Oyanarte I, *et al*. Dual versus single Scheimpflug camera for anterior segment analysis: Precisions and agreement. *J Cataract Refract Surg*, [Internet]. 2012; 38(11):1934-1949. [Citado 2015 oct 24]; Disponible en: <http://www.jcrsjournal.org/article/S0886-3350%2812%2901118-2/fulltext>. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.06.049>

6. Hashemi H, Khabazkhoob M, Mohazab-Torabi S, Emamian MH, Shariati M, Dadbin N, Fotouhi A. Anterior Chamber Angle and Anterior Chamber Volume in a 40- to 64-Year-Old Population. *Eye Contact Lens*, [Internet]. 2015; [Citado 2015 oct 24]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26372475>. Doi: 10.1097/ICL.0000000000000192.

27. Fernández-Vigo JI, Fernández-Vigo JÁ, Macarro-Merino A, Fernández-Pérez C, Martínez-de-la-Casa JM, García-Feijoó J. Determinants of anterior chamber depth in a large Caucasian population and agreement between intra-ocular lens Master and Pentacam measurements of this variable. *Acta Ophthalmol*, [Internet]. 2015; Aug 25. [Citado 2015 oct 26]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26303627>. Doi: 10.1111/aos.12824.