

INVESTIGACIONES

Microscopia confocal de barrido láser y su relación con la morfología de la bula de filtración

Confocal laser scanning microscopy and its association to the morphology of the filtering bleb

Dra. María Teresa Ferrer Guerra, Dra. Yuderkys Díaz Águila, Dra. Liamet Fernández Argones, Dr. Ibraín Piloto Díaz, Dra. Marerneda Domínguez Randulfe, Dra. Isabel Obret Mendive

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: describir los hallazgos de la microscopia confocal de barrido láser y su relación con la morfología de la bula de filtración.

Métodos: estudio observacional descriptivo de corte transversal en 100 ojos. Se les realizó microscopia confocal de barrido láser con el HRT II y el módulo corneal de Rostock. Se aplicó la prueba de significación estadística de Mc. Nemar para una $p=0,05$.

Resultados: predominó el grupo entre 61 y 80 años de edad (55,8 %) y el color de la piel blanca (46,8 %). En el grupo de descenso de la presión intraocular en más del 30 % se ubicó la mayor cantidad de bulas de todos los tamaños. Las bulas de mediano tamaño fueron las que más disminuyeron las cifras de presión intraocular, con 24 ojos (55,8 %, $p=0,00$), seguidas por las de pequeño tamaño ($p=0,14$). Las bulas de filtración aplanadas fueron las más frecuentes en 55 % de los casos ($p=0,00$), y 67,4 % de estas se ubicaron en el grupo de descenso de presión intraocular de más de 30 % ($p=0,01$). Las bulas medianas presentaron la mayor cantidad de estroma en malla porosa (60 %) y de microquistes epiteliales (56 %) $p=0,00$.

Conclusiones: la configuración aplanada y el tamaño mediano de la bula de filtración

se relacionaron con la presencia de variables histológicas que infieren buen funcionamiento de la bula (microquistes epiteliales y estroma en malla porosa). También se relacionaron con un mayor descenso de la presión intraocular.

Palabras clave: glaucoma, bula de filtración, presión intraocular córneo-compensada, microscopia confocal de barrido láser.

ABSTRACT

Objective: to describe the findings in the confocal laser scanning microscopy and its relation with the morphology of the filtering bleb.

Methods: cross-sectional, observational and descriptive study of 100 eyes that underwent confocal laser scanning microscopy with the Retinal Heidelberg Tomography and the Rostock corneal module. Mc Nemar's statistical significance test was made to obtain $p=0,05$.

Results: the 61-80 years old age group (55,8 %) and the caucasians predominated. The group of eyes with over 30 % decrease of the intraocular pressure showed the highest amount of filtering blebs of all sizes. The medium-size blebs were the ones that decreases the IOP in a higher percentage (24 eyes; 55,8 %) for $p=0,00$, followed by the small blebs ($p=0,14$). The flat blebs were predominant in 55 % of cases ($p=0,00$) and the 67,4 % of them were consistent with the major range of decrease of the intraocular pressure ($p=0,01$). The medium size blebs presented the major number of stromas in porous mesh (60 %), and of epithelial mycrocists (56 %) for $p=0,00$.

Conclusions: the flat configuration and the medium size of the blebs were related with the presence of the histological variables that infer adequate function of the filtering blebs (stroma in porous mesh and epithelial mycrocists). They were also associated with higher decrease of intraocular pressure.

Key words: glaucoma, filtering blebs, intraocular pressure compensate by corneal thickness, laser confocal microscopy.

INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una neuropatía óptica caracterizada por un cuadro específico de lesión de la cabeza del nervio óptico y del campo visual en presencia de cifras de tensión generalmente elevadas, que desencadena una cascada de eventos bioquímicos que provocan daño y muerte celular en individuos con un mensaje genético preestablecido.¹ Al final del siglo XX, más de 60 millones de personas fueron afectadas por glaucoma en todo el mundo. Cerca del 10 % de estos son ciegos bilaterales, por lo que constituye la segunda causa de ceguera irreversible en el mundo.^{2,3} En los últimos años se ha producido un desarrollo tecnológico creciente que ha permitido un mejor conocimiento y evaluación del daño del nervio óptico en la consulta de oftalmología.^{4,5}

En 1957 surge la idea de un microscopio confocal pero no es hasta la década de los setenta del pasado siglo, con la llegada de los ordenadores, el láser y el procesamiento digital de las imágenes, cuando el primer microscopio confocal láser de haz simple fue utilizado.⁶⁻¹⁵ Este microscopio permitió visualizar la estructura de todas las capas de la córnea y la conjuntiva, y por tanto dio lugar a la observación de estructuras histológicas a nivel de la bula de filtración, elemento que ofreció nuevas perspectivas en el seguimiento de la bula de filtración en pacientes operados de glaucoma.^{6,16-21} A su vez, el microscopio confocal de barrido láser con el módulo corneal de Rostock, constituye no solo un elemento revolucionario en el seguimiento de los pacientes operados de glaucoma; sino que pudiera servir en estudios de valor pronóstico en la sobrevida de la cirugía filtrante.⁶⁻²² Si a esto sumamos la introducción del tomógrafo retinal de Heilderberg (HRT) y el ya mencionado módulo de Rostock, estamos explotando al máximo las posibilidades de este instrumento, tan útil en el estudio del paciente glaucomatoso. Además ponemos a disposición de nuestros pacientes dos herramientas diagnósticas de alta especificidad por el precio de una, y se contribuye a abaratar los costos y hacer posible su generalización para el estudio, en un país en vías de desarrollo como Cuba.

Por todo lo anterior se realizó esta investigación con el objetivo de describir los hallazgos de la microscopia confocal de barrido láser y su relación con la morfología de la bula de filtración. También se relacionó el examen en lámpara de hendidura de la bula de filtración con los hallazgos histológicos de la microscopia confocal y el rango de descenso de la presión intraocular.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se tomó la información de cada paciente a partir de las historias clínicas y el examen realizado en la consulta externa de glaucoma. La investigación se realizó en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" de enero a septiembre de 2008. Fueron estudiados un total de 100 ojos operados de glaucoma de 77 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

Se utilizaron las variables sociodemográficas: edad, sexo y color de la piel. El porcentaje de descenso de la presión intraocular (PIO) se dividió para su estudio en los siguientes grupos porcentuales:

- No desciende.
- < 10 %.
- 10-20 %.
- 21-30 %.
- >30 %.

Dentro de las variables histológicas de la bula se incluyeron ([Fig. 1](#)):

- Microquistes en el epitelio conjuntival: presencia o ausencia de estos.
- Apariencia del estroma con la posibilidad de describir dos patrones:

- En malla porosa: aspecto del estroma similar al colágeno.
- Estroma hiperreflectivo: estroma denso, con pocos espacios intercelulares.
- Quistes estromales encapsulados: presencia o ausencia de estos. Se consideraron presentes cuando aparecieron quistes intraestromales y se encontraron rodeados por una línea hiperreflectiva que los definía y separaba del resto de las estructuras (cápsula).
- Tortuosidad de los vasos conjuntivales: presentes si se visualizaron vasos conjuntivales gruesos que describían curvas en su trayecto (tortuosos); ausentes si no aparecieron vasos conjuntivales, o los que se presentaron fueron finos y rectos, sin deflexiones en su trayecto.
- Tamaño de la bula de filtración: a través de la medición de las dimensiones de la bula en su diámetro mayor. Permitió su posterior clasificación en:
 - Pequeñas: menores de 0,5 cm.
 - Medianas: entre 0,6 y 1,0 cm.
 - Grandes: mayores de 1,0 cm.
- Forma de la bula: describe el aspecto de la bula de filtración. Se agruparon en: aplanadas y abultadas.

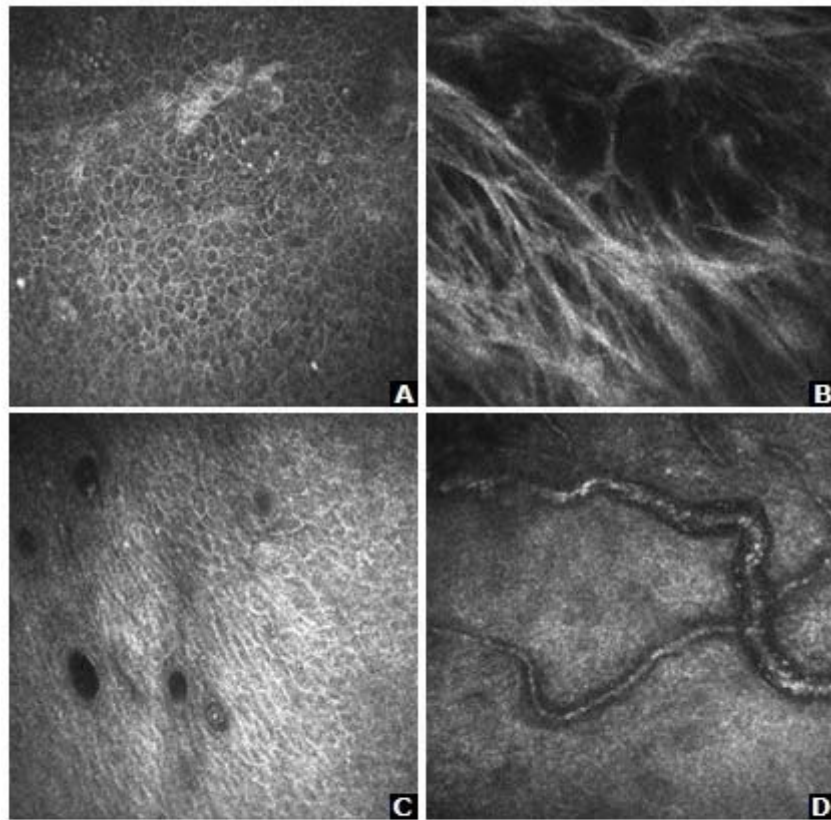


Fig. 1. Microscopia confocal. A: epitelio conjuntival, B: estroma en malla porosa, C: quistes estromales encapsulados, D: vasos tortuosos.

Para el procesamiento de la información se utilizó una planilla de recolección de datos que incluyó las variables estudiadas. Asimismo, se utilizaron las historias clínicas individuales de los pacientes estudiados.

La evaluación preoperatoria incluyó examen oftalmológico en lámpara de hendidura y medición de la PIO en tres consultas consecutivas. En la evaluación posoperatoria se realizó examen biomicroscópico en lámpara de hendidura y tonométrico. Se utilizó el tonómetro de Pascal ($q=1$), previo a la microscopia confocal de barrido láser. Se utilizó el HRT II con el módulo de córnea previa instilación de colirio anestésico. Un capuchón (TomoCap) de polimetilmetacrilato estéril proporcionó un área de contacto higiénica y mantuvo constante la distancia entre la bula de filtración y el microscopio, aplanándola ligeramente. Para mantener la interfase óptica entre la lente y el Tomocap, y entre este y el ojo, se utilizó un gel transparente.

La información obtenida fue almacenada en una base de datos y procesada mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 13.0. Para determinar la concordancia entre las diferentes variables se aplicó la significación estadística mediante el test de Mc. Nemar para una $p=0,05$ (confiabilidad del 95 %). Se realizó el cálculo de medidas descriptivas para variables cualitativas como la distribución de frecuencias en valores absolutos y relativos.

Previamente se les solicitó a todos los participantes la firma del consentimiento informado brindando su autorización para participar en esta investigación. La información recolectada de los datos del paciente se mantuvo de forma anónima, basado en el principio del secreto médico.

RESULTADOS

En la distribución de los pacientes según el sexo, hubo un discreto predominio del femenino (40 pacientes, 51,9 %) sobre el masculino (37 pacientes, 48,1 %). Prevalió el grupo entre 61 y 80 años de edad (43 pacientes, 55,8 %), seguido del de 41 a 60 años (21 casos, 27,3 %), mayores de 81 años solo se encontraron 4 pacientes (5,2 %). Según el color de la piel, el mayor número era de piel blanca (46,8 %), seguida de la negra (27,2 %) y por último, la mestiza (26,0 %).

En la [figura 2](#) se muestra la relación que existió entre el tamaño de la bula de filtración y el porcentaje de descenso de la presión intraocular. En el grupo donde las cifras de PIO descendieron en más de 30 % de su valor, se ubicó la mayor cantidad de bulas de todos los tamaños. Las bulas medianas fueron las que más disminuyeron las cifras de PIO (24 ojos, 55,8 %), seguidas por las pequeñas (10 ojos, 23,3 %) y por último las grandes (9 ojos, 20,9 %). Todo resultó significativo desde el punto de vista estadístico ($p=0,00$). En el grupo en que no se produjo modificación en los valores de PIO predominaron las bulas grandes (3 casos, 60 %, $p=0,50$).

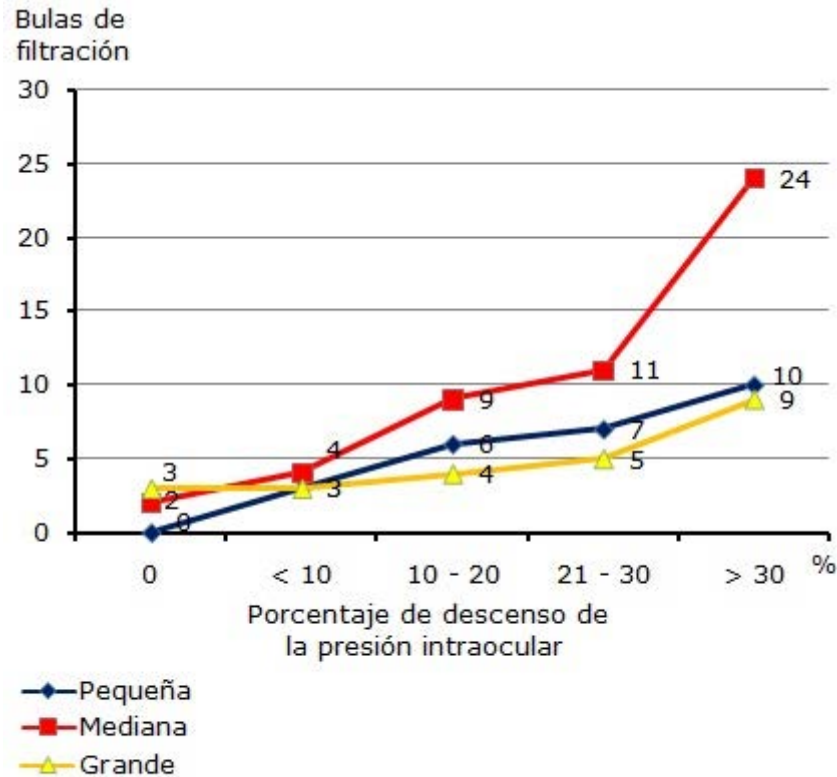


Fig. 2. Distribución de las bulas de filtración según su tamaño y el porcentaje de descenso de la presión intraocular.

La relación entre la forma de la bula de filtración y el porcentaje de descenso de la PIO se muestra en la [figura 3](#). Se apreció un predominio de casos con bulas de filtración aplanadas (55 %) sobre las abultadas (45 %), $p=0,00$. En el grupo en que se logró reducir la PIO en más del 30 % de su valor, predominaron las bulas aplanadas (29 ojos, 67,4 %), sobre las abultadas (14 ojos, 32,6 %) $p=0,01$. La forma abultada predominó en aquellos casos en que se redujo la PIO en menos de 10 % (6 casos, 60 %) y en el grupo considerado como fracaso quirúrgico (3 casos, 60 %).

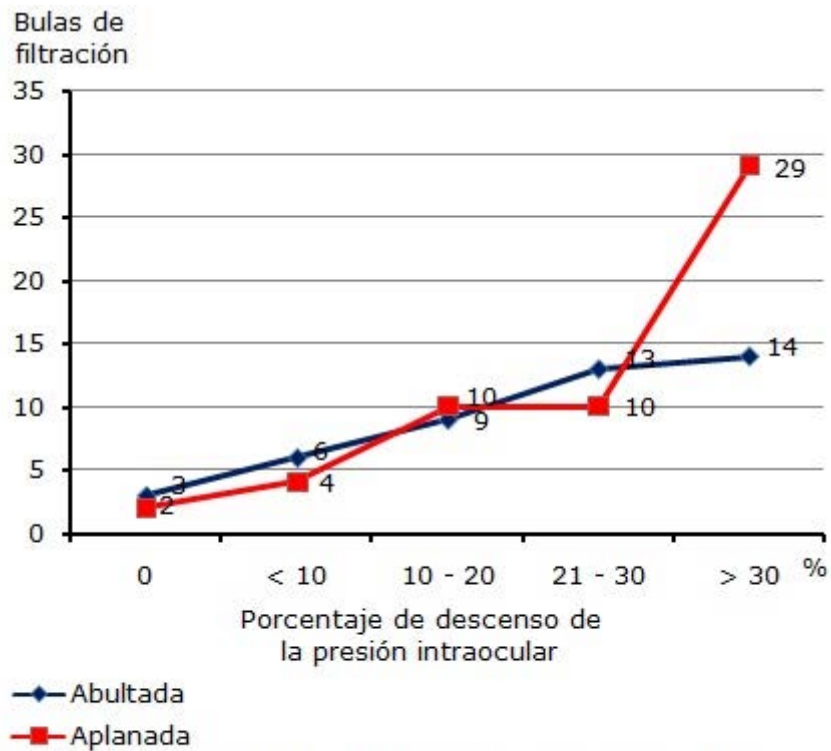


Fig. 3. Distribución de las bulas de filtración según su forma y el porcentaje de descenso de la presión intraocular.

Al analizar la distribución de ojos operados según tamaño de la bula de filtración y los parámetros histológicos ([Fig. 4](#)) se encontró que las bulas medianas presentaron la mayor cantidad de estroma en malla porosa (30 bulas, 60 %) y microquistes epiteliales (28 bulas, 56 %) $p=0,00$. Estas bulas presentaron también quistes estromales encapsulados (15 bulas, 30 %, $p=0,04$), y en menor medida, estroma hiperreflectivo (8 bulas, 16 %) y vasos tortuosos (9 bulas, 18 %) $p=0,02$.

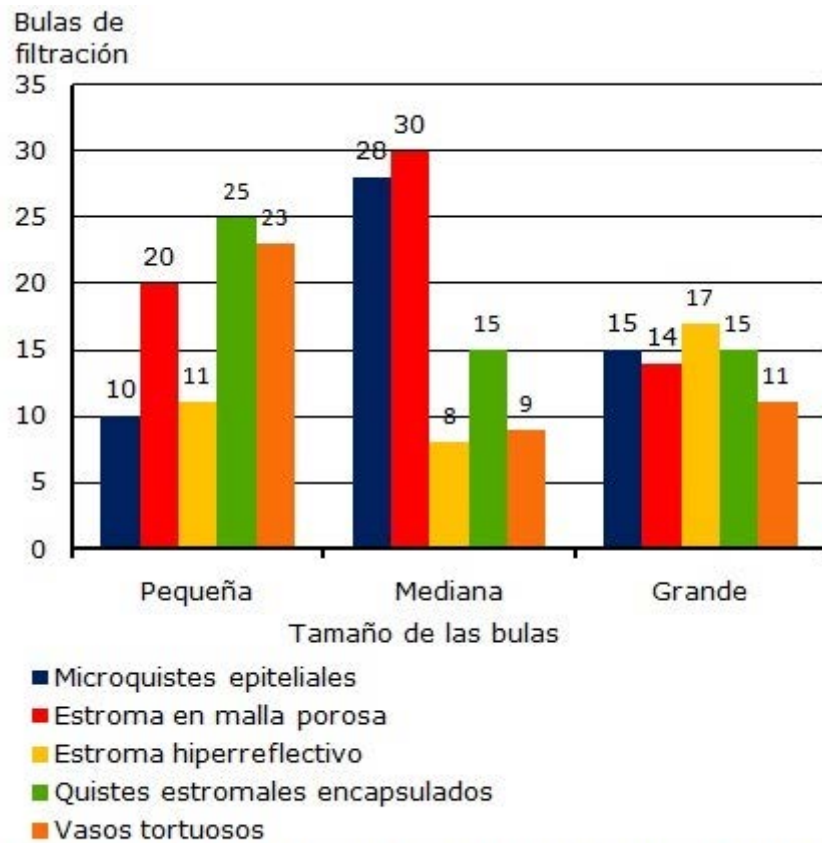


Fig. 4. Distribución de las bulas de filtración según su tamaño y los hallazgos histológicos.

En las bulas pequeñas predominaron los quistes estromales encapsulados, los vasos tortuosos y el estroma en malla porosa ($p=0,02$). En el caso de las bulas grandes se encontró el estroma hiperreflectivo seguido de los microquistes epiteliales y los quistes estromales encapsulados, lo que resultó significativo ($p=0,00$).

En la [figura 5](#) se representan los ojos operados según la forma de la bula y los parámetros histológicos. De las 55 bulas aplanadas, en 42 (76,4 %) apareció un patrón en malla porosa similar al colágeno ($p=0,00$). Se hallaron quistes estromales encapsulados en 25 casos (45,6 %) y en otras 23 bulas (41,8 %) se encontraron microquistes epiteliales $p=0,01$. Sólo en 12 casos (21,8 %) de las aplanadas se mostró un estroma hiperreflectivo ($p=0,05$).

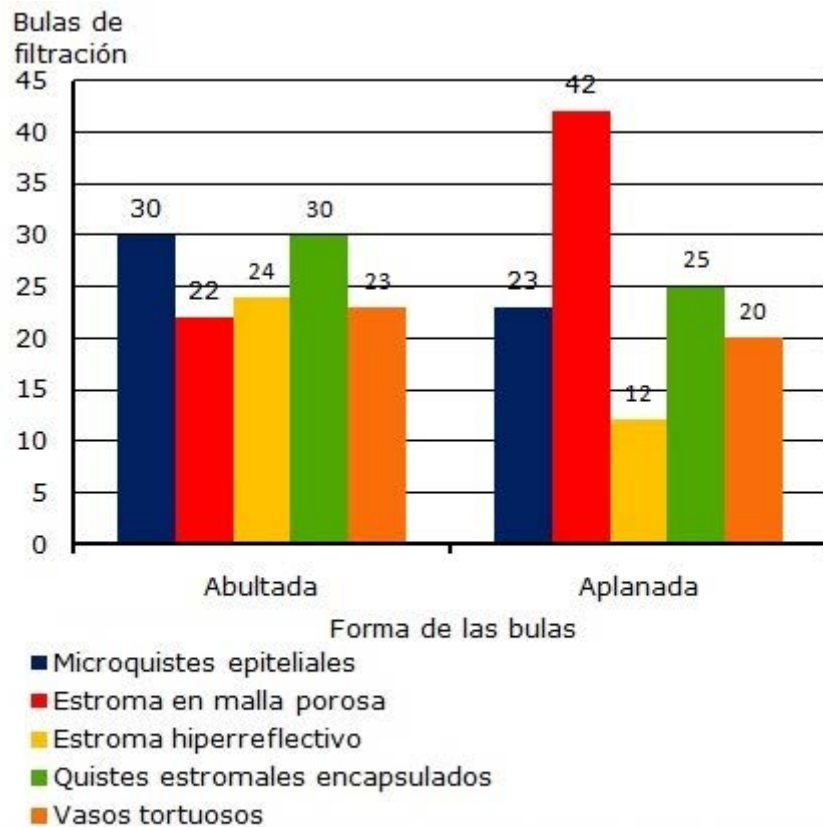


Fig. 5. Distribución de las bulas de filtración según su forma y los hallazgos histológicos.

En las bulas abultadas se encontró en igual cuantía los microquistes epiteliales y los quistes estromales encapsulados (30 ojos, 66,7 %) lo que no resultó significativo ($p=0,06$). El estroma hiperreflectivo estuvo en 24 casos (53,3 %), seguido por los vasos tortuosos, en 23 bulas (51,1 %) $p=0,02$.

DISCUSIÓN

La microscopia confocal *in vivo* constituye una novedosa herramienta diagnóstica y de investigación en el campo de la oftalmología. Esta complementa las observaciones de la biomicroscopia convencional.

Constituye una exploración no invasiva, rápida y relativamente sencilla. Su utilización se ha generalizado al estudio de la córnea, conjuntiva, bula de filtración, película lagrimal, entre otros. De esta forma se ha hecho imprescindible en la toma de decisiones sobre la cirugía del segmento anterior.^{21,22}

El predominio del grupo entre 61 y 80 años de edad en esta investigación obedece al hecho, bien demostrado, de que el glaucoma es más frecuente en personas ancianas. La mayoría de los casos se presenta después de los 65 años de edad. Es raro que el diagnóstico se haga antes de los 40 años.²³ Estos resultados también coinciden con

otros estudios, como el de *Castillo* y otros, que plantean que la edad predominante fue de 63 años con un rango entre 32 y 72 años.²⁴

El predominio del color blanco de la piel sobre el negro y el mestizo guarda relación con las características propias de la población estudiada. En la literatura revisada, autores como *Kansk*²³ plantean que el glaucoma primario de ángulo abierto es significativamente más frecuente, se desarrolla a una edad precoz y es más grave en personas de la raza negra que en la blanca. Sin embargo, referente al glaucoma de ángulo cerrado se describe mayor frecuencia en la raza blanca. En la presente investigación no se analizaron los pacientes según tipo de glaucoma, por lo que están implicados en estos resultados más de un mecanismo en la elevación de la presión intraocular.

El predominio de las bulas medianas sobre las de otros tamaños, pudiera deberse a diversos factores todavía no bien dilucidados. Lo que sí se recoge en la mayoría de la bibliografía es que el tamaño de la bula está en relación con factores propios de cada individuo que determinan su cicatrización, o el uso de antimetabolitos. El tamaño de la bula, en condiciones ideales, sería grande si tenemos en cuenta que decolar ampliamente la conjuntiva y la Tenon es necesario para lograr bulas difusas, y que el flap escleral pequeño o grande siempre debe ser fuertemente suturado para prevenir atalamia posquirúrgica.

La presencia de bulas de pequeño tamaño como segundo tipo en frecuencia, puede corresponder con tendencias actuales en la cirugía. Se prefiere este tipo de bulas porque se ha evidenciado que suelen ser tan efectivas o más que las de gran tamaño.

En la literatura consultada, se plantea que las vías a través de las cuales se produce la reducción de las cifras de PIO poscirugía aún no son bien conocidas. Pueden producirse descensos notables en bulas pequeñas y aplanadas, en las que el drenaje del acuoso se realizaría por otros mecanismos (úvea, cuerpo ciliar, entre otros).²⁵

En un estudio realizado por *Ortiz* y otros, se informó que existen diferentes teorías sobre el mecanismo de funcionamiento de la trabeculectomía. Ninguna de estas, ha sido confirmada y se han reportado casos de compensación de la PIO en ojos trabeculectomizados, tanto en presencia de la bula filtrante como en su ausencia.^{4,26-}

²⁹ Asimismo, se plantea que las bulas grandes suelen corresponderse con bulas encapsuladas en la mayoría de los estudios, representan zonas con un aumento de la fibrosis del área quirúrgica, por lo que es de esperar que este grupo coincida con los que disminuyeron en menor medida las cifras de presión intraocular.²³

Estos hallazgos pueden deberse a la elección de la técnica por parte del cirujano. Existe una tendencia moderna a decolar ampliamente la Tenon y con esto se obtienen bulas más difusas y aplanadas. Es lógico entonces pensar que el tipo más frecuente, tiene mayores probabilidades de encontrarse en el grupo de mayor descenso de la presión intraocular.

Esos resultados están acorde con los encontrados por *Ortiz* y otros, los que compararon la forma de la bula de filtración con el tiempo de evolución y predominaron las bulas aplanadas. Esta prevalencia, según sugiere ese estudio, se debe a la elección del cirujano de suturar la conjuntiva por planos.⁴

La correspondencia de las bulas aplanadas con el grupo de mayor descenso de la PIO discrepa con la literatura consultada. Se plantea que mientras mayor es la bula de filtración, y por consiguiente mayor el volumen de humor acuoso que acumula, la cifra de tensión ocular es más baja.^{4,27,28}

La variedad de parámetros histológicos entre las diversas formas de bulas responde a que un mismo ojo puede presentar diferentes características histológicas que se relacionan. La presencia de malla porosa similar al colágeno y de microquistes epiteliales por sí solos, no permiten clasificar las bulas de filtración en funcionales o no. Para esto se necesita compararlas con las cifras de tensión ocular, pero nos posibilita caracterizar la muestra estudiada y sentar las bases para investigaciones futuras. Siempre se debe tener en cuenta que en cada caso puede aparecer más de una variable histológica.

Desafortunadamente la microscopia confocal es relativamente reciente y su uso en el estudio de la bula de filtración está aún por generalizar, por esto no contamos en la bibliografía consultada con referencias que permitan realizar comparaciones con los resultados de este estudio. Aunque, como se ha expuesto con anterioridad, sí existen investigaciones que demuestran la relación existente entre estas variables y la funcionabilidad de la bula.^{4,26-29}

En conclusión, la configuración aplanada y el tamaño mediano de la bula de filtración se relacionan con la presencia de variables histológicas que indican una buena funcionabilidad de la bula. También se corresponden con el mayor descenso de la presión intraocular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alemañy Martorel J, Villar Valdés R. Oftalmología en atención primaria de salud. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2005.
2. Portal de la Oftalmología [Internet]. SOCBIO: Comunidad Virtual de la Sociedad Cubana de Bioingeniería. [actualizado 2012; citado 2012 Mar 13]. El Glaucoma: principal causa de ceguera en el mundo. México; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.oftalmologia.sld.cu/infonews_render_full/3982
3. Slamonits TL. Basics and Clinical Science course. Section 10. Glaucoma. San Fco. American Academy of Ophthalmology, 1999-2000.
4. Ortiz GE, Rodríguez MM, González A. Estudio del área quirúrgica en pacientes trabeculectomizados. Rev Cubana Oftalmol. 2000; 13(1): 25-9.
5. Cavanagh HD, Jestre JV, Essepian J, Shields W, Lemp MA. Confocal microscopy of the living eye. CLAO J. 1990; 16(1): 65-73.
6. Stave J, Zinser G, Grummer G, Guthoff R. Modified Heidelberg Retinal Tomograph HRT. Initial results of in vivo presentation of corneal structures. Ophthalmologe. 2002; 99(4): 276-80.

7. Bochert R, Zhivov A, Kraak R, Stave J, Guthoff RF. Contribution to comprehension of image formation in confocal microscopy of cornea with Rostock cornea module. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(10):1351-5.
8. Eckard A, Stave J, Guthoff F. In vivo investigations of the corneal epithelium with the confocal Rostock laser scanning microscope. *Cornea*. 2006;25(2):127-31.
9. Guthoff RF, Stave J. In vivo micromorphology of the cornea: Confocal microscopy principles and clinical applications. En: Guthoff RF, Stave J. *Essentials in Ophthalmology: Corneal and external eye disease*. Berlin: Springer; 2005. p. 173-208.
10. Zhivov A, Stave J, Vollmar B, Guthoff R. In vivo confocal microscopic evaluation of Langerhans cell density and distribution in the normal human corneal epithelium. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005;243(1):1056-61.
11. Paic B, Anhalm H, Boehnke M. Predictability of flap thickness created with the interlase femtosecond laser for laser in situ keratomileusis and the clinical outcome. 10th Montecarlo winter refractive surgery meeting; 10-12 febrero 2006; Monte Carlos, Francia; 2006.
12. Messmer EM, Zapp DM, Mackert MJ, Thiel M, Kampik A. In vivo confocal microscopy of filtering blebs following trabeculectomy. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(8):1095-103.
13. Labbe A, Dupas B, Harmard P, Baudolin C. In vivo confocal microscopy study of blebs after filtering surgery. *Ophthalmol*. 2005;112(11):1979.
14. Leduc C, Dupas B, Ott-Benoist AC, Baudolin C. Advantages of in-vivo HRTII corneal confocal microscope for investigation of the ocular surface epithelia. *J Fr Ophthalmol*. 2004;27(9 Pt 1):978-86.
15. De Incola R, Labbe A, Amar N, Dupas B, Baudolin C. In vivo confocal microscopy and ocular surface diseases: anatomical-clinical correlations. *J Fr Ophthalmol*. 2005;28(7):691-8.
16. Cavanagh HD, El-Agha MS, Petroll WM, Jester JV. Specular microscopy, confocal microscopy, and ultrasound biomicroscopy: diagnostic tools of the past quarter century. *Cornea*. 2000;19(5):712-22.
17. Patel SV, McLaren JW, Hodge DO, Bourne W. Normal human keratocyte density and corneal thickness measurement by using confocal microscopy in vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42(2):333-9.
18. Hahnel C, Somodi S, Weiss DG, Guthoff R. The keratocyte network of human cornea: a three-dimensional study using confocal laser scanning fluorescence microscopy. *Cornea*. 2000;19(2):185-93.
19. Li J, Jester JV, Cavanagh HD, Black TD, Petroll WM. On-line 3-dimensional confocal imaging in vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41(10):2945-53.

20. Stave J, Zinser G, Grummer G, Guthoff R. Modified Heidelberg Retinal Tomograph HRT. Initial results of in vivo presentation of corneal structures. *Ophthalmologie*. 2002;99(4):276-80.
21. Zhivov A, Stave J, Vollmar B, Guthoff R. In vivo confocal microscopic evaluation of Langerhans cell density and distribution in the normal human corneal epithelium. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005;243(1):1056-61.
22. Guthoff R, Oliver S, Joachim S. From bench to bedside in vivo confocal imaging on its way to a clinical decision-making tool. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2007;(1):1-2.
23. Kansky Jack J. *Oftalmología clínica*. 5ta. Ed. Madrid: Elsevier; 2004.
24. Castillo Pérez A, Pérez Parra Z, Piloto Díaz I, Fernández Argonés L. La bula de filtración por microscopia confocal in vivo. *Rev Cubana Oftalmol*. 2008[citado 13 de marzo de 2012];21(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762008000100005&lng=es&nrm=iso
25. Messmer E, Zapp D, Mackert MJ, Martin T, Kampik A. In vivo confocal microscopy of filtering blebs after trabeculectomy. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(8):1095-1103.
26. Vázquez SA, Terado A. Relación entre el tipo de ampolla, complicaciones postquirúrgicas y control tensional. Estudio en 322 trabeculectomías. Libro de Resúmenes LXXII Congreso de la S.E.O. Madrid, 1996; p.32.
27. Benedik OP. Drainage mechanism after filtration. *Glaucoma*. 1979;1:71.
28. Watkins PH Jr, Brubaker RF. Comparison of partial-thickness and full-thickness filtration procedures in open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1978;86(6):756-61.
29. Bruce SM. *Textbook of glaucoma*. 3ra. ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.

Recibido: 8 de marzo de 2012.

Aprobado: 8 de abril de 2012.

Dra. *María Teresa Ferrer Guerra*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: mariatfg@infomed.sld.cu