

ARCHIVOS DE LA S. A. O. O.

SOCIEDAD AMERICANA DE OFTALMOLOGIA Y OPTOMETRIA

ARCHIVOS DE LA SOCIEDAD
AMERICANA DE OFTALMOLOGIA
Y OPTOMETRIA

SUMARIO

<i>Cirugía del desprendimiento de retina con microscopio quirúrgico OPMI-6</i>	
Alejandro Arciniegas	9
<i>Factores físicos que influyen en la medida de la presión intraocular con el tonómetro de Goldmann</i>	
Alejandro Arciniegas, Luis Enrique Amaya	15
<i>Escleroqueratoplastias 16 mm</i>	
Carmen Barraquer	25
<i>El Nd: Yag laser en oftalmología</i>	
Francisco Mateus Márquez	47
<i>Queratografía con flash anular</i>	
Fernando Polit H., Eduardo Viteri C.	53
<i>Microcirugía del desprendimiento de retina</i>	
Salomón Reinoso A.	65

A LOS COLABORADORES

Los artículos para publicación, crítica de libros, peticiones de intercambio y otras comunicaciones deben enviarse a: "Redacción Archivos de la Sociedad Americana de Oftalmología y Optometría", Apartado Aéreo 091019, Bogotá, 8, Colombia.

Los trabajos originales deben ir acompañados de una nota indicando que no han sido publicados y que en caso de ser aceptados no serán ofrecidos a otras revistas sin consentimiento de la Redacción de la S.A.O.O. Deben estar escritos a máquina, a doble espacio, en una sola cara, en papel tamaño corriente, con un margen de 5 centímetros e ir acompañados de una copia en carbón.

El nombre del autor debe ir seguido de su mayor grado académico y colocado a continuación del título del artículo. La dirección completa debe figurar al final del trabajo.

Las ilustraciones deben ir separadas del escrito, numeradas en orden y con las leyendas en hojas aparte. El nombre del autor debe ir escrito en el reverso de las láminas y en el extremo superior la palabra "Arriba". Los gráficos y esquemas deben ir dibujados con tinta china. Las microfotografías deben indicar el grado de aumento. Las radiografías pueden enviarse en original. Las fotografías de personas reconocibles deben ir acompañadas de la notificación de poseer autorización del sujeto, si es un adulto, o de los parientes, si es menor.

La bibliografía debe limitarse a la consultada por el autor para la preparación del artículo, ir ordenada y alfabéticamente por el sistema Harvard y abreviada de acuerdo con el World List of Scientific Publication (el volumen en números arábigos subrayado, y la primera página en números arábigos):

v. g. SCHEPENS, C. L., (1955) Amer. J. Ophthal., 38, 8.

Cuando se cita un libro debe indicarse el nombre completo, editorial, lugar y año de la publicación, edición y número de la página:

v. g. RYCROFT, B. W., (1955) "Corneal Grafts" p. 9. Butterworth. London.

Los autores recibirán pruebas de sus artículos para su corrección, y las que alteren el contenido del texto serán a su cargo. Los autores recibirán gratuitamente 50 apartes de su artículo. Los apartes adicionales se suministrarán a precio de costo.

Suscripción para un año:

Colombia: \$ 2.000.00

Extranjero: U.S.\$ 40.00

INSTITUTO BARRAQUER DE AMERICA

ARCHIVOS
DE LA
SOCIEDAD AMERICANA
DE
OFTALMOLOGIA Y OPTOMETRIA

REGISTRO No. 000933 DEL MINISTERIO DE GOBIERNO. ABRIL DE 1977
PERMISO DE TARIFA POSTAL REDUCIDA No. 213 DE ADMINISTRACION POSTAL.

Vol. 19 — Enero 1985 — No. 1

SECRETARIO GENERAL:
FEDERICO SERRANO, M. D.
EDITOR:
CARMEN J. BARRAQUER, M. D.
APARTADO AEREO 091019
BOGOTA - COLOMBIA

**SOCIEDAD AMERICANA
DE OFTALMOLOGIA Y OPTOMETRIA**

**JUNTA DIRECTIVA
1984-1985**

**Dr. FEDERICO SERRANO G.
Dra. OLGA WINZ DE WILDE
Dra. TERESA AGUILERA
Dra. OLGA DUARTE DE CANCINO
Dr. ALEJANDRO ARCINIEGAS
Dr. CARLOS TELLEZ
Dr. HERNANDO ACEVEDO**

**Secretario General: Dr. FEDERICO SERRANO G. M. D.
Editor: Dra. CARMEN BARRAQUER M. D.**

El valor actual de la revista es de \$ 2.000 y US\$ 40

IMPRESO EN EDITORIAL ANDES - BOGOTA, COLOMBIA



IN MEMORIAM BARON JULES FRANÇOIS (1907-1984)

J. I. B.
Bogotá, Colombia
Septiembre de 1984

El profesor Jules François nació en Gingelom, Bélgica, el 24 de mayo de 1907. En 1930 obtuvo su grado de doctor en Medicina en la Universidad de Lovaina y en 1948 fue nombrado profesor de Oftalmología en la Universidad de Gante, cargo que desempeñó, con extraordinario brillo y provecho para la oftalmología mundial, hasta su jubilación, en 1978.

El 13 de agosto de 1984 descansó en la paz del Señor, mientras dormía en su hotel, en Zermat, Suiza, en donde pasaba sus vacaciones, en compañía de su hermano, sacerdote. Fue sepultado el 21 de agosto en el cementerio de Gante, cerca de la pequeña capilla del mismo; a su sepelio asistieron, además de sus familiares, numerosas personalidades de la oftalmología mundial, amigos y pacientes agradecidos.

La obra científica de François es inmensa y consta de más de 1.800 publicaciones y 34 libros. Fue descubridor de 11 enfermedades o síndromes

nuevos, destacándose no solamente por sus inmensos conocimientos en genética, sino también por sus investigaciones originales, relativas a la vascularización del nervio óptico, electro-oculografía, catarata congénita, micosis oculares, anomalías congénitas del metabolismo, conjuntivitis leñosa, etc.

Políglota y erudito, fue asistente asiduo a la mayoría de congresos, en cualquier parte del mundo, como presidente, invitado de honor o ponente.

Era en extremo amable con todos sus colegas, pero inflexible en sus determinaciones, lo que no impedía que estuviera siempre adornado con la sencillez característica de los intrínsecamente grandes.

Desde los altos puestos que desempeñó, difundió sus conocimientos y rigió la oftalmología mundial con acierto y equidad. Sin embargo, su mayor mérito consiste en haber sabido estrechar los vínculos de amistad dentro de la gran familia oftalmológica, como nadie lo había hecho antes.

Fue presidente de la Real Academia Belga de Medicina desde 1969 y del Consilium Ophthalmologicum Internationalis de 1970 a 1982, pasando entonces a ser presidente honorario vitalicio del mismo, cargo que también ocupó en la Academia Ophthalmológica Internationalis. En 1981, el rey de Bélgica lo honró con el título de Barón.

Fue recipiendario de 27 medallas al mérito, entre ellas la Gonin (1966), la Helmholtz (1971) y la Duke-Elder (1982) y de 15 condecoraciones de los más diversos países, habiendo también sido nombrado doctor honoris causa de 14 universidades. Para conmemorar su 70º aniversario, sus alumnos hicieron acuñar una medalla conmemorativa, con su efigie.

Miembro de honor del Instituto Barraquer de América, nos visitó, en Bogotá, en dos oportunidades. La primera, para presidir el Coloquio sobre Miopía (1972) y la segunda para presidir el Secundum Forum Ophthalmologicum (1975).

La oftalmología mundial está de luto por la pérdida de este gran genio, maestro y amigo.

Extendemos nuestros sentimientos de sincera condolencia a sus familiares, así como a todo el mundo oftalmológico y a sus innumerables amigos.

CIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA CON MICROSCOPIO QUIRURGICO OPMI-6

ALEJANDRO ARCINIEGAS M. D.*
Bogotá, Colombia

Se discuten algunos aspectos de la cirugía del desprendimiento de retina con el microscopio quirúrgico OPMI-6 haciendo énfasis en el hecho de que no es necesario usar ningún tipo de lente de fondo para localizar cualquier desgarro o agujero, si se ha hecho previamente el drenaje del líquido subretiniano.

Igualmente, se exponen algunas de las ventajas que tiene el uso del microscopio OPMI-6 en la cirugía del desprendimiento de retina.

La biomicroscopia del fondo ocular en cirugía, no reviste ninguna dificultad adicional, para el cirujano que tiene experiencia en el examen del fondo de ojo con biomicroscopio en un paciente en posición sentado.

Si se realiza previamente la punción evacuadora del líquido subretiniano, con la ayuda de la indentación practicada con el lápiz de criopexia, se podrá localizar cualquier tipo de desgarro o perforación, en cualquier área del fondo, utilizando para esto la luz coaxial del microscopio OPMI-6, sin ningún tipo de lente adicional, ya que la indentación en un ojo blando pondrá el área retiniana en cuestión, en el centro de la pupila, aún en ojos con poca dilatación. (Fig. 1).

El microscopio deberá colocarse, en lo posible, a 180° del desgarro para lograr una mejor visualización del mismo, lo que se obtendrá gracias a la movilidad propia del microscopio.

* Jefe del Depto. de Retina de la Clínica Barraquer y profesor de la Escuela Superior de Oftalmología, Instituto Barraquer de América, Apartado 90404, Bogotá (8), Colombia.

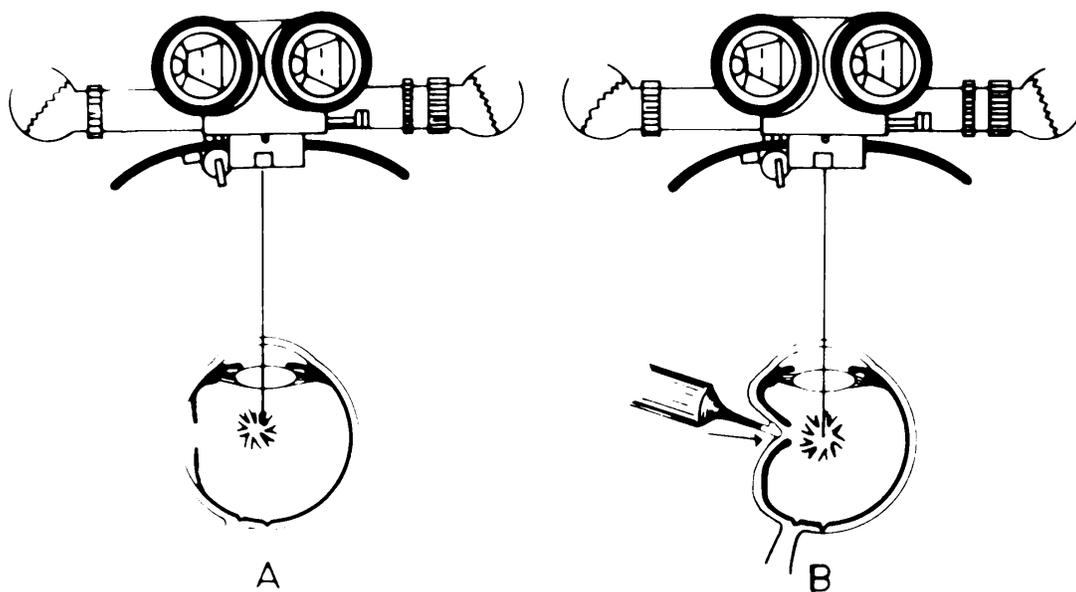


FIGURA 1

Luz coaxial del microscopio OPMI-6 e indentación en un ojo con punción evacuadora previa.

La perforación escleral se realiza con cauterio para que al mismo tiempo que se está incidiendo la esclera, se haga también hemostasia y así prevenir cualquier hemorragia; (fig. 2) las áreas de elección para la punción evacuadora son a lado y lado de los meridianos horizontales o próximos a las 12 y 6, para así evitar las vorticosas y las arterias ciliares largas.

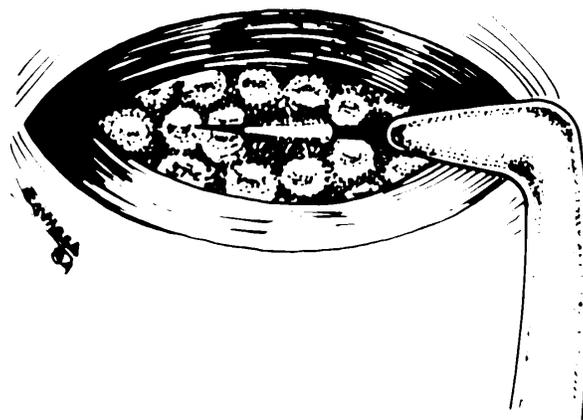


FIGURA 2

Punción escleral con cauterio

CIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA

La cirugía del desprendimiento de retina con microscopio quirúrgico tiene sus ventajas y desventajas, a saber:

A. VENTAJAS

1o. Localización de los desgarros

No existe limitación para la observación de la extrema periferia del fondo aún con pupila pequeña, si se hace el examen biomicroscópico con depresión escleral.

2o. Tamaño del desgarro y/o perforación vistos con microscopio OPMI-6.

Se aprecia una mayor magnificación del tamaño de cualquier desgarro o perforación cuando se ve a través del microscopio OPMI-6, que cuando se aprecian con el oftalmoscopio indirecto.

3o. Imagen del fondo

Se podrá mantener en foco durante todo el procedimiento quirúrgico a pesar del poder refractivo del ojo, del tamaño del desprendimiento retiniano y del área ocular que se esté examinando.

4o. Tamaño de los desgarros

Se pueden apreciar con el microscopio OPMI-6 desgarros o perforaciones mucho más pequeñas que con el oftalmoscopio indirecto.

5o. Tiempo de duración del procedimiento

En general es menor el tiempo quirúrgico con microscopio que con oftalmoscopio indirecto.

6o. Trauma quirúrgico

Es menor que con cualquier otro procedimiento debido a que se obtiene una mejor visualización con el microscopio.

7o. Crio-aplicaciones

Se obtiene un mejor control de la criopexia por la misma razón anterior.

8o. Identación coroidea

A consecuencia de una mejor visualización del fondo también se obtendrá un mejor control de la identación sobre coroides.

9o. Técnica del desplazamiento posterior

Mediante esta técnica y la observación microscópica simultánea, se evita la dificultad en la localización de los desgarros en los desprendimientos de retina con grandes bolsas.

10^o. Se tiene un mejor control de la aguja cuando se está pasando intraescleralmente.

B. DESVENTAJAS

1o. Campo quirúrgico de observación

Aunque es pequeño, se obvia con el desplazamiento X Y del microscopio y con la punción evacuadora previa y la identación que permite colocar el área retiniana que se desea ver.

DISCUSION

En la tabla No. 1 se hace una comparación de las características del oftalmoscopio directo, del indirecto y del microscopio quirúrgico OPMI-6; se observa claramente que el microscopio comparte algunas características del oftalmoscopio indirecto, superándolo en la magnificación de la imagen.

Realizando la cirugía de retina con microscopio quirúrgico OPMI-6 se evitan gran número de complicaciones tales como el MACULAR PUCKER y el edema macular cistoideo que son dependientes del trauma quirúrgico

CIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA

FACTOR	OF TAL MOSCOPIO DIRECTO	OF TAL MOSCOPIO INDIRECTO	OPMI-6 MICROSCOPIO
Magnificación	Alrededor 15 X	Alrededor 2-5 X	Hasta 30
Profundidad de campo	Pequeño	Grande	Pequeño
Campo de visión	10-15 grados	Alrededor 35°	±35°
Iluminación	Débil	Fuerte	Fuerte
Estereopsis	Ausente	Presente	Presente
Distancia de trabajo	Cerca paciente	35-40 cm	32-34 cm
Tipo imagen	Directo	Invertida	Directo

TABLA I:

Comparación de las características entre el oftalmoscopio directo, el indirecto y el microscopio quirúrgico OPMI-6.

REFERENCIAS

1. BONNET, MIREILLE. *Biomicroscopy of the ocular fundus during retinal detachment surgery*. Ocular therapy and surgery. Vol. 1: páginas 50, 54, 1982.
2. SCHEPENS, Charles L. *Retinal Detachment and Allied diseases*. W. B. Saunders Company Vol. 1, páginas 328-332, 1983.

FACTORES FISICOS QUE INFLUYEN EN LA MEDIDA DE LA PRESION INTRAOCULAR CON EL TONOMETRO DE GOLDMANN

**ALEJANDRO ARCINIEGAS, M. D.
LUIS ENRIQUE AMAYA, Ph. D.
Bogotá, Colombia**

Se practican, en ojos de conejos vivos, medidas simultáneas de la presión ocular, sobre la córnea con tonómetro de Goldmann y en la cámara vítrea con sensor de presiones.

Los diferentes experimentos realizados muestran que las lecturas de la presión ocular, tonómetro de Goldmann vs. sensor de presión, es en promedio 2.5 veces mayor con el sensor de presión que con el tonómetro de Goldmann.

Obviamente, la presión tomada en la cámara vítrea es mucho más real que la tomada sobre la córnea.

Se da asimismo las explicaciones para esta gran diferencia, mostrando que el tonómetro de Goldmann no tiene en cuenta aspectos físicos importantes que influyen en la toma real de la presión ocular, tales como:

- a) Espesor de las cubiertas oculares (córnea y esclera).
- b) Propiedades mecánicas de las envolturas oculares, córnea y esclera, tales como el módulo de Young. Esta propiedad mecánica, que Friedenwald denominó rigidez escleral no es constante, sino por el contrario varía con la edad.
- c) Forma geométrica del ojo.
- d) Fluencia elástica o creep.

Con el objeto de conocer si la presión ocular tiene el mismo valor, cuando se toma sobre la córnea (tonómetro de Goldmann) que cuando se mide dentro de la cámara vítrea, se hicieron una serie de experimentos consistentes en la introducción en la cavidad vítrea de unos dispositivos denominados **SENSORES DE PRESION CON STRAIN GAGES** (Fig. 1), haciendo la toma

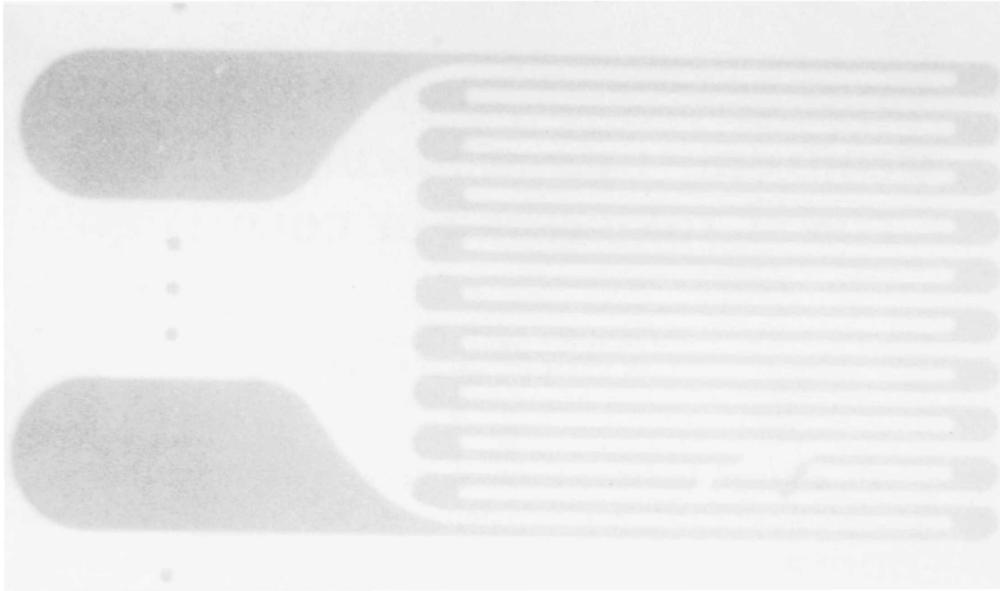


FIGURA 1A
Strain Gage

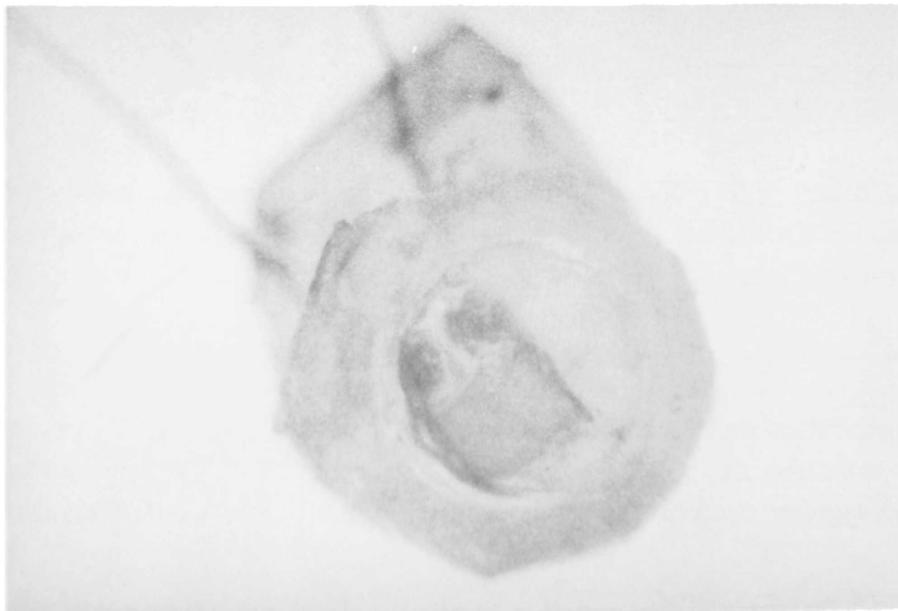


FIGURA 1B
Sensor presión

FACTORES FISICOS QUE INFLUYEN EN LA MEDIDA DE LA PRESION

simultanea de la presión ocular. El sensor de presión no es otra cosa que un deformímetro eléctrico, el cual convierte sus deformaciones en cambios de voltaje, que son medidos en un puente de Wheatstone (Fig. 2).

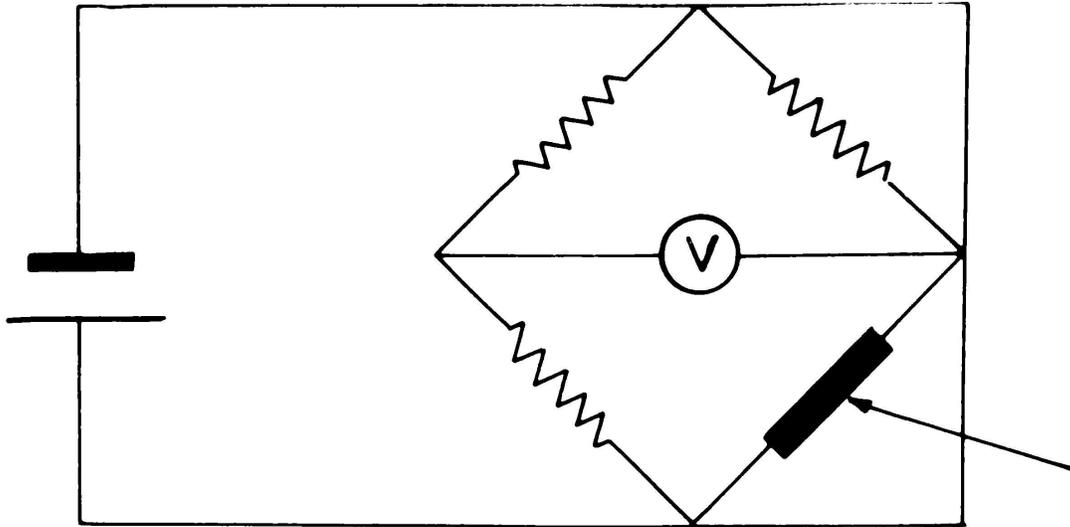


FIGURA 2A
Puente de Wheatstone



FIGURA 2B
Deformímetro eléctrico

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo de investigación se presentan los resultados de 9 conejos a los cuales se les introdujo un sensor de presión en la cámara vítrea.

El sensor de presiones debe calibrarse previamente; la calibración se hace aumentando poco a poco la presión aplicada sobre el sensor y midiendo la deformación para cada intervalo. Luego se invierte el proceso, disminuyendo la presión por los mismos intervalos y midiendo la deformación para cada uno de estos.

Para aumentar la presión sobre el sensor, se coloca a este dentro de una probeta con agua, de tal forma que la presión estática es igual a la altura de la columna de agua sobre el sensor (Fig. 3).

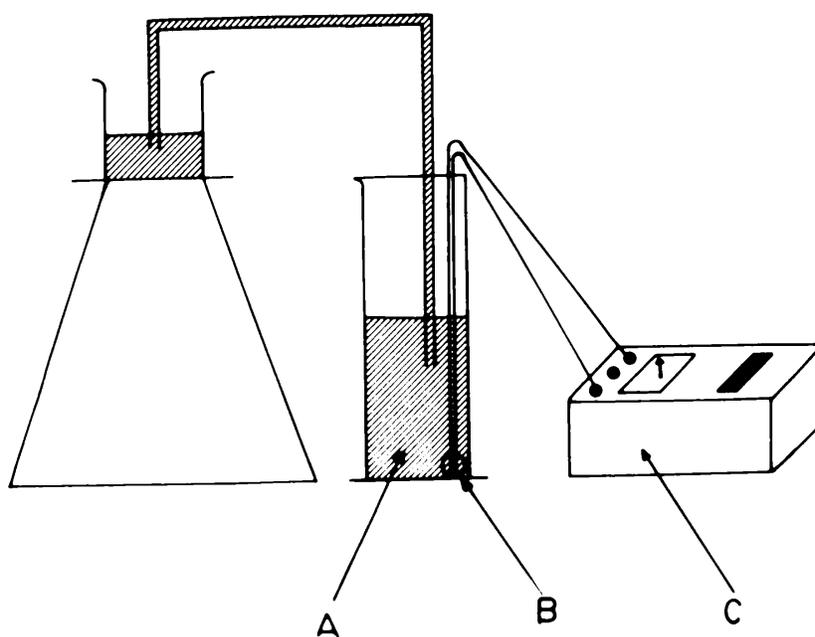


FIGURA 3
Calibración del sensor.

Luego se construye una curva de calibración, presión (mmH_2O) vs deformación unitaria ($\mu\text{mm/mm}$), para cada sensor. Esta curva se utiliza para el cálculo de presiones de acuerdo con las deformaciones unitarias observadas (Fig. 4).

FACTORES FÍSICOS QUE INFLUYEN EN LA MEDIDA DE LA PRESIÓN

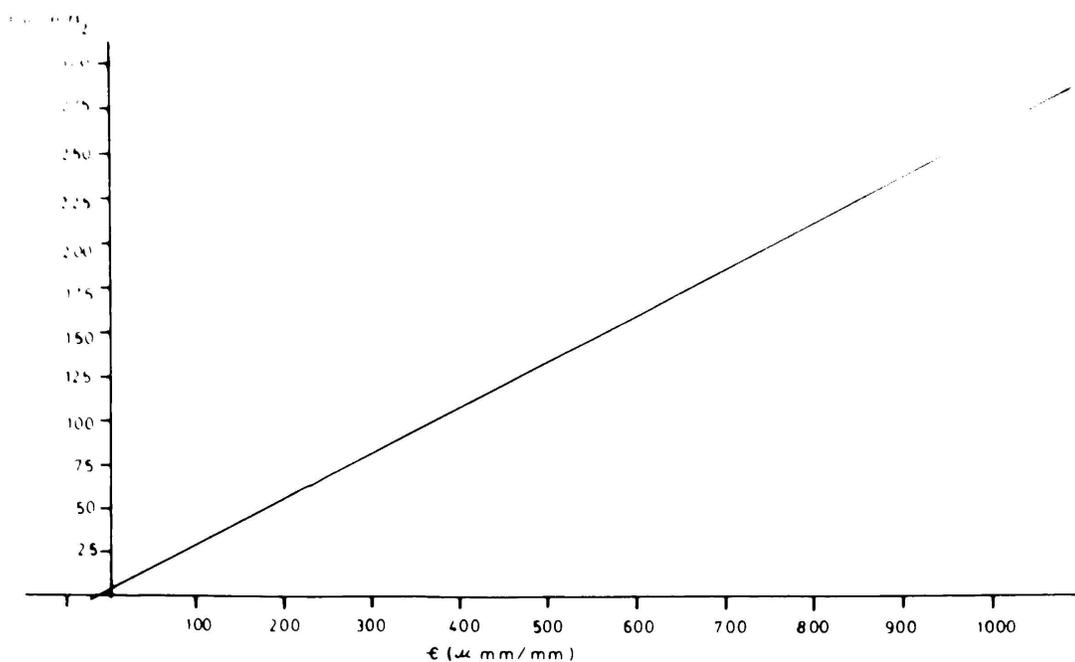


FIGURA 4

Curva de calibración (presión en mm. de H₂O vs. Deformación unitaria)

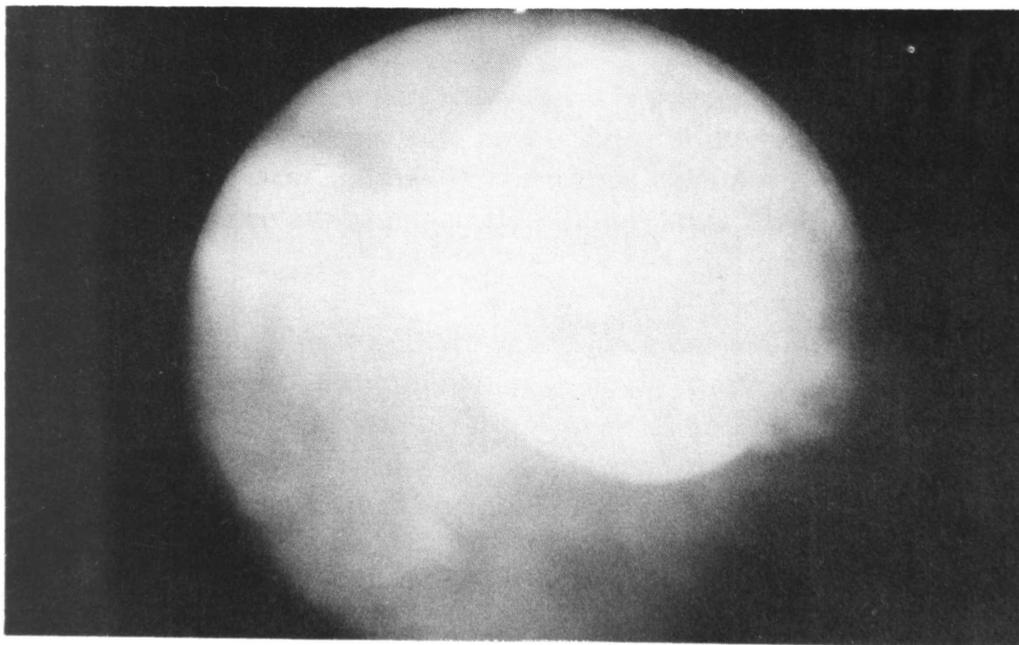


FIGURA 5

Sensor en la Cámara vítrea del conejo

El sensor calibrado se introduce en la cámara vítrea del conejo (Fig. 5); se esperan 2 a 3 días, para que se selle la herida y así poder realizar tomas simultáneas y continuas de la presión ocular. (Tonómetro de Goldmann vs. sensor presiones). (Fig. 6).



FIGURA 6

Toma de la presión simultánea con tonómetro de Goldmann y el sensor de presión intravítreo

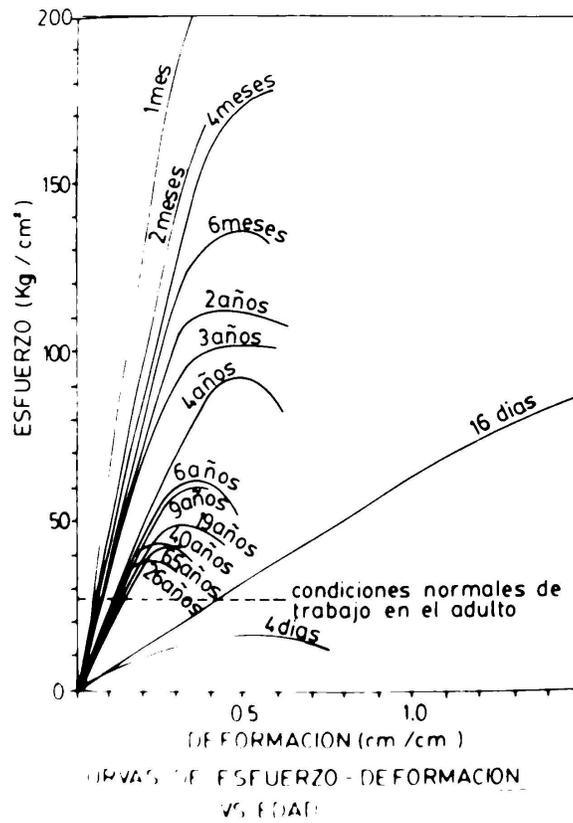


FIGURA 7

Curvas de esfuerzo vs. deformación de la esclera (Módulo de Young)

FACTORES FISICOS QUE INFLUYEN EN LA MEDIDA DE LA PRESION

Hay que tener en cuenta que el sensor de presión ha sido calibrado previamente, de tal manera que los valores de deformación unitaria obtenidos con el sensor dentro del ojo corresponden a un valor de presión, en mm de H₂O, la cual puede determinarse con la curva de calibración correspondiente al sensor.

Debido a que los datos de la presión obtenidos mediante el sensor se dan en mmH₂O y tradicionalmente la presión ocular se da en mmHg, será necesario hacer la conversión dividiendo la presión en mm H₂O por 13,55 que es la densidad del mercurio.

RESULTADOS

Los datos experimentales obtenidos (Tabla I) muestran en promedio una diferencia de 2,5 veces mayor la presión ocular con el sensor de presiones que con el tonómetro de Goldmann, resultados obtenidos en los 9 experimentos diferentes.

DISCUSION

Sobra decir que es mucho más real y cierta la presión ocular medida desde el centro del cuerpo vítreo (sensor de presión) que la medida sobre la superficie corneal (tonómetro de Goldmann). Tomemos ejemplos de la vida diaria: la presión del líquido cefalorraquídeo, la de una llanta de automóvil, la de un balón, etc.

En todos estos ejemplos se mide directamente la presión interna. Lógicamente esto sería imposible en un ojo humano, fuera de condiciones experimentales.

Pues bien, teniendo en cuenta que la presión verdadera es la que se mide internamente, ¿por qué existe esa gran diferencia entre una y otra? Creemos que se debe a 4 razones fundamentales a saber:

a) El tonómetro de Goldmann no tiene en cuenta el espesor de las cubiertas del ojo en su medida; o sea, es más fácil indentar o aplanar una superficie corneal de poco espesor que una de mayor espesor a pesar de que exista en ambos casos la misma presión intraocular. Tenemos el ejemplo de un queratocono (siempre su presión es baja) o el de una cicatriz corneal (siempre su presión es alta).

b) El tonómetro de Goldmann no tiene en cuenta el valor cambiante de la rigidez corneal y escleral (Ref. 1, 2). (Fig. 7). Según Newton (3a. ley), "a toda

acción, le corresponde una reacción igual y contraria”, para que no haya movimiento. Ahora bien, en el ojo, ¿quiénes soportan la presión interna? Pues sus envolturas, córnea y esclera.

Teniendo en cuenta que el módulo de elasticidad o de Young (rigidez escleral y corneal), varía con la edad, arrojando valores altos en el recién nacido y la niñez, para decrecer en la edad adulta; o sea, que la capacidad para soportar presión sin deformarse, es mayor a edades tempranas que en la adulta. Esto quiere decir que es mucho más difícil indentar o aplanar una córnea de un paciente joven que la de un adulto a pesar de que en ambos exista la misma presión intraocular.

c) El tonómetro de Goldmann tampoco tiene en cuenta la forma geométrica del ojo.

Haciendo una simplificación, y comparando al ojo con una “concha delgada”, la tensión de las capas oculares es la fuerza con la cual estas se oponen a la

deformación; o sea
$$T = \frac{PD}{4t}$$

Donde P (presión) es la presión interna, D el diámetro y t el espesor.

A mayor D le corresponde una mayor T, lo que significa que la córnea se indenta o aplana en menor cantidad haciendo que la medida con el tonómetro sea diferente a la real.

d) El tonómetro de Goldmann tampoco tiene en cuenta el denominado “creep” o fluencia elástica, en la cual un cuerpo aumenta su deformación sin aumentar la presión interna (Ref. 3).

Este concepto aplicado al ojo significa que el globo ocular puede aumentar su tamaño sin aumentar su presión; al aumentar el tamaño ocular, aumenta el volumen del ojo, lo que hace que la presión interna disminuya permitiendo a su vez que la aplanación o indentación corneal sea más fácil, produciendo una lectura tonométrica diferente a la real.

Hay que ser muy claros en los conceptos de P (presión) y T (tensión). Según Newton, 3a. ley, “a toda acción le corresponde una reacción igual y contraria”. O sea que en el caso del ojo P (presión) es la fuerza por unidad de área que se hace internamente en el ojo y T (tensión), es la fuerza por unidad de área ejercida por las cubiertas del ojo (córnea y esclera).

FACTORES FISICOS QUE INFLUYEN EN LA MEDIDA DE LA PRESION

DAY	HOUR	TONOMET. PRESSURE (mm Hg)	PRESSURE WITH SENSOR			SENSOR PRESSURE
			E (μ mm/mm)	PRESSURE (mm H ₂ O)	PRESSURE (mm Hg)	
DIA	HORA	PRESION TONOMET. (mm Hg)	PRESION CON SENSOR			SENSOR/ P TON
			E (μ mm/mm)	PRESION (mm H ₂ O)	PRESION (mm Hg)	
1o.		5.0	1060	143.05	10.56	2.11
2o.	6.00 pm	4.0	1160	158.00	11.66	2.92
3o.	6.30 pm	7.0	1825	257.49	19.00	2.71
4o.	6.15 pm	9.0	2155	306.86	22.65	2.52
5o.	1.00 pm	9.0	2330	33.04	24.58	2.73
7o.	6.00 pm	11.0	2735	393.63	29.05	2.64
8o.	5.45 pm	11.0	2860	412.33	30.43	2.77
9o.	6.30 pm	11.0	3000	433.27	31.98	2.91
10o.	6.40 pm	12.0	2910	419.81	30.98	2.58
11o.	6.30 pm	12.0	3070	443.74	32.75	2.73
12o.	1.00 pm.	11.0	2900	418.31	30.87	2.81
14o.	7.30 pm	11.0	2930	422.80	31.20	2.84

TABLA I

Resumen de los datos obtenidos de la toma simultánea de la presión en los 9 experimentos realizados.

CONCLUSIONES

1) Para que el tonómetro de Goldmann produzca una medida exacta de la presión ocular es necesario que tenga en cuenta los factores mencionados o sea las "condiciones mecánicas" de cada ojo.

2) Volviendo al ejemplo simplificado de considerar al ojo como una concha de paredes delgadas y recordando que $T = \frac{PD}{4t}$, lo más importante, para los casos que cursan con aumento de la presión, es cuidar a T, que a su vez depende directamente de la presión real ocular, del diámetro ocular, de la rigidez corneal y escleral (Módulo de Young) e inversamente del espesor corneal y escleral.

REFERENCIAS

1. ARCINIEGAS A.; AMAYA Luis E. *Myopia: A Bioengineering Approach*. Annals of Ophthalmology. Vol. 12 No. 7, 1980. Pp. 805-810.
2. ARCINIEGAS A. *Vitreotomy: Approach for progressive myopic disease*. Journal ocular therapy. Vol. 3 No. 2, 1984. Pp. 71-74.
3. ARCINIEGAS A., AMAYA Luis E. *Comportamiento mecánico de la esclerótica "In vivo"*. S. A. O. O. Vol. 18 No. 1, 1984. Pp. 7-27.

ESCLEROQUERATOPLASTIAS 16 mm

CARMEN BARRAQUER, M. D.
Bogotá, Colombia

RESUMEN

La escleroqueratoplastia es una técnica quirúrgica en la cual se trasplanta toda la córnea y un anillo escleral de 3.5 mm de ancho. Los resultados han ido mejorando desde 1980 cuando fue practicada la primera de estas intervenciones y actualmente el porcentaje de éxito está por encima del 60%. Se describe la experiencia personal del autor en estos injertos corneoesclerales de 16 mm, la técnica quirúrgica, manejo y complicaciones postoperatorias.

INTRODUCCION

Desde el punto de vista quirúrgico, aquella patología del segmento anterior en la cual existe un compromiso severo de la córnea, y del limbo corneoescleral, ya sea por procesos infecciosos activos o ya curados, por quemaduras químicas severas, por procesos inmunológicos de la córnea periférica o malformaciones congénitas, etc., la queratoplastia penetrante convencional es una técnica de escaso éxito.

La experiencia del autor en esta patología lo llevó a intentar injertos más grandes que sobrepasaran la zona de lesión.

A partir de 1980, conociendo la experiencia de Joaquín Barraquer en injertos de 14 mm y teniendo experiencia personal en un injerto de 10 mm, comenzó a practicar injertos corneoesclerales en los que el anillo escleral era de 3 mm cuando menos, llegando finalmente a practicar el trasplante del casquete corneoescleral de 16 mm de diámetro (1, 2, 3, 4, 5).

METODO

Las escleroqueratoplastias se iniciaron con aquellos pacientes en quienes la patología del segmento anterior que presentaban abarcaba toda la córnea, limbo y en algunos casos parte de esclera; de etiología infecciosa, traumática, química o congénita, en quienes por las características del compromiso tisular la evisceración era inminente, o el pronóstico quirúrgico con las técnicas convencionales era malo.

TECNICA QUIRURGICA

Se compone de 10 etapas:

- 1) Anestesia general con excelente hipotonía ocular.
- 2) Peritomía conjuntivo-tenoniana de 360° hasta las inserciones musculares con el fin de ampliar el campo quirúrgico, se practican 2 incisiones laterales a las 3 y 9.
- 3) Colocación de anillo de Flieringa de 18 a 20 mm como expansor escleral fijado a la episclera con 8 puntos de seda 7 ceros (Fig. 1).

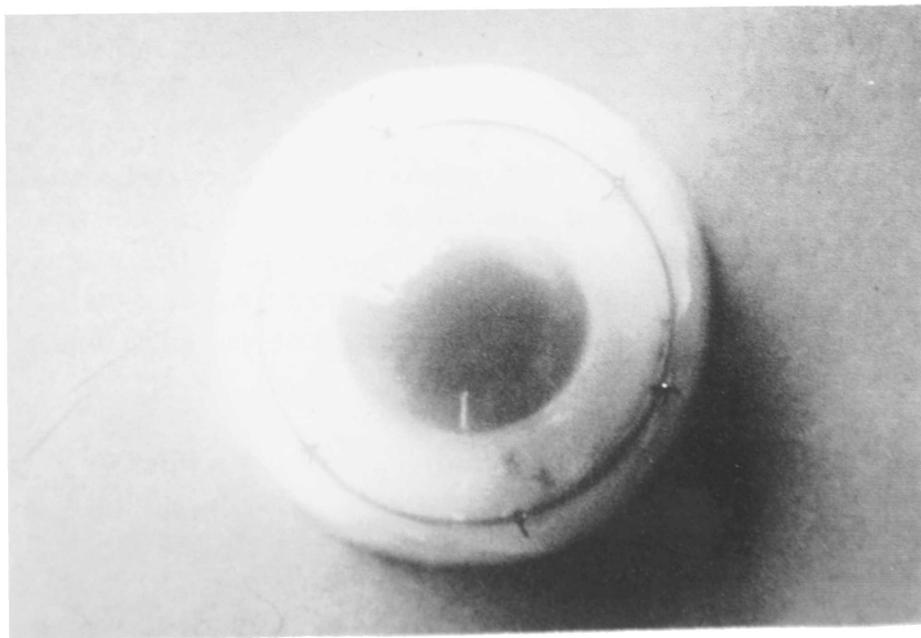


FIGURA 1

Foto demostrativa con globo ocular de banco de ojos con anillo expansor escleral en posición situado a episclera

ESCLEROQUERATOPLASTIAS 16 mm

4) En el ojo donante: orientación del globo con respecto al plano horizontal de la córnea (la córnea humana tiende a tener forma oval en su cara externa debido a la inserción conjuntival superior e inferior). Demarcación del casquete de 16 mm a resecar con la ayuda de un anillo de 16 mm o con un trépano especialmente diseñado. Paracentesis limbar a la cámara anterior.

Resección del casquete con tijeras de catarata con el fin de obtener un borde biselado; conservación del casquete con Healon en una cámara protegida.

5) Con ayuda del mismo instrumento con que se demarcó la resección del donante se procede a practicar la resección del casquete en el ojo receptor, se demarca, se incide con cuchilla hasta el espacio supracoroideo y se continúa la resección con tijera de catarata para obtener un borde biselado (Figs. 2 y 3).

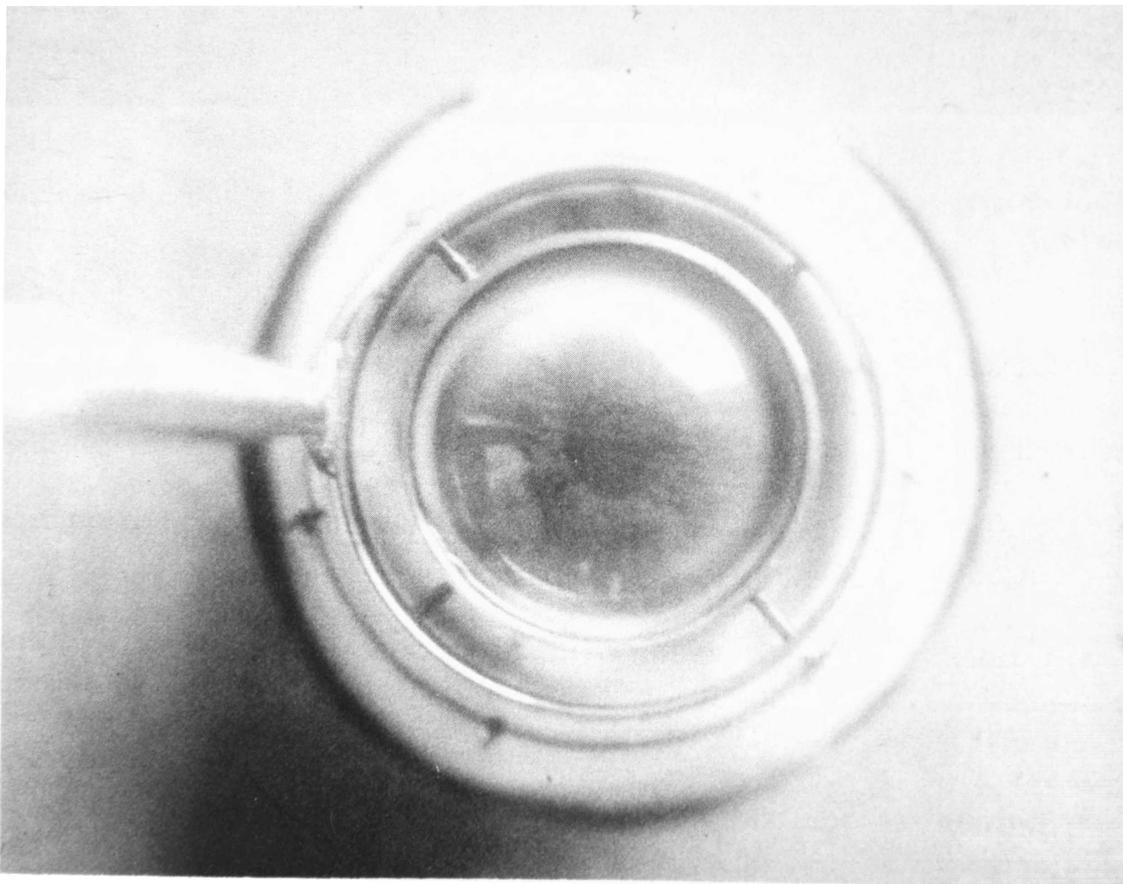


FIGURA 2

Foto demostrativa con globo de banco de ojos durante la demarcación de la línea de resección escleral en los 16 mm.

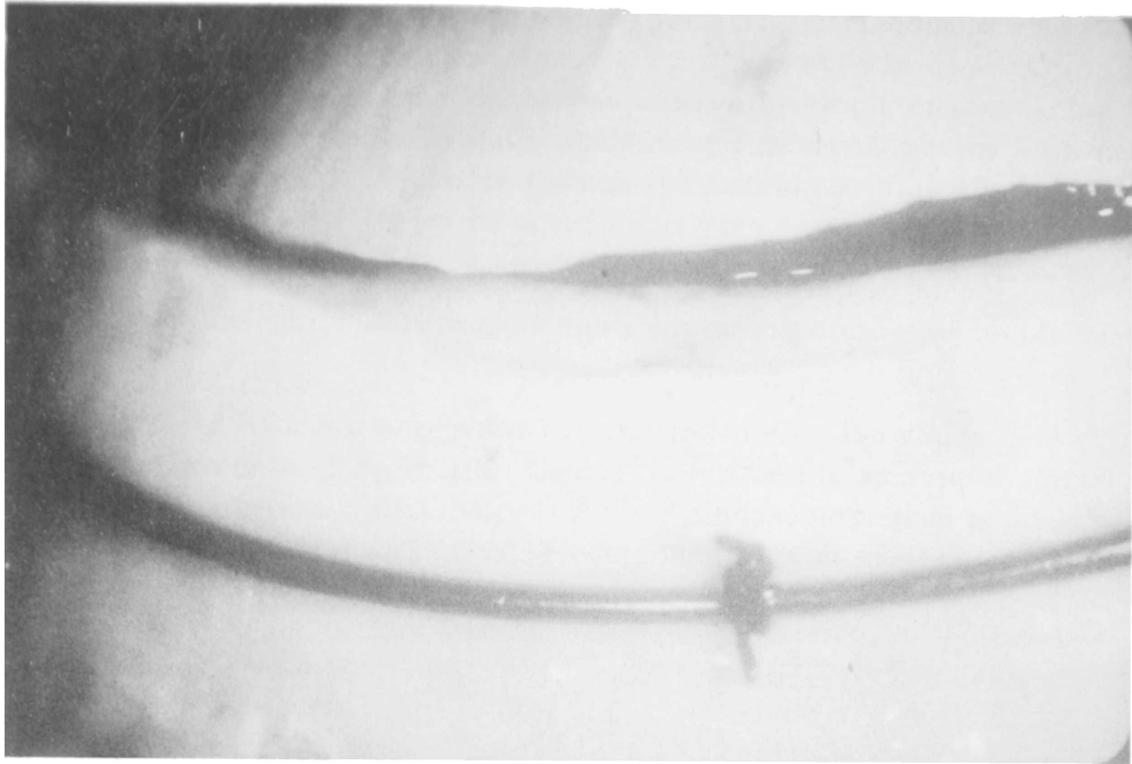


FIGURA 3

Foto demostrativa en ojo de banco donde se observa el bisel logrado en la resección escleral.

6) Desinserción con espátula a modo de una ciclodíálisis de la raíz del iris en los 360° de su inserción; este paso debe ser llevado a cabo evitando desgarros y hemorragias (Fig. 4).

7) Si el caso lo requiere, practicar la reconstrucción del segmento anterior (extracción del cristalino, suturas de iris, vitrectomía, etc.).

8) Colocación con adecuada orientación del casquete donante y sutura esclero-escleral con 16 puntos de Perlón 8-0 situando los nudos en el lado receptor (Fig. 5).

9) Introducción de burbuja de aire en la cámara anterior a través de la iracentesis practicada en el injerto donante, debe ser pequeña para evitar desplazamientos hacia atrás del diafragma irido-cristaliniano.

10) Sutura conjuntival con dos puntos de fijación epiescleral limbar con nylon 10-0 o 9-0. Antibiótico y corticoide subconjuntival.

ESCLEROQUERATOPLASTIAS 16 mm

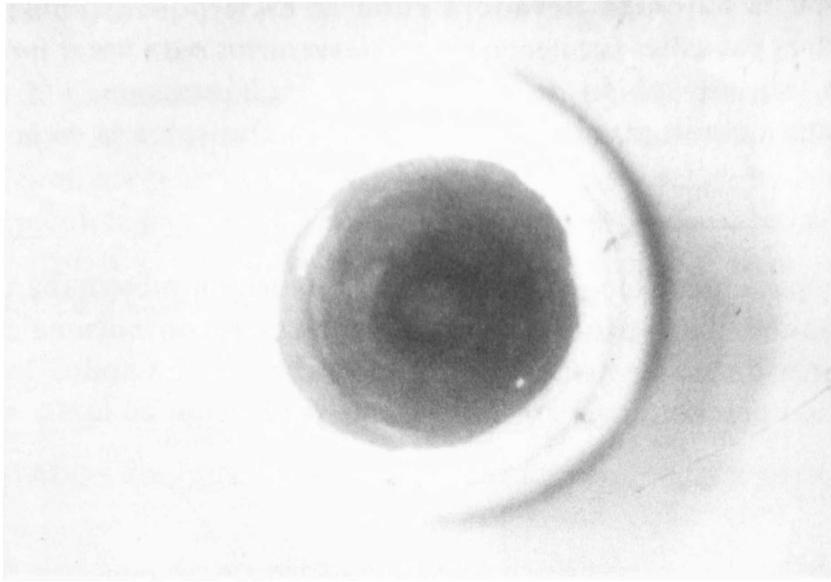


FIGURA 4

Foto demostrativa con ojo de banco del casquete resecaado, mostrando el área que queda descubierta.

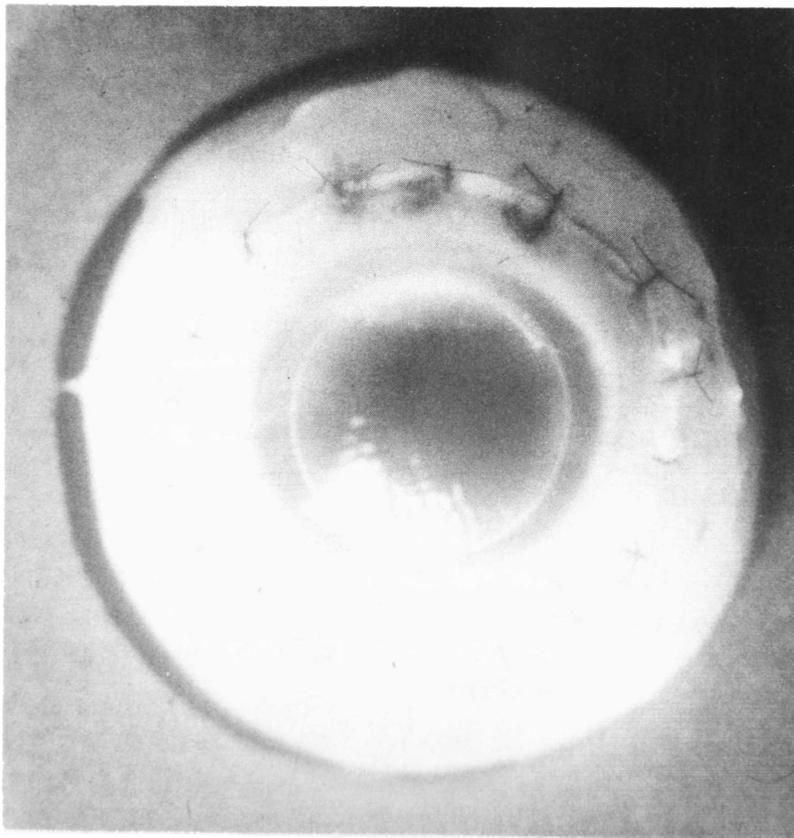


FIGURA 5

Foto demostrativa en ojo de banco del casquete corneo-escleral de 16 mm suturado.

CARMEN BARRAQUER

Desde 1980 el autor ha llevado a cabo 26 escleroqueratoplastias en 22 pacientes, a tres pacientes fue necesario reintervenirlos para hacer un cambio de injerto; uno fue intervenido de ambos ojos simultáneamente y a uno le fue practicada una queratoplastia penetrante de 8.0 mm sobre la escleroqueratoplastia.

Todos los pacientes escogidos para esta intervención presentaban patología que no era posible tratar exitosamente con las técnicas convencionales y un 40% hubiera requerido evisceración inminente (Tabla 1). En todos los casos la agudeza visual preoperatoria era únicamente percepción de luz.

ESCLEROQUERATOPLASTIA DE 16 mm DISTRIBUCION PATOLOGICA No. 1

	<u>Nº CASOS</u>
ULCERAS MICOTICAS : EXPOSICION DE UVEA Y/O VITREO EVI SCERACION INMINENTE	9
ULCERAS BACTERIANAS : EFUSION CORNEAL PARCIAL RIESGO ENDOFTALMIA	2
QUEMADUDAS QUIMICAS: NECROSIS TOTAL DEL SEGMENTO ANTERIOR	4
HERIDAS CORNEOESCLERALES: EPITELIZACION DE CAMARA ANTERIOR	3
PATOLOGIA IATROGENICA: EPITELIZACION DE CAMARA ANTERIOR	2
INMUNOLOGICA : STEVEN JOHNSON (AMBOS OJOS)	1
CONGENITA : DISGENESIA DE CAMARA ANTERIOR	1

En un 50% de los casos la cirugía fue llevada a cabo como "emergencia" con los tejidos donantes que pudieron obtenerse a la menor brevedad sin tener en cuenta su calidad.

RESULTADOS

De los 22 pacientes operados en 15 (68%) se logró la preservación del globo ocular; con notable mejoría de la agudeza visual en 10 casos (45%) (Tabla 2). Los 7 pacientes en los cuales el injerto no evitó la pérdida del globo ocular, fueron 6 úlceras micóticas y una herida penetrante con endoftalmia. Todos ellos evolucionaron a *ptisis bulbi* debido a endoftalmia en 5 casos y hemorragia intraocular en 2 casos.

ESCLEROQUERATOPLASTIA DE 16 mm
 RESULTADOS EN CUANTO A PRESERVACION DEL OJO Y RECUPERACION
 DE AV No. 2

	<u>CASOS</u>	<u>RECONSTRUCCION DEL OJO</u>	<u>RECUPERACION DE AV</u>
ULCERAS MICOTICAS	9	3	1
ULCERAS BACTERIANAS	2	2	2
QUEMADURAS QUIMICAS	4	4	3
HERIDAS CORNEOESCLERALES	3	2	1
PATOLOGIA IATROGENICA	2	2	1
INMUNOLOGICA	1(AMBOS OJOS)	2	2
CONGENITO	1	1	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	22 (100%)	16 (68%)	10 (45%)

La transparencia del injerto y la agudeza visual están directamente relacionadas y solo en un caso con transparencia I se presentó un desprendimiento de retina (Tablas 3, a, b, c).

El manejo postoperatorio se hizo con corticoides tópicos y sistémicos, inmunosupresores (Imuran) cuando la patología etiológica lo permitió. Lágrimas artificiales, cloruro de sodio tópico. En pocos casos a nivel del postoperatorio no inmediato fue necesario administrar hipotonizantes por períodos cortos.

Nº 3

<u>TRANSPARENCIA CORNEAL</u>	<u>Nº CASOS</u>
I. — CRISTAL DE ROCA 0.50 - 0.60 ESPESOR	4
II. — TRANSLUCIDO O CON EDEMA PARCIAL 0.60 - 0.80	6
III. — EDEMA TOTAL + DE 0.80	4
IV — OPACIDAD	2
	<hr/> 16 INJERTOS

TRANSPARENCIA CORNEAL
Y AGUDEZA VISUAL Nº 3a

<u>TRANSP.</u>	<u>AV</u>	
I —————	0.70	
I —————	0.50	(CAPS POST. OPACA)
I —————	0.20	(EDEMA MACULAR)
I —————	PL	(D.R.)

TRANSPARENCIA CORNEALY AGUDEZA VISUAL N° 3b

<u>TRANSP.</u>	<u>AV</u>	
II —————	0.40	(EDEMA 1/2 INF. CORNEA)
II —————	0.20	(ANIRIDIA QUIRURGICA)
II —————	0.20	(CAPS POST. OPACA)
II —————	CD	(CATARATA)
II —————	CD	(CATARATA)
II —————	CD	(CATARATA)

TRANSPARENCIA CORNEALY AGUDEZA VISUAL N° 3c

<u>TRANSP.</u>	<u>AV</u>	
III —————	BULTOS	→ KP 8.0 mm → 0.20 >
III —————	BULTOS	
III —————	BULTOS	
III —————	BULTOS	
IV —————	PL	
IV —————	PL	

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

La endoftalmia y las hemorragias intraoculares que se presentaron en 7 casos operados con escleroqueratoplastia, no pueden ser consideradas como complicación quirúrgica sino como evolución propia de la severa patología de estos ojos; dejando aparte estos casos; las complicaciones más frecuentes son la hipotonía (7) y la inmunorreacción epitelial (6), el rechazo del injerto (2), catarata (3).

Hipotonía

Al examen además de un globo ocular enoftálmico e hipotono, se observa edema corneal con pliegues endoteliales. El edema está principalmente situado en las capas corneales profundas con conservación epitelial y sin alteraciones epiteliales demostrables (Figs. 6 y 7).

La perfecta coaptación de los bordes esclerales es necesaria para evitar la posibilidad de filtración, por esta razón hacemos énfasis en lograr la resección

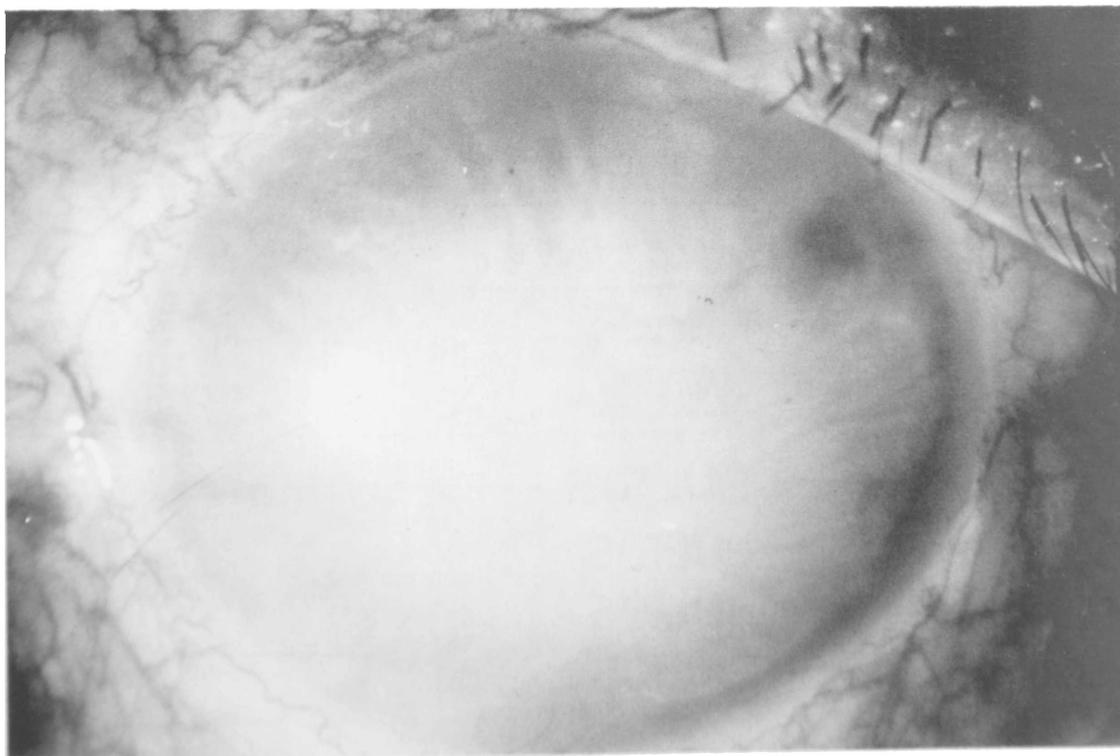


FIGURA 6

Escleroqueratoplastia con edema corneal por hipotonía.

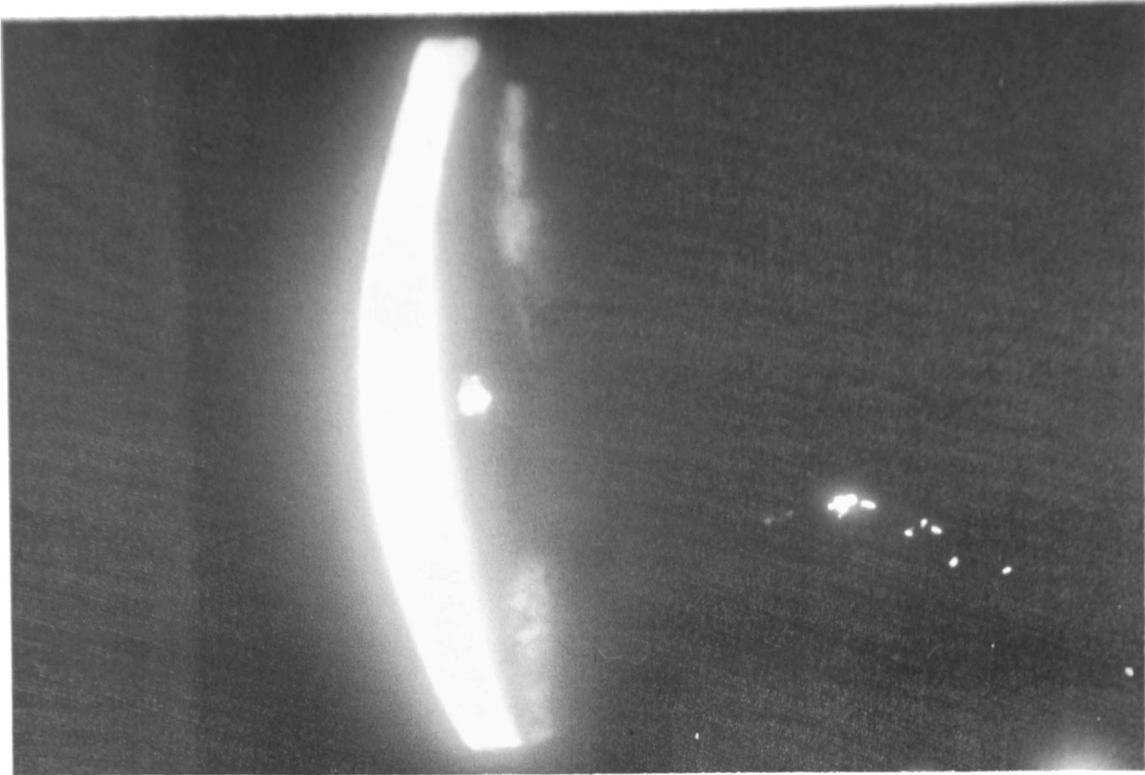


FIGURA 7

Corte de hendidura del mismo ojo de la fig. 6 mostrando el edema de las capas internas

biselada tanto en el receptor como en el donante con el fin de obtener una aposición tisular adecuada (Fig. 10).

La desinserción de la raíz del iris obligatoria durante la resección del casquete corneoescleral puede eventualmente actuar como una ciclodíálisis de 360°. Solo en dos casos en los cuales fue necesario practicar vitrectomía amplia pudimos observar el síndrome de "cámara profunda" asociado con hipotonía, que correspondería estructuralmente a un desplazamiento hacia atrás del diafragma iridiano por falta de sustentación por parte del cristalino y/o del vítreo, lo que a su vez evita la correcta readaptación de las estructuras angulares provocando lo que podría llamarse una ciclodíálisis de 360° con depresión ciliar.

Para lograr esta correcta readaptación de las estructuras angulares preferimos en la actualidad conservar el diafragma irido-cristaliniano en posición y evitamos en lo posible durante el acto quirúrgico los procedimientos de vitrectomía.

Sin embargo la mayoría de los casos con buena agudeza visual y perfecta transparencia del injerto, mantienen presiones que tienden más hacia la

hipotonia, la observación gonioscópica del ángulo de la cámara anterior de estos pacientes muestran una correcta readaptación de las estructuras angulares (Figs. 8, 9, 10 y 11) lo que nos hace suponer que existen mecanismos asociados y que el trabeculo de la córnea donante es capaz de recanalizarse.

Como tratamiento para aumentar la presión intraocular hemos intentado el aumento en la ingestión de líquidos orales, corticoides locales en altas dosis,

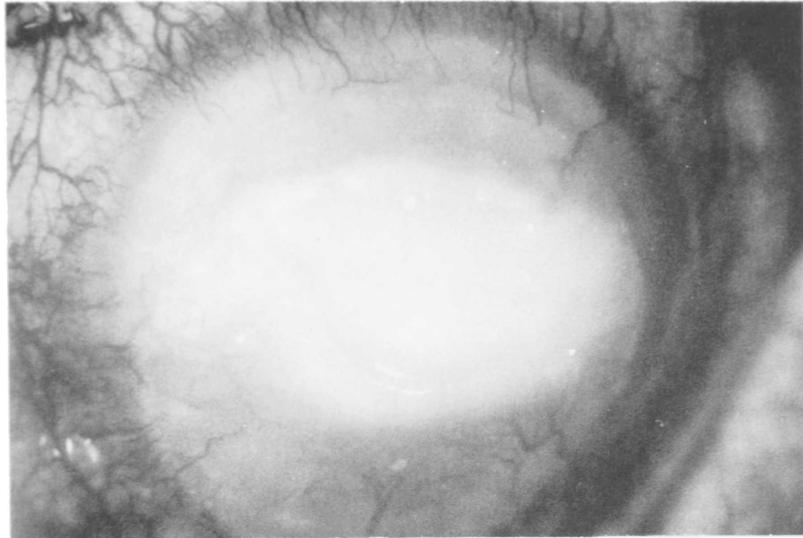


FIGURA 8

Córnea de un paciente con úlcera corneal sobre injerto. Observar novascularización, compromiso total de la córnea y parte del limbo.

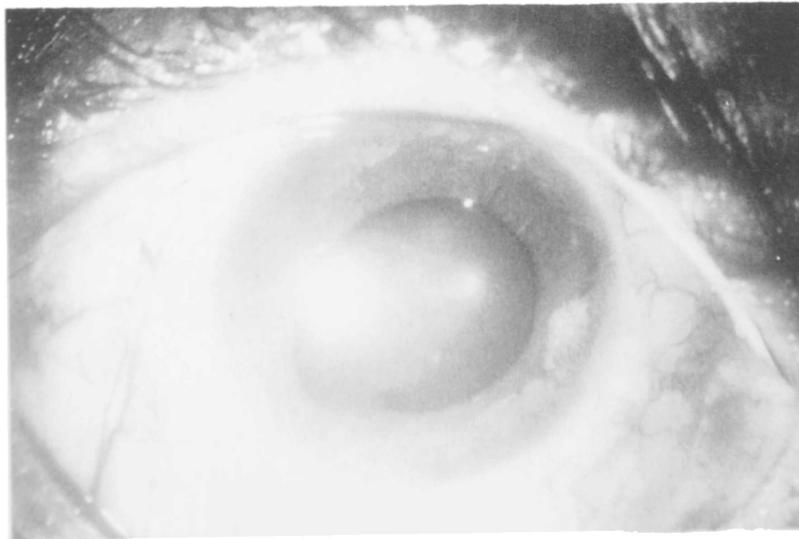


FIGURA 9

Resultado de la escleroqueratoplastia de 16 mm. Agudeza visual 50%. Conservación del humor vítreo y cristalino. Tiene catarata subcapsular posterior.

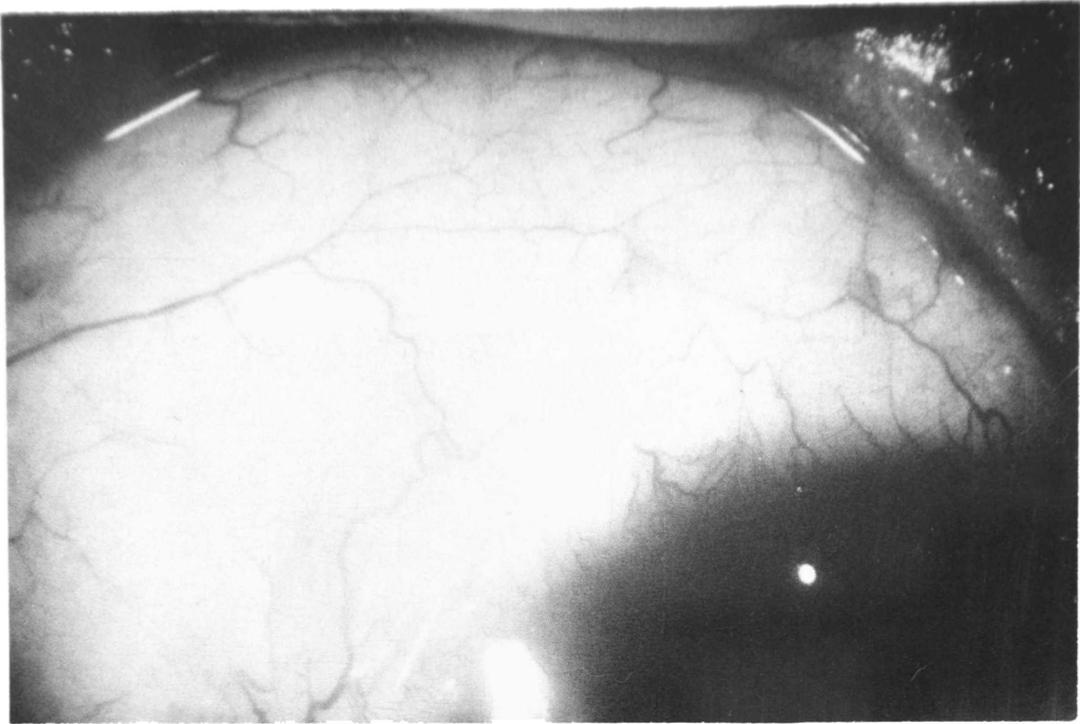


FIGURA 10

Perfecta coaptación escleral de la herida quirúrgica del caso de la fig. 9.

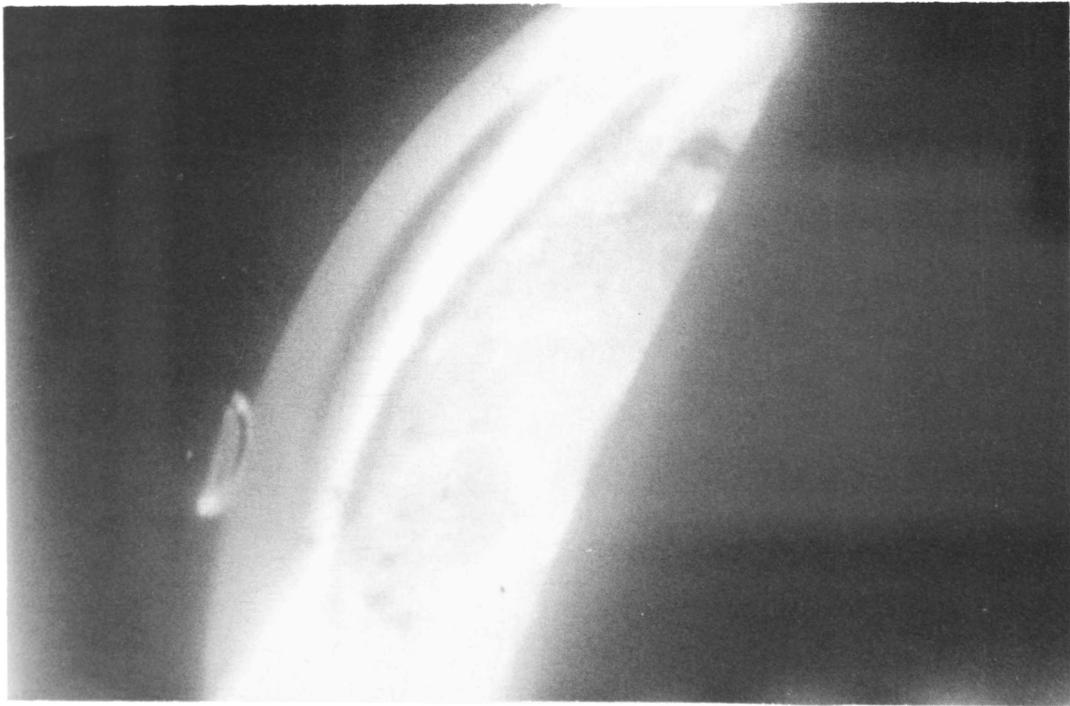


FIGURA 11

Foto con lente de gonioscopia del ángulo de la cámara anterior de una escleroqueratoplastia, se aprecia una adecuada aposición de las estructuras angulares.

prostigmine, via oral, pero ninguno de estos procedimientos ha sido realmente efectivo

En un paciente con hipotonía sostenida por más de 6 meses después de la escleroqueratoplastia y quien conservaba visión de dedos, le practicamos un injerto penetrante de 8.0 mm sobre la escleroqueratoplastia, actualmente tiene 25% de agudeza visual 20/80 (Figs. 13, 14 y 15).

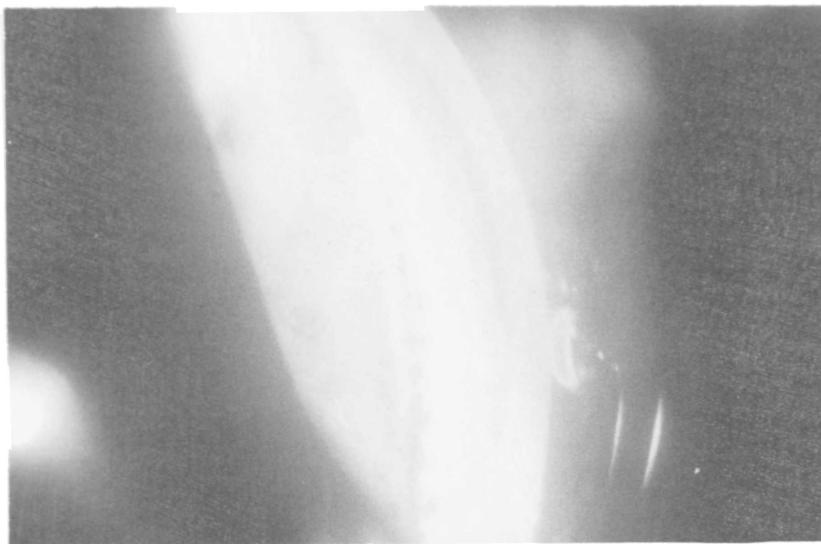


FIGURA 12

Estructuras angulares de un caso de escleroqueratoplastia con buena aposición de estructuras; se observa el trabéculo con pigmento.

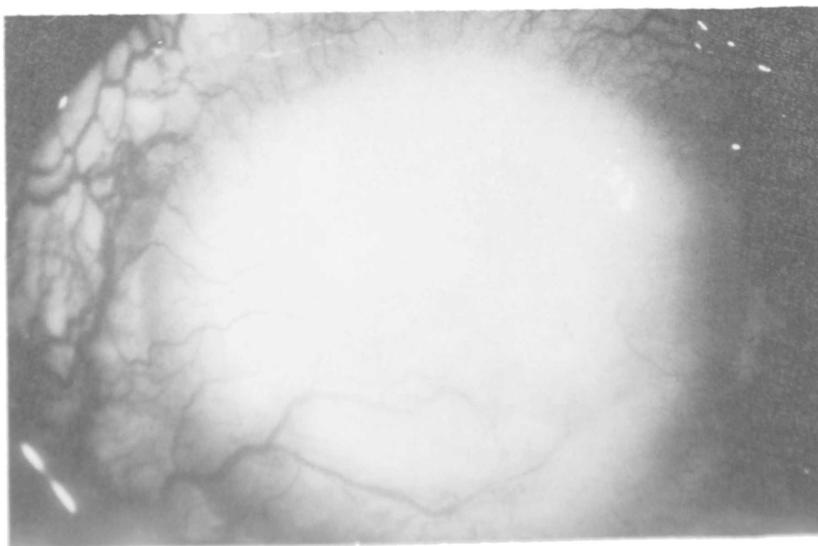


FIGURA 13

Cámara de un paciente con necrosis del segmento anterior después de absceso

ESCLEROQUERATOPLASTIAS 16 mm

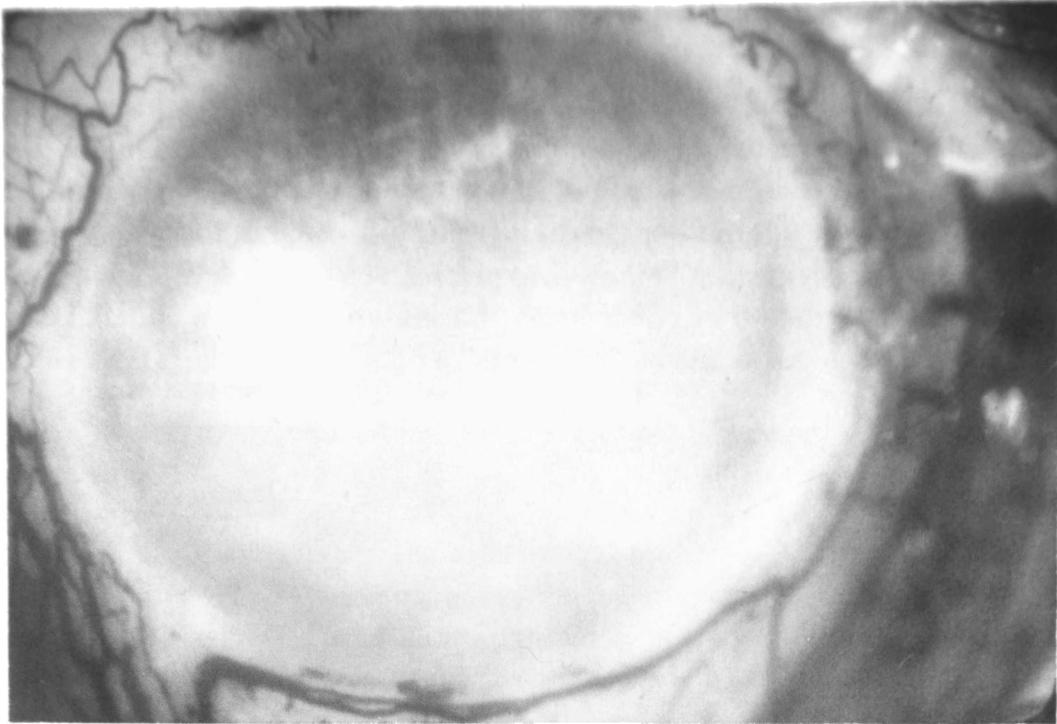


FIGURA 14
Resultado de la escleroqueratoplastia con severo edema por hipotonia.

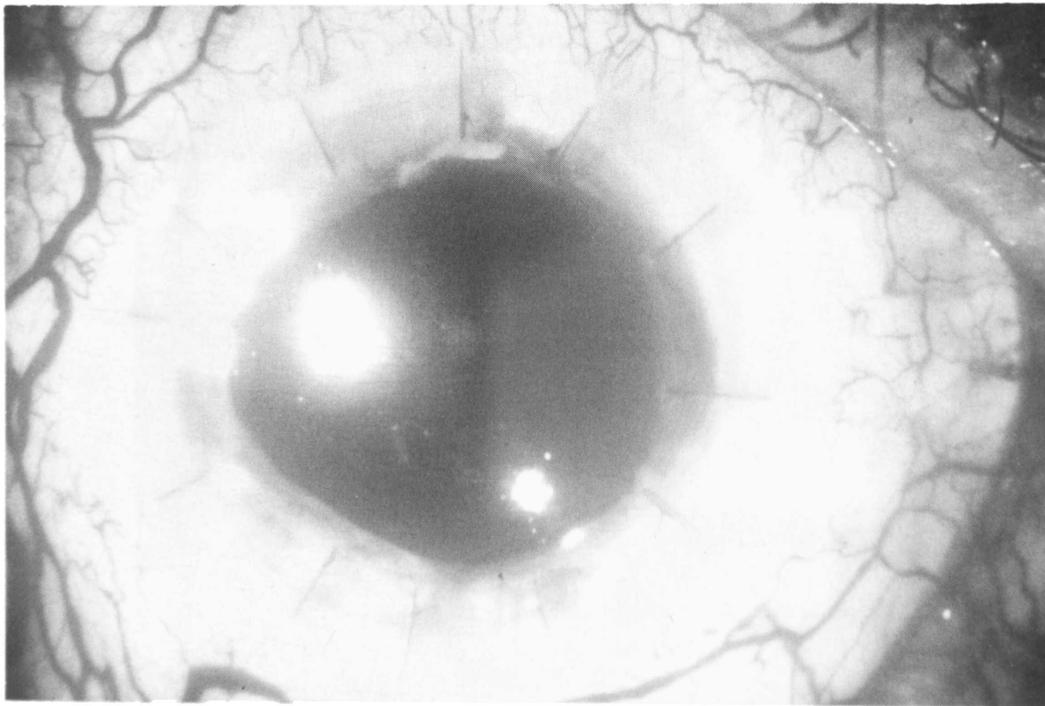


FIGURA 15
Resultado del injerto de 8 mm practicado sobre la escleroqueratoplastia del paciente de las figs. 13 y 14.

Immunorreacción epitelial

Hemos podido apreciarla en 6 casos, en todos ellos ha tenido el comportamiento descrito por Khodadoust y Silverstein. Se presenta como un defecto lineal fino que se tiñe con fluoresceína en la máxima periferia de la cornea a nivel de la unión conjuntivo-corneal, y va migrando hasta atravesar toda la superficie corneal; la hemos visto también en forma de círculo de 360° y en este caso la migración es concéntrica. La inmunorreacción epitelial es una complicación menor en sí misma y no conlleva opacidad epitelial (Figs. 16 y 17):

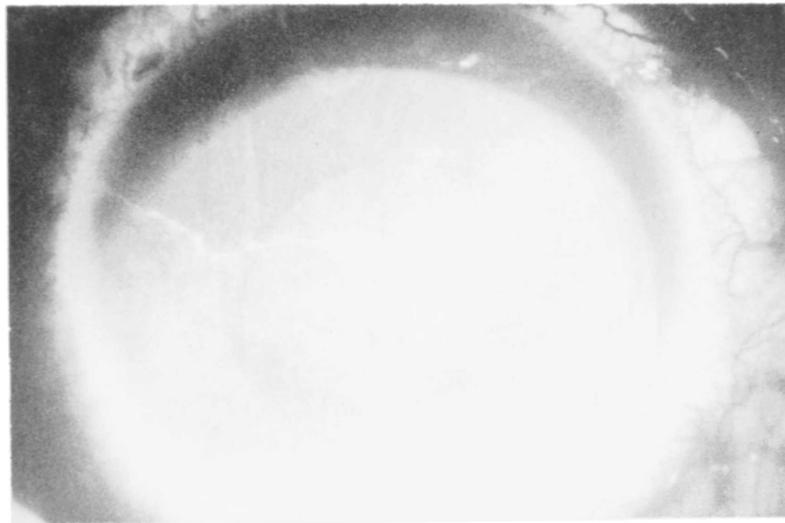


FIGURA 16

Línea de inmunorreacción epitelial en escleroqueratoplastias.

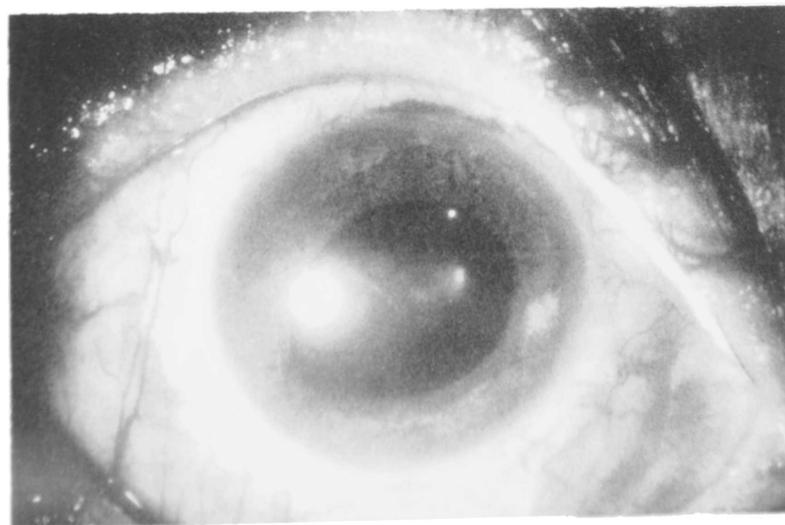


FIGURA 17

Se observa que la línea de inmunorreacción epitelial no produce edema epitelial.

representa el límite entre el epitelio receptor que avanza y el epitelio donante que está siendo rechazado, de ahí la imagen que presenta, epitelio uniforme por detrás de la línea y muy irregular delante de ella.

Su forma de evolución es variable, pudiendo evolucionar en una o varias semanas, sin embargo tenemos la impresión de que su duración es inversamente proporcional a su agresividad.

Aunque la inmunorreacción epitelial no es una complicación mayor en sí misma, puede representar el primer elemento de un rechazo del injerto como pudimos observar en uno de nuestros pacientes (Fig. 18). No requiere de tratamiento específico si el paciente está recibiendo medicación inmunosupresora; sin embargo hemos utilizado en estos casos lentes de contacto terapéuticos con resultados que en la experiencia del autor han sido poco recomendables. En dos casos provocaron un absceso corneal que obligó al cambio de la escleroqueratoplastia. En la actualidad preferimos la observación clínica, el uso de lágrimas artificiales y a veces empleamos la acetil-cisteína.

Rechazo del injerto

Identificándolo como tal, lo hemos observado en dos pacientes; demostrándose primero con línea de inmunorreacción y al cabo de pocos días con edema



FIGURA 18

Inmunorreacción epitelial circular con línea de inmunorreacción endotelial.

dituso y el comienzo de la línea endotelial que da lugar a edema del estroma y opacidad del injerto.

Catarata

La severidad de la patología del segmento anterior que tenía todo el grupo de pacientes tratado, indujo en los pocos casos fáquicos intervenidos una catarata mas o menos densa. La actual tendencia a conservar el diafragma irido-cristalino ha hecho evitar la extracción del cristalino en aquellos casos donde las opacidades eran menores; la evolución de estas cataratas durante el postoperatorio es rápida, pero no hemos tenido complicaciones con el injerto al hacer la extracción en un segundo tiempo quirúrgico.

Desprendimiento de retina

Hemos tenido solamente un caso de desprendimiento de retina tardío en un injerto de transparencia I, como consecuencia de hemorragia intraoperatoria y organización masiva del vítreo con retracción.

En este caso no fue posible por mal pronóstico intentar cirugía de retina.

DISCUSION

La escleroqueratoplastia es una cirugía **reconstructiva** que cada día ofrece mejores esperanzas como tratamiento de la patología del segmento anterior donde por diversas razones el compromiso de los tejidos hace imposible si no inútil el empleo de las técnicas convencionales del injerto corneal (Figs. 19-24).

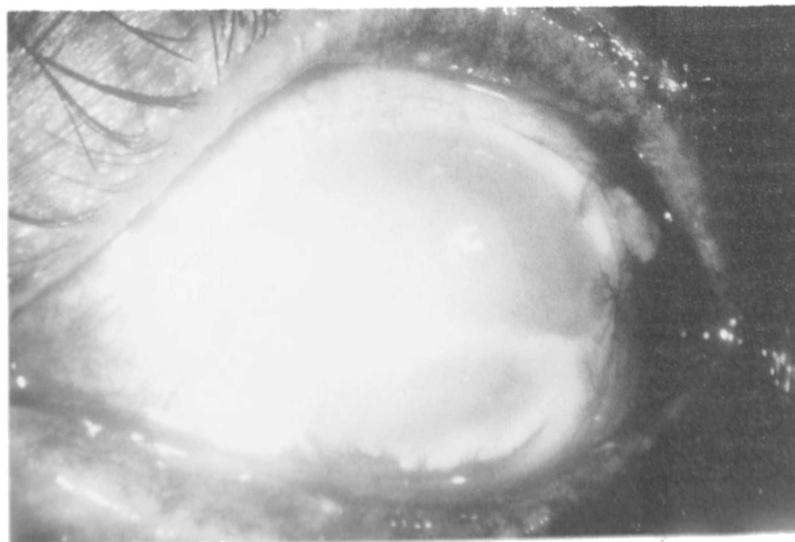


FIGURA 19
Quemadura con amoníaco

ESCLEROQUERATOPLASTIAS 16 mm

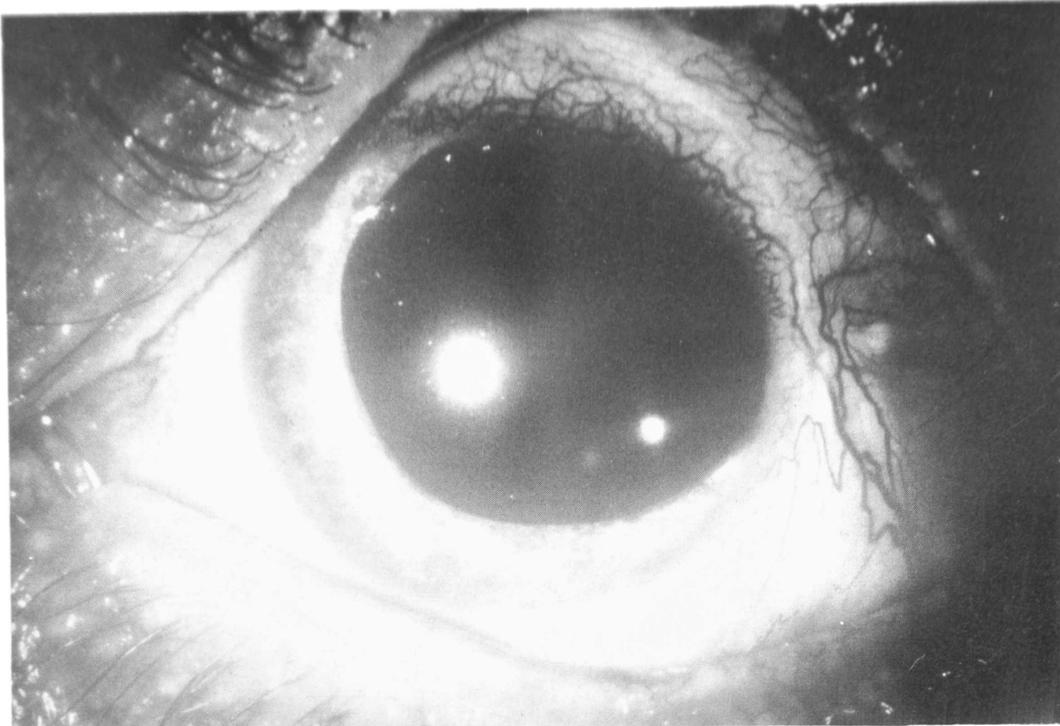


FIGURA 20

Resultado de la escleroqueratoplastia, agudeza visual 80% 20/25.



FIGURA 21

Afaquea complicada glaucoma secundario, epitelización de cámara anterior y estafilomas iridianos.

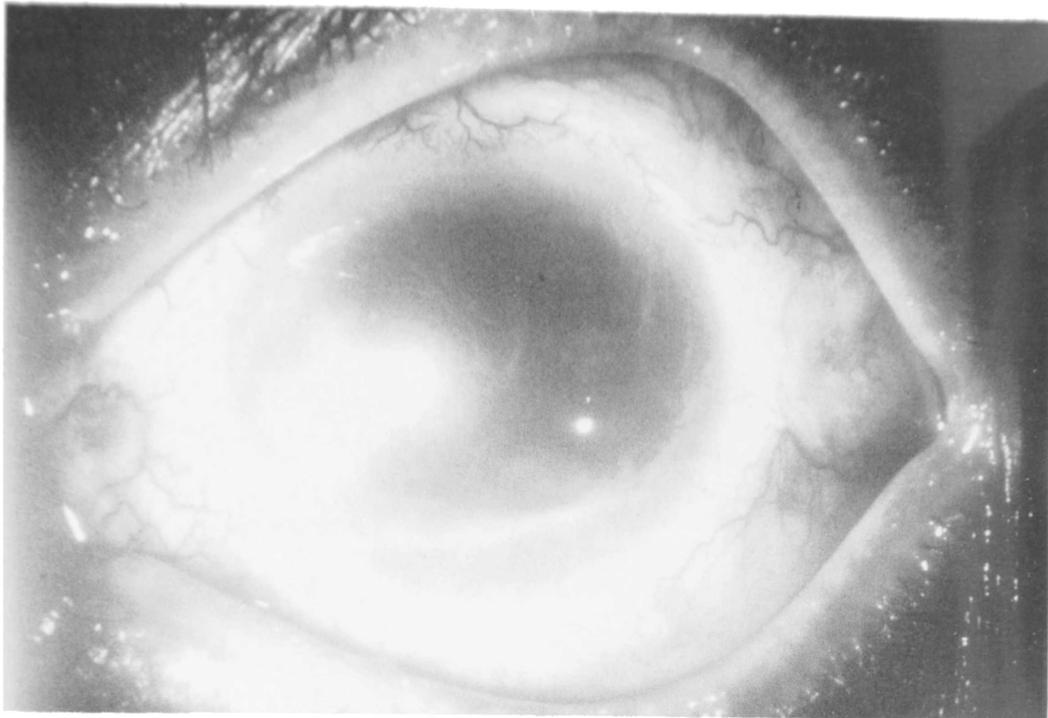


FIGURA 22

Resultado de la escleroqueratoplastia agudeza visual; PL por desprendimiento de retina.

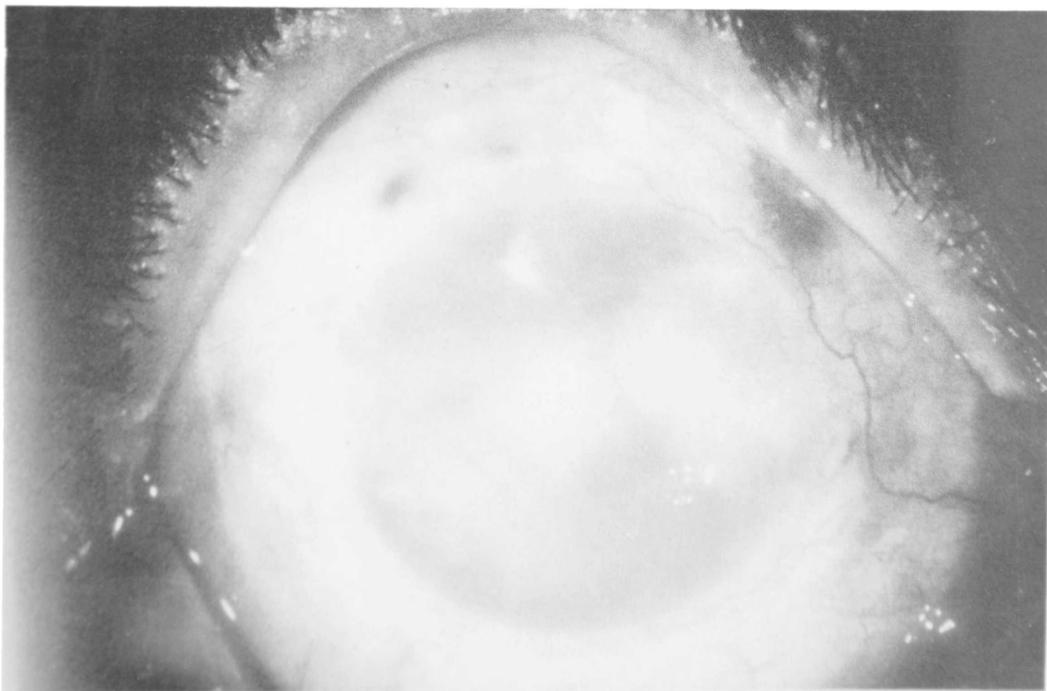


FIGURA 23

Estafiloma por nevesina

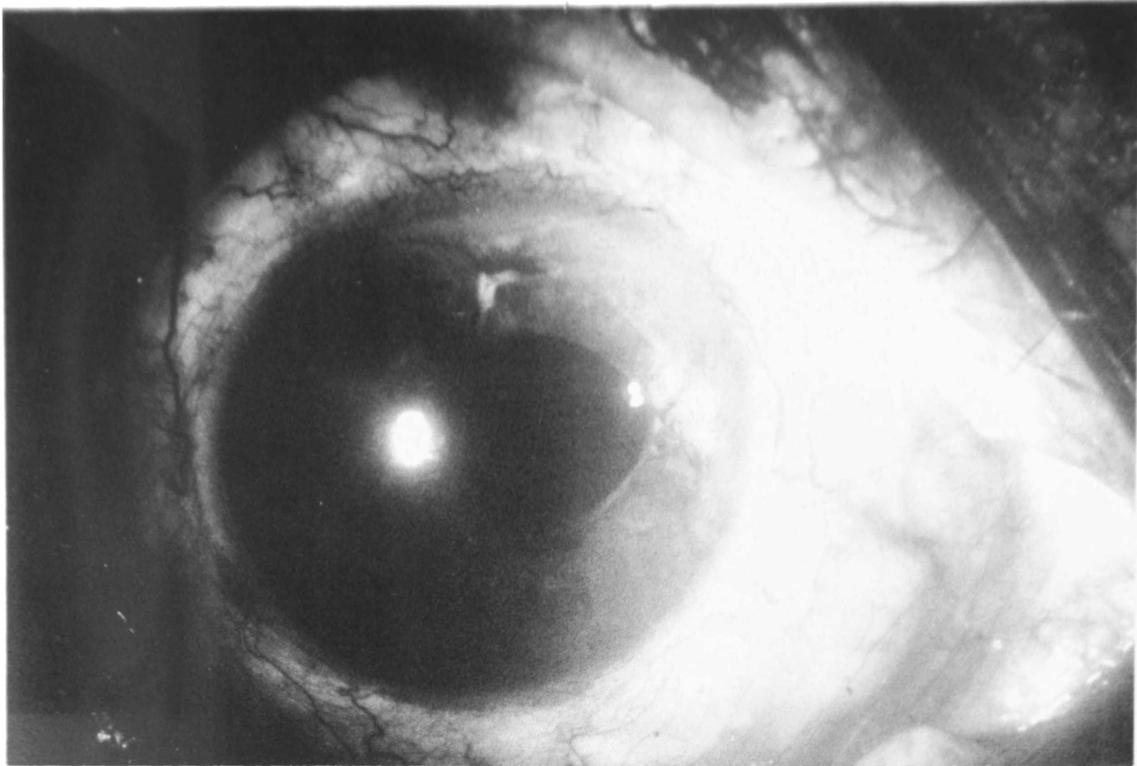


FIGURA 24

Resultado de escleroqueratoplastia. Conservación del diafragma irido-cristaliniano se practicó extracción del cristalino en segundo tiempo quirúrgico.

BIBLIOGRAFIA

- BARRAQUER, J. *Personal interview between the editor and Prof. J. Barraquer*. Highlights of Ophthal. Vol. II, p. 1.088, 1981.
- BARRAQUER, J., RUFFIAN, J. *Atlas de microcirugía de la córnea*, p. 274-275, Barcelona, 1982.
- GIRARD, L. J. *Corneal Surgery. Advanced techniques in ophthalmic microsurgery*, Vol. II, C.V. Mosby, St. Louis, 1981.
- GIRARD, L. J. *Penetrating sclerokeratoplasty*. Cornea, Vol. I, p. 45-51, 1982.
- FAYOR, D. M., STERN, A. E. *Reconstructive keratoplasty in the management of corneal scarring to avoid conical destruction*. Ophthalmol. 87, p. 892, 1980.
- PÉREZ, A., SÁLDARRIAGA, C. *Escleroqueratoplastia penetrante de cornea*. Arch. Soc. Arg. Oftal. Opt. 17, p. 19-46, 1983.

EL ND: YAG LASER EN OFTALMOLOGIA

FRANCISCO MATEUS MARQUEZ
Barcelona, España

Este laser trabaja por un mecanismo completamente diferente del laser de longitud de onda continua (azul-verde, verde, amarillo, rojo e infrarrojo). La longitud de onda es de 1.064 mm. También tiene un sistema de preselección de pulsos de 1 a 9, con 20 ms de intervalo.

Las radiaciones de longitud de onda continua, tienen un efecto fototérmico, o sea que el contacto de la luz con el pigmento producirá calor con efecto cauterizante o coagulante en los tejidos.

El Nd: YAG Laser, contiene neodimio y su sigla corresponde a: Y (símbolo químico del itrio = yttrium), A (símbolo de aluminio), G (símbolo de granate).

Para su uso se emplean dos sistemas:

1. El Q Switch, como microrruptor.
2. El Free-running, como fotocoagulador, con acción térmica.

El Q Switch, produce unas explosiones de energía muy cortas, con una duración de una billonésima de segundo, produciendo un alto poder en la densidad iónica del volumen del tejido, sin tener en cuenta sus propiedades ópticas. Se emplea en lo que se ha denominado "microcirugía no invasiva del ojo", y que tanto sirve para el segmento anterior como para el segmento posterior del mismo.

1. Centro de Oftalmología Barraquer. Departamento de enfermedades de la retina y fondo de ojo.

En el segmento anterior se puede emplear en las siguientes afecciones:

Capsulotomía anterior antes de la extracción extracapsular del cristalino cataratoso.

Fragmentación de cataratas duras o rígidas.

Cataratas secundarias, con o sin implante intraocular.

Sinequias.

Membranotomías.

Iridotomías.

Trabeculoplastia y trabeculopuntura.

Goniotomía en el glaucoma congénito.

En el segmento posterior está indicado para:

Seccionar membranas y bridas vítreas.

Opacidades y hemorragias en el vítreo.

Como sistema de fotocoagulación (Free-running).

Dentro de sus ventajas podemos citar las siguientes:

Sin efecto térmico.

Sin incisión.

Sin dolor.

Sin convalecencia.

No requiere hospitalización.

Además de que su empleo se realiza con una gran precisión, con facilidad de utilización y con una gran seguridad.

EL ND: YAG LASER EN OFTALMOLOGIA

El Nd laser YAG lo empleamos para cortar y disecar tejidos, no necesita pigmento para su absorción, como en las otras formas de fotocoagulación. Con el YAG producimos un estallido (break-down), por ionización del tejido. Esto conduce a la disrupción o destrucción del tejido, como cuando efectuamos una capsulotomía o iridotomía.

El fenómeno óptico del estallido (O. B. D. = optical breakdown), se realiza cuando la intensidad de la luz propagada en un medio transparente, es suficientemente alta, los átomos son ionizados y el medio originariamente transparente se vuelve opaco; se aprecia entonces como una luz brillante de flash, la cual se acompaña de un sonido agudo.

El O. B. D. ocurre con cierto umbral de intensidad cuando se enfoca con el Q Switch.

Inmediatamente después de que la energía es absorbida por el plasma, esta causa una temperatura muy alta, según Fankhauser y Loertscher de 14.000 a 16.000 grados centígrados, aunque hay otros autores que creen se llega a un millón de grados en el punto focal. Esto genera una onda de choque que produce una rápida expansión del plasma, aumentando la presión. La onda de choque se expande esféricamente; algunos creen que la onda de choque es de un millón de atmósferas de presión en el punto focal, pero estando este a 10 mm de la retina, posiblemente cerca de esta sea solamente de cinco atmósferas de presión, lo que no sería dañino para esta estructura. Si se acercase a más de 5 mm de la córnea, del cristalino o de la retina, cuando empleáramos de cinco a ocho milijulios de energía se correría un riesgo de dañar estos tejidos.

Cerca de 150 ns, después del O. B. D. se aprecia una cavitación óptica, debida a la formación de burbujas de gas, que rápidamente se expanden y que luego se colapsan por la presión atmosférica hasta desaparecer después de 300 ns.

El poder es tan grande que no hay tiempo para una relajación termal y nos permite romper el tejido sin calentarlo. La turbidez en el plasma, formada por la destrucción de los tejidos, sirve para proteger a estos de los efectos del laser.

El efecto del YAG es focal y para aplicaciones clínicas se debe estar, por lo menos, a 3 mm del cristalino o de la retina.

La energía es expresada en julios, cada uno de los cuales es igual al poder en watios multiplicado por el tiempo, por ejemplo, un watio por un segundo de duración es igual a 1 julio de energía.

Danielle Aron Rosa en Francia y el profesor Fankhauser en Suiza, son los pioneros del laser YAG en el segmento anterior y por ellos conocemos los parámetros de su uso. En la actualidad, tanto el profesor Fankhauser y su grupo, como otros autores, están trabajando en el segmento posterior, no solo con el microcomputador, sino también con el sistema térmico o fotocoagulador, en las enfermedades vítreoretinales, en las que la experiencia es limitada, pero que cada día se ve incrementada, ya que tanto en Europa como en otros países y en Norte América, el uso de laser YAG va en aumento.

Posiblemente, con el transcurso de los próximos años y al incrementarse nuestras experiencias, podremos perfeccionar y ampliar nuestras técnicas, evitando complicaciones secundarias, como hemorragias retinales, desprendimientos de la retina y formación de cataratas, por empleo indebido del laser.

Se necesita menos energía para el segmento anterior que para el posterior, ya que el rayo debe atravesar, a veces, medios opacos, así por ejemplo podremos realizar casos de vitrectomía *ab externo* sin incidir el ojo, en las opacidades del vítreo medio o anterior, una vez ionizadas y licuadas, son absorbidas estas a través de los vasos sanguíneos. En el segmento posterior se requiere más energía ya que al estar los medios turbios u opacos, estos absorben más energía antes de llegar al punto focal de impacto.

CONSEJOS PRACTICOS PARA EL EMPLEO DEL YAG LASER:

Se debe realizar un curso previo para conocer su uso y empleo adecuados. Siempre que sea posible tener un ayudante o auxiliar. Las personas que se hallen en la sala, llevar gafas de seguridad.

Con el objeto de hacer menos daño en los puntos proximal y distal, en relación al punto focal de choque, se han construido diversos tipos de lentes, para las diferentes estructuras del ojo: hay una lente para el ángulo camerular, otra para el iris, otra para el área pupilar y retro-pupilar. Existe una lente con un radio de curvatura de 25 mm que la fabrica la Ocular Instruments de Washington, con esta curvatura nos permite un ángulo focal mayor, lo cual da en el punto distal un área mayor de seguridad, ya que su efecto dañino es menor.

En la actualidad, el profesor Fankhauser y su grupo están construyendo una lente más idónea que la de Goldman (de tres espejos), para trabajar en la cámara vítrea, con un ángulo de vergencia más amplio.

Recordando los dos sistemas que tiene el aparato:

EL ND: YAG LASER EN OFTALMOLOGIA

1. Q Switch, como micro-ruptor de 12 ms de duración, para aplicar entre 0.3 a 70 milijulios de energía en sus pulsaciones, esto es, ajustable.

2. Free Running, sistema con el cual se emplea la energía más el tiempo en la producción de calor. Los pulsos son de 20 milisegundos de duración y se emplea con una energía que va desde 0.12 a 3 julios.

El sistema Q Switch se puede emplear de dos formas:

a/ multimodo, en esta el tamaño de la superficie del spot es más amplio. Va de 0.3 hasta 7 micras.

b/ fundamental, en este el centrado del spot es más exacto y más pequeño. Para convertir el laser de fundamental en multimodo, es necesario quitar del brazo de transmisión del rayo, una pieza de su interior, que es un telescopio.

En la consola de mandos, todas las funciones del YAG pueden ser observadas y controladas por el cirujano. Se puede trabajar con baja energía en los pulsos desde 0.4 en adelante y se puede cambiar la intensidad de esta mediante un disco con 16 ajustes diferentes; también se puede trabajar con alta energía, con un máximo de 12 julios de intensidad.

Se recomienda en ojos humanos nunca pasar de 30 milijulios en un solo pulso. Se pueden hacer cuatro pulsos de diez = 40 mlj.

En sistema multimodo, siempre trabajar con baja intensidad. El diámetro del spot del multimodo es de 7 micras.

Según el número de pulsos, se puede multiplicar la energía y el efecto será mayor, por ejemplo, tres pulsos de 0.4 = 1.12 julios.

INDICACIONES DEL MULTIMODO

- 1) Iridotomía en ángulos estrechos, en bloqueo pupilar.
- 2) Goniosinequias.
- 3) Incarceración del vítreo en las heridas.
- 4) Capsulotomías en afaquias sin lente.

5) En bandas o bridas y proliferaciones vítreas.

6) En retinopatía diabética, en la fase proliferante, emplear multimodo y como tratamiento de la neovascularización y retinopatía, emplear el sistema térmico de fotocoagulación (free-running).

INDICACIONES DEL SISTEMA FUNDAMENTAL

La primera es en capsulotomías con pseudofacos con implantes intraoculares. En este caso su acción es en un área muy pequeña y en el punto exacto.

Capsulotomía en afaquia (facultativa).

En finas membranas.

En sinequias.

Incarceraciones del iris.

En las iridotomías se prefiere un solo disparo.

QUERATOLOGRAFIA CON FLASH ANULAR

FERNANDO POLIT H., M. D.¹
EDUARDO VITERI C., M. D.¹
Bogotá, Colombia

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es describir un procedimiento práctico y sencillo destinado a obtener queratografías, utilizando básicamente un flash anular y equipo fotográfico de uso común.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Aunque el disco queratoscópico fue introducido por Antonio Plácido en 1882, no fue sino hasta 1930 en que Hartinger, Amsler y Dekking describieron la forma de documentar fotográficamente la imagen obtenida por el queratoscopio¹.

El aparato de Amsler era simple y eficiente. Consistía en una tarjeta con anillos concéntricos de espesor uniforme y equidistantes, la cual estaba iluminada desde su parte posterior y colocada en frente de la córnea del paciente. Las imágenes reflejadas eran captadas por una cámara de foco fijo, cuyo lente estaba adaptado al centro de la tarjeta mencionada¹.

A medida que se fue mejorando el queratoscopio, se pudo perfeccionar también la fotoqueratoscopia, la cual resultaba en adaptaciones de cámaras fotográficas a dichos queratoscopios. Así tenemos los trabajos de Haward, Klein con su queratoscopio eléctrico, Knoll (2), Sivak (3), entre otros. Con el advenimiento de las cámaras tipo Polaroid se logró obtener mayor utilidad del

1. Médicos residentes de tercero y segundo año respectivamente, de la Escuela Superior de Oftalmología, Instituto Barraquer de América. Apartado 90404, Bogotá (8), Colombia.

procedimiento, y hoy en día se cuenta con equipos más sofisticados que permiten obtener queratografías en color en pocos segundos.

Por otro lado, el flash anular es una fuente luminosa usada con mucha frecuencia en macrofotografía aunque su utilidad en fotografía oftalmológica se encuentra restringida, ya que el reflejo que produce en la córnea dificulta la identificación clara de patologías de segmento anterior, haciendo su uso inaceptable para algunos autores (4, 5). Sin embargo, ese mismo reflejo permite estudiar la superficie corneal, tanto en su regularidad como en su curvatura.

MATERIALES Y METODOS

1. Cámara fotográfica: reflex con objetivo macro.

2. Película fotográfica: blanco y negro ASA 125.

Ektacrome ASA 64 (color)

3. Flash anular

4. Formato en Kodalith con anillos concéntricos: en primer lugar se debe obtener en papel traslúcido un gráfico de anillos concéntricos (Fig. 1). Las líneas deben quedar bien teñidas, con sus bordes perfectamente definidos y los espacios blancos. Una vez obtenido este formato se realiza un contacto fotográfico utilizando como película una hoja de Kodalith, el cual muestra lo inverso al gráfico, es decir, las líneas concéntricas transparentes y los espacios negros (Fig. 2). Este negativo va pegado por delante del flash anular, permitiendo que pase la luz del flash a través de dichos círculos cuando este se dispara. Los círculos están graficados a distancias no equidistantes, pues si se utiliza un diseño con discos equidistantes, al reflejarse estos sobre la córnea resultan no equidistantes; la razón es que la fuente luminosa (flash anular) pasa a través de los anillos que forman un plano recto y estos se reflejan en la córnea que es una superficie curva. Es así que el primero tiene un diámetro de 2 cm, el segundo de 3,4 cm, el tercero de 5,4 cm, el cuarto de 8 cm y el quinto uno de 9.3 cm (figuras 3 y 4). Con estas medidas y tomando las queratofotografías a 4 cm de distancia, el círculo interno subtende un ángulo de 15° con el eje visual, con incrementos sucesivos de 10° para alcanzar el círculo externo un ángulo de 45° .

PROCEDIMIENTO

La hoja de Kodalith es recortada tanto a 9.3 cm que es el diámetro periférico del flash anular como por dentro del círculo menor de 2 cm, luego se pega

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

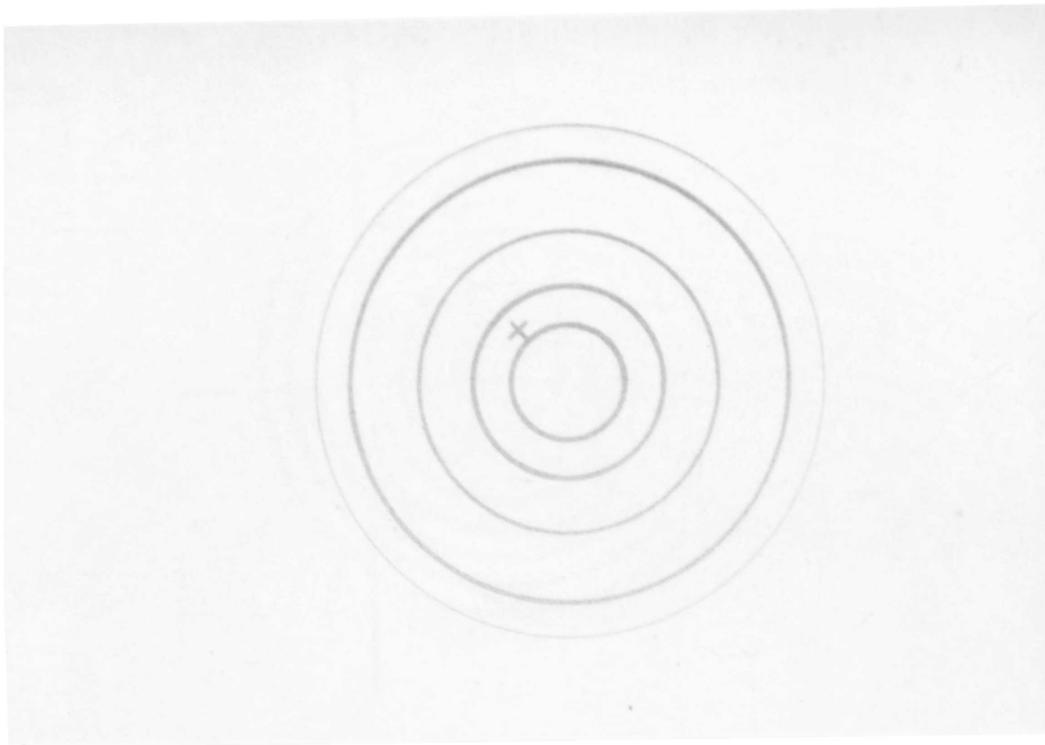


FIGURA 1
Gráfico en papel traslúcido con anillos concéntricos.

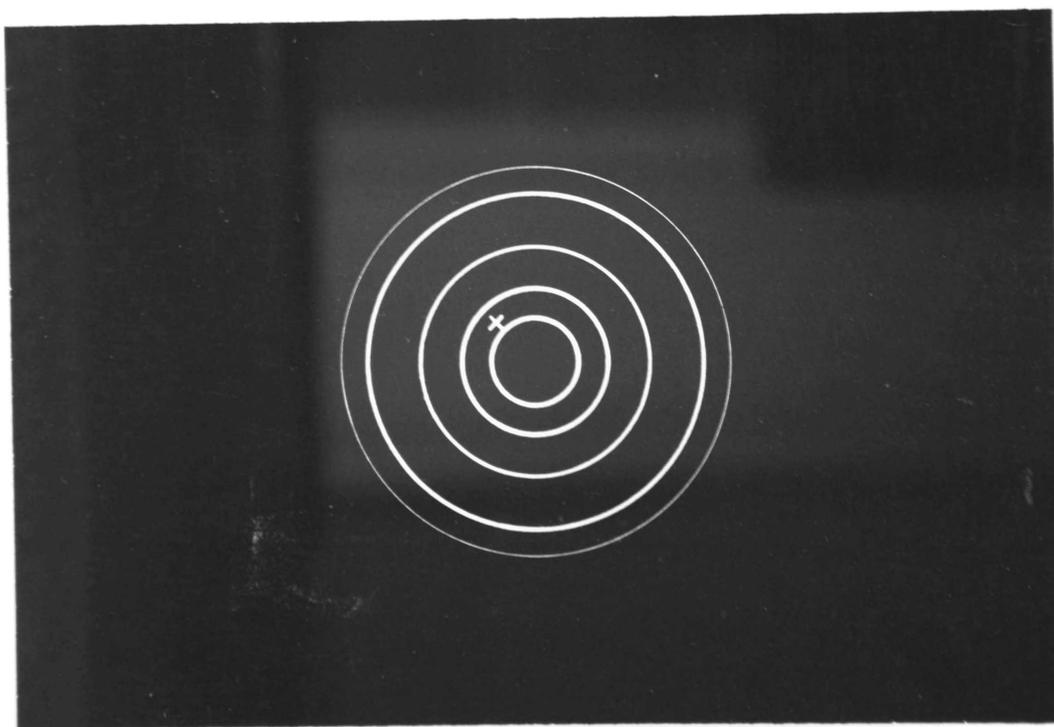


FIGURA 2
Hoja de Kodalith mostrando anillos concéntricos no equidistantes.

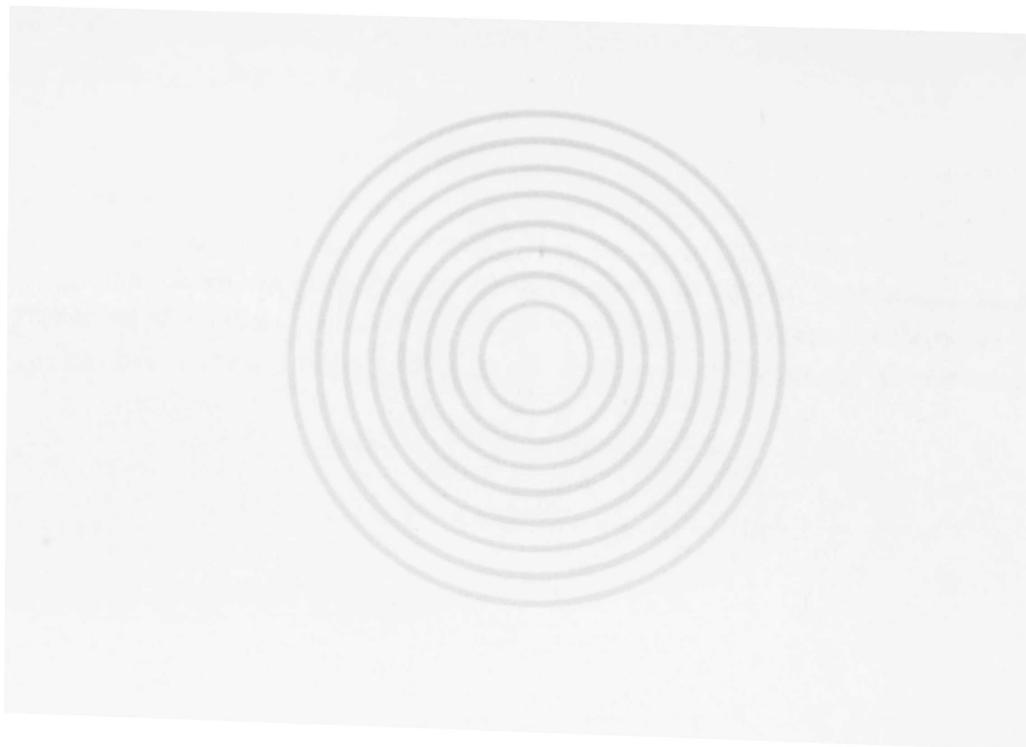


FIGURA 3A

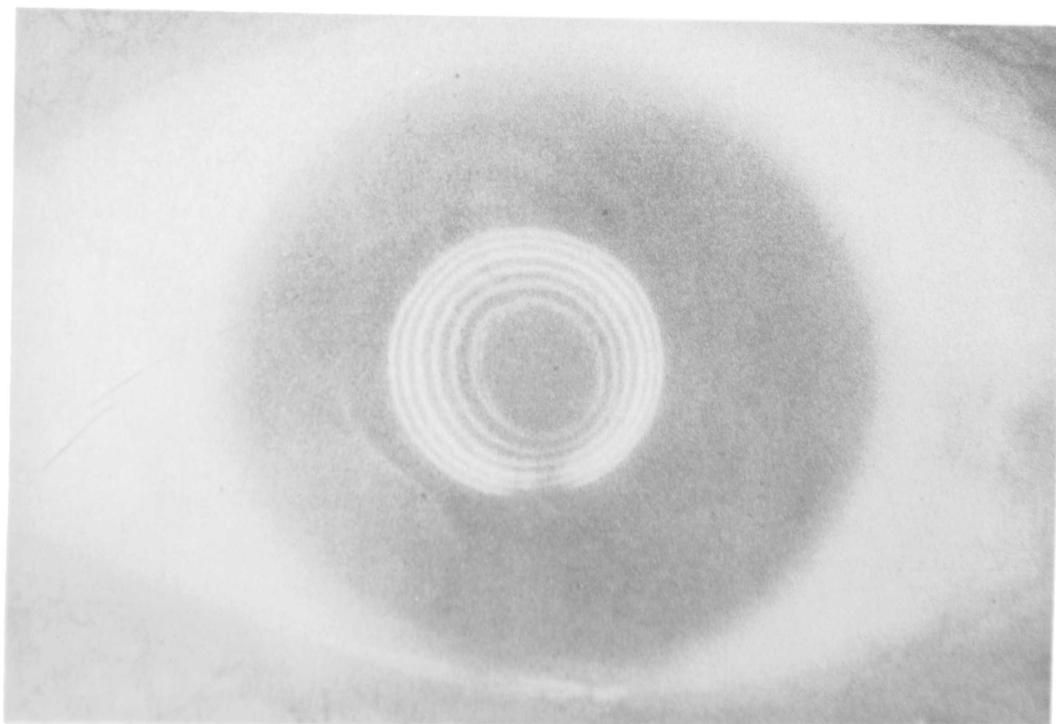


FIGURA 3B

Gráfico con anillos equidistantes (A) dan queratografías con anillos no equidistantes

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

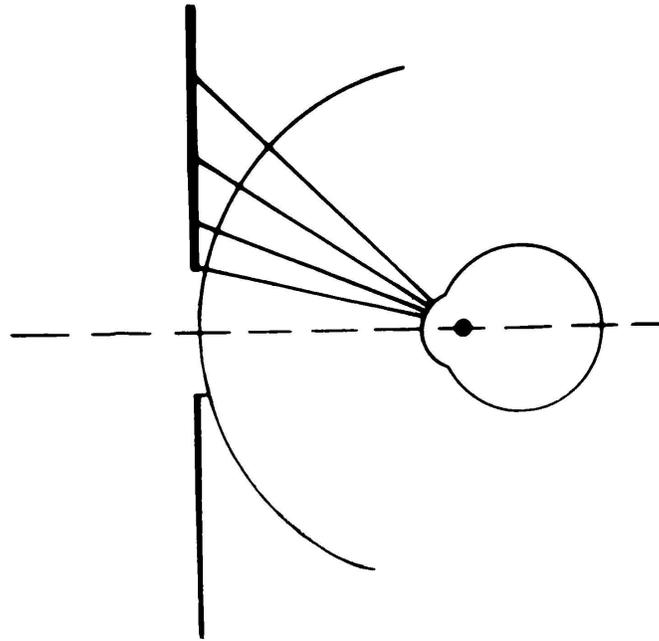


FIGURA 4A

Al proyectar ángulos iguales sobre una superficie plana se obtienen distancias diferentes.

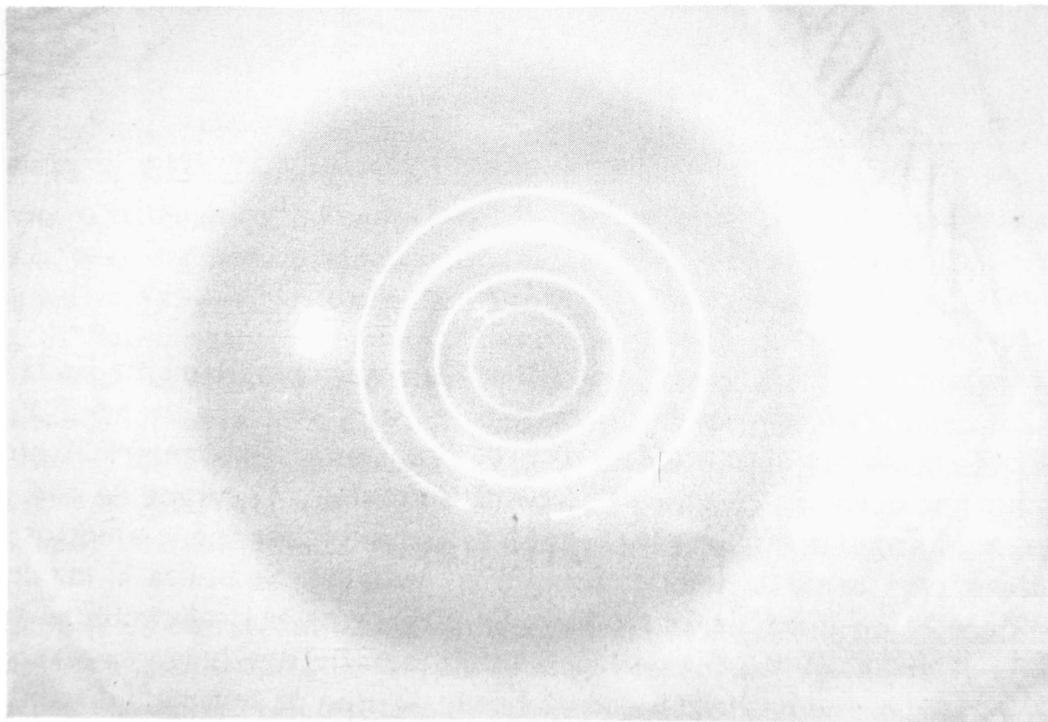


FIGURA 4B

Gráfico con anillos no equidistantes da queratografía con anillos equidistantes.

firmemente por delante del flash. No debe quedar ningún desnivel para evitar distorsiones de los círculos al reflejarse sobre la córnea. Luego se adapta el conjunto al objetivo de la cámara (Fig. 5). Se debe utilizar el tiempo de exposición que la cámara indique para flash electrónico (entre 1/60 y 1/125 de segundo) y el diafragma en f:11. El transformador del flash en intensidad máxima.

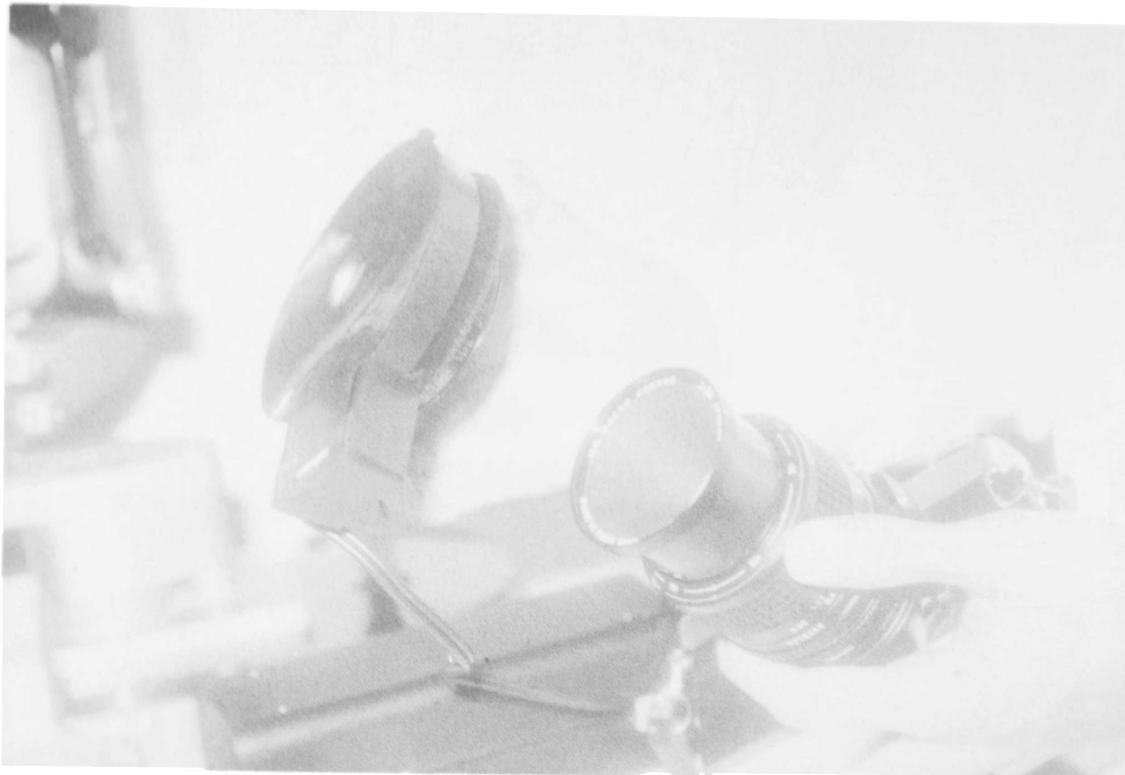


FIGURA 5
Flash anular adaptado al objetivo de la cámara.

Para tomar la fotografía el paciente debe estar cómodamente sentado, inclusive puede apoyarse en la mentonera de la lámpara de hendidura, dirigiendo la mirada al centro del objetivo. El operador debe sentarse frente al paciente y colocar su cámara perfectamente frontal a la córnea de este, sin inclinar ni angular la cámara (Fig. 6). Un auxiliar mantiene abiertos los párpados para evitar la interferencia de las pestañas. Se utiliza la luz de la hendidura como iluminación auxiliar. Se asegura un perfecto enfoque y se oprime el disparador, obteniendo la queratografía que luego es revelada siguiendo los métodos normales dependiendo del tipo de película utilizada. La distancia entre el formato de Kodalith en el flash anular y la córnea del paciente es de 4 cm.

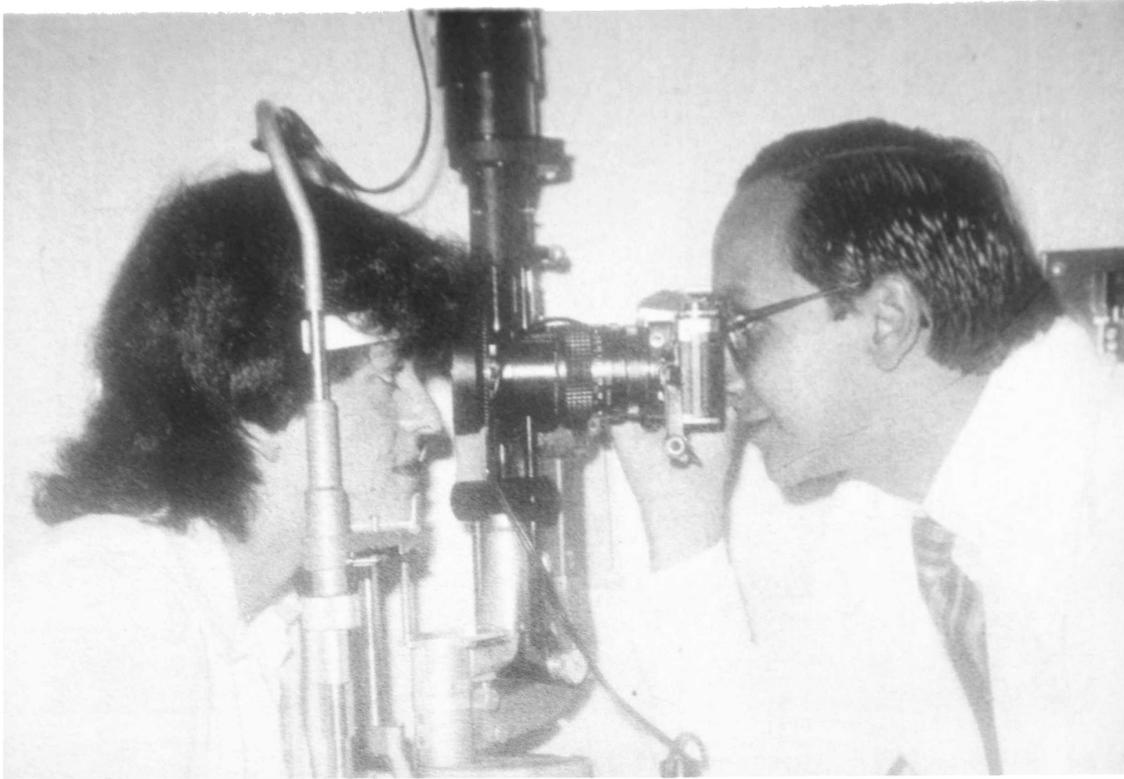


FIGURA 6
Forma de tomar la queratografía.

RESULTADOS

Es posible obtener una documentación fotográfica queratoscópica del paciente, la cual permite ser analizada y determinar si el centro de la córnea es esférico o astigmático, así como también precisar el desplazamiento del centro óptico, el cual generalmente es nasal (Fig. 7). En caso de que la córnea tenga astigmatismo es posible determinar cuál es el eje más plano y cuál el más curvo (Fig. 8). Permite estudiar aproximadamente el 33% de la superficie corneal, es decir, desde el centro a la córnea media, más no la periferia. Es sensible a astigmatismos mayores de dos dioptrías y goza de otras aplicaciones como las de determinar los cambios presentados en queratocono (Fig. 9), o los inducidos por una queratoplastia penetrante, cirugía de catarata o cirugía refractiva, evaluando cualitativamente el cambio refractivo (Fig. 10).

Tiene también sus limitaciones, pues la falta de colaboración del paciente puede originar aberraciones por medición alrededor del eje visual y no en el centro corneal (Fig. 11), o el desenfoque de la imagen. Por otra parte el estudio no comprende la córnea periférica y además el resultado no es instantáneo como en el caso de queratografías obtenidas con cámaras de tipo Polaroid.

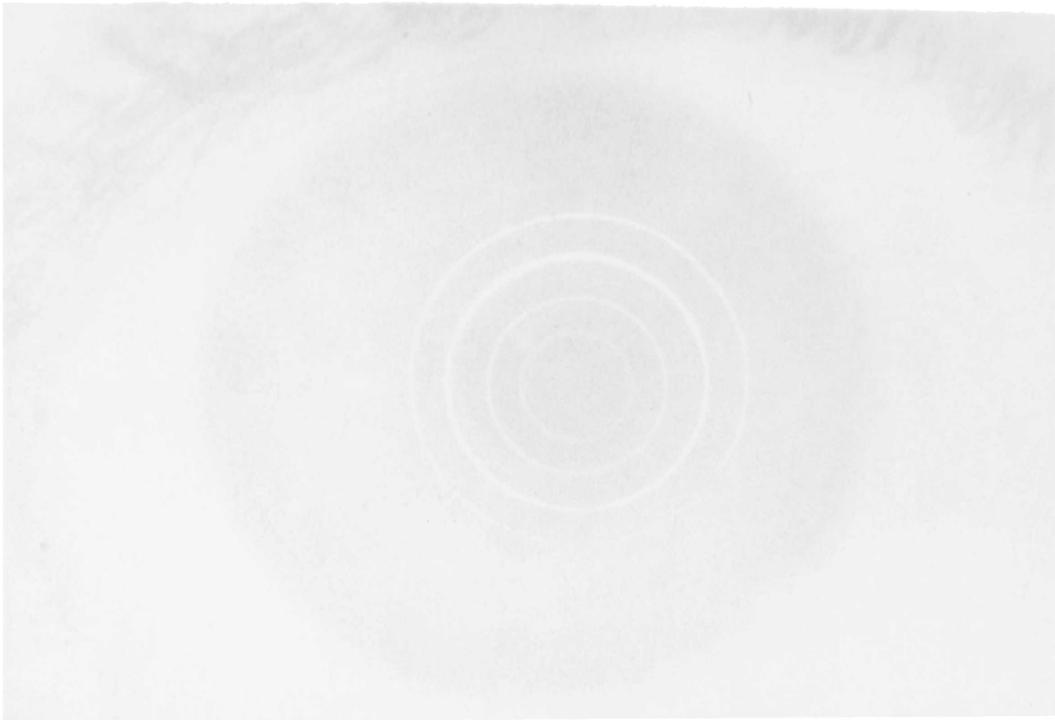


FIGURA 7

Queratografía que muestra el desplazamiento del eje visual hacia el lado nasal.



FIGURA 8

*Queratografía que muestra un astigmatismo a 175°. La fórmula del paciente es +4,00
(- 2,00) x 175°*

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

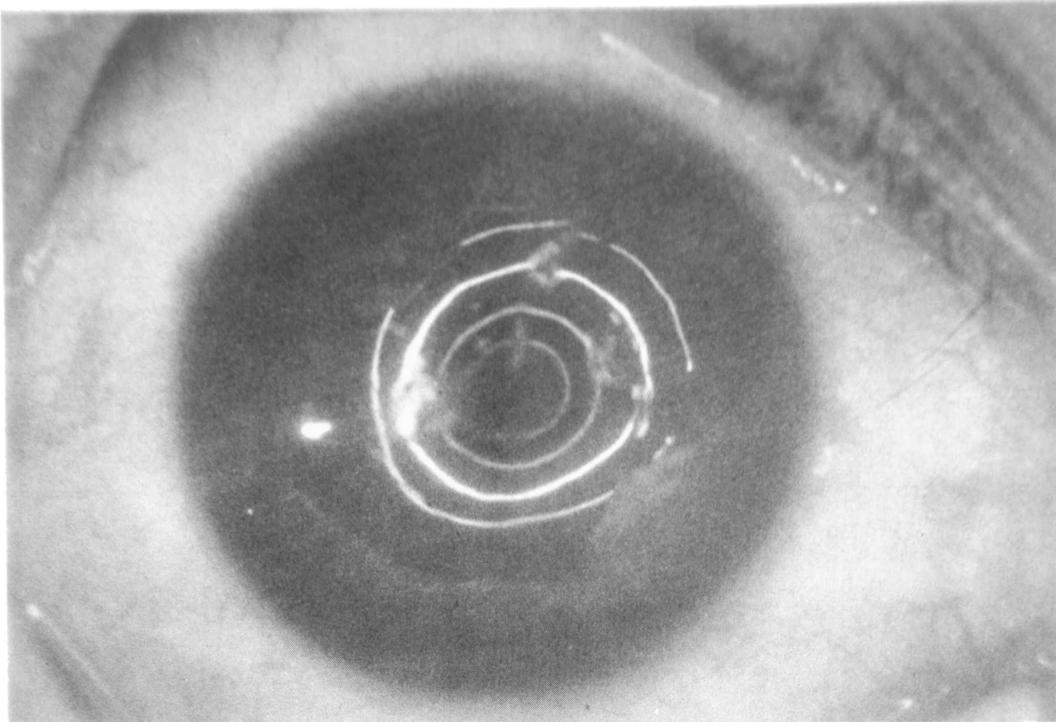


FIGURA 9
Queratografía de un queratocono.

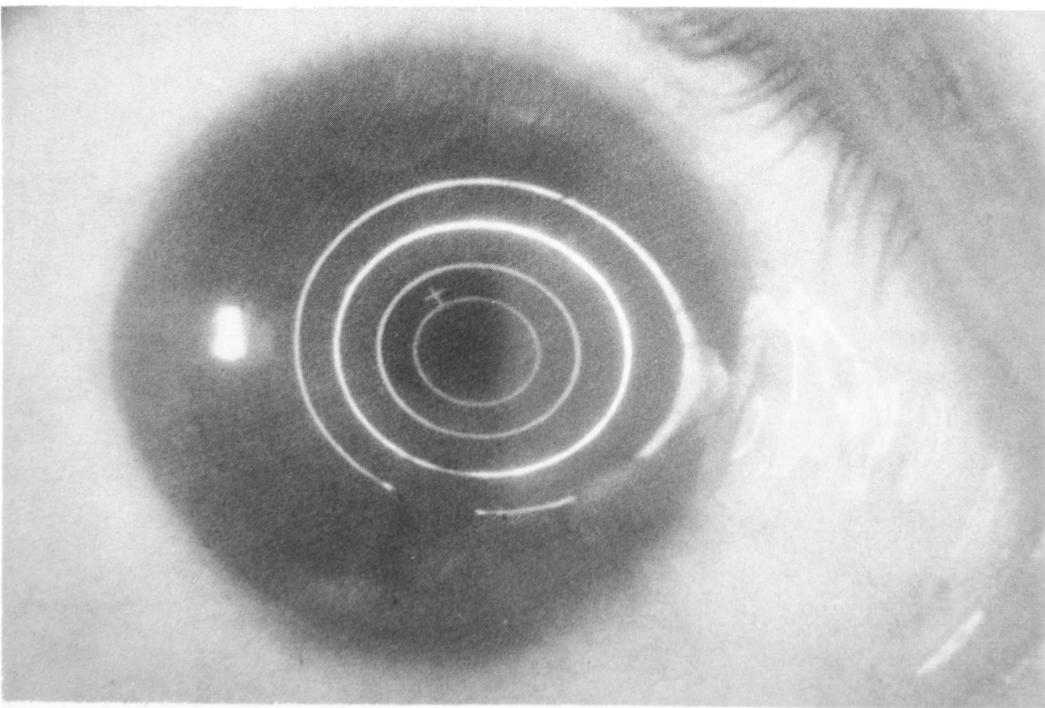


FIGURA 10A

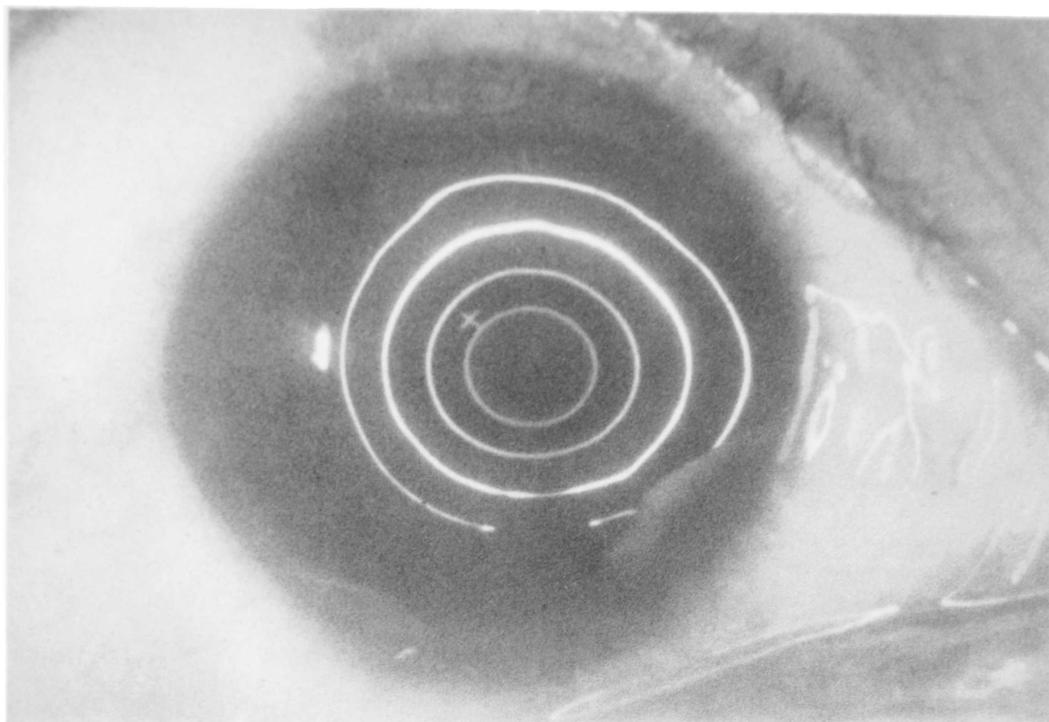


FIGURA 10B

Queratografías antes (A) y después (B) de una queratotomía astigmática trapezoidal.

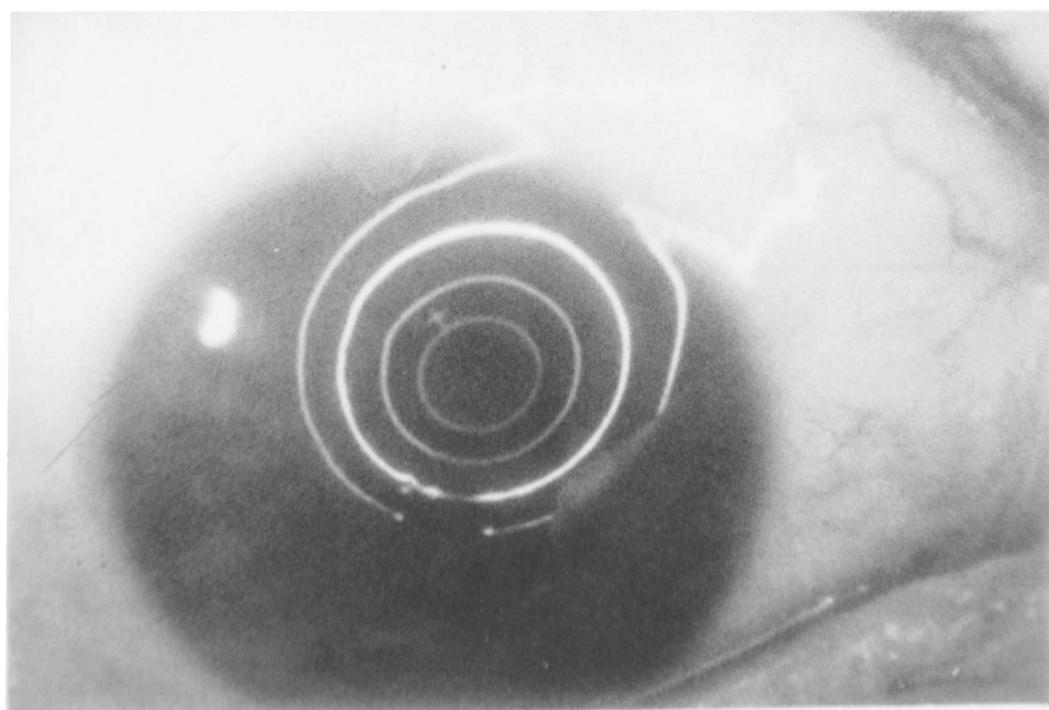


FIGURA 11

Pseudodesplazamiento del centro óptico hacia arriba.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Este método permite obtener fotoqueratoscopias de una manera sencilla y económica sin utilizar equipo sofisticado. Los resultados en el momento actual de su desarrollo son útiles desde el punto de vista clínico, teniendo las mismas indicaciones que la queratografía tradicional, como son: en el seguimiento de pacientes con queratocono incipiente o tardío, en la documentación de casos pre y post operatorios de cirugía corneal refractiva, en el estudio del astigmatismo, tanto para la curvatura corneal como la ubicación del eje visual; por la facilidad de su movilización permite su utilización en investigaciones de cirugía refractiva experimental, posibilitando obtener fotografías del resultado inmediato de un procedimiento.

Sin embargo, es un método que se empieza a desarrollar y que es susceptible de numerosas mejoras, en algunas de las cuales ya se está trabajando:

- Cubrir mayor superficie corneal periférica (actualmente estudia el 33%).
- Utilizar un formato que permita identificar en forma precisa en la fotografía el eje visual.
- Cuantificar el método, de manera que se pueda indicar la curvatura corneal en cualquier sitio de la córnea estudiada.
- Adaptar el método del flash anular a un sistema Polaroid.

BIBLIOGRAFIA

1. DUKE-ELDER, S. *Systems of Ophthalmology, Vol. VII. The Foundations of Ophthalmology.* Londres. Henry Kimpton, 1962. pp.241.
2. KNOLL, H. A. *Corneal contours in the general population as revealed by the Photokeratoscope.* American Jour. of Optometry. Vol. 38, 1961. pp. 389-397.
3. SIVAK, J. G. *A simple Photokeratoscope.* American Journal of Optometry. Phys. Optics., Vol. 54, 1977, pp. 241.
4. MANDELL, A. I.; FOSTER, C. W.; LUTHER, J.D. *External photography of the eye.* Int. Ophthal. Clinics, pp. 136. Vol. 16, No. 2, 1976. Boston. Little, Brown and Company, 1976.
5. SCOTT, W. E. et al. *Orthoptics and Ocular Examination Techniques.* Cap. 12, pp. 138. Baltimore. Williams & Wilkins, 1983.

MICROCIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA

**SALOMON REINOSO A., M. D.
Bogotá, Colombia**

Cuando la mayoría de los cirujanos de segmento anterior habían visto las grandes ventajas y beneficios que conlleva el practicar la cirugía bajo microscopio paradójicamente, siendo las retinas más frágil, debieron transcurrir 10 años antes que un grupo de retinólogos vieran las grandes ventajas que generaba su uso, limitándose inicialmente a la criopexia y al drenaje del líquido subretinal.

Con el desarrollo de nuevas técnicas en la cirugía del desprendimiento de retina, las de Custodis, H. Lincoff, L. Pauflique y Schepens, se abrió un nuevo campo al uso del microscopio en la cirugía de retina; el de la biomicroscopia; habiendo contribuido así al desarrollo de la cirugía del vítreo y a la aparición de nuevos instrumentos de microcirugía acortándose la barrera existente entre el retinólogo y el cirujano de segmento anterior.

En el Secundum Forum Ophthalmologicum de 1975, el profesor: Draeger, de Bremen, nos platicó de sus experiencias en la cirugía del desprendimiento de la retina bajo microscopio y las posibilidades y ventajas que presentaban el uso del lente de Goldman para el control y estudio de la retina, durante el acto operatorio.

Más tarde oí a la doctora Mirelle Bonnet, de Lyon, referirse con gran entusiasmo al resultado de la biomicroscopia con lente de Goldman en el acto operatorio de la retina.

Desde este momento lo he utilizado en todas las cirugías de desprendimiento de retina, encontrándole la ventaja de poder aplicar la experiencia del uso diario del lente de Goldman que he practicado durante más de 20 años en la consulta,

su facilidad de manejo y esterilización, ya que los demás oftalmoscopios tienen más dificultad para esterilizarlos y mantenerlos asépticos.

Como complemento del lente de Goldman en 1982, conocí el nuevo lente de Peperkamp que tiene un solo espejo y puede variarse su angulación para la observación, obteniéndose un más rápido y menos traumático estudio de la retina en el acto operatorio.

En 1976 apareció el microscopio con lámpara de hendidura de barrido de 5-40 grados e iluminación coaxial permitiendo así practicar la biomicroscopia con lente de Goldman durante el acto operatorio.

Las características técnicas para practicar las cirugías de la retina bajo microscopio son similares a las de la microcirugía del segmento anterior dando una alta y uniforme magnificación e iluminación del campo operatorio.

Se emplea el mismo microscopio diseñado para la cirugía del segmento anterior al cual se le ha adicionado una lámpara de hendidura de barrido que permita una angulación hasta de 5 grados, además es muy conveniente que tenga los movimientos X-Y e iluminación coaxial, para practicar simultáneamente la biomicroscopia utilizamos el microscopio OPMI-6 equipado con estos aditamentos permitiéndonos practicar la cirugía bajo microscopio con observación simultánea del fondo ocular, para lo cual inicialmente utilizamos un lente de Goldman de tres espejos y en la actualidad el lente de Peperkamp con espejo móvil, que está provisto de un espejo sencillo que puede variar su ángulo de observación sin precisar desplazar el lente y está provisto de identador escleral además el reborde elástico que permite un mejor ajuste evitando la fácil entrada de aire.

Iluminación coaxial: La observación del fondo ocular con el lente de contacto es posible con la iluminación coaxial y para evitar que la iluminación sea difusa, se precisa el uso de la lámpara de hendidura quirúrgica.

La lámpara de hendidura quirúrgica es indispensable para la observación del fondo con el microscopio quirúrgico y es necesaria una angulación de 5 grados entre el eje del microscopio y el haz de la luz de la lámpara de hendidura.

Técnica quirúrgica: antes de dar comienzo a la intervención bajo anestesia general, se tienen perfectamente localizados tanto el desprendimiento como el desgarro.

Bajo microscopio se inicia la intervención con un colgajo conjuntival limbar de 360 grados y se retrae la cápsula de tenon, para ampliar el campo quirúrgico.

MICROCIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA

se desinserta el músculo correspondiente al sitio en que se va a trabajar. Se cauterizan los vasos sangrantes y la zona en que se va a practicar el bolsillo escleral de Paufigue. Se practican dos presillas esclerales que tiene como fin fijar la cintilla; estas presillas se localizan tan posterior, según sea el sitio en que ha de quedar localizado el cinturón escleral, y están localizados en el sitio opuesto del bolsillo escleral.

Con Gillette se delimita la incisión escleral y con el cuchillete eléctrico de Barraquer Matéus se practica la disección cuidadosa de la lámina escleral que formará el bolsillo escleral: en uno de los extremos del lecho escleral se practica con una cuchilla una incisión que llega hasta la coroides y con una aguja 24, montada en una jeringa se punciona la bolsa y se extrae la totalidad del líquido.

Sobre el lecho escleral se practican puntos de diatermia o criopexia para bloquear el desgarro.

Se colocan 2 puntos en "U" en cada extremo de la lengüeta escleral para formar y cerrar el bolsillo; dentro del bolsillo escleral se coloca una canaleta de silicona que irá a producir la indentación que buscamos con el implante y el cerclaje. Se tensa el cinturón de silicona, se practica nueva biomicroscopia. Procedemos a la reinsertación muscular y sutura conjuntival.

RESULTADOS

SEXO

Masculinos =	66,67%
Femeninos =	33,33%

EDAD

10-20 años =	8,89%
21-30 años =	6,67%
31-40 años =	6,67%
41-50 años =	8,89%
51-60 años =	46,67%
61-70 años =	20 %

SALOMON REINOSO

OJO

Ojo derecho	=	57,78%
Ojo izquierdo	=	42,22%

LOCALIZACION DE LOS DESGARROS

Temporal superior	35,56%	Temporal inferior	11,11%
Nasal superior	26,67%	Nasal inferior	2,22%
Media superior	8,89%	Media inferior	4,44%
No Visibles		11,11%	

VISION
AGUDEZA VISUAL PREOPERATORIA

Cero	=	2,22	%
P.L.	=	15,56	%
C.D.	=	31,11	%
Bultos	=	8,89	%
0.08	=	0	%
0.1	=	8,89	%
0.2	=	2,22	%
0.3	=	13,33	%
0.4	=	6,67	%
0.5	=	8,89	%
0.6	=	2,22	%

MICROCIRUGIA DEL DESPRENDIMIENTO DE RETINA

VISION		
AGUDEZA VISUAL POSTOPERATORIA		
Cero	=	2,22 %
P.L.	=	11,11 %
C.D.	=	17,78 %
Bultos	=	8,89 %
0.08	=	2,22 %
0.1	=	8,89 %
0.2	=	8,89 %
0.3	=	11,11 %
0.4	=	4,44 %
0.5	=	8,89 %
0.6	=	2,22 %
más de 0.6	=	6,67 %
No se hizo agudeza visual postoperatoria	=	6,67 %

ANTIGUEDAD DEL DESPRENDIMIENTO	
1-10 días =	24,44%
11-20 días =	6,67%
21-30 días =	0 %
1-2 meses =	20 %
3-4 meses =	2,22%
5-6 meses =	4,44%
7-8 meses =	0 %
1 año =	2,22%
14 años =	2,22%
sin descripción =	37,78%

TIPO DE CIRUGIA

CERCLAJE
51,11%

BOLSILLO ESCLERAL DE PAUFIQUE
46,67%

FACOS =	57,78%
AFACOS =	40%
CRISTALINO LUXADO =	2,22%