

ADENDUM II:

VISCOCANALOSTOMÍA Y CANALOPLASTIA

En 1995, Robert Stegmann ideó un procedimiento quirúrgico mediante el cual, el humor acuoso se reincorporase al torrente circulatorio utilizando las vías acuosas distales (canal de Schlemm, canales colectores, venas acuosas, venas episclerales), sin la dependencia de una ampolla de filtración subconjuntival. El origen de la inquietud del Dr Stegmann, radicaba en que en la población negra de su país, Sudáfrica, los resultados de la trabeculectomía eran desalentadoramente pobres, por las respuestas cicatriciales que tenían lugar tras la cirugía filtrante. Este autor ha participado, y aún participa en numerosos estudios sobre la ultraestructura de las vías de drenaje del humor acuoso, aportando valiosísimas evidencias obtenidas mediante sofisticados sistemas de vídeo, que son capaces de ofrecer imágenes con una magnificación y resolución extraordinarias, que permiten poner de manifiesto la existencia de componentes estructurales y fenómenos fisiológicos que están revolucionando el conocimiento que hasta ahora teníamos sobre la materia.

Merced a estos hallazgos y con la colaboración de otros autores, vuelve a cobrar importancia la fisiología del canal de Schlemm, de los canales colectores y de las venas acuosas. La concepción de que el complejo formado por la malla trabecular, el tejido yuxtacanalicular y el endotelio del suelo del canal de Schlemm es un filtro pasivo, se encuentra en este momento en entredicho, rebatida por evidencias experimentales y clínicas, puestas de manifiesto por numerosos autores, que han rescatado trabajos sobre la anatomía y fisiología de las vías de drenaje del humor acuoso. Así, Johnstone postula que la malla trabecular y el endotelio del canal de Schlemm conforman una pared vascular ultraespecializada, en la que se producen fenómenos pulsátiles que transmiten al canal de Schlemm, colectores y venas acuosas los cambios de presión que experimenta el globo ocular durante el ciclo cardíaco. Uno de los argumentos que esgrime es que si somos capaces de ver sin dificultad los movimientos de la

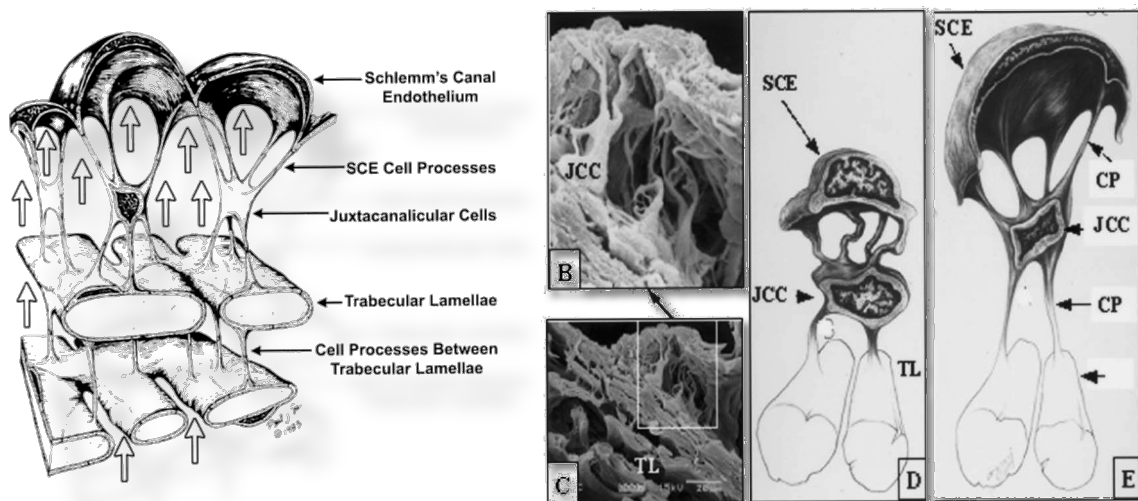
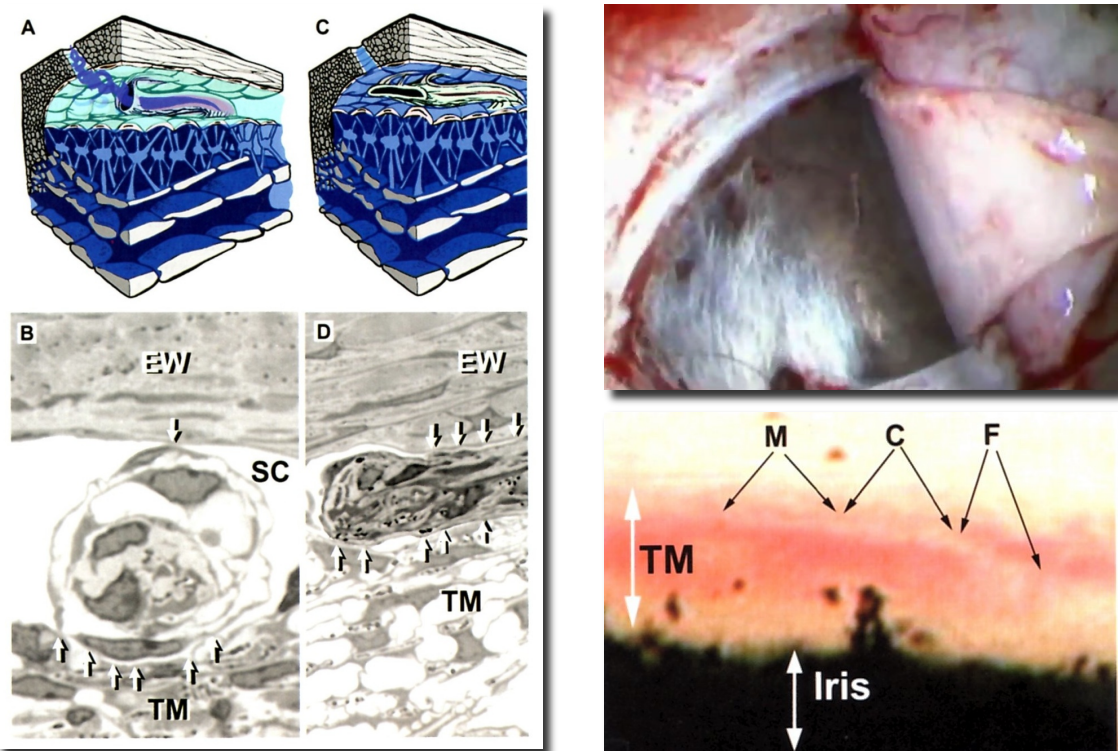


Fig. 123 y 124.- Complejo formado por las células endoteliales del suelo del canal de Schlemm, células yuxtacanaliculares y células endoteliales de los haces trabeculares, unidas entre sí por procesos celulares citoplasmáticos, en plena deformación por aumento de la PIO. Derecha, detalle del mismo.

pared de la vena oftálmica producidos por los cambios de presión del ciclo cardíaco, mucho más probable es que estos se produzcan también en una pared vascular mucho más delgada, como es la malla trabecular. La organización anatómica y fisiológica de esta estructura también está sufriendo revisión, en la que los diferentes componentes, células endoteliales del suelo del canal, células yuxtacanaliculares y células endoteliales de los haces trabeculares se solidarizan mediante tractos (procesos celulares) de unión citoplasmáticos, formando una especie de sincitio, que sufre deformaciones con los cambios de presión intraocular. Se habla de receptores de presión en todos los estratos tisulares que responderían a corto y largo plazo mediante adaptaciones estructurales, e incluso cambios de composición de la matriz extracelular, mediados por liberación de citoquinas y expresión de metaloproteinasas, entre otros mecanismos. En este contexto, cobra especial importancia la correcta composición y elasticidad del tejido, y unos adecuados niveles de presión intraocular. Una alteración en cualquiera de ellos, va a tener consecuencias inmediatas en el correcto funcionamiento de la bomba trabecular, dificultando su funcionamiento, y por ende, el drenaje del humor acuoso, aumentando la presión y tendiendo al colapso del canal, con lo que ulteriormente se pierde el flujo circunferencial a través del canal de Schlemm y el acceso del humor acuoso a las bocas de los canales colectores, que, si la presión aumenta mucho, pueden incluso hallarse obstruidos por la propia malla trabecular herniada. Si esta situación se perpetúa, la funcionalidad del canal de Schlemm y de los colectores puede perderse irreversiblemente, con el consiguiente aumento progresivo y sostenido de la PIO.

A la vista de lo anterior, las estrategias quirúrgicas que han sustentado el desarrollo de la cirugía del canal de Schlemm son, por una parte su dilatación y por otra impedir su colapso.



Figs. 125 - 127.- Válvulas acuosas descritas por Johnstone y Stegmann. Comunican directamente los espacios intertrabeculares con el canal de Schlemm. Intervienen en el ciclo cardíaco del flujo de salida del HA.

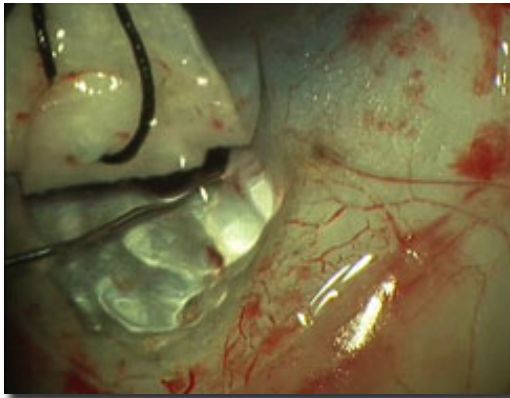


Fig. 128.- Inyección de viscoelástico en el canal de Schlemm.

La viscocanalostomía, la técnica de que describió Stegmann en 1995 trata de restablecer el flujo de salida a través de los canales colectores, dilatando el canal de Schlemm con viscoelástico de alta densidad, partiendo de la realización de una esclerectomía profunda no perforante. A continuación se inyectan pequeñas cantidades de viscoelástico en ambas direcciones, sin introducir la cánula en el canal, repitiendo este proceder 5 o 6 veces. Si el procedimiento es correcto, el acceso a los ostia del canal

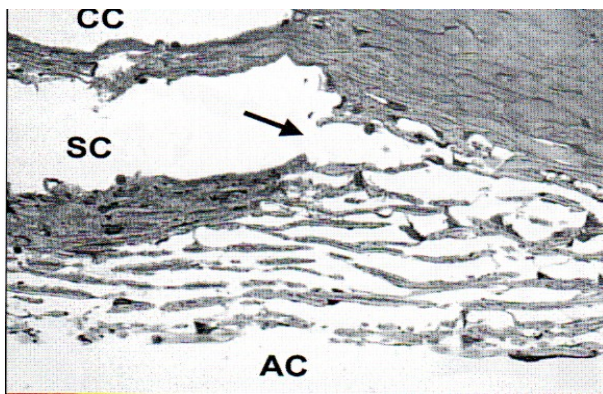


Fig. 129.- Microdesprendimiento del trabeculum tras inyección de viscoelástico en el canal.

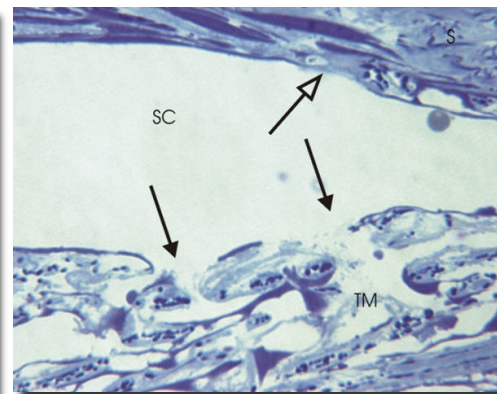


Fig. 130.- Microroturas en la malla trabecular tras viscocanalostomía.

de Sclemm no ofrece dificultades, existiendo, además cánulas específicas para este menester (tipo Grieshaber), aunque puede realizarse con cánulas de 30G de cámara anterior. El objetivo es la dilatación del canal, y como se ha comprobado experimentalmente, la producción de microroturas en la malla trabecular, que permitan al humor acuoso acceder más fácilmente al interior del canal y abandonar éste a través de los colectores, sin el concurso de una ampolla de filtración, por lo que el cierre del tapete superficial ha de hacerse lo más

herméticamente posible, ya que el escape de humor acuoso al espacio subconjuntival, favorece el colapso del canal y el cierre de los ostia. A pesar de que algunos trabajos han arrojado resultados equiparables con los de la trabeculectomía (O'Brart et al), tanto Stegmann como Grieshaber, han observado la tendencia al colapso del canal y al cierre de los ostia a largo plazo en un número significativo de casos. La explicación a este hecho viene

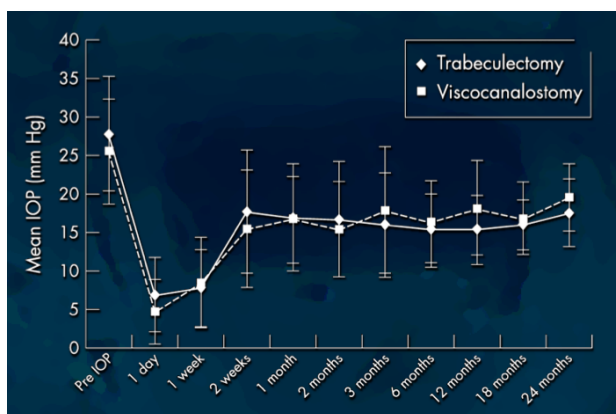


Fig. 131.- Resultados comparativos viscocanalostomía – trabeculectomía (O'Brart et al).

dada porque, como ya pusieron de manifiesto Ashton y Kleinert en la década de los '50, el 87% de los canales colectores tienen su origen en los cuadrantes inferiores del canal de Schlemm (sobre todo el nasal inferior, con un 57%), siendo materialmente imposible llegar a ellos con la mera inyección de viscoelástico desde las 12.



Fig. 132.- Distribución por cuadrantes de los canales colectores que abandonan el canal de Schlemm.

Surge, por tanto, como respuesta a esta dificultad, la canaloplastia, una técnica mediante la cual, es posible la dilatación de los 360° del canal. Con la ayuda de un catéter flexible, a través del cual es posible introducir a intervalos pequeñas cantidades de viscoelástico, al tiempo que se realiza la cateterización del canal de Schlemm, ayudados por una señal luminosa en la punta, visible a través de la esclera. Una vez conseguida la canalización completa, la punta del catéter asoma por el ostium contralateral, momento en el cual anudamos una sutura de prolene de 10/0, para que, al retirar el catéter, se introduzca

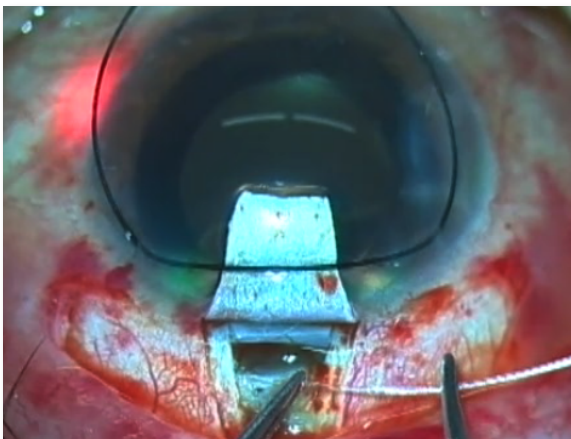


Fig. 133.- Introducción del catéter en el canal de Schlemm durante una canaloplastia.

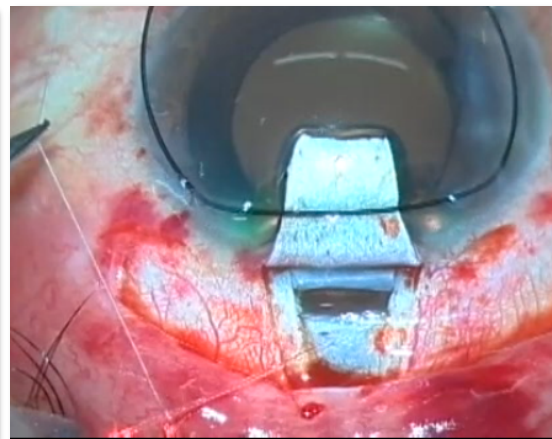


Fig. 134.- Sujeción del fragmento de sutura de prolene de 10/0 al extremo de la sonda.

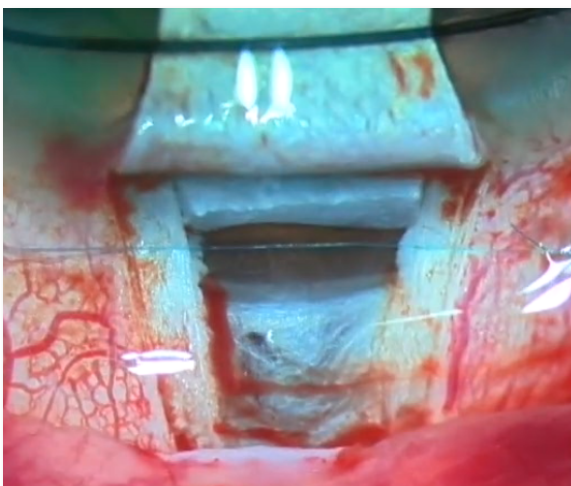


Fig. 135.- Tensado de la sutura de prolene, hasta ver pliegues en la VTD, y un ligero encogimiento limbar.

en el canal. A continuación, se anudan ambos extremos del hilo de prolene, confiriéndole la tensión necesaria para observar pliegues en la ventana trabeculodescemética y un ligero "estremecimiento" (encogimiento) escleral. En ese momento se fija el nudo desplazándolo lateralmente y se aplican varias vueltas de seguridad.

A continuación, se cierra el tapete superficial herméticamente. Reseñar que no se utilizan antimitóticos, ni tampoco cauterización alguna (en su lugar, goteo de adrenalina, vasopresina, o similar), ya que por un lado no nos interesa la formación de una ampolla, y por otro, evitamos dañar los vasos episclerales y las venas acuosas, que son parte del objetivo de la cirugía.

En cuanto a las complicaciones, la canaloplastia tiene un perfil de riesgo razonable. La mayoría son relativamente fáciles de manejar y no son graves, no comportando consecuencias irreparables para el globo ocular. La más habitual es

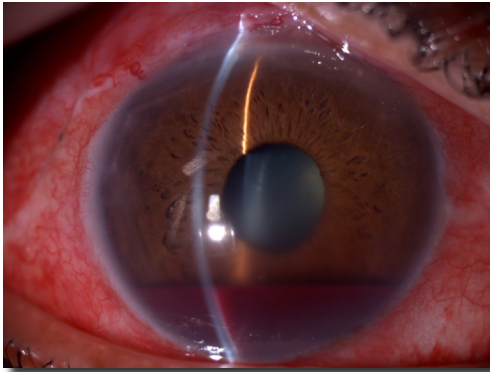


Fig. 136.- Hipema al día siguiente de la cirugía, en la que se produjo una falsa vía a cámara anterior. La PIO se mantuvo baja, y el hipema se reabsorbió en 2 semanas. PIO actual: 12 mmHg (al los 3 meses de la cirugía).

el microhipema, tanto que no se la considera complicación propiamente dicha, sino más bien al contrario, es un signo de buen pronóstico en cuanto al resultado de la cirugía. En efecto, encontrar mínimas cantidades de sangre o hematíes en suspensión, son la expresión de unas vías distales sanas, de un canal de Schlemm bien dilatado y de una malla trabecular permeable, que ante una discreta hipotonía postquirúrgica, permite el paso retrógradamente de hematíes a la cámara anterior. En horas o días desaparecen sin consecuencias. Si el hipema tiene más entidad, es signo de roturas más amplias en el trabeculum durante la cirugía. Si la PIO no sube,

simplemente esperaremos su reabsorción, que se producirá en unas pocas semanas. La necesidad de drenar es excepcional.

Otra eventualidad frecuente, es la imposibilidad de canalización completa, por obstrucción de la luz del canal o por la introducción de la punta de la sonda en la boca de algún colector. Para minimizar esto, se recomienda doblar ligeramente la punta de la sonda en dirección al trabeculum (una doblez excesiva puede facilitar la perforación de la malla trabecular, y que la sonda ingrese en la cámara anterior). Si a pesar de todo sigue sin poderse sobrepasar el obstáculo, retirar la sonda e intentar la canalización en dirección contraria, entrando por el ostium contralateral.

También es posible crear una falsa vía, bien a cámara anterior, a espacio supracoroideo o a cavidad vítrea. Lo más frecuente es a cámara anterior. Curiosamente, cuando esto ocurre, la punta de la sonda suele resbalar sobre la banda ciliar al ser empujada, haciéndonos creer que progresa por el camino correcto, al ver la luz brillando a través de la esclera. Y es que la banda ciliar queda justo debajo del canal de Schlemm y del espolón escleral, en la

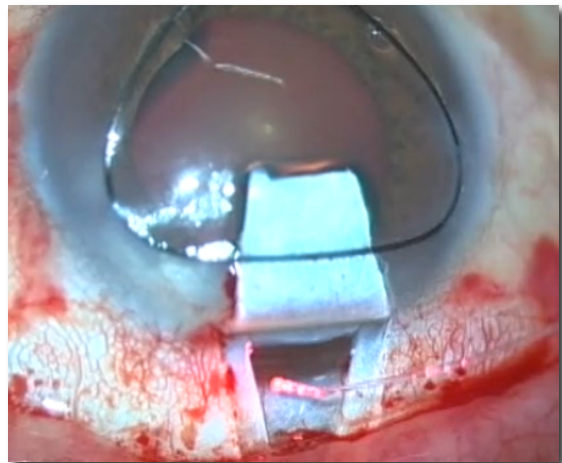
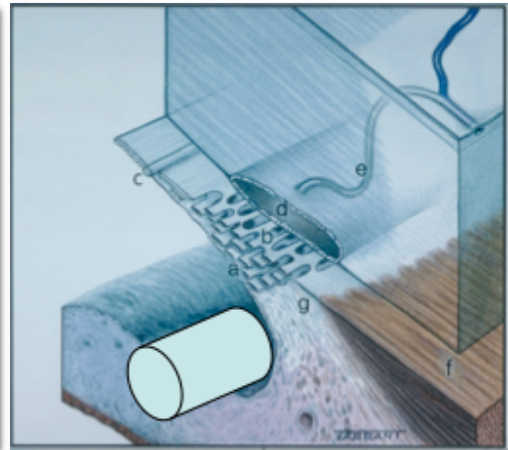
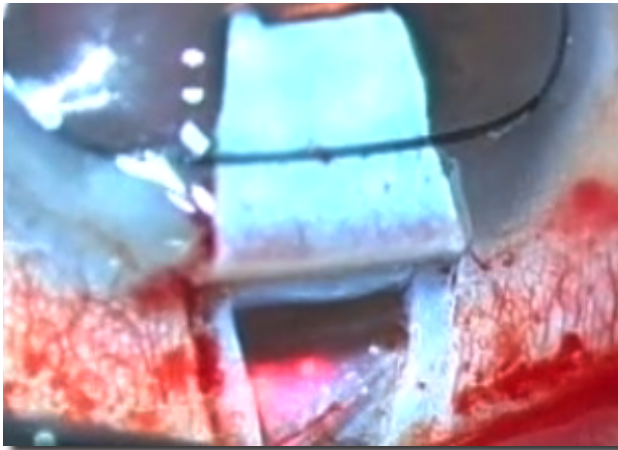


Fig. 137.- Punta de la sonda doblada para evitar las bocas de los canales colectores.



Figs. 138 y 139.- Falsa vía a cámara anterior. La punta de la sonda se ve, pero no se puede coger. Sigue la dirección del canal resbalando por la banda ciliar, bajo el canal de Schlemm.

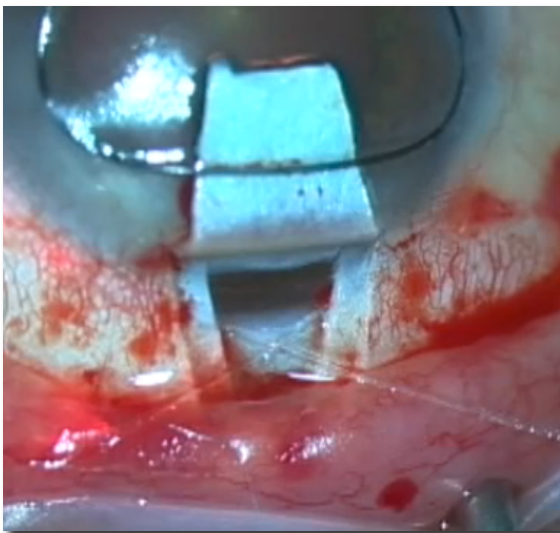


Fig. 140.- Canalización completa y correcta. Obsérvese la dirección tangencial y centrífuga de ambos extremos de la sonda.

misma vertical que observamos desde el microscopio. Cuando vemos aparecer el extremo de la sonda por la ventana trabeculodescemética observamos dos fenómenos: uno, que no sigue una dirección tangencial, como lo haría si saliese del ostium del canal, y otro, que es imposible cogerlo con la pinza, ya que el suelo del canal y el espolón nos lo impiden. Para solucionar el problema, la única opción es retirar la sonda y tratar de canalizar en dirección contraria. La perforación a espacio supracoroideo se produce cuando, después de entrar en cámara anterior, la punta de la sonda atraviesa la raíz del iris, y a vítreo, bien por esto último, o porque

no hayamos entrado correctamente en el canal a través del ostium. El signo más evidente es que perdemos de vista la luz de guía al mover la sonda, o que el trayecto no sigue el canal. Retroceder y retomar en dirección contraria es siempre la actitud adecuada.

La rotura extensa del trabeculum (trabeculotomía) puede producirse por maniobras intempestivas, como tirar del extremo de la sonda por impaciencia cuando la vemos asomar por el ostium contralateral, o al retirarla, si hemos doblado inadecuadamente la punta, o hemos hecho un nudo excesivamente voluminoso con la sutura de prolene (son suficientes dos o tres vueltas simples).

Otra complicación frecuente sobre todo

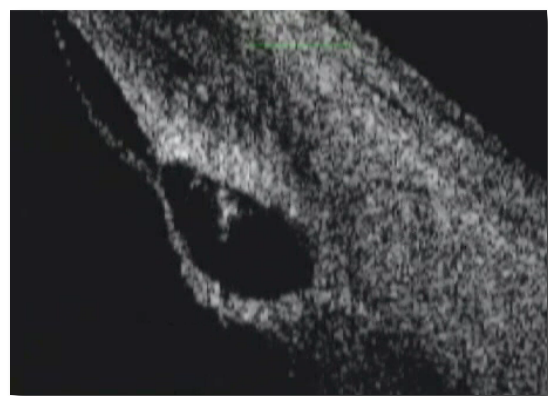


Fig. 141.- Desprendimiento de Descemet durante una canaloplastia con iTrack

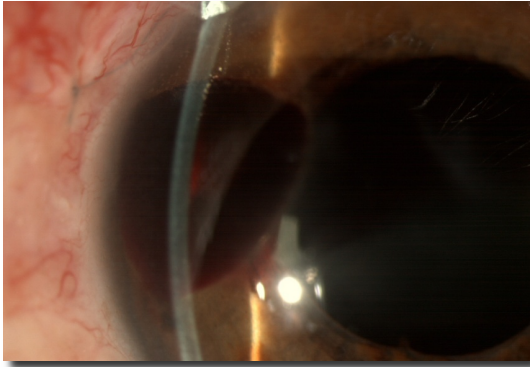
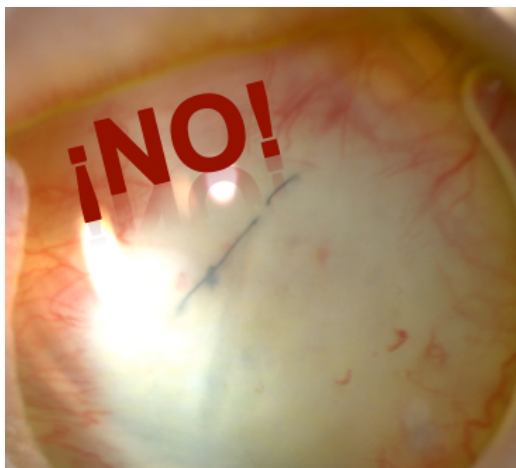


Fig. 142.- Desprendimiento hemorrágico de la Descemet.

en viscocanalostomía y en canaloplastia con catéter e introducción de viscoelástico si no se hace con precaución es el desprendimiento de Descemet. Es raro en la canaloplastia con sonda tipo Glaucolight, ya que no introducimos viscoelástico durante la canalización. Si es necesario, hay que drenar el contenido de la bolsa, ya sea viscoelástico o sangre, o ambas, e introducir aire en cámara anterior para aplicar la Descemet.

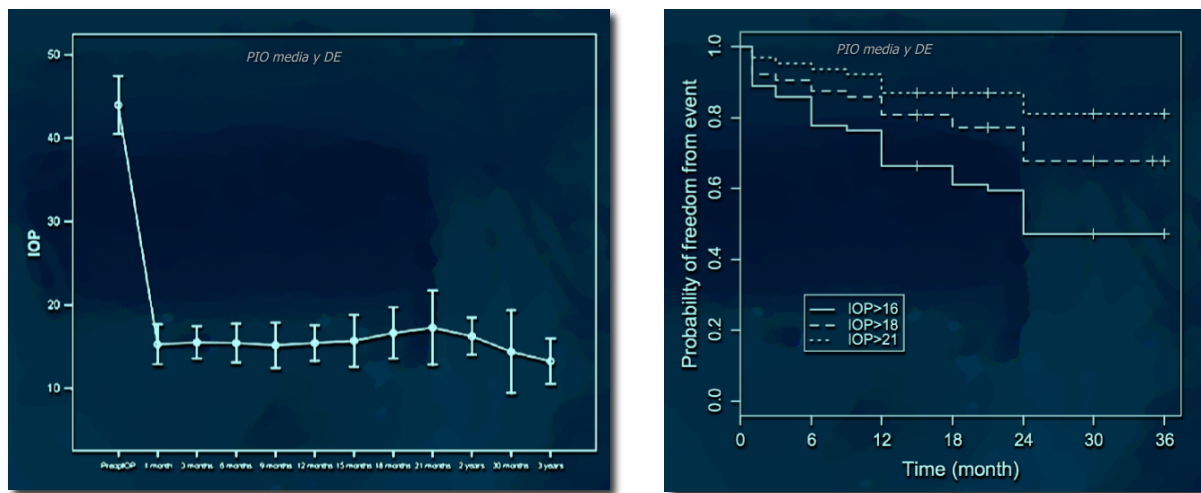
Por último, la hipertensión postoperatoria, que suele deberse bien a una respuesta corticosteroidea, por lo que es lo primero que deberemos intentar, o por insuficiente filtrado a través de la VTD. Nunca sucumbir a la tentación de realizar suturolisis, ya que eso podría



Figs. 143 y 144.- Ante una subida de PIO en el postoperatorio, no hacer suturolisis. El procedimiento correcto es la goniopunción.

crear una ampolla de filtración, favoreciendo el colapso del canal de Schlemm y dando al traste con nuestra cirugía. Por la misma razón, y por la posibilidad de enclavamientos, también están proscritos los masajes. El proceder correcto es la goniopunción con láser YAG.

Los resultados de la canaloplastia están siendo evaluados en diversos estudios en los últimos años. Varios centros en EEUU y Europa están llevando a cabo un estudio multicéntrico, del que se están extrayendo hallazgos interesantes, además de unos resultados tensionales muy esperanzadores, tanto en población de raza negra como en caucásicos. Es importante aplicar una correcta tensión a la sutura de prolene, observándose diferencias significativas en los resultados de PIO en función de este parámetro. Otra conclusión interesante es un mejor resultado cuando se asocia a la facoemulsificación que cuando se realiza la canaloplastia de forma aislada. El porcentaje de descenso tensional varía según los estudios, entre un 32 y u 60%.



Figs. 145 y 146.- M Grieshaber y R Stegmann. Resultados a tres años de la canaloplastia en población negra sudafricana.

M. Javier González Rodríguez

info@mjgonzalez.org

Vigo, Septiembre 2011

