

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL PLEXO
EPIESCLERAL EN EL APARATO DE FILTRACION
DEL OJO HUMANO. SU IMPORTANCIA EN
RELACION CON EL GLAUCOMA*

DR. SADÍ DE BUEN**

CONSIDERO la designación de miembro de la Academia Nacional de Medicina, la corporación médica de mayor prestigio y tradición científica en México, como una alta distinción, por la cual me siento muy honrado.

El motivo de mi trabajo es presentar a la consideración de ustedes el aspecto histológico del plexo epiescleral, que es una parte del aparato de filtración del ojo humano, hasta ahora mal estudiada y cuyo conocimiento facilitará el comprender mejor las causas de algunos tipos de glaucoma de ángulo abierto, las cuales hasta el momento actual han permanecido en la obscuridad.

El aparato de filtración sirve para regular el drenaje del humor acuoso y mantener la presión intraocular en condiciones adecuadas para el buen funcionamiento del órgano de la visión. Por esta razón, numerosos investigadores se han preocupado por conocer mejor su estructura, para poder entender mejor su funcionamiento, tanto en condiciones normales como en estados patológicos. En los últimos años han hecho importantes contribuciones a su conocimiento Flocks¹ y Dvorak-Theobald² en los Estados Unidos de Norteamérica y Ashton^{3, 4, 5} en Inglaterra; sin embargo, la mayoría de los autores han dedicado su atención primordialmente al estudio del aparato trabecular y conducto de Schlemm, o sea a su porción inicial y, muy poca, a sus conductos más externos.

Para facilitar mi exposición ulterior creo conveniente hacer primero una breve descripción de la conformación histológica del aparato de filtración en el ojo humano. Se inicia en el ángulo de la cámara anterior del ojo (Fig. 1), que está limitado por la superficie posterior de la córnea y la superficie anterior del iris.

* Trabajo de ingreso a la Academia Nacional de Medicina, leído por su autor el 25 de agosto de 1965.

** Del Departamento de Histología de la Facultad de Medicina, UNAM. Consultor en Patología Ocular del Registro Nacional de Anatomía Patológica, S.S.A.

Se extiende a través del espesor del limbo esclerocorneal y esclerótica vecina, hasta las venas conjuntivales y sirve de vía de drenaje al humor acuoso, el cual es un líquido tisular modificado que se origina en los procesos del cuerpo ciliar. El humor acuoso alcanza la cámara anterior a través del orificio pupilar y de aquí pasa al aparato trabecular que constituye la porción inicial del aparato de filtración (Fig. 2).

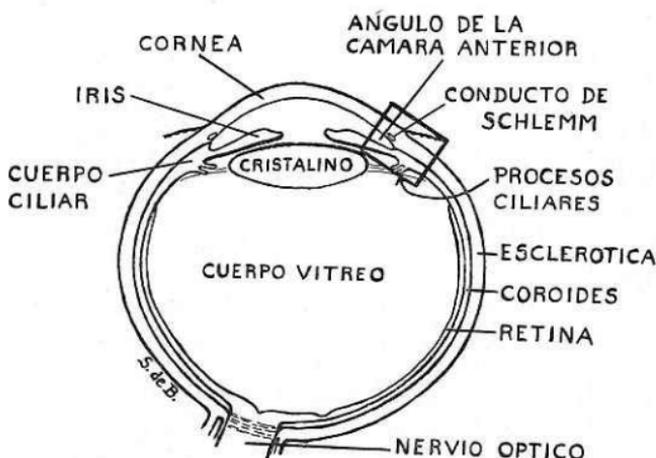


FIG. 1. Esquema del globo ocular para señalar la situación del ángulo de la cámara anterior y del conducto de Schlemm.

El aparato trabecular está formado por numerosas láminas de tejido conjuntivo, tapizadas por un endotelio. Entre ellas quedan numerosos espacios que comunican la cámara anterior con el conducto de Schlemm, el cual también está tapizado por endotelio. De este conducto parten entre 25 y 30 canales colectores que se anastomosan con el plexo escleral profundo. De aquí unas ramas se dirigen hacia las venas del cuerpo ciliar y otras hacia el plexo intraescleral. Este se continúa con el plexo episcleral que a su vez termina en el plexo conjuntival, tributario de las venas ciliares anteriores (Fig. 2).

HISTOLOGÍA DEL PLEXO EPIESCLERAL

Material y métodos. Se han empleado para este estudio 300 oculares humanos los cuales se obtuvieron en la autopsia entre una y cinco horas después del fallecimiento y se colocaron inmediatamente en formol al 10%. Varios días después se lavaron durante 10 a 15 horas con agua de la llave y se colocaron en alcohol

al 60%. Luego se seccionaron siguiendo dos planos paralelos anteroposteriores, pasando uno a dos milímetros por dentro del limbo esclerocorneal y algo por fuera del nervio óptico, para obtener un segmento principal y dos casquetes o calotas.⁶

El segmento principal es, el que se usa en el laboratorio para preparar los cortes histológicos con fines de diagnóstico y, dada la orientación de los mismos,

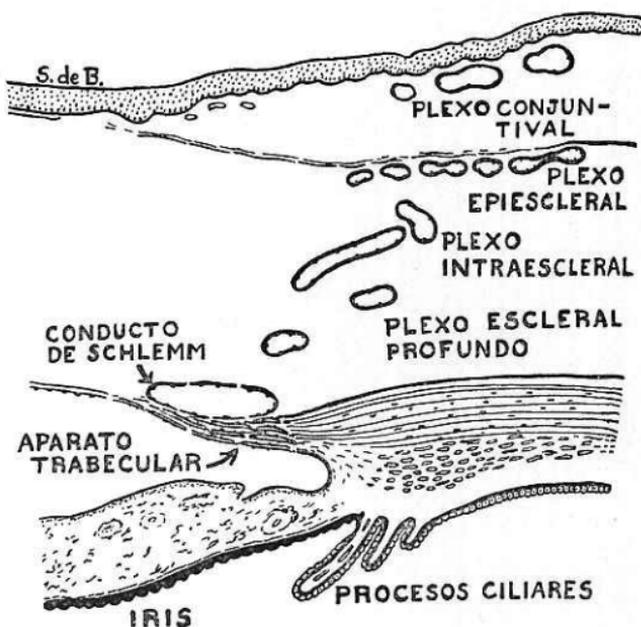


FIG. 2. Esquema de las diferentes partes del aparato de filtración humano. Corresponde a la porción limitada por el rectángulo en la figura anterior.

muestra las estructuras en un plano anteroposterior. En cada uno de los casquetes queda parte de la periferia de la córnea, el limbo esclerocorneal y una porción de tamaño variable de conjuntiva bulbar.

Estas dos últimas estructuras por lo general faltan o resultan muy dañadas en los ojos que se enuclean quirúrgicamente, pues el cirujano oculista trata de conservar la mayor parte posible de conjuntiva bulbar para obtener una mejor prótesis y facilitar la reparación de la herida quirúrgica. Por esta razón, los ojos enucleados por el cirujano no se prestan para este estudio, pues ya no contienen

esta estructura. A esta razón tribuyo la falta de descripciones histológicas previas del plexo epiescleral, ya que pocos investigadores disponen de ojos de autopsia.

Para estudiar el aparato de filtración en un plano tangencial y siguiendo las indicaciones de Flocks¹ se usaron los casquetes a los que se recortó la parte posterior de la esclerótica para facilitar su manejo. Al incluirlos en parafina caliente se colocó su superficie interna hacia abajo y se hizo ligera presión sobre la externa,

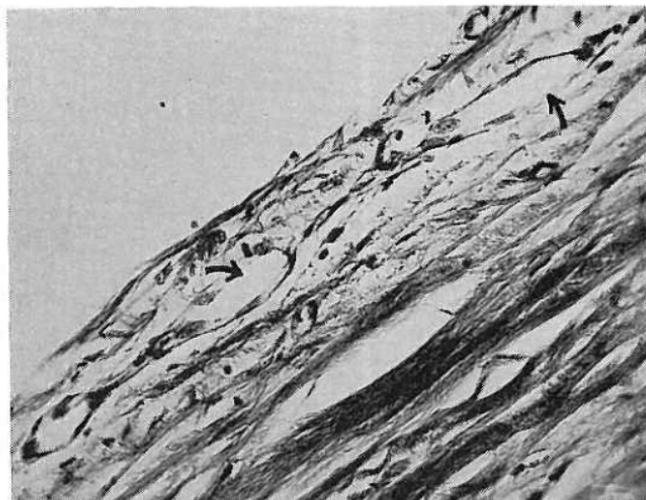


FIG. 3. (De Buen). Corte anteroposterior del ojo. El plexo epiescleral aparece constituido por pequeños vasos (flechas). Tricrómico de Masson. X 300.

convexa, para aplanarlos. Después se prepararon cortes seriados empezando por la superficie interna y terminando en la externa. Los mejores cortes para demostrar el plexo epiescleral fueron los cercanos a la superficie externa, antes de llegar al tejido conjuntival.

Se hicieron las siguientes tinciones: hematoxilina y eosina, tricrómicos de Masson y Gallego, azul de toluidina, ácido peryódico de Schiff, la técnica de Alvarez Fuertes que tiñe células cebadas y mucopolisacáridos ácidos, y diversas impregnaciones argénticas para terminaciones nerviosas.

RESULTADOS

El plexo epiescleral, como lo indica su nombre, está situado en la parte más externa del tejido escleral, lindando con el tejido subconjuntival y aparenta ser una estructura muy sencilla en los cortes convencionales (Fig. 3). Pero cuando

se estudia en cortes tangenciales, de acuerdo con la técnica descrita previamente, aparece constituido por una red muy compleja de vasos de aspecto sinusoidal, que rodea por completo al globo ocular en la región del limbo esclerocorneal.

Los sinusoides presentan un diámetro muy irregular debido a la alternación de zonas dilatadas con zonas estrechas. Hay además abundantes anastomosis (Fig. 4). La pared de estos vasos está compuesta de dos capas de células. La in-



FIG. 4. (De Buen). A-521-S.L.P. Vasos sinusoidales del plexo episcleral vistos en corte tangencial. Están rodeados por tejido conjuntivo laxo. Tricrómico de Masson. X 195.

terna está constituida por una membrana endotelial cuyas células muestran núcleos ovalados, bien visibles y citoplasma pálido (Fig. 5). Cuando se ven en corte tangencial se aprecia mejor la cromatina nuclear dispuesta en pequeños acúmulos. Las células endoteliales están más aplanadas en las porciones dilatadas y son más prominentes en los tramos estrechos. La capa externa de los vasos es discontinua. Está formada por células que, por su situación, debemos catalogar como pericitos o células adventiciales, cuyo núcleo fino y alargado, con abundante cromatina, está situado en el centro del citoplasma, el cual es muy alargado y con los extremos adelgazados (Fig. 5).

Por lo general no hay glóbulos rojos en la luz, pero ocasionalmente pueden verse, lo que debe interpretarse como un reflujo de la sangre desde las venas subconjuntivales. En casos patológicos puede encontrarse sangre en mucha mayor cantidad.

Entrecruzados con los vasos sinusoidales no es raro hallar vasos de luz estre-

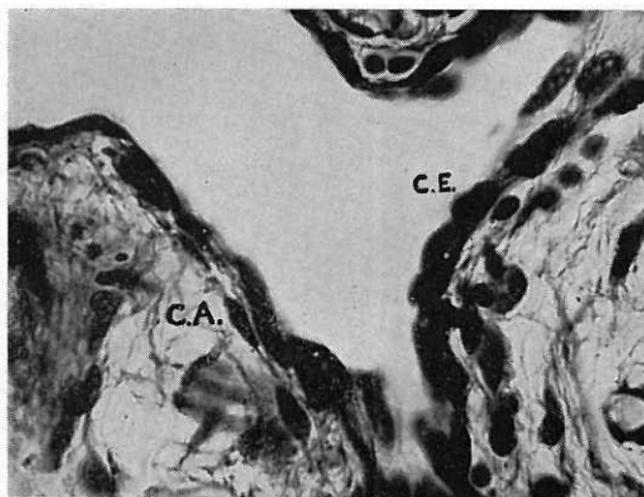


FIG. 5. (De Buen), A-521-S.L.P. Pared de un vaso sinusoidal. Se aprecian las células endoteliales (C.E.) y las células adventiciales (C.A.). Tricrómico de Masson. X 630

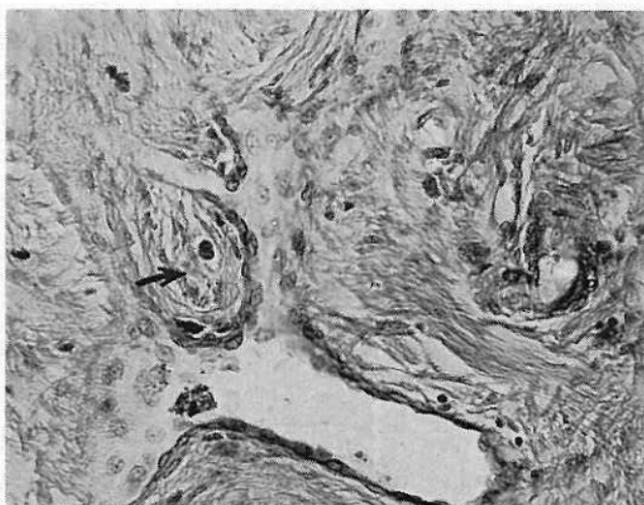


FIG. 6. (De Buen), A-661-S.L.P. Cojinete de tejido conjuntivo que estrecha parcialmente la luz de un vaso sinusoidal (flecha). Tricrómico de Gallego. X 300.

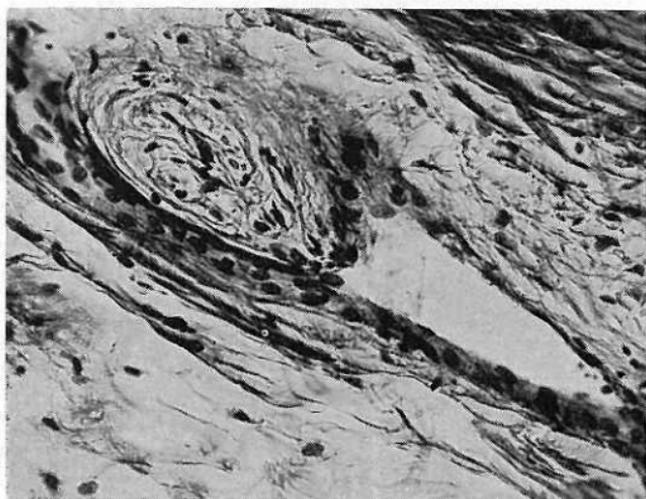


FIG. 7. (De Buen). A-528-S.L.P. Cojinete de tejido conjuntivo que ocluye la luz de un vaso sinusoidal. Tricrómico de Masson. X 300.



FIG. 8. (De Buen). A-661-S.L.P. Células cebadas (flechas) en la vecindad de los vasos sinusoidales del plexo episcleral. Tricrómico de Gallego. X 630.

cha y uniforme, con escasas fibras muculares lisas en su pared, que representan vías directas de comunicación entre los distintos plexos esclerales. A veces se les ve desembocando en un sinusoide del plexo episcleral.

Los vasos sinusoidales del plexo episcleral están situados en el seno de un tejido conjuntivo laxo, rico en mucopolisacáridos ácidos (Fig. 4). Es frecuente encontrar cojinetes de tejido conjuntivo que hacen protrusión hacia la luz de los vasos y la estrechan parcialmente (Fig. 6), o la ocluyen casi por completo (Fig. 7). En la vecindad de los cojinetes suele haber pequeños troncos nerviosos y en el tejido conjuntivo laxo que rodea a los vasos sinusoidales existen numerosas células ce-

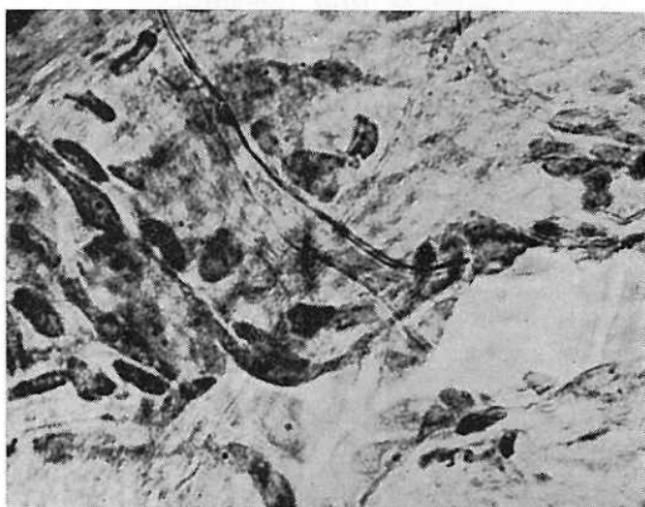


FIG. 9. (De Buen). A-745-S.L.P. Terminaciones nerviosas en la pared de los sinusoides del plexo episcleral. Impregnación argéntica. X 575.

badas (Figs. 6 y 8). La mayoría están cerca de la pared vascular y algunas en íntimo contacto con ella. Contienen numerosas granulaciones metacromáticas en el citoplasma como lo demuestran la tinción con azul de toluidina. El número de las granulaciones es variable. Hay células que las muestran en abundancia, mientras que otras tienen pocas y dispersas. A veces las células están en degeneración.

Hay numerosos nervios y fibras nerviosas libres que terminan en la pared de los vasos del plexo como se demuestra por medio de las impregnaciones argénticas en corte por congelación (Fig. 9).

COMENTARIO

El plexo episcleral debe entenderse como un complejo aparato vascular-químico-nervioso constituido por vasos sinusoidales, células cebadas y terminaciones nerviosas, colocado entre el conducto de Schlemm y las venas conjuntivales.

De su compleja estructura y por su situación anatómica es lógico inferir que su función esté relacionada con la regulación del drenaje del humor acuoso.

La alternación en el diámetro de la luz de sus vasos sinusoidales sugiere su capacidad de contracción y dilatación, si bien, por los cortes histológicos únicamente, no sea posible deducir si ésta es rápida o lenta, activa o pasiva.

Aunque no demostrable por este estudio, es sugestivo pensar que pueda tratarse de una contracción activa, lo cual implicaría el drenaje del humor acuoso también en forma activa. Los cojinetes de tejido conjuntivo probablemente actúan como dispositivos especiales para impedir el regreso del humor acuoso y facilitar su progreso hacia las venas conjuntivales.

Si los vasos dotados de células musculares que desembocan en los vasos sinusoidales se comportan como reguladores del volumen del humor acuoso, este fenómeno por sí solo podría explicar las variaciones en el calibre de los sinusoides, pero en ambos casos la importancia de los cojinetes para impedir el reflujo parece obvia. La mayor o menor protrusión de los cojinetes hacia la luz de los sinusoides podría explicarse por una mayor o menor imbibición acuosa regulada por su contenido en mucopolisacáridos ácidos (probablemente ácido hialurónico).

No hay razón para pensar que las células cebadas del ojo difieran en su estructura o funciones de las que se encuentran en otros tejidos,^{7, 8, 9} por lo tanto si se acepta que son capaces de elaborar histamina, serotonina y heparina, me siento autorizado a pensar que dada su abundancia en la vecindad de los vasos sinusoidales del plexo episcleral deben representar un mecanismo adicional para facilitar el progreso del humor acuoso al provocar dilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos y al impedir la coagulación de la sangre cuando hay un reflujo desde las venas conjuntivales.

Mis hallazgos sobre la histología del plexo episcleral también pueden relacionarse con algunos tipos de glaucoma.

Bajo el término de glaucoma se reúne un grupo complejo de enfermedades que tienen en común la elevación de la presión intraocular. Esta elevación suele deberse a alteraciones en el aparato de filtración que reducen la salida del humor acuoso.¹⁰

Por lo general la alteración acontece en el aparato trabecular y conducto de Schlemm, cuando hay oclusión del ángulo de la cámara anterior. Si se conoce la causa se trata de un glaucoma secundario y cuando no se sabe, se habla de glaucoma primario, con sus dos variedades, de ángulo cerrado y de ángulo abierto.

En la última variedad se han invocado diversas causas, entre ellas la obstrucción de los plexos esclerales¹¹ que drenan el humor acuoso.

El presente trabajo, al agregar nueva información sobre la estructura del plexo epiescleral, facilitará el entendimiento de esa posibilidad, pues es concebible que la fibrosis del tejido conjuntivo laxo que rodea al plexo epiescleral provoque la disminución y hasta el cese del flujo del humor acuoso al limitarse su capacidad funcional específica impidiendo la dilatación de los vasos sinusoidales y posiblemente el mecanismo valvular descrito con anterioridad. Los procesos patológicos capaces de provocar la disminución en la población de células cebadas o de reprimir la elaboración de su secreción o de lesionar las terminaciones nerviosas, serían otros factores que por separado o sumados al anterior contribuirían a alterar el filtrado.

Landesberg¹² y otros investigadores han demostrado que el uso de la hialuronidasa produce el descenso de la tensión intraocular en la variedad de glaucoma primario de ángulo abierto sin alteración demostrable en la porción inicial del aparato de filtración. Nuestros hallazgos facilitan el substrato anatómico para comprender el por qué de este fenómeno.

Sin embargo, hasta el momento actual, los datos morfológicos presentados no permiten sino esbozar algunas hipótesis sobre la función y patología del aparato epiescleral. Es necesario el estudio histopatológico de casos de glaucoma primario de ángulo abierto y el desarrollo de trabajos experimentales para confirmar o rechazar estas ideas.

Por fortuna el trabajo experimental puede hacerse en el mono (*Macacus rhesus*) pues he encontrado que este animal tiene un aparato epiescleral semejante al del hombre,¹³ por lo que los resultados podrán ser valiosos para la especie humana, lo cual no es aplicable en otros animales de laboratorio de especies inferiores, por no tener desarrollado este aparato de filtración en la misma forma.

RESUMEN

Se presentan nuevos datos sobre la estructura histológica del plexo epiescleral del aparato de filtración del ojo humano. Se emiten algunas hipótesis sobre su funcionamiento y se señala su importancia en relación con algunos tipos de glaucoma de ángulo abierto.

SUMMARY

New data about the histological structure of the epiescleral plexus of the filtration apparatus in the human eye are presented. Several hypothesis on the function of this plexus are offered and its probable relations with some types of primary open angle glaucoma are indicated.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flocks, M.: *The anatomy of the trabecular meshwork as seen in tangencial section*. Arch. Ophth. 56: 708-718, 1956.
2. Dvorak-Theobald, G.: *Further studies of the canal of Schlemm: Its anastomoses and anatomic relations*. Am. J. Ophth. 39: 65-89, 1955.
3. Ashton, N.: *Anatomical study of Schlemm's canal and aqueous veins by means of neoprene casts. Part. I. Aqueous veins*. Brit. J. Ophth. 35: 291-303, 1951.
4. ———: *Anatomical study of Schlemm's canal and aqueous veins by means of neoprene casts. Part II. Aqueous veins, continued*. Brit. J. Ophth. 36: 265-267, 1952.
5. Ashton, N. y Smith, R.: *Anatomical study of Schlemm's canal and aqueous veins by means of neoprene casts. Part. III. Arterial relations of Schlemm's canal*. Brit. J. Ophth. 37: 577-586, 1953.
6. De Buen, S.: *Reglas para hacer el estudio macroscópico de los globos oculares*. Rev. Lat. Am. Anat. Pat. 2: 163-167, 1958.
7. Smelser, G. K. y Silver, S.: *The distribution of mast cells in the normal eye. A method of study*. Exp. Eye Res. 2: 134-140, 1963.
8. Riley, J. F.: *The mast cells*. Edinburgh & London, 1959, E. & S. Livingstone Ltd.
9. Rocha e Silva, M.: *Histamine. Its role in Anaphylaxis and Allergy*. 1955. Charles C. Thomas.
10. Adler, F. C.: *Physiology of the eye*. Saint Louis, 1965. C. V. Mosby Co., pág. 139.
11. Sugar, H. S.: *The Glaucomas*. New York, 1957. Hoeber & Harper, pág. 132.
12. Landesberg, J.: *Primary glaucoma: open angle type. An experimental investigation of a new therapeutic approach in the treatment of simple chronic glaucoma*. Am. J. Ophth. 48: 81-83, 1959.
13. De Buen, S.: Observación no publicada.

El autor agradece al Dr. Tomás Velázquez, Jefe del Departamento de Anatomía Patológica de la Escuela de Medicina de San Luis Potosí el envío de los globos oculares y al Dr. Gabriel Alvarez Fuertes, Director del Registro Nacional de Anatomía Patológica, S. S. A. y a la Dra. Rosario Barroso Moguel, del Departamento de Anatomía Patológica del Instituto Nacional de Cardiología, su colaboración en la preparación de algunas de las tinciones.

Las Sras. Angeles B. de De Buen y Guadalupe Q. de Casillas del Laboratorio de Histología de la Facultad de Medicina, U.N.A.M., colaboraron en la elaboración de las preparaciones histológicas.

Las microfotografías fueron tomadas por el autor en el Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas, Washington, D. C., E.U.A.

COMENTARIO AL TRABAJO "CONTRIBUCION AL
CONOCIMIENTO DEL PLEXO EPIESCLERAL
DEL APARATO DE FILTRACION DEL OJO
HUMANO. SU IMPORTANCIA EN
RELACION CON EL GLAUCOMA"*

DR. JOSÉ ANTONIO QUIROZ

ES MOTIVO de doble satisfacción el ingreso a nuestra Academia del Dr. Sadí de Buen: primero por la personalidad científica de De Buen, quien adquirió la disciplina en su especialidad al lado de Costero, donde demostró interés y entusiasmo que le permitieron ser considerado como una persona calificada en la materia. Posteriormente elige el campo de la Patología Ocular vuelve a recurrir a la persona idónea y así, le toca a Zimmermann conformar al patólogo para el ejercicio de su especialidad en el campo de la Oftalmología.

La secuencia a mi manera de ver es perfecta el patólogo general consolidado, que en la práctica se circunscribe al aspecto ocular, pero cuya visión analítica es universal, cualidad indispensable para evitar discrepancias y errores en la síntesis interpretativa final.

El segundo motivo, y creo poder hablar en nombre de todos los miembros de mi sección, es el adquirir en el seno de la corporación un especialista en patología ocular lo que viene a llenar una necesidad académica en nuestra rama. No es posible aislar la oftalmología del resto de la medicina. Estamos absolutamente convencidos de la importancia del desarrollo de esta especialidad en nuestro país, como un aspecto importante de las ciencias básicas y esperamos que la patología ocular progrese a la par que el resto de las disciplinas clínicas.

El trabajo de ingreso de De Buen, presenta aspectos interesantes; trae a discusión uno de los capítulos más importantes en la oftalmología: la fisiopatogenia del glaucoma; demuestra una nueva morfología de los estratos más superficiales de la porción extracanalicular de las vías de drenaje del humor acuoso; refiere los hallazgos citológicos de esta área y nos plantea una hipótesis de trabajo para explicar la resistencia de la salida del humor acuoso.

* Leído por su autor en la sesión del 25 de agosto de 1965.

El término glaucoma no se aplica a una entidad patológica particular, sino a un grupo de enfermedades oculares que tienen en común elevación anormal de la presión intraocular, con alteraciones anatómicas y funcionales secundarias a dicha elevación. Fue Banister en 1622 quien encontró por primera vez la hipertensión ocular traducida por dureza del globo a la palpación en enfermos con glaucoma. Esta dureza que caracteriza al glaucoma es debida a disminución de coeficiente de salida del humor acuoso o, dicho de otro modo, a un aumento en la resistencia de la salida.

No fue sino hasta 1876 que Knies y Weber trabajando independientemente descubrieron la obstrucción del ángulo en enfermos con glaucoma agudo, y se inició con esto el estudio cuidadoso del ángulo árido-corneano, demostrándose la existencia del aparato de filtración a este nivel.

Muchos casos de hipertensión intraocular presenta como causa datos evidentes de enfermedad ocular, por lo cual se les ha llamado glaucomas secundarios. En relación con el trabajo que nos ocupa, nos interesa el grupo de glaucomas, mal llamados primarios, y en los cuales la evidencia de alteración ocular no es posible ser demostrada, aunque en algunos casos sí se puede asegurar la existencia de condiciones anatómicas que favorezcan la presencia de hipertensión. En este grupo de los llamados primarios se presentan dos variedades importantes:

a) El glaucoma por bloqueo angular; es decir, que la causa del aumento de la resistencia de salida del humor acuoso es debida a obstrucción angular (del trabéculo) por raíz del iris. En este caso el mecanismo fisiopatogénico es claro y fácilmente reconocible, sobre todo al estudio gonioscópico. Es en este lugar donde cabe honrar la memoria del que pusiera en manos del oftalmólogo el método y las bases de este estudio, lo que le valió el reconocimiento universal; se trata del Dr. Manuel Uribe y Troncoso miembro correspondiente de esta Academia.

b) El glaucoma llamado simple de ángulo abierto, que es el que interesa en este trabajo y en el cual el estudio clínico más cuidadoso sobre todo gonioscópico, no revela ninguna alteración patológica que explique la dificultad en la salida del humor acuoso.

Si actualmente quedan muchas dudas por aclarar en el glaucoma, es el de tipo simple o de ángulo abierto, el que ha despertado mayor interés entre los investigadores en las últimas décadas. Para no citar sino una de tantas reuniones científicas más importantes, hacemos mención de la reunión patrocinada por la Macy Foundation en 1956, donde colaboraron las personalidades más distinguidas en glaucoma y en donde uno de los tres puntos tratados fue el estudio de los factores que influencian la resistencia de la salida del acuoso.

En este symposium se abordó el problema, del cual es el segmento del aparato de filtración y de drenaje que interviene de manera importante para dificultar

la salida del humor acuoso. Desde el punto de vista didáctico el aparato de filtración y de drenaje del humor acuoso en el ángulo irido-corneano puede dividirse en tres partes: la región trabecular, el canal de Schlemm y los conductos colectores y exteriorizó el canal de Schlemm, lo cual indica que no existía ninguna

Por la mayor parte de las experiencias, se considera que el trabéculo es la estructura donde reside la patología que se traducirá en la dificultad de salida del humor acuoso. Entre ellas citaremos las más importantes. Grant hizo la disección de las dos terceras partes más externas en la región de los conductos colectores y exteriorizó el canal de Schlemm, lo cual indica que no existía ninguna dificultad entre la porción comprendida de la pared externa del canal de Schlemm y el exterior del globo ocular. Las pruebas tonográficas fueron concluyentes en el sentido de no haber demostrado un aumento en la facilidad de salida, lo que indica que la resistencia está en función del trabéculo. Barany, al tratar de investigar si la resistencia estuviera por fuera del canal de Schlemm, midió la presión en este conducto en ojos glaucomatosos y no pudo demostrar hipertensión dentro del canal mismo, lo cual indica nuevamente que la resistencia reside en la malla trabecular, es decir, por dentro del canal de Schlemm, experiencias confirmadas por Goldmann y Linner. Este último autor llegó a bloquear una vena acuosa en su emergencia escleral con objeto de aumentar la resistencia en las partes más superficiales de los conductos colectores sin haber aumentado la presión en el canal de Schlemm, llegando a las mismas conclusiones que Barany. Becker llevó a cabo estudios tonográficos en tres ojos glaucomatosos ciegos con ángulo normal abierto y exteriorizó el canal de Schlemm al introducir un tubo de polietileno que llegaba al seno del conducto, habiendo comprobado gonioscópicamente la situación del tubo, y habiendo observado la salida de fluoresceína por el tubo, que había sido inyectada en la cámara anterior, lo que indicaba la exteriorización del canal de Schlemm. Las tonografías posteriores no demostraron ningún cambio en la resistencia a la salida. Barany, mediante el método de perfusión en ojos enucleados de diferentes animales ha logrado un aumento en la facilidad de salida del humor acuoso después de la inyección de hialuronidasa en cámara anterior, en presencia de tensión ocular normal constante para el tipo de ojo en experimentación. Se ha demostrado la existencia de pasajes o poros de la malla trabecular en conexión con el canal de Schlemm, hecho demostrado por Sonderman y Swindle con el paso de partículas de una micra, al inyectar Thorotrast a la cámara anterior. Estas membranas endoteliales que forman dichos pasajes están constituidas por tejido conectivo fibroso y se sabe que prácticamente todo tejido fibroso presenta substancia basal que contiene mucopolisacáridos. La despolimerización y la hidrólisis del ácido hialurónico, mediante la inyección de hialuronidasa da lugar a que se encoja la malla y se abran los poros del trabéculo aumentando la facilidad de salida del humor acuoso.

Los datos anteriores nos conducen a pensar, que la estructura más importante donde reside la resistencia a la salida del humor acuoso es el trabéculo, sin excluir que alteraciones en la parte extracanalicular o en la porción externa de la esclerótica, es decir, en el plexo intraescleral intersticial y superficial, puedan intervenir en aumentar la resistencia a la salida. El trabajo de De Buen nos demuestra que esta porción, que ha sido olvidada por lo menos en parte, presenta una estructura de aspecto sinusoidal que interviene en el intercambio metabólico selectivo, de lo que podríamos inferir que su existencia es importante, sino como la parte esencial del aparato de filtración, sí porque puede obrar en los ojos normales como mecanismo de regulación para el mantenimiento de la presión intraocular, hecho que puede ser comprobado con el estudio de esta importante porción del ángulo en los ojos que padezcan glaucoma de tipo simple. La existencia de mucopolisacáridos ácidos que describe el autor, puede influir parcialmente en la disminución del calibre de estos vasos colectores y participar en el aumento de la resistencia cuando menos en aquellas afecciones oculares, en que el tejido epiescleral límbico se afecte en gran parte de su extensión, como se observa en las epiescleritis prilímbicas de la arteritis reumatoide cuyo acompañante frecuente es el glaucoma secundario.

Los cojinetes intracanaliculares, sin poder precisar el determinismo fisiopatogénico, que les haga ocluir parcial o totalmente los sinusoides, podrían tener importancia en casos de glaucoma, secundarios al aumento de presión de las venas esclerales, donde desembocan los conductos epiesclerales, como es el caso del glaucoma secundario a una fístula carotídeo-cavernosa.

Por último, la presencia de células cebadas, que entre otras funciones tienen la elaboración de histamina, serotonina y más remotamente la formación de mucopolisacáridos, podrían influir también en la estrechez o dilatación de esta última porción del aparato de filtración.

Creo que el trabajo que hemos escuchado tiene la importancia de abrir un nuevo camino al conocimiento morfológico de los conductos colectores del canal de Schlemm; si las hipótesis del autor son o no confirmadas, dependerá de estudios ulteriores pero el tener la inquietud y el demostrar en forma detallada y en un número grande de casos la anatomía de esta región abre un camino a la investigación.