

ARTICULOS ORIGINALES

GLAUCOMAS EN PEDIATRIA

Dr. Marvin L. Kwitko*

RESUMEN:

El tratamiento de los glaucomas en los pacientes pediátricos puede ser complicado ya que a menudo se necesita tratamiento médico y quirúrgico y con frecuencia se debe tomar la decisión de en qué momento suspender alguno de los dos y tomar el otro^{1,2,4,7,8,10-13,16}.

El objetivo del tratamiento del glaucoma es conservar el campo visual, la integridad ocular y la agudeza visual. La pérdida de tales parámetros tiene relación directa con el aumento de la presión intraocular por el daño que produce a las estructuras oculares vitales, o sea, la córnea y el nervio óptico.

La presión intraocular depende del balance entre la secreción de humor acuoso por el cuerpo ciliar y la facilidad con la que sale por el trabéculo. Todavía no se conoce con precisión la presión ocular con la que se presenta daño ocular en niños y adultos. Todo lo que puede decirse es que se trata de una susceptibilidad individual muy elevada. Algunos ojos se lesionan con presiones de 20-24 mm Hg en tanto otros no sufren daño alguno con presiones por arriba de 30 mm Hg. No obstante, en general se sabe que la elevación sostenida de la presión intraocular daña casi todos los ojos, jóvenes y adultos.

A pesar de que la anatomía del globo ocular joven tiene diferencias importantes con la del adulto, el tratamiento médico es el mismo que para el glaucoma de ángulo abierto de adulto. Sin embargo, para la mayoría de los pacientes se emplea tratamiento médico para el glaucoma congénito hasta que se está preparando al niño para cirugía o en el lapso intermedio entre varios procedimientos. Por ello, es indispensable hacer una revisión de todos los medicamentos.

TRATAMIENTO CON MEDICAMENTOS MICOTICOS

Las soluciones mióticas aumentan la facilidad con la que sale el humor acuoso en personas normales y en pacientes con glaucoma y, por consecuencia, disminuyen la presión intraocular. Exclusivamente se administran por instilación local en la córnea y nunca deberán emplearse por vía oral o paren-

teral; este tipo de administración puede ser peligroso e inclusive mortal. Son dos tipos.

* Universidad McGill

Dirección:

5591 Cote des Neiges Rd. No. 1
Montreal, Quebec, Canadá. H3T 1Y8

Traducción: Dr. Victor De la Garza Estrada.

1. Medicamentos parasimpaticomiméticos (colinérgicos). Se supone que estas gotas tienen acción directa sobre la placa motora terminal en el iris, con acción similar a la acetilcolina. Son dos los tipos de gotas oculares parasimpaticomiméticas.

a. Clorhidrato de pilocarpina o nitrato de pilocarpina: 0.5-6% en solución soluble en agua. Estas gotas se emplean cada 4-8 horas y tienen acción directa sobre las estructuras parasimpáticas terminales. La miosis empieza en 10-15 minutos y dura 4-8 horas.

b. Carbacol (cloruro de carbamoilcolina, Carbacel, Carcolin, Carbamistin): 0.75, 1.5 y 3% en soluciones acuosas. Las gotas se usan cada 4-8 horas. El carbacol se administrará con cuidado en pacientes a quienes se les ha erosionado o debilitado la barrera epitelial de conjuntiva y córnea por anestésicos locales, tonometría y traumatismos, o si el sujeto padece asma bronquial. Si el sulfato de atropina se administra por vía parenteral se llegan a observar efectos indeseables en dosis de 0.4-0.6 mg. a 1/100 g.). Si fuera necesario, se repetirá la dosis.

Cuando esté indicado, el tratamiento de elección es con pilocarpina y el carbacol se empleará cuando se presente resistencia, intolerancia o sensibilidad. Aunque es un poco más potente que la pilocarpina no penetra la córnea intacta.

2. Medicamentos anticolinesterasa.

Estas gotas oculares tienen efecto inhibitorio reversible o irreversible sobre la enzima colinesterasa la cual facilita la acumulación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas parasimpáticas y aumenta la actividad del sistema nervioso parasimpático.

Los medicamentos anticolinesterasa de acción corta que se usan muy pocas veces en la actualidad, son:

a. Fisostigmina (salicilato de eserina): 0.25-1% en solución acuosa, 0.5% en

solución oleosa y 0.5% en ungüento.

b. Prostigmina (neostigmina), utilizado en forma de bromuro en soluciones de 3% y 5%.

Los medicamentos anticolinesterasa de acción prolongada son el yoduro de ecotiofato (Yoduro de Fosfolina) en soluciones solubles en agua 0.06, 0.125 y 0.25%.

El yoduro de ecotiofato es más estable que el isofluorofato (Floropryl) pero debe mantenerse en refrigeración. Las gotas se emplean cada 12-24 horas. Este medicamento produce miosis aproximadamente en 30 minutos y su acción dura desde varios días hasta varias semanas. El yoduro de ecotiofato es un inhibidor potente de la colinesterasa de irreversibilidad.

Otros medicamentos usados con mucha menor frecuencia son el fluorofato de diisopropilo o isofluorofato (Floropryl, DFP), 0.01-0.1% en solución de aceite de cacahuate y ungüento 0.025%, y el bromuro de demecario (Humorsol, Tosmilin, BC 48), 0.125-0.25% en solución soluble en agua.

Según la frecuencia con la que se administra el yoduro de ecotiofato y otros medicamentos anticolinesterasa de acción prolongada, los niños pequeños tienden a formar excrecencias nodulares ("quistes en iris") en el borde de la pupila por proliferación del epitelio pigmentado. En muy pocas ocasiones se rompen o pueden liberarse del iris y flotar en la cámara anterior. Los quistes llegan a crecer a tal grado que ocluyen la pupila pero casi siempre desaparecen después de suspender el medicamento. Esta complicación se elimina al agregar unas cuantas gotas de clorhidrato de fenilefrina 10% (Neo-Synephrine) a la solución de yoduro de ecotiofato.

La absorción sistémica de los agentes anticolinesterasa disminuyen en forma importante las concentraciones séricas de colinesterasa y pseudocolinesterasa. El paciente afectado puede presentar manifestaciones de debilidad, diarrea, náusea, vómito, salivación, bradicardia

y otros datos de estimulación del sistema nervioso parasimpático. Esta es una situación especialmente peligrosa si se está pensando en la posibilidad de cirugía puesto que con frecuencia se utiliza la succinilcolina como relajante muscular durante anestesia general. Este medicamento actúa con las terminaciones nerviosas. Normalmente se hidroliza con rapidez por acción de la colinesterasa. Sin embargo, cuando la concentración de esta última es baja puede presentarse apnea prolongada. Si el paciente está recibiendo otros medicamentos anticolinesterasa por vía sistémica por cualquier otro motivo, se tomará en cuenta la posibilidad de que ocurra una interacción medicamentosa.

MEDICAMENTOS SIMPATICOMIMÉTICOS

Los agentes simpaticomiméticos disminuyen la presión intraocular por disminución en la producción de humor acuoso y aumento en la facilidad de salida del mismo en ojos con glaucoma. Todavía no se ha aclarado el mecanismo de acción preciso. Estas soluciones se administrarán sólo por instilación local en córnea y nunca se empleará por vía oral o parenteral.

Puesto que los medicamentos simpaticomiméticos dilatan la pupila aunque se utilicen junto con algún miótico, no se emplearán en ojos con ángulos estrechos ya que pueden producir glaucoma agudo. No obstante, por este efecto los simpaticomiméticos son medicamentos muy útiles para el tratamiento del glaucoma cuya causa sea uveítis o traumatismo¹, situaciones en las que es de desear la dilatación pupilar.

En el comercio se pueden obtener tres formas de las sales de levoadrenalina, todas con la misma eficacia: (1) clorhidrato de 1-adrenalina (Glucon, Epifrin 1 y 2%), (2) bitartrato de 1-adrenalina, 2% (Epitrate, Iyophrin) y (3) borato de 1-adrenalina, 0.5 y 1%

(Eppy- Epinal). En vista que las soluciones de clorhidrato y bitartrato producen una solución ácida de pH 3.5 aproximadamente, se tiene sensación de ardor después de la instilación de las gotas. Esto puede ser la causa de que el paciente pediátrico coopere mal con el tratamiento; el borato de 1-adrenalina tiene pH de 7 de ahí que se prefiera usarlo. Las gotas se aplican cada 12-24 horas. Con este medicamento se observa hasta 30% en la disminución de la producción de humor acuoso.

Después de la constricción vascular inicial puede presentarse una hiperemia conjuntival reactiva. Con la administración prolongada se observan depósitos adrenacromáticos similares a la melamina en las glándulas conjuntivales y, en ocasiones, en córnea. 1-adrenalina produce conjuntivitis y blefaritis alérgicas en más de 30% de pacientes. Todos estos síntomas llegan a ser tan importantes que ameritan la suspensión del medicamento.

INHIBIDORES DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA

Los inhibidores de la anhidrasa carbónica sistémicos administrados en dosis máximas disminuyen la presión intraocular mediante la supresión en la velocidad de producción de humor acuoso en 40-60%. Sin embargo, inclusive con dosis masivas persiste alrededor del 50% de la producción. Esta reducción en la producción de humor acuoso se agrega a la disminución de 30% que se obtiene con los simpaticomiméticos cuando se usan en conjunto. El primero de los inhibidores de la anhidrasa carbónica que se utilizó fué la acetazolamida. Se han probado algunos otros pero ninguno ha sido objeto de tantos estudios clínicos y de laboratorio en niños.

Acetazolamida (Diamox) se consigue en comprimidos de 250 mg. y ámpulas de 500 mg. Para lactantes, se muele la acetazolamida hasta formar un polvo

que se administra con la fórmula u otros alimentos. La dosis para lactantes menores es hasta 15 mg. por kilogramo de peso al día, en dosis divididas. En lactantes mayores se administran 5-10 mg. por kilogramo de peso cada 4-6 horas. En escolares, se dobla esta dosis. Acetazolamida es eficaz para disminuir la presión intraocular en los glaucomas secundarios a traumatismos e iritis que se limitan por sí solos. También puede emplearse en el preoperatorio de pacientes con glaucoma infantil. En los pacientes pediátricos no deberá utilizarse este medicamento para tratamiento crónico.

Son muy poco frecuentes los efectos indeseables de los inhibidores de la anhidrasa carbónica en niños pequeños. Ellos pueden ser manifestaciones gastrointestinales como anorexia, que origina pérdida de peso, globus hystericus, mal sabor con bebidas carbonatadas, náusea y diarrea o estreñimiento. Los problemas genitourinarios son frecuentes en la micción y disminuye después de 2-3 semanas de uso. Al igual que con otras sulfonamidas, puede presentarse un tipo de sensibilidad manifestado por erupción cutánea y prurito. Durante el tratamiento se vigilará de cerca el equilibrio electrolítico del paciente. La diclorfenamida aumenta la excreción de cloro, lo que disminuye la posibilidad de acidosis, complicación posible de los inhibidores de la anhidrasa carbónica. La depleción de potasio se tratará con solución de cloruro de potasio (Elixir Kaon) o jugo de naranja. Durante el tratamiento se harán análisis de sangre a intervalos regulares para detectar agranulocitosis y trombocitopenia en aquellos raros y desafortunados pacientes en los que llegan a presentarse tales complicaciones. No se han publicado casos de pacientes con daño ocular o alteraciones atribuidos a la inhibición de la anhidrasa carbónica.

AGENTES OSMOTICOS

La administración de agentes osmóticos produce pérdida de líquido en el ojo y otros tejidos. Esto da lugar a disminución de la presión intraocular en 20-45 minutos. Su efecto dura hasta 10 horas. Estos medicamentos se emplean en el glaucoma secundario a traumatismo y en el glaucoma de ángulo cerrado. Son pocas las indicaciones para administrarlos por períodos prolongados con excepción de algunos pacientes específicos, por ejemplo, con glaucoma por hífera traumático. Los agentes osmóticos usados con mayor frecuencia son:

1. Glicerol (glicerina). Este medicamento se administra de una dosis de 0.75-1.5 g. por kilogramo de peso, por vía oral, en solución al 50%. El sabor tan dulce se enmascara en parte con el diluyente, que puede ser jugo de naranja o limón, alguna bebida carbonatada o café instantáneo. Producen menos diuresis que los agentes intravenosos puesto que se metabolizan en el organismo casi en su totalidad, en tanto la urea y el manitol se excretan. Si el paciente tiene náusea se utilizará alguno de los agentes osmóticos intravenosos.

2. Manitol, solución 20%. Este medicamento se administra por vía intravenosa en dosis de 0.5-1.5 g. por kilogramo, aproximadamente 60 gotas por minuto.

En 20-30 minutos se observa una disminución rápida de la presión que dura 4-10 horas. Los pacientes pueden manifestar cefálea, deshidratación, náusea, vómito, vértigo y escalofríos. Estos agentes originan diuresis profusa por lo que antes del procedimiento quirúrgico se pedirá al paciente que orine o se le colocará una sonda en vejiga si va a utilizarse anestesia general.

MALEATO DE TIMOLOL

El timolol, en soluciones 0.25 y 0.5% puede utilizarse con cuidado en pacientes pediátricos con glaucoma. Antes de administrarlo se hará un examen físico completo para buscar alteraciones sistémicas como asma bronquial y cardiopatías. En estas situaciones está contraindicado el timolol. No se ha evaluado el empleo de dicho medicamento en niños pequeños por períodos prolongados.

MANEJO QUIRURGICO

Aunque se puede utilizar el tratamiento médico para el glaucoma congénito, se debe realizar la cirugía para lograr la curación (2, 6-9, 12, 13, 16).

GONIOTOMIA TRANSVERSA

La goniotomía transversa convencional (Fig .1) sigue siendo la operación de elección siempre y cuando se haya comprobado que el estroma de la córnea está claro y la visión es la ideal. Este procedimiento amerita poner gran atención a los detalles puesto que una burbuja de aire localizada debajo del lente o un corte poco profundo de la cámara anterior al cruzar el bisturí el plano del iris evitará el buen resultado de la operación. Sin embargo, al familiarizarse con la técnica se esperan buenos resultados en 70% de los pacientes, cuando menos.

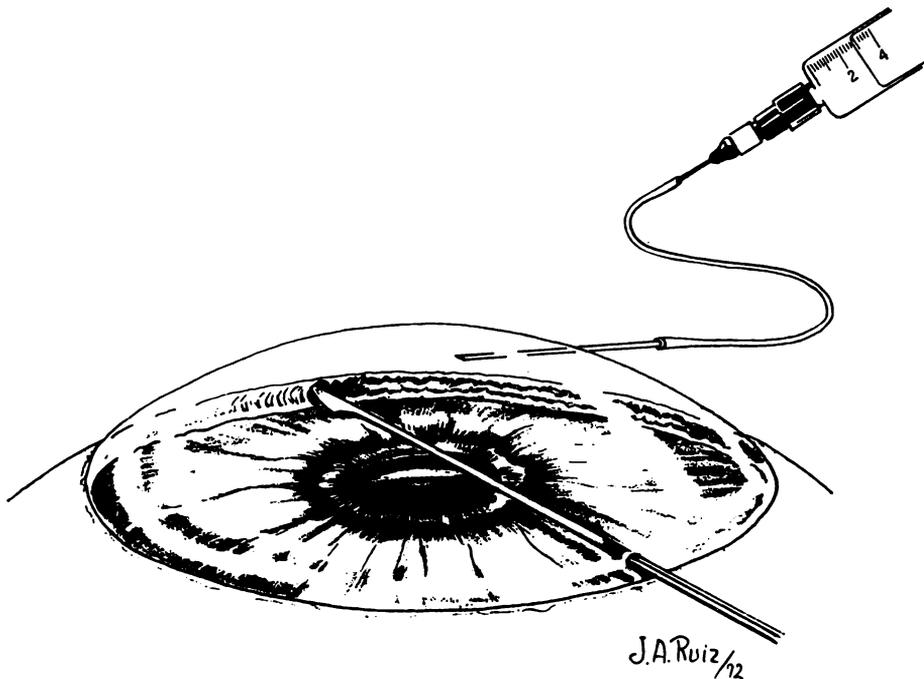
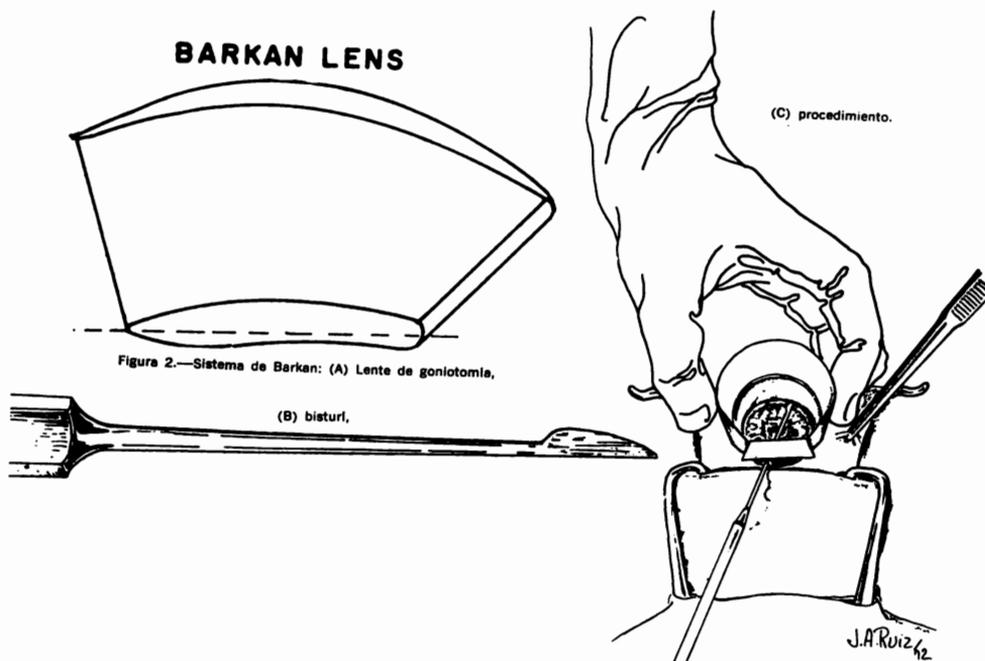


Figura 1.—Goniotomía transversa.

Hay otras técnicas quirúrgicas. Se han utilizado la de Barkan (Fig. 2), Lister (Fig. 3) y la de Swan-Jacob (Fig. 4), con buenos resultados. Draeger diseñó un lente hecho de silicón en tanto Worst mejoró la visión con un lente de plástico PMMA alijado y colocado con un sistema fibróptico (Fig. 5) y un borde saliente perforado para suturar la esclerótica. La técnica consiste en la colocación de un punto en cruz (Foto 6). Luego se coloca un punto en colchonero (Foto 7) en el limbo a través del cual penetrará el bisturí canulado. Se retira el epitelio de la córnea con un hisopo de algodón humedecido en alcohol 70% (Foto 8). Se corta el punto en cruz y los cuatro extremos se insertan por los cuatro agujeros del bor-

de saliente del lente. Se anudan los puntos. Se retira el punto en colchonero de la perforación del lente (Foto 9) y se utiliza para jalar. Se enciende el sistema de iluminación (Foto 10). Con el bisturí se corta la cámara anterior y se completa la goniotomía (Foto 11). Se retira el bisturí y se inyecta aire en la cámara anterior para mantenerla en la profundidad (Foto 12).

Por desgracia, la goniotomía transversa no se puede utilizar si el estroma de la córnea no es transparente, inclusive, en circunstancias ideales, deberán emplearse otras opciones quirúrgicas para el tratamiento de los glaucomas pediátricos



LISTER LENS

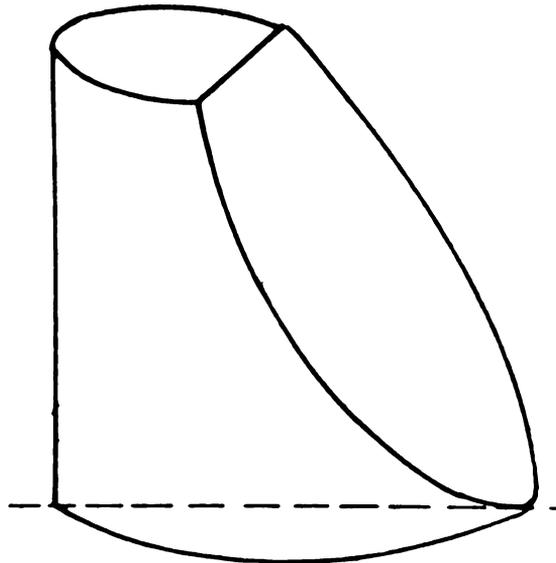
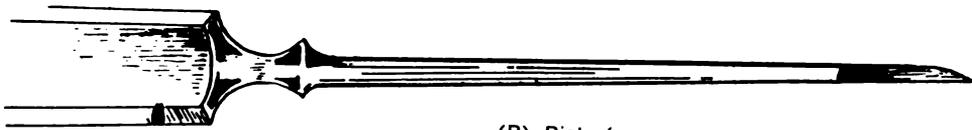
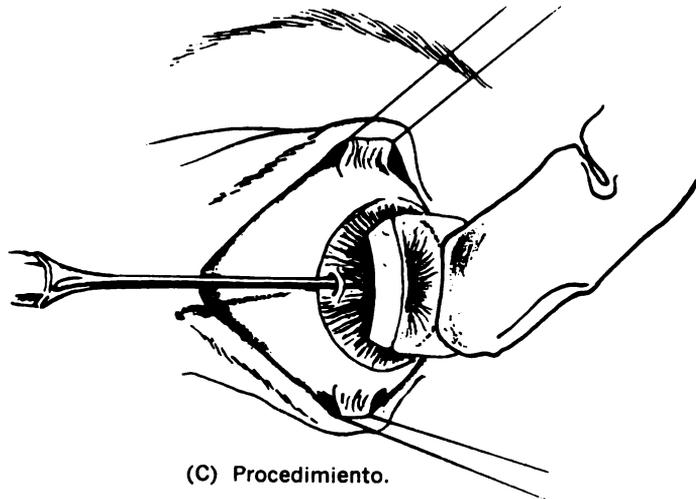


Figura 3.—Sistema de Lister. (A) Lente de goniotomía,



(B) Bisturí,



(C) Procedimiento.

SWAN-JACOB GONIO-PRISM

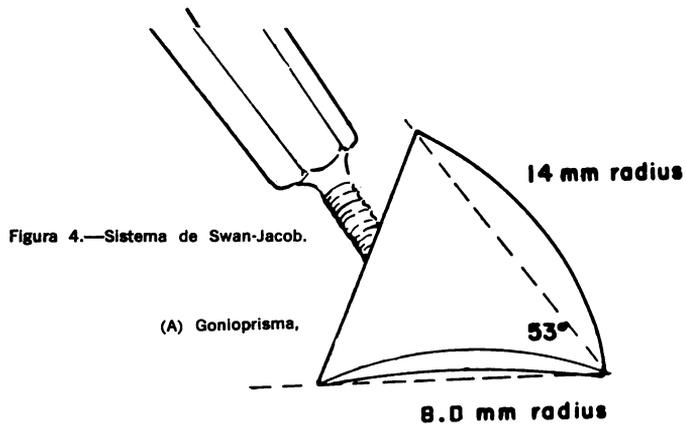
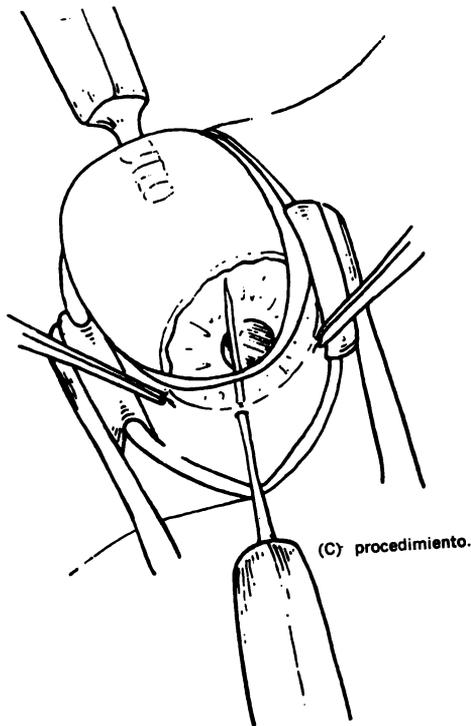
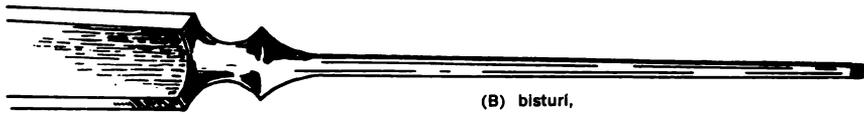


Figura 4.—Sistema de Swan-Jacob.



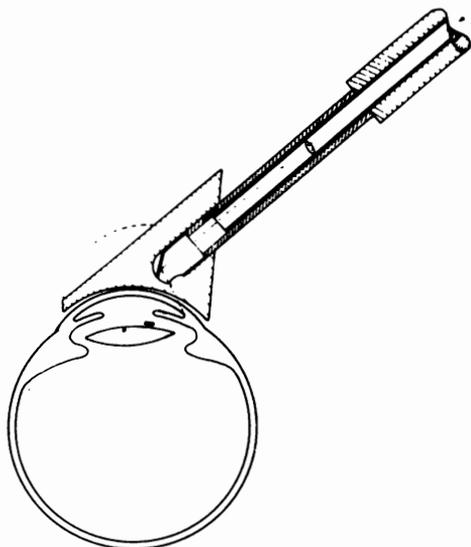
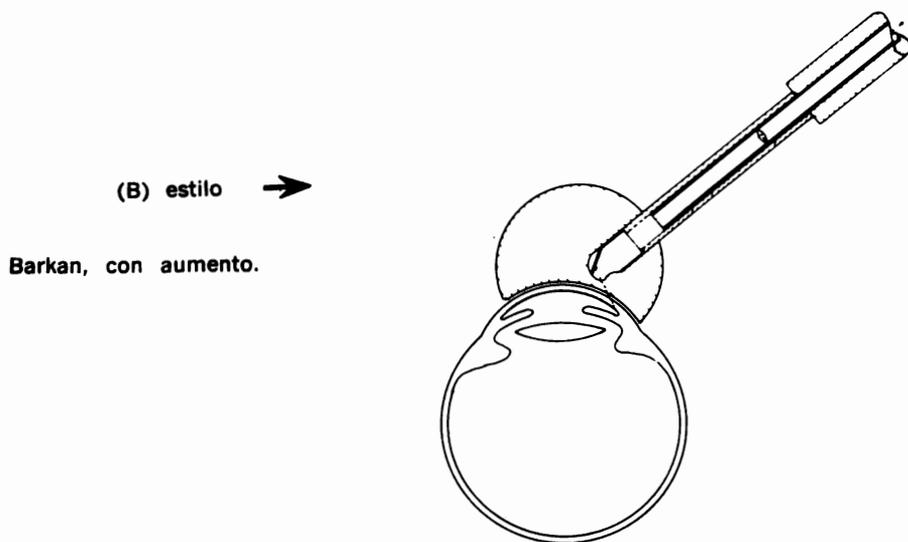


Figura 5.—Lente fibróptica de Worst. (A) prisma lijado, sin aumento,



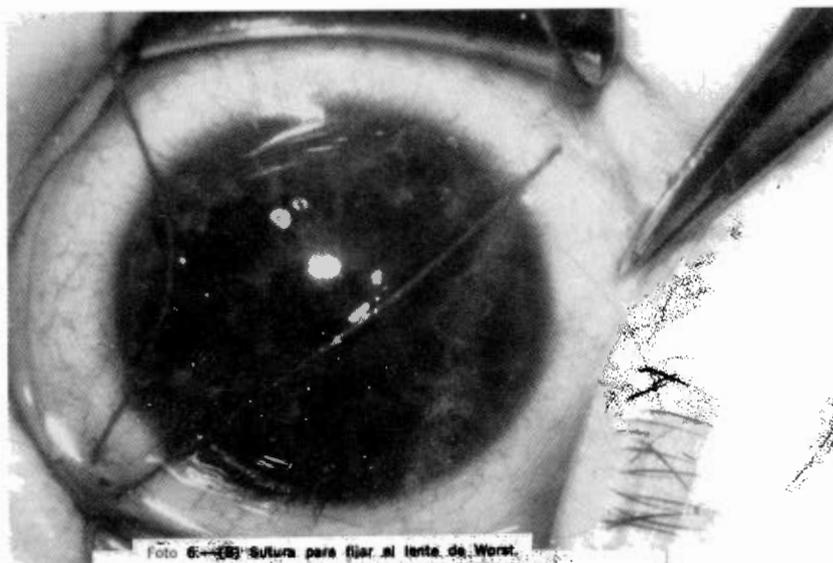
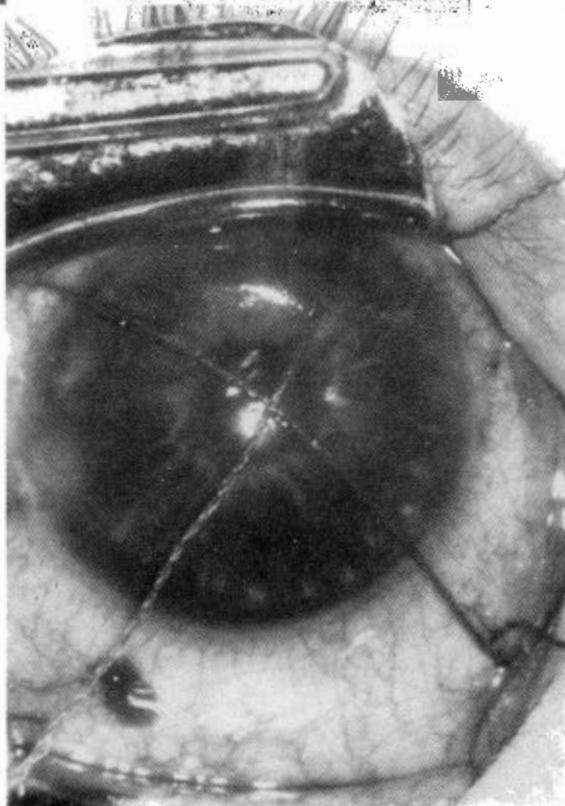


Foto 6--(B) Sutura para fijar al lente de Worst.



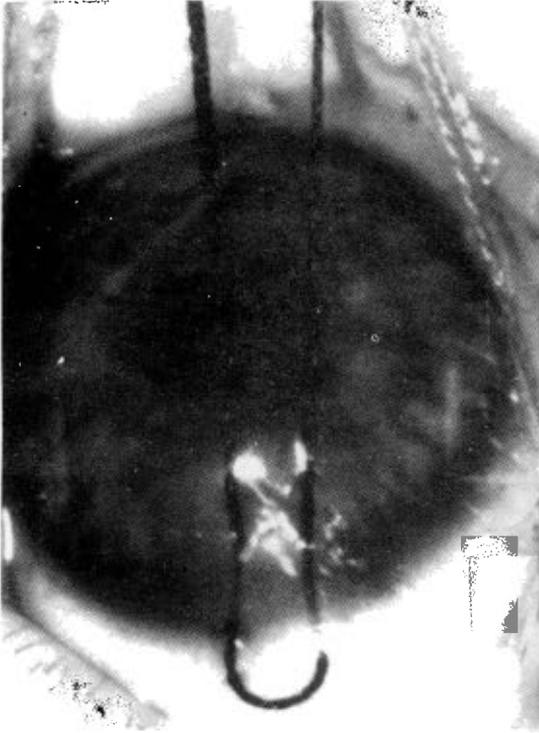


Foto 7.—Punto de colchonero en el limbo.

A, B, en el interior del lente.



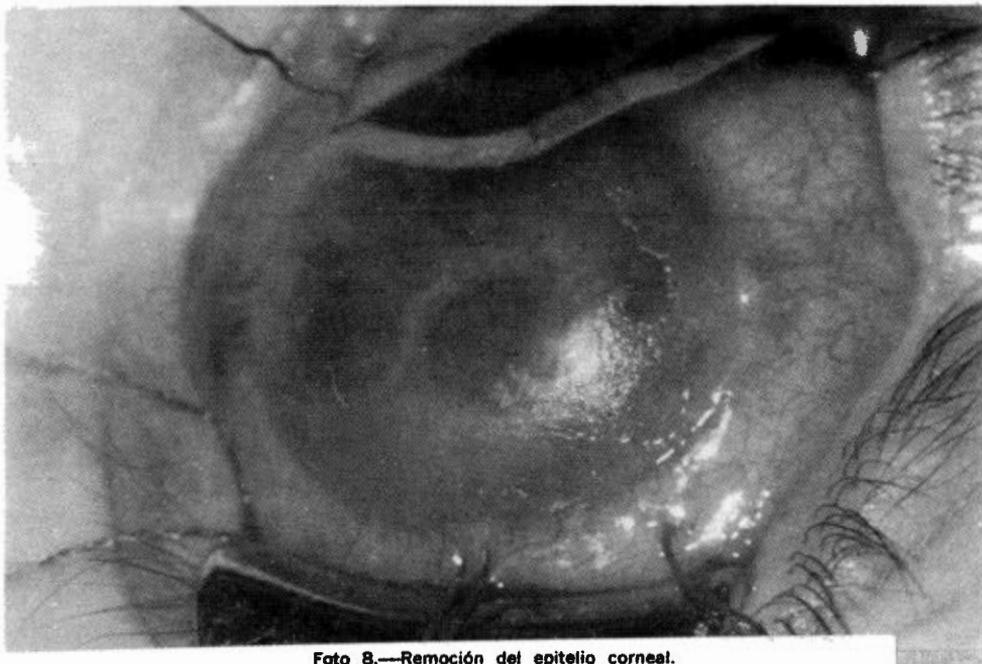


Foto 8.—Remoción del epitelio corneal.

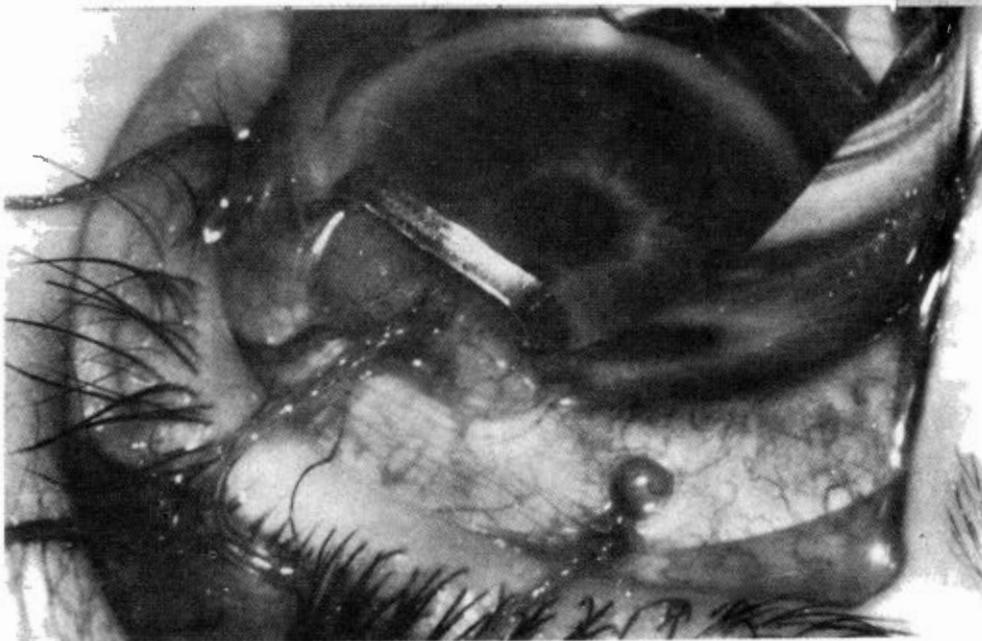


Foto 9.—Sutura del lente de Worst en su sitio. Un bisturi canulado entrará al limbo a través del punto en colchonero, que se utiliza para tracción.

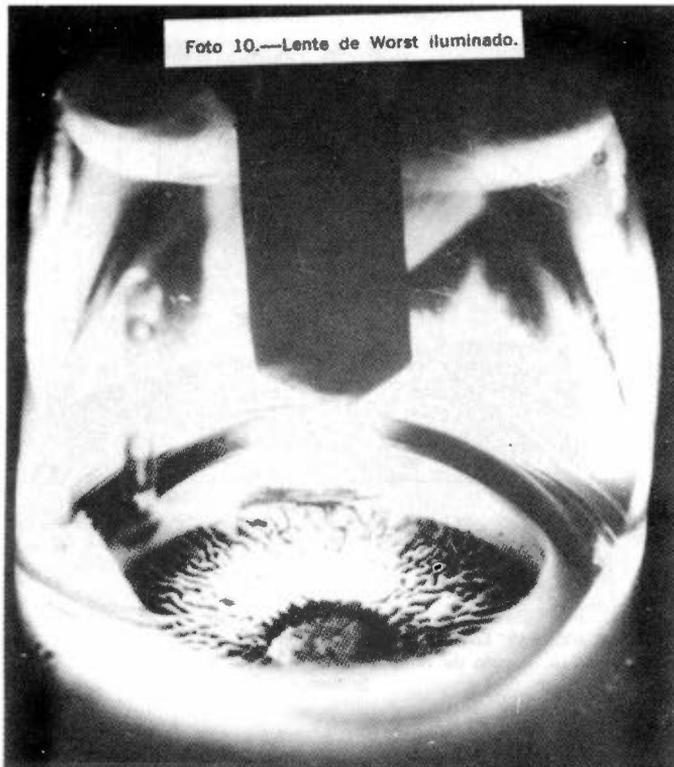
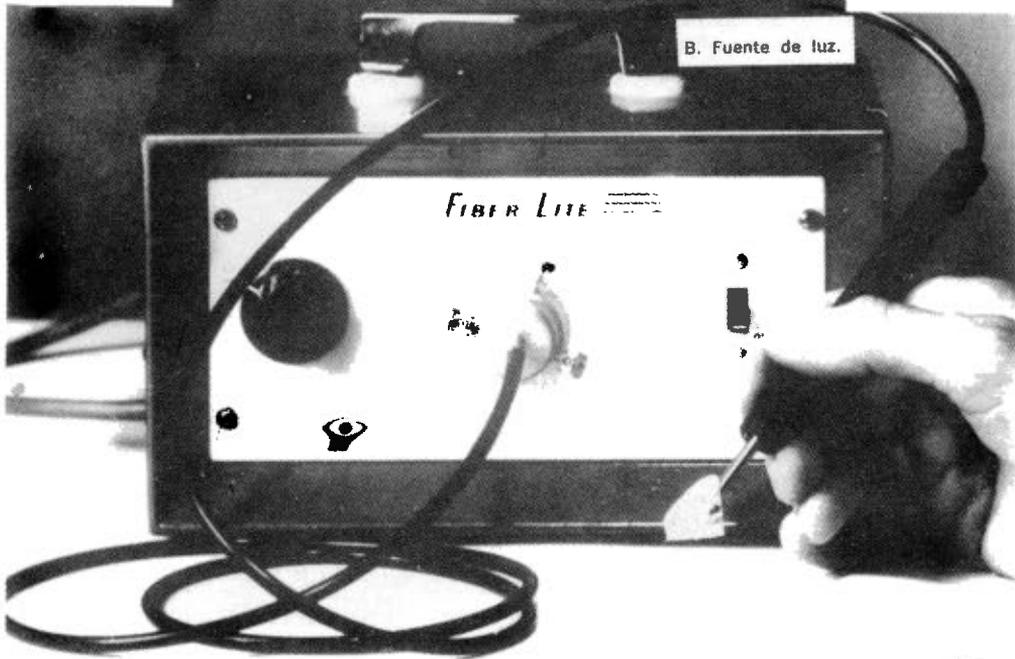


Foto 10.—Lente de Worst iluminado.



B. Fuente de luz.

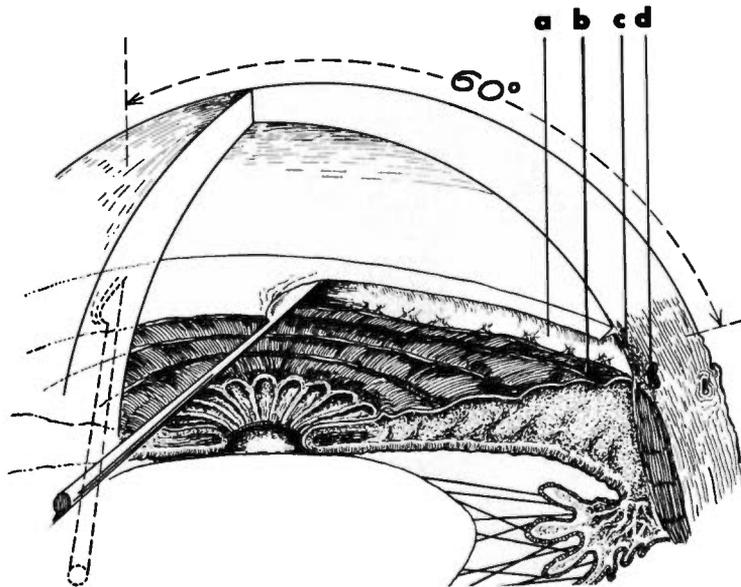


Foto 11.—Goniotomía. La incisión se realiza en la cara anterior del tercio medio del trabéculo. (A) Angulo de filtración. (B) Iris. (C) Trabéculo. (D) Conducto de Schlem.



Foto 11.b.—Fotografía clínica del procedimiento anterior.

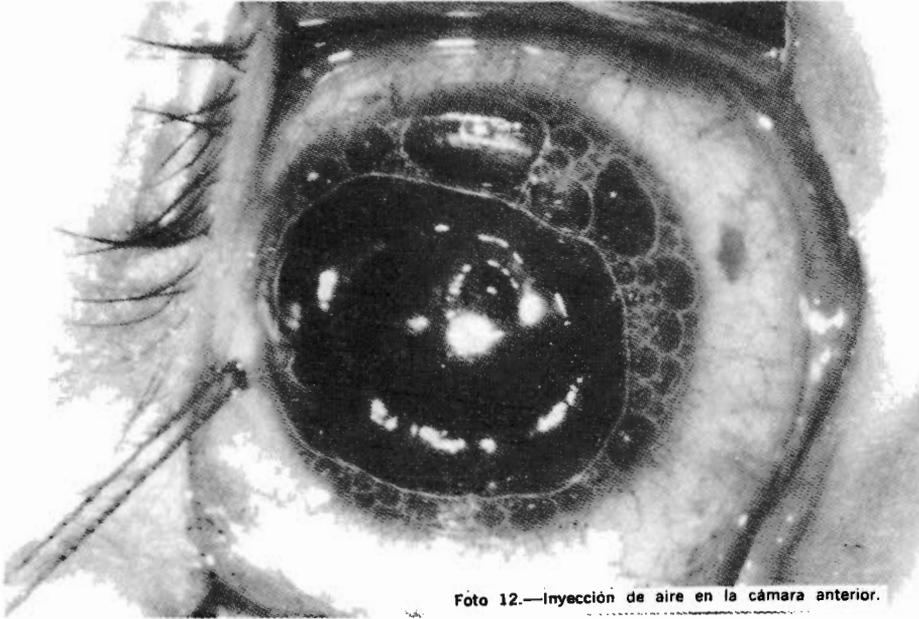


Foto 12.—Inyección de aire en la cámara anterior.

GONIOTOMIA DIRECTA

La goniotomía directa descrita por Kwitko y Galin¹⁴ puede utilizarse como procedimiento secundario. Esta operación no necesita lente de visión ni córnea clara (Fig. 13) pero debe removerse con mucho cuidado la zona afectada, c sea, la obstrucción del ángulo de filtración.

La incisión en el limbo no será mayor de 5 mm. para evitar la formación de un estafiloma. Se efectuará iridectomía y la herida se cerrará con sutura de nylon en puntos alternos enterrados, 10-0.

Da buenos resultados en 40-50% de los pacientes. En general se piensa que una córnea opaca indica desarrollo anormal muy extenso que tal vez afecte a todo el sistema nervioso excretor del ojo.

TRABECULOTOMIA

En fechas recientes ha ganado popularidad la trabeculectomía^{5,9} (Fig. 14). Se llega a la región escogida por la vía posterior para quitar la obstrucción a la salida del humor acuoso. Sin embargo, la distorsión anatómica que se observa en el globo distendido de un ojo con glaucoma puede dificultar y hacer poco confiable la entrada al conducto de Schlemm (Fig. 15). No obstante, la operación le brinda al cirujano otra opción quirúrgica para el tratamiento de este problema y en la actualidad se están diseñando nuevas técnicas para permitir que la entrada al conducto sea más confiable.

En algunos centros médicos se considera a la trabeculotomía como el procedimiento de elección para glaucoma infantil. En otros, se alternan las ope-

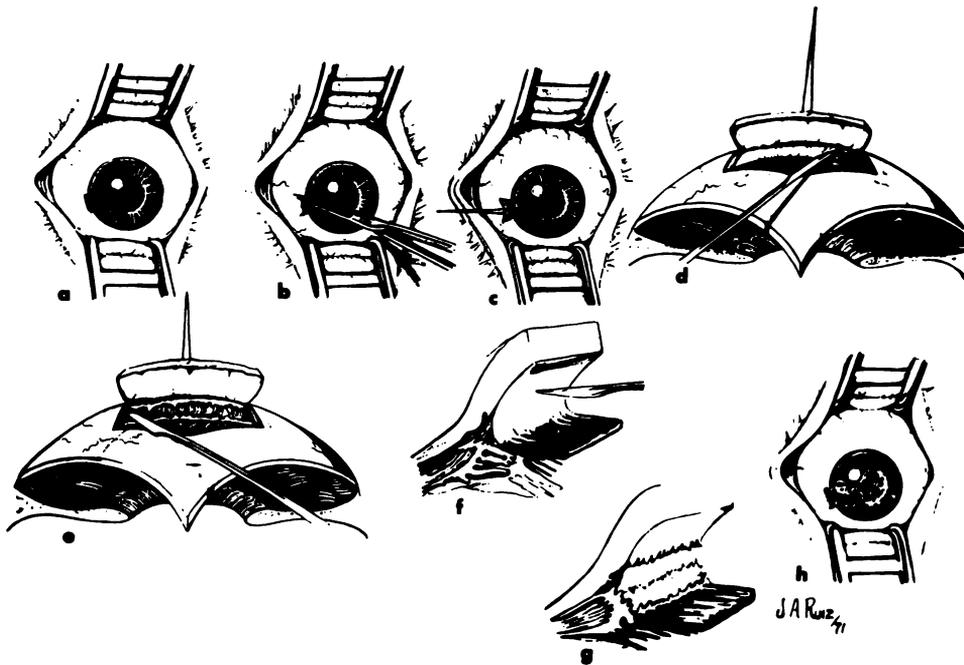


Foto 13.—Procedimiento de goniotomía directa. (A) Incisión en el limbo; (B) extensión de los extremos de la incisión en ángulos rectos hacia el ángulo de filtración; (C) colocación de sutura 10-0 virgen que abarca dos terceras partes de la profundidad de la córnea; (D-F) elevación del colgajo, realización de la iridectomía y ángulo incidido visto al microscopio; (G) retroceso del diafragma del iris; (H) cierre de la herida con suturas múltiples e inyección de aire o solución salina para restituir la cámara anterior.

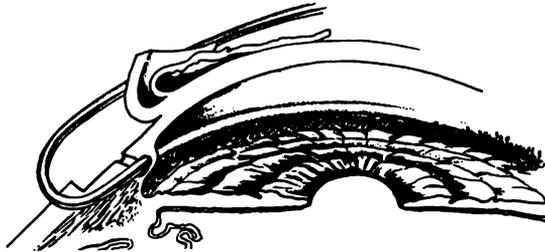
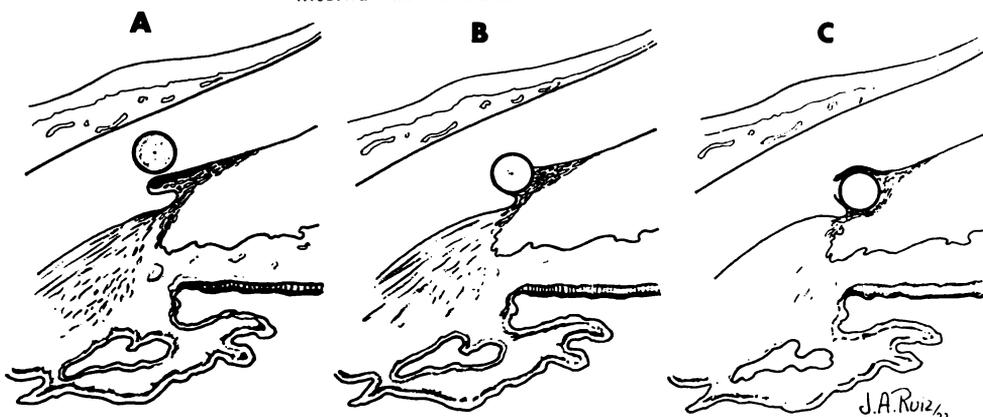


Foto 14 —Trabeculotomo de Harms. (A) Localización del conducto de Schlem. (B, C) Incisión en el conducto. (D) Inserción del trabeculotomo.





Foto 15.—Trabeculotomía de exteriorización de Harms-Dannheim, ilustrada (A) sonda superficial al conducto de Schlemm; (B) sonda en el trabéculo, profunda a la pared interna del conducto de Schlemm.



raciones de goniotomía y trabeculotomía y sus resultados han sido casi los mismos. El principal problema con este procedimiento es la dificultad para encontrar el conducto de Schlemm en un limbo distendido y poder colocar con seguridad la sonda sin dejarla fuera.

TRABECULECTOMIA

Cuando no se logra la curación con la cirugía del ángulo de filtración, el cirujano efectuará un procedimiento más drástico. La trabeculectomía³ logra la exteriorización del flujo del humor acuoso directamente desde el cuerpo ciliar a través de una iridectomía quirúrgica. El colgajo de esclerótica puede utilizarse para reforzar el sitio quirúrgico (Fig. 16), opción que no se logra con otros procedimientos efectuados en el sitio de la filtración pero que es muy importante para el paciente pediátrico

en quien el control inadecuado de la presión intraocular puede originar la formación de un estafiloma en el sitio quirúrgico.

Aunque el concepto original de la trabeculectomía fué proporcionar una entrada directa para el flujo del humor acuoso hacia el conducto de Schlemm, ahora se sabe que se obtienen buenos resultados con la operación porque se logra introducir filtración¹⁵. Todavía no se ha aclarado si hay otras vías para la salida del flujo,, hasta el momento actual¹⁴.

Hay una gran variedad de procedimientos quirúrgicos para realizar esta operación. Algunos cirujanos utilizan un colgajo triangular en vez de uno rectangular, en tanto otros procuran extirpar una porción del espón de esclerótica y del músculo ciliar longitu-

dinal anterior para producir un espacio entre la esclerótica y el cuerpo ciliar.

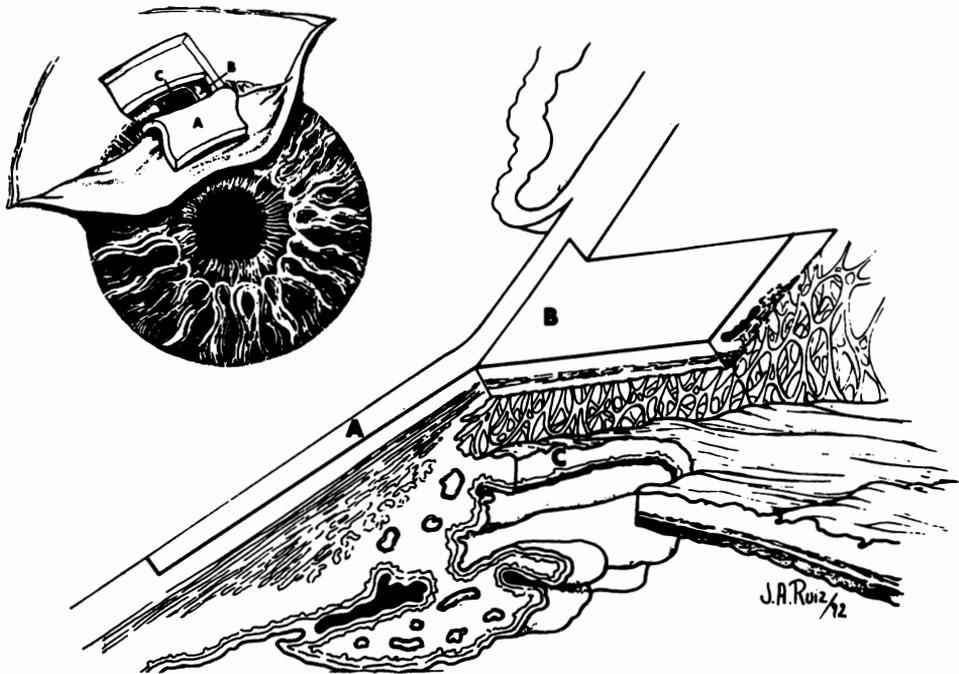


TREPANACION

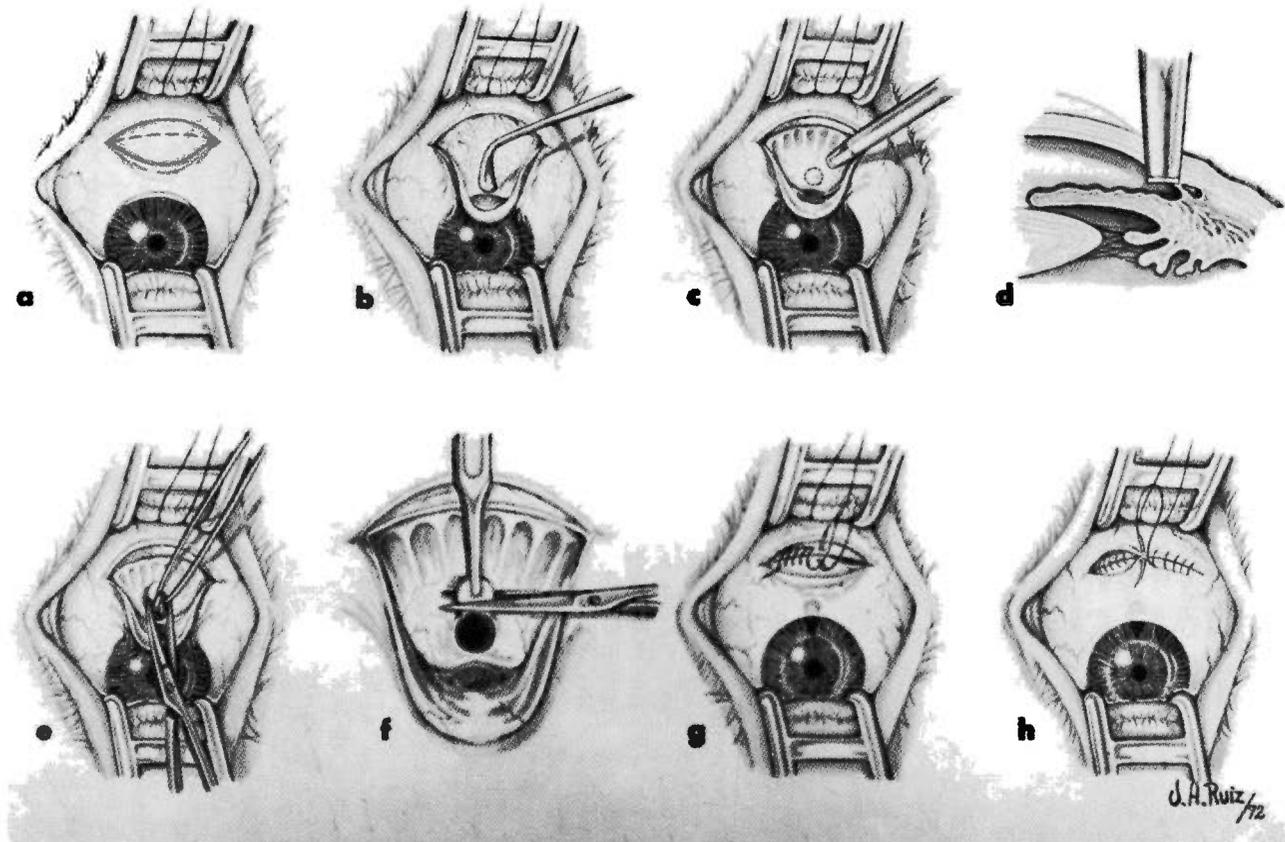
La técnica de trepanación se reserva como última esperanza para normalizar la tensión ocular en aquellos pacientes poco afortunados que no responden a otros procedimientos. El flujo del humor acuoso se exterioriza mediante una iridectomía (Fig. 17). Tal vez ha sido Sugar¹⁵ quien ha hecho más por refinar el procedimiento y establecer su uso en pacientes escogidos.

IROIDECTOMIA DE SCHEIE

Hay otra operación filtrante que se ha aplicado para el tratamiento de los glaucomas pediátricos y que es el procedimiento de Scheie¹¹ (iridectomía con cauterización de la esclerótica. Al igual que la operación de trepanación, se reserva para pacientes que no han respondido a operaciones convencionales. De hecho, este procedimiento logra disminuir la presión ocular pero el debilitamiento de la esclerótica, que es parte integral de la operación, puede original la formación de un estafiloma. Cuando se realiza en niños, la perforación de la esclerótica se realiza con un cauterio, exclusivamente. No se emplea bisturí puesto que la esclerótica a la altura del limbo es tan delgada que un solo toque del bisturí, la perfora; esto dificulta la cauterización de los bordes de la herida.



Gráfica 16.—Trabeculectomía: (A) Colgajo de esclerótica; (B) segmento extirpado de trabéculo, conducto de Schlemm, córnea profunda y esclerótica; (C) iridectomía.



Gráfica 17.—Trepanación limboescleral. (A) Incisión en la conjuntiva; (B) aclaramiento de la zona del limbo; (C) surco de trepanación; (D) perforación; (E) realización de la iridectomía; (F) extirpación de una porción del tapón; (G) sutura de la cápsula de Tenon; (H) sutura de la conjuntiva.

REFERENCIAS

- 1.—Anderson, T. R.: **Hydrophthalmia or Congenital Glaucoma**. London: Cambridge University Press, 1939. pp. 14-16.
- 2.—Becker, G.; Shaffer, R. N.: **Diagnosis and Therapy of the Glaucomas (2d ed.)**. St. Louis: Mosby, 1965.
- 3.—Cairns, E.: **Trabeculectomy**. Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. 1972. 76:384.
- 4.—Collier, A.; Arstikaitis, M.; Pashby, T.: **Glaucoma in children**. Trans. Can. Ophthalmol. Soc. 1959. 21: 92.
- 5.—Danheim T. **Trabeculectomy**. Trans. A. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. 1972. 76:375.
- 6.—Kwitko, M. L.; and Galin, M. A.: **The Direct Goniotomy Operation for Congenital Glaucoma**. New York: Excerpta - Medical / Elsevier, 1972. p. 256.
- 7.—Kwitko, M. L.: **Glaucoma in Infants and Childrens**. New York: Appleton - Century - Crofts, 1973.
- 8.—Kwitko, M. L. **Surgery of the Infant Eye**. New York: Appleton - Century - Crofts, 1979. p. 307.
- 9.—Lynn, J. R.; Barry, P. B.: **A new trabeculotome**. Am. J. Ophthalmol. 1969. 68:430.
- 10.—McCormick, A. G.; and Pratt-Johnson, J. A.: **Angle closure glaucoma in infance**. Can. J. Ophthalmol.