

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA TRABAJO EXPERIMENTAL EN CONEJOS

Tesis de VASILIS STATHOULOPOULOS, M. D.
BOGOTA, COLOMBIA, abril 1981

(CONTINUACION)

C. RESULTADOS CLINICOS Y ANATOMOPATOLOGICOS

1. RESULTADOS CLINICOS

Epitelización

Después de la intervención, la epitelización se controló cada 3 días (fluoresceína, lámpara de Burton).

Desde el limbo, el epitelio avanzaba hacia el lenticulo, completándose la epitelización entre 7 y 12 días postoperatoriamente. La epitelización puede demorarse a causa de la formación de fosetas de desecación en la superficie del lenticulo. Estas fosetas resultan como consecuencia de la protrusión de la córnea central, a consecuencia del aumento de su espesor y el poco parpadeo de los conejos. Deben tratarse con tarsorrafía, tan pronto como son detectadas, porque existe el peligro de infección o la formación de una úlcera estromal aséptica, la cual, después de su epitelización, tendrá como consecuencia una superficie corneal irregular, debida a la pérdida de la sustancia estromal.

De los 5 conejos (1er. grupo), a los cuales se les dejó la tarsorrafía por 1 semana, ninguno presentó fosetas de desecación, y en ellos la córnea estaba epitelizada a los 7 días. En cambio, de los 5 conejos (2º grupo), en que no se practicó tarsorrafía, la epitelización se demoró 10-12 días y 3 de ellos desarrollaron fosetas en la parte nasal inferior del lenticulo. Tan pronto como se les detectaron las fosetas, se les practicó una tarsorrafía temporal, por 1 semana. Al cabo de este tiempo, la córnea, en el sitio de la foseta, estaba epitelizada, pero la pérdida de estroma había creado una depresión que alteraba las miras queratómétricas. La pérdida de sustancia

VASILIS STATHOULOPOULOS

estromal puede ser mínima o grande, dependiendo del tiempo de su evolución y la instauración de un tratamiento precoz (Tabla I).

La tarsorrafía temporal después de la intervención facilita la epitelización corneal, evitando la formación de fosetas y conservando, en esta forma, la integridad del lenticulo.

Transparencia (Figs. 19 y 20).

La transparencia del lenticulo depende primordialmente de la congelación y la talla.

La congelación y talla del disco corneal causa un traumatismo tisular, que tiene como consecuencia la muerte de los queratocitos. Precisamente por esta acelularidad, el lenticulo se ve, por biomicroscopia, ópticamente vacío en las primeras 2 semanas. A medida que el lenticulo se reprueba de queratocitos, que avanzan desde la periferia hacia el centro, los espacios vacíos desaparecen. La repoblación del lenticulo por queratocitos se cumple a los 2-3 meses (Fig. 21).

Además de la muerte de los queratocitos, el criotraumatismo produce edema lenticular, inmediatamente después de la cirugía. El grado de edema

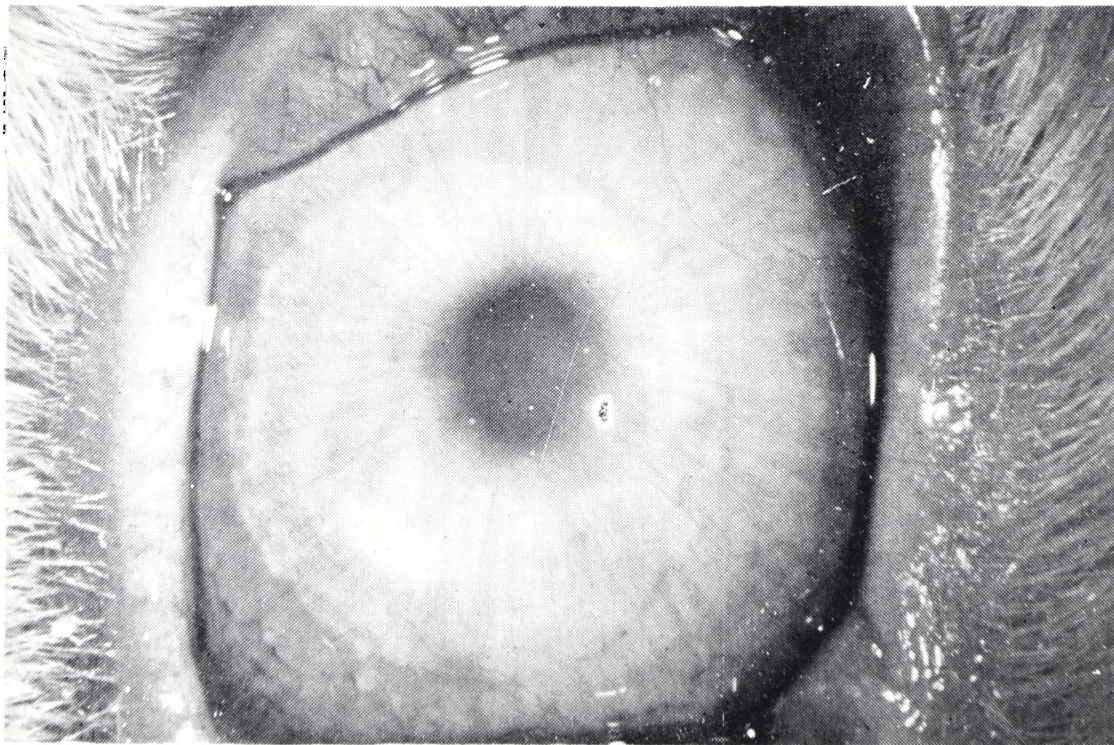


FIGURA 19

Epiqueratofaquia de 73 días de evolución. Lenticulo transparente. Pocos pliegues en el centro.

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

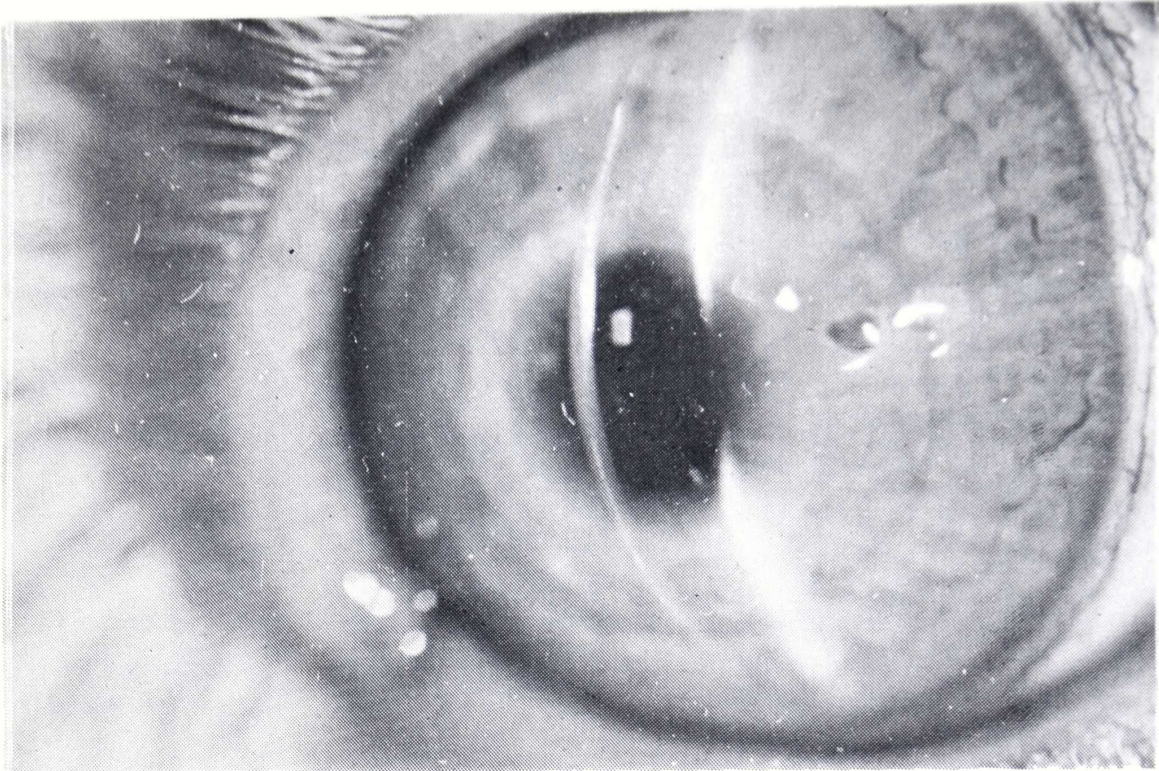


FIGURA 20

Epiqueratofaquia de 68 días de evolución. Lenticulo transparente. Se puede observar la entrecara.



FIGURA 21

Epiqueratofaquia de 66 días de evolución. Lenticulo transparente. Se puede observar el espacio ópticamente vacío en la hendidura.

y su tiempo de duración dependen de la duración de la congelación y desecación, antes de la talla.

Los conejos se dividieron en 2 grupos de 5 conejos cada uno. En ambos grupos el tiempo de congelación fue de 3'-4'.

En el primer grupo, los discos se desecaron antes de la talla, durante 1/-4 horas, a temperatura ambiente. En el segundo grupo no hubo desecación.

24 horas después de la intervención, los lenticulos del primer grupo macroscópicamente tenían muy buena transparencia; en cambio en los del segundo grupo el edema lenticular era evidente.

A los 30-45 días, la transparencia, macroscópicamente, se igualó en los dos grupos.

Después de 60-90 días del postoperatorio, en el primer grupo era difícil distinguir biomicroscópicamente el edema lenticular, en comparación con el segundo grupo, en el cual se notaba todavía edema lenticular discreto (Tabla II).

Retinoscopia

El dato retinoscópico preoperatorio mostró una buena calidad de reflejos y ojos emétopes o ligeramente hipermétropes, de +1.00 esf., aproximadamente. (Fig. 22).

A los 50-60 días del postoperatorio, el dato retinoscópico se obtuvo empleando la forma convencional (conejo despierto, caja de pruebas, retinoscopio). La imagen de los reflejos no proporcionaba la calidad necesaria para determinar con exactitud un punto neutral. Sin embargo, el valor de la esfera se obtuvo por el reflejo más claro que proporcionaba la retina, aunque se tuvo en cuenta que es posible hallarlo más negativo de lo que en realidad correspondía (como en un queratocono). Fue imposible determinar un eje astigmático, bien por aberraciones en diferentes puntos (pérdida estromal lenticular, a causa de las foseas), bien por opacidades de la entrecara, en algunos casos aislados (epitelización por inclusión), o, principalmente, por existir una corrección altamente positiva en el centro de la córnea, la cual producía reflejos semejantes a los del queratocono (Fig. 23).

El valor esférico aproximado de la retinoscopia fue entre + 14.00 y + 16.00 dioptrías.

Con el programa utilizado (ver ejemplo del programa N° 1), se debería haber obtenido una corrección de alrededor de + 12.00 dioptrías. Posiblemente

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

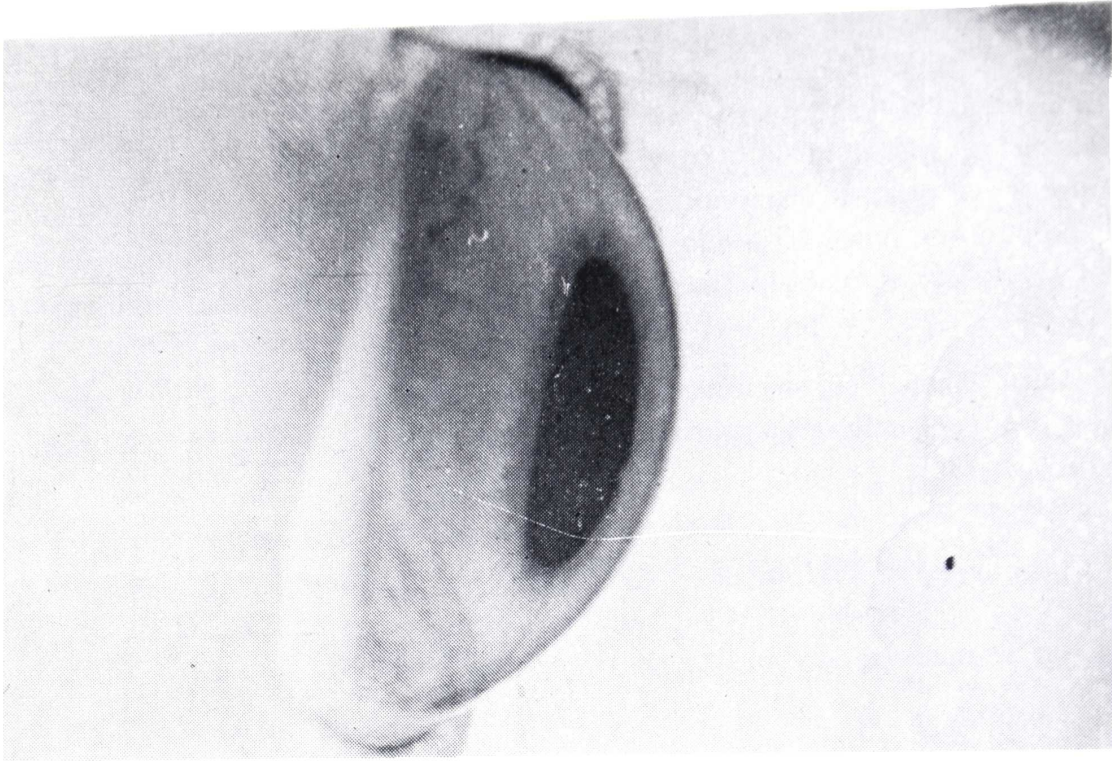


FIGURA 22

Córnea normal del conejo (perfil).

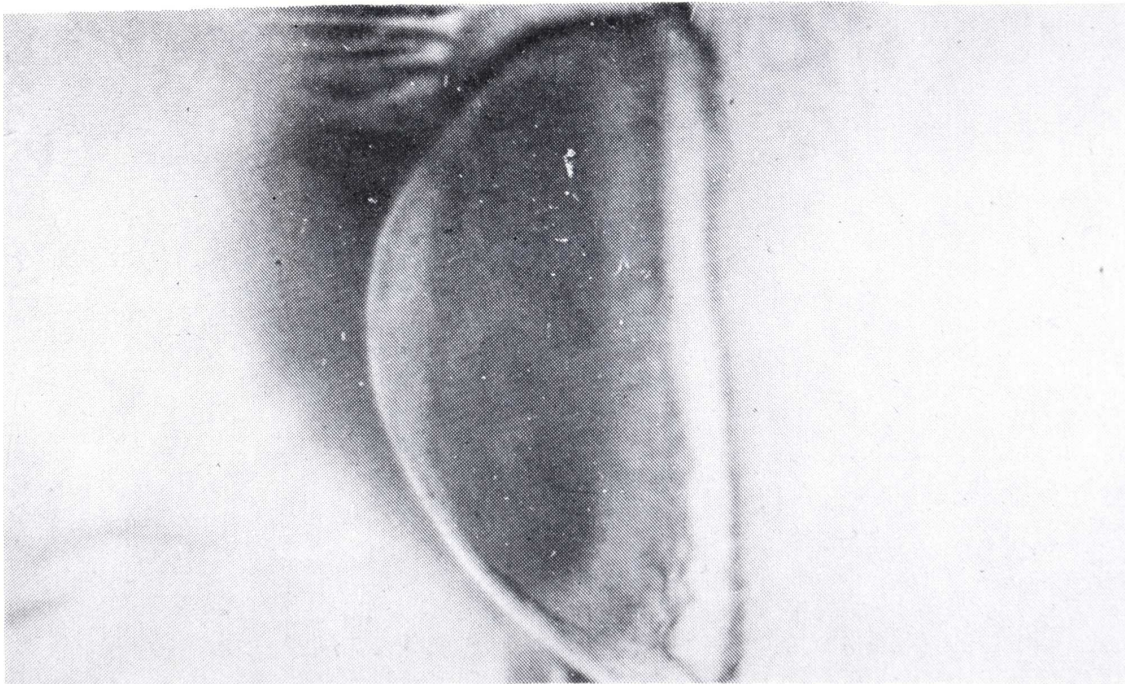


FIGURA 23

Epikeratoftalia de 60 días de evolución. Hay poco edema en el lenticulo. La curva anterior es semejante a la de un queratocono.

la causa de la hipercorrección fue el tamaño del lenticulo, en relación con el lecho receptor. Como el diámetro del lenticulo era 1.5 mm mayor que el diámetro de la trepanación, la cara posterior del lenticulo se arrugó y la cara anterior se incurvó más, aumentando así la corrección. Biomicroscópicamente, se pueden observar los pliegues en la cara posterior del lenticulo. Se supone que después de cierto tiempo, cuando la cicatrización en la periferia sea completa, la corrección descenderá y los pliegues desaparecerán (Fig. 24).

Para obtener correcciones cerca de las deseadas, el tamaño del lenticulo debe ser igual o ligeramente mayor (0.50-0.75 mm), que la trepanación.

Queratometría

La queratometría se practicó en los ojos intervenidos con el cornealótro de la casa Obrig, el cual tiene un índice de refracción igual al de la córnea y puede medir radios de curvatura hasta 5.5 mm.

La imagen de las miras aparece pequeña. Las miras son regulares e idénticas en tamaño. De no serlo, es debido a descentraje de la zona

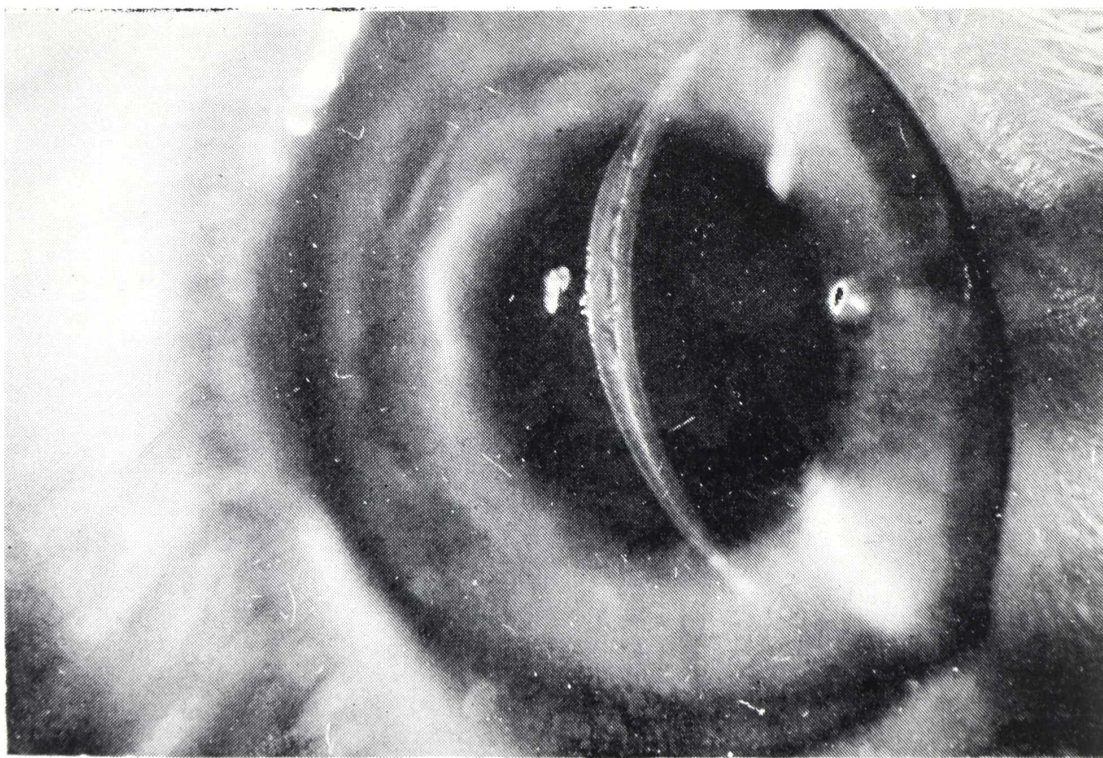


FIGURA 24

Epiqueratofaquia de 66 días de postoperatorio. Lenticulo transparente. Se pueden observar los pliegues en la superficie posterior del lenticulo.

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

óptica o a complicación operatoria o postoperatoria (fosetas, pérdida de sustancia estromal lenticular, etc.).

Comparando los valores preoperatorios con los postoperatorios, la queratometría permite establecer el grado de corrección, a nivel corneal, obtenido con la intervención.

Según el programa, el radio de curvatura deseado para una corrección de + 12.00 dioptrías, en un radio inicial de 7.00 mm, es de 5.6 mm (ver ejemplo del programa N° 1).

Sin embargo, los radios de curvatura obtenidos son inferiores a 5.6 mm y su valor depende del tiempo del postoperatorio. Como la cicatrización en la periferia avanza (ver "Retinoscopia"), el radio tiende a aumentar, alcanzando el valor de 5.6 mm (ver ejemplos de queratografías).

Existe un astigmatismo promedio de 0.50-0.75 mm en el radio de curvatura, entre los dos meridianos principales.

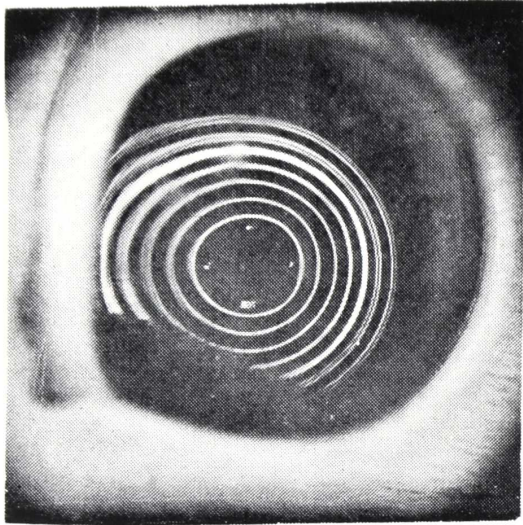
La queratografía se hizo con el PEK, instrumento de la Plastic Contact Lens, en diferentes ojos intervenidos y diferente tiempo de evolución. Este examen informa gráficamente sobre la regularidad de la superficie corneal, el radio obtenido (la mitad del diámetro del anillo principal) y la situación de la zona óptica (Fig. 25).

Los radios de curvatura eran muy pequeños y la regularidad, tanto en la superficie corneal como en la zona óptica, era buena. Sin embargo, se apreció irregularidad en la periferia de la zona óptica, debida a la depresión ocasionada a nivel de la zona de intersección y por la irregularidad del anillo periférico estromal de la córnea receptora, que se había desecado (ver ejemplos de queratografías).

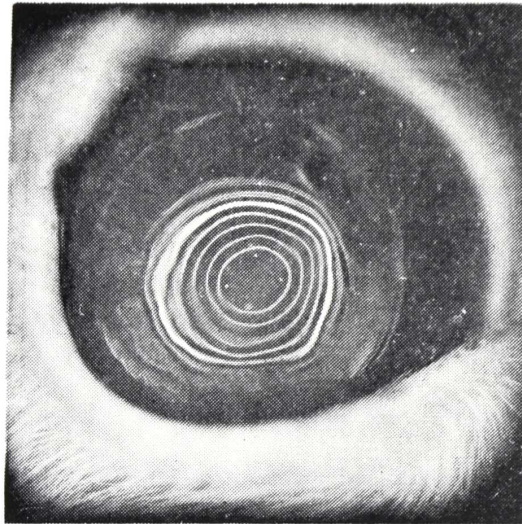
Espesor corneal en el centro

En el programa utilizado para la talla de los lenticulos, el espesor del lenticulo en el centro fue de 0.39 mm, lo cual es un lenticulo muy grueso. En las queratofaquias en humanos, el espesor máximo en el centro es de 0.20 mm, porque cuando la córnea humana tiene un espesor de más de 0.70 en el centro, la agudeza visual baja considerablemente (J. I. Barraquer).

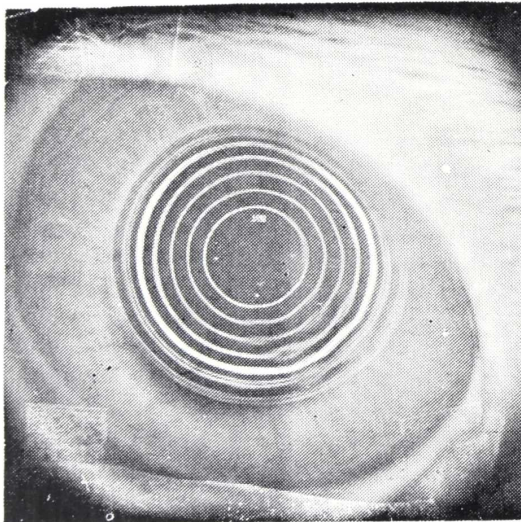
Para obtener un lenticulo con menos espesor en el centro, se debe bajar la corrección, disminuir la zona óptica, o intervenir en córneas planas (ver ejemplos de programas).



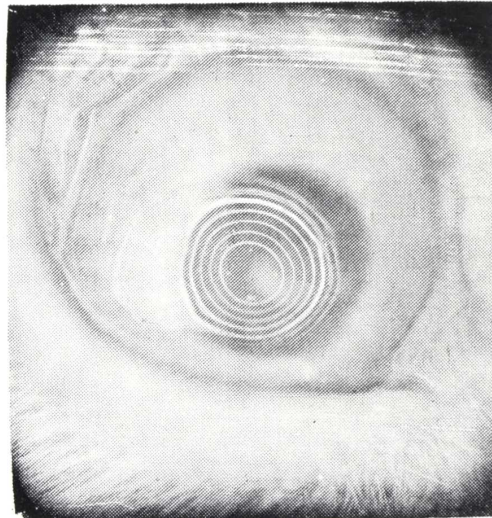
A



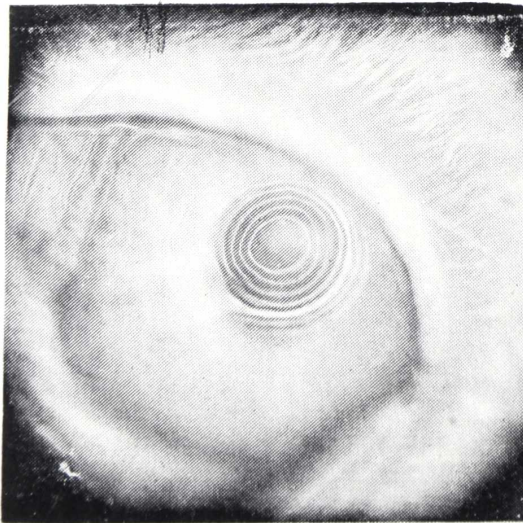
B



C



D



E

FIGURA 25

Queratografías tomadas con el PEK.

A. Ojo no intervenido. Un poco descentrado nasal. Queratometría: 7.00 x 90; 7.20 x 1.80.

B. 55 días del postoperatorio. Queratometría: 4.75 x 1.35; 5.25 x 45.

C. Ojo no intervenido. Queratometría: 7.00 x 90; 7.10 x 1.80.

D. 40 días del postoperatorio. Queratometría: 4.25 x 30; 5.00 x 1.20.

E. 20 días del postoperatorio. Queratometría: 4.00 x 1.35; 4.50 x 45.

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

El espesor corneal en el centro se tomó con el pacómetro de Haag-Streit, encontrándose que la córnea normal del conejo tiene un espesor en el centro de alrededor de 0.44 mm. Después de la intervención, el espesor corneal en el centro debe ser de alrededor de 0.83 mm (casi el doble).

Con este espesor tan grande en el centro, es posible obtener información acerca del comportamiento del epitelio y endotelio. Como para el epitelio es difícil cubrir la superficie lenticular, es necesario ayudarlo, haciendo una tarsorrafía. Por otra parte, el endotelio parece que puede mantener transparente no sólo su propio estroma, sino también el estroma adicional.

Los primeros 30 días del postoperatorio el espesor corneal era de alrededor de 0.90 mm, a causa del edema lenticular. A medida que el edema lenticular iba reabsorbiendo el espesor, disminuía su valor.

No se pudo hacer comparación entre el edema postoperatorio del lenticulo y el tiempo de desecación del disco.

Recuperación de la superficie corneal receptora, después de haber retirado el lenticulo

La respuesta de las dos córneas, a las que se les quitó el lenticulo fue igual.

La parte central de la córnea receptora, correspondiente a la zona óptica, se epitelizó rápidamente (2-3 días) y recuperó su transparencia. La parte periférica, correspondiente a la resección anular, quedó expuesta, formando una úlcera anular, aséptica, de 0.5 mm de ancho y poca profundidad (0.12-0.15 mm). Obviamente, existió una respuesta inflamatoria, con edema local superficial y demora de la epitelización. La úlcera se demoró alrededor de 10-12 días en ser cubierta por el epitelio. En el sitio de la úlcera se formó un leucoma tenue superficial, el cual, con el tiempo (1-2 meses), desapareció completamente.

Al cabo de 40 días, biomicroscópicamente se pudo ver que la córnea central estaba completamente sana y que en su periferia había un anillo con una capa epitelial mucho más gruesa que en el resto de la córnea.

2. RESULTADOS ANATOMOPATOLOGICOS

El estudio histopatológico se realizó en el laboratorio de patología del Instituto Barraquer de América, por el doctor Francisco Barraquer.

VASILIS STATHOULOPOULOS

Después de la fijación, coloración con Hematoxilina y Eosina (H.E.) y ácido peryódico de Schiff (P.A.S.).

Bajo el microscopio se encontró una positividad notable de la superficie anterior de la córnea.

La entrecara limpia en la mayoría de los casos y muy bien coaptada con la superficie anterior de la córnea receptora. Cerca de la entrecara las laminillas estromales del lenticulo se encontraron más condensadas que lo normal.

La cicatrización y coaptación de los bordes del lenticulo con la córnea receptora se encontró excelente con una transición suave de la aleta hacia la córnea receptora. Los lenticulos se presentaron con algo de edema, dependiendo éste último, del tiempo del postoperatorio y del tiempo de la desecación de los discos corneales antes de la congelación.

El edema se hizo más notorio en 1/3 y 1/2 profundo de los lenticulos en la parte de la zona óptica. La aleta no presentó edema por lo delgado que era.

Se encontró una disminución discreta de la celularidad en las partes edematosas del lenticulo. Los queratocitos ocupaban las partes superiores y periféricas del lenticulo. Se puede decir que existe una relación directa entre el edema lenticular y la población queratocítica.

El epitelio lenticular mostró, en las partes periféricas, un número de estratos normal; en cambio, en la parte central se reducen a 2 — 3 estratos.

En algunos casos se pudo observar un discreto edema epitelial. Dentro de los casos complicados, se pudo observar una fina vascularización del lenticulo en las partes periféricas.

Los casos con depósitos epiteliales en la entrecara, mostraron una lisis zonal del colágeno lenticular alrededor del depósito.

En un caso se observó reacción inflamatoria superficial de la córnea receptora distal a la aleta del lenticulo.

De la córnea que se retiró el lenticulo a los 15 días, no se encontró ninguna patología estromal o epitelial. En el sitio de la resección anular se encontró una pequeña zona de fibrosis del estroma superficial por debajo de un epitelio normal.

D. COMPLICACIONES

En la Tabla III, se hallan consignadas las complicaciones postoperatorias encontradas durante este estudio.

1. EPITELIZACION DEMORADA

Se debe principalmente a las fosetas de desecación, las cuales pueden producir úlceras estromales asépticas, con subsiguiente irregularidad de la superficie corneal, luego de la reepitelización (ver "Resultados clínicos-epitelización") (Fig. 26).

2. EPITELIZACION DE LA ENTRECARA

Esta puede ser causada por inclusión o por invasión.

Por inclusión (Figs. 27 y 28).

El crecimiento epitelial por inclusión en la entrecara, se debe a desepitelización incompleta de la córnea receptora.

Tanto la desepitelización como la limpieza de la superficie corneal receptora, debe hacerse minuciosamente, bajo microscopio, para estar seguros de que no queda ninguna célula epitelial. Si, por algún motivo, quedan células epiteliales incluidas en la entrecara, en el postoperatorio se multiplican, pudiéndose observar a los 15-20 días, como acúmulos blanquecinos. Sus dimensiones son variables, dependiendo del tiempo de su evolución y a veces tienen tendencia a crecer lentamente.

Biomicroscópicamente se puede observar que estas células se rodean por un halo edematoso, lo cual significa actividad de las células epiteliales.

Por invasión

La epitelización de la entrecara por invasión es una complicación precoz, debida a la mala coaptación de los bordes del lentículo con la córnea receptora, lo que permite que el epitelio periférico penetre rápidamente (1-3 días) en la entrecara. Esto tiene como consecuencia el aislamiento del injerto del resto de la córnea receptora y, finalmente, su muerte, por necrosis tisular.

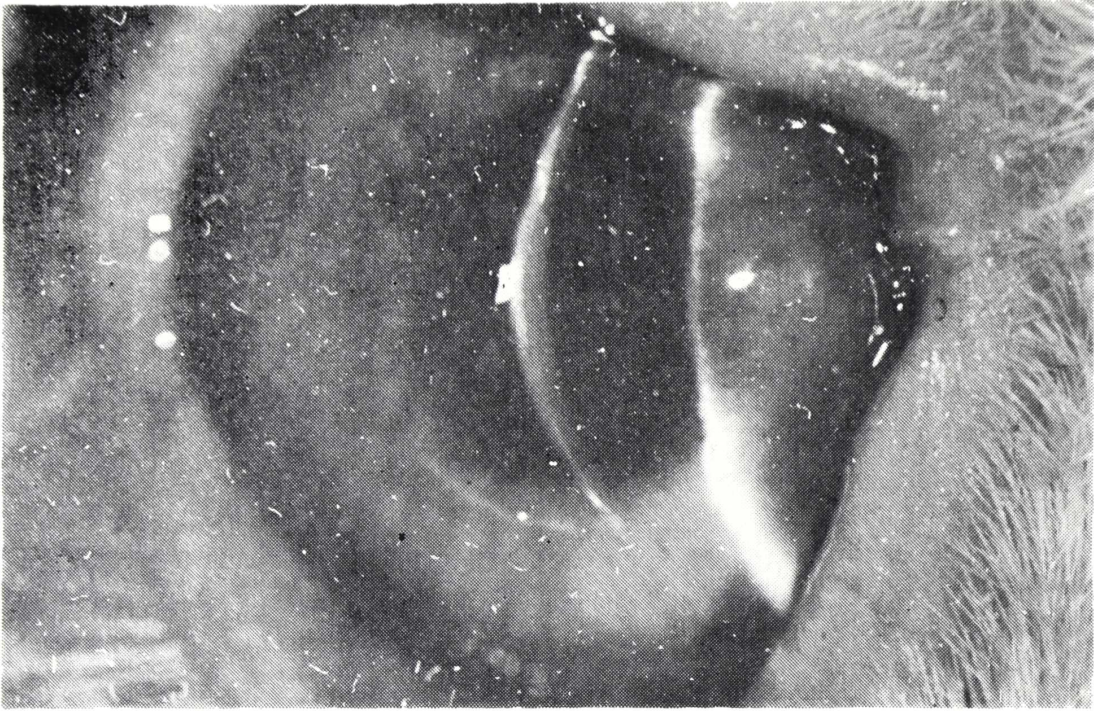


FIGURA 26
Epiqueratofaquia de 85 días de evolución. Lenticulo transparente. Se nota la pérdida estromal en la hendidura.

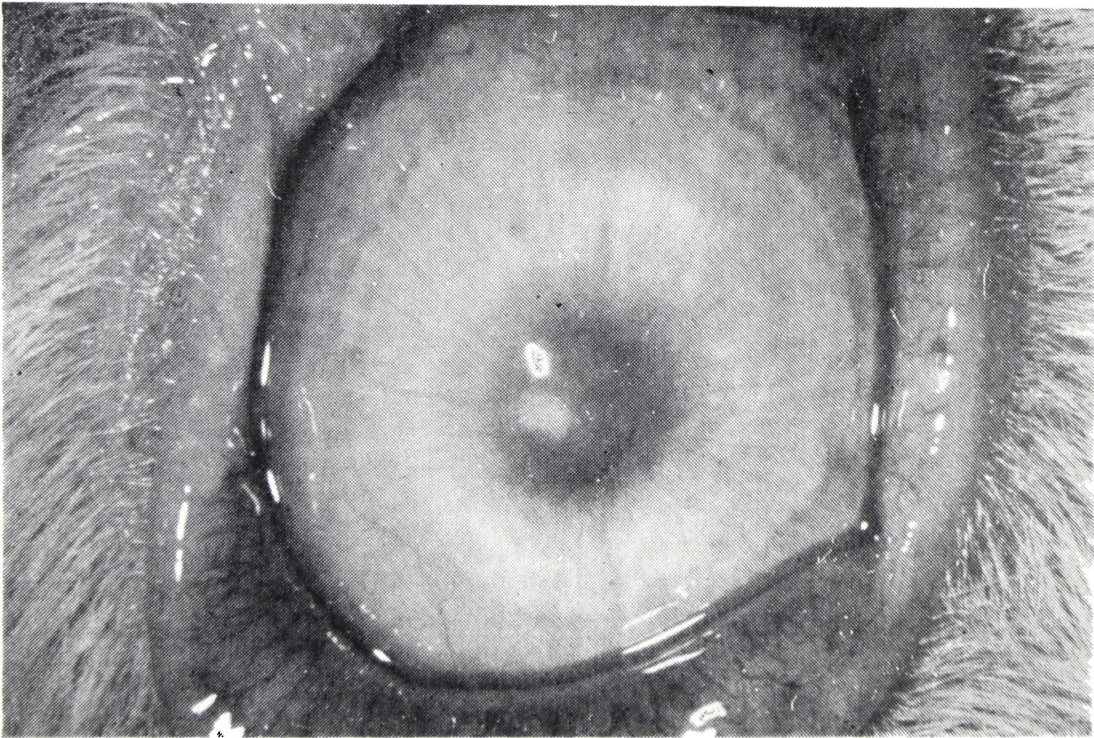


FIGURA 27
Epiqueratofaquia de 78 días de evolución. Epitelización de la entrecara, por inclusión

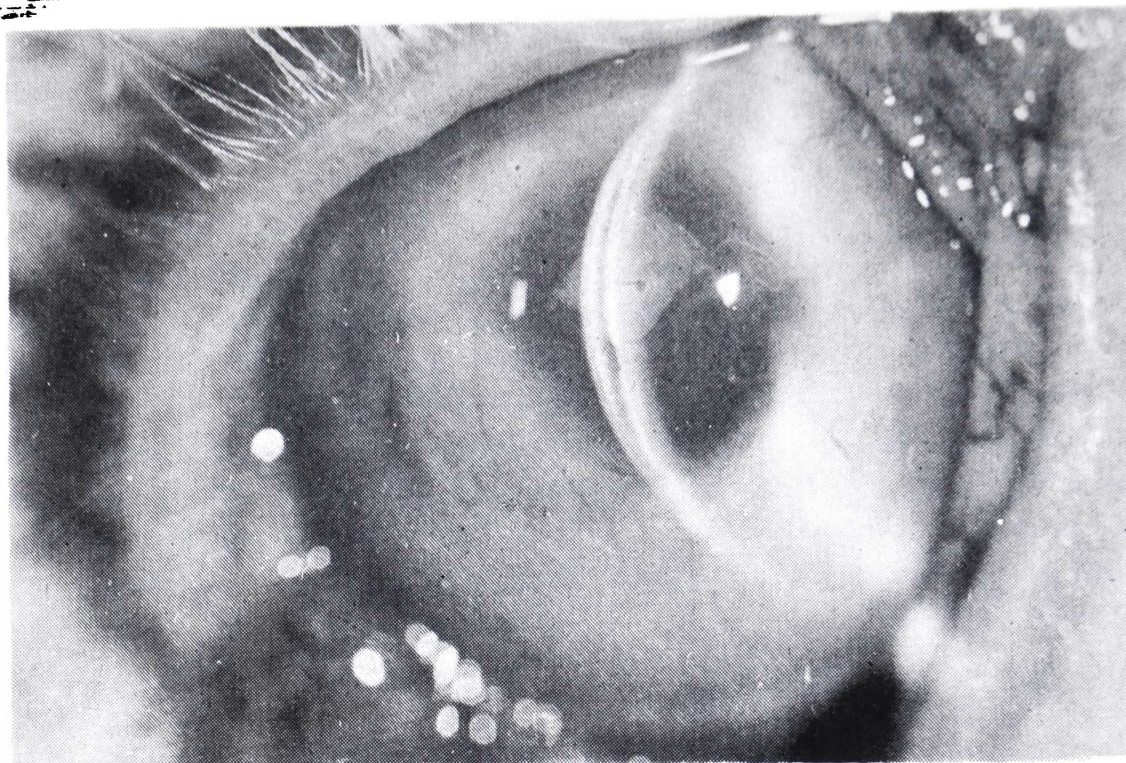


FIGURA 28

Epiqueratofaquia de 70 días de evolución. Epitelización de la entrecara, por inclusión. Se puede observar también una fibra de algodón en la entrecara.

En consecuencia, para evitar la epitelización de la entrecara, ya sea por invasión o por inclusión, se debe practicar la desepitelización minuciosamente y coaptar los bordes, de la mejor manera posible.

3. CUERPOS EXTRAÑOS EN LA ENTRECARA

Los cuerpos extraños en la entrecara se perciben únicamente con la ayuda del biomicroscopio. Estos cuerpos pueden ser fibras de algodón o pequeñas partículas, que posiblemente son restos de la esponja de polivinilo, con la cual se efectuó la desepitelización.

Para evitar esta complicación, se debe hacer un examen cuidadoso, bajo microscopio, de la superficie corneal (antes de colocar el lentículo), retirar cualquier partícula, con lavado abundante y pincel de pelo de marta o con pinzas finas, sin dientes.

4. QUERATITIS SUPERFICIAL ESTROMAL DE LA CORNEA RECEPTORA

Como los conejos carecen de Bowman, la desepitelización debe ser muy cuidadosa, evitando causar daño con la esponja al estroma superficial de

la córnea receptora. Si, por algún motivo, la desepitelización causó trauma en la córnea receptora, durante el postoperatorio resultará una queratitis superficial en el sitio del traumatismo, la cual conducirá a la formación de leucomas.

5. *INFECCION*

En general, puede haber infección los primeros días del postoperatorio. Algunos de los factores que pueden precipitar la infección corneal son las foseas persistentes y una mala coaptación de los bordes.

Del grupo de 10 conejos de este estudio, 1 se complicó con infección estreptocócica, luego de una invasión epitelial en la entrecara, por mala coaptación de los bordes. La infección se controló con colirio de Garamicina y ungüento de Terramicina. El lentículo se necrosó y la córnea receptora se opacificó.

6. *NEOVASCULARIZACION*

Un estímulo para la neovascularización es la irritación permanente del tejido corneal, por sutura floja.

Es posible que la sutura se haya colocado floja desde un principio, o que no se haya retirado a tiempo. Normalmente, a los 20-25 días del postoperatorio, las suturas se aflojan, a causa de la retracción del lentículo en los bordes, debida a la cicatrización. Los neovasos jamás llegan hasta el área pupilar, limitándose solamente a sobrepasar 1-2 mm el borde lenticular. Tan pronto se retiran las suturas, los neovasos empiezan a regresar.

La neovascularización se puede evitar dejando los puntos justamente apretados y retirándolos tan pronto se aflojan.

7. *INMUNORREACCION*

Esta complicación no se ha presentado en los 3 meses de observación.

E. *COMENTARIOS*

La epiqueratofaquia pertenece al campo novedoso de la cirugía refractiva y demanda recursos humanos y técnicos especiales.

El cirujano que la practique debe tener un conocimiento básico de matemáticas, geometría, trigonometría y óptica, así como nociones sobre el manejo y programación de computadores, para facilitar los cálculos matemáticos.

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

Es indispensable contar con un equipo técnico especializado, como el criotorno con todos sus accesorios, y un buen instrumental quirúrgico, incluyendo el microscopio.

El conocimiento del programa permite hacer innovaciones para mejorar los resultados. Por otra parte, la técnica quirúrgica es fácil de realizar.

Durante el curso postoperatorio de los conejos empleados para el presente estudio, se comprobó que la córnea del conejo tiene una gran capacidad de adaptación y recuperación con este procedimiento. Es así como se evidenció una epitelización y transparencia lenticular rápida, repoblación queratocítica del estroma lenticular en corto tiempo y poder del endotelio para mantener compensado un espesor corneal, aumentado casi al doble de su espesor original.

Las complicaciones biológicas que se presentan no pueden considerarse graves y, en su mayoría, se pueden evitar.

Es probable que la hipercorrección que se obtuvo disminuya después de los 3 primeros meses; sin embargo, se puede evitar, utilizando un DL igual o un poco mayor (0.50-0.75 mm), que la trepanación.

Es importante recalcar que si los resultados operatorios no son satisfactorios, el lenticulo se puede remover, sin dejar ninguna secuela en la córnea receptora.

Como el seguimiento se hizo hasta los 3 meses, es de suponer que puede haber cambios en la corrección o alteraciones del lenticulo, como inmunorreacción o necrosis, en un seguimiento más prolongado.

Otra fase experimental sería comparar los valores teóricos preoperatorios, obtenidos por medio de la computadora, con los valores reales (espesor del lenticulo, radio final, dioptrías de corrección), obtenidos postoperatoriamente "in vivo".

Igualmente, se podría experimentar con esta técnica para la corrección de la miopía y astigmatismos altos.

* * *

Agradezco el estímulo y la ayuda que obtuve del profesor J. I. Barraquer y de los doctores Francisco Barraquer y Luis A. Ruiz, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Además, mi gratitud a todas las personas que colaboraron en la elaboración de este trabajo.

V. S.

PECULIARIDADES DEL PROGRAMA

En este programa no se tiene en cuenta el radio y la herramienta (RH), ya que ésta debe ser puntiforme para la talla de la aleta con caras paralelas. También se utilizó ZoRb, o sea, la dimensión de la zona óptica transpuesta al radio base, a través de la longitud del arco de la Zo y Rf y contraída en 9%.

INSTRUCCIONES

PASO	PROCEDIMIENTO	ENTRAR	OPRIMIR			PANTALLA
1	Distribución adecuada	2	2nd	OP	17	799.19
2	Omitir decimales		INV	2nd	fix	799.19
3	Preparar para leer Banco 1	1				1
4	Introducir Lado 1 de la tarjeta					1.
5	Preparar para leer Banco 2	2				2.
6	Introducir Lado 2 de la tarjeta					2.
7	Preparar para leer Banco 3	3				3
8	Introducir Lado 3 de la tarjeta					3.
9	Preparar para leer Banco 4	4				4
10	Introducir Lado 4 de la tarjeta					4.
11	Número de la Historia Clínica		n	n	n	nnn
12	Imprimirlo		2nd	Prnt		nnn
13	Comenzar		E			
14	Introducir los datos cuando el impresor los solicita					

MEMORIAS (INV List)							
0	Rb		10	Ddd			$\hat{\xi}, \hat{L}$
1	Ch		11	Rf			Angulos
2	Cb		12	SZo (Rf-Ezi)			$El' + Ezi' = EL'$
3	EZl	EZl'	13	El			Dpb
4	Fcc		14	SZo Rf $\hat{\alpha}$			El'
5	Zo	Zo	15	Angulos $\hat{\delta}$			
6	Angulo $\hat{\gamma}$		16	Angulo			
7	Rtb		17	EZorT'			
8	Rl	Dp	18	Rt'			
9	Dv	Angulo $\hat{\beta}$	19	Edd'			

EPIQUERATOFAGUIA HIPERMETROPICA

VS EPI

000	76	LBL		036	69	OP	}							
001	15	E	INICIO	037	06	06								
002	22	INV		038	22	INV								
003	58	FIX		039	58	FIX								
004	47	CMS	}	040	01	1	}							
005	69	OP		041	05	5								
006	00	00		042	02	2								
007	04	4		043	03	3								
008	02	2		044	69	OP		Ch						
009	03	3		045	04	04		}						
010	06	6		046	93				0.03					
011	69	OP		047	00	0		}						
012	01	01		048	03	3			VS EPI					
013	01	1		049	66	PAU								
014	07	7	050	42	STO									
015	03	3	051	01	01									
016	03	3	052	69	OP									
017	02	2	053	06	06									
018	04	4	054	01	1	}								
019	69	OP	055	05	5		}							
020	02	02	056	01	1				}					
021	69	OP	057	04	4			}						
022	05	05	058	69	OP					}				
023	98	ADV	059	04	04						C β			
024	03	3	060	93							}			
025	05	5	061	00	0							0.03		
026	01	1	062	03	3							}		
027	04	4	063	66	PAU								}	
028	69	OP	064	42	STO	}								
029	04	04	065	02	02		}							
030	07	7	066	69	OP				}					
031	58	FIX	067	06	06			}						
032	02	02	068	01	1					}				
033	66	PAU	069	07	7									}
034	42	STO	070	04	4						}			
035	00	00	071	06	6									

VASILIS STATHOULOPOULOS

072	02	2	Ezi	108	06	6	Zo
073	04	4		109	03	3	
074	69	OP		110	02	2	
075	04	04		111	69	OP	
076	93			112	04	04	
077	01	1		113	06	6	
078	02	2		114	93		
079	66	PAU		115	05	5	
080	42	STO		116	58	FIX	
081	03	03		117	02	02	
082	69	OP	118	66	PAU	6.5	
083	06	06	119	42	STO		
084	22	INV	120	05	05		
085	58	FIX	121	69	OP		
086	22	INV	122	06	06		
087	58	FIX	123	22	INV		
088	02	2	124	58	FIX		
089	01	1	125	03	3		
090	01	1	126	05	5		
091	05	5	127	03	3		
092	01	1	128	07	7	Rtb	
093	05	5	129	01	1		
094	69	OP	130	04	4		
095	04	04	131	69	OP		
096	01	1	132	04	04		
097	93		133	58	FIX		
098	00	0	134	02	02		
099	05	5	135	02	2		
100	66	PAU	136	08	8		
101	42	STO	137	69	OP		
102	04	04	138	06	06	28	
103	69	OP	139	42	STO		
104	06	06	140	07	07		
105	22	INV	141	69	OP		
106	58	FIX	142	00	00		
107	04	4	143	03	3		

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

144	05	5	} Ri	180	06	6	} Dl
145	02	2		181	02	2	
146	04	4		182	07	7	
147	06	6		183	06	6	
148	04	4		184	04	4	
149	69	OP		185	69	OP	
150	01	01		186	01	01	
151	60	OP		187	69	OP	
152	05	05		188	05	05	
153	91	R/S		189	91	R/S	
154	42	STO		190	42	STO	
155	08	08		191	10	10	
156	58	RIX		192	69	PRT	
157	02	02		193	69	OP	
158	99	PRT		194	00	00	
159	69	OP	195	01	1		
160	00	00	196	07	7		
161	01	1	197	01	1		
162	06	6	198	06	6		
163	04	4	199	01	1		
164	02	2	200	06	6		
165	06	6	201	06	6		
166	04	4	202	04	4		
167	69	OP	203	69	OP	} Edd	
168	01	01	204	01	01		
169	69	OP	205	69	OP		
170	05	05	206	05	05		
171	91	R/S	207	91	R/S		
172	42	STO	208	58	FIX		
173	09	09	209	02	02		
174	58	FIX	210	42	STO		
175	02	02	211	19	19		
176	99	PRT	212	99	PRT		
177	69	OP	213	98	ADV		
178	00	00	214	43	RCL		
179	01	1	215	08	08		

VASILIS STATHOULOPOULOS

216	35	1/X	Rf	252	53	(}
217	85	+		253	43	RCL	
218	53	(254	05	05	
219	43	RCL		255	55	÷	
220	09	09		256	02	2	
221	55	÷		257	54)	
222	03	3		258	33	X ²	
223	03	3		259	54)	
224	02	2		260	34	√X	
225	54)		261	95	=	
226	95	=		262	42	STO	
227	35	1/X		263	12	12	
228	42	STO	264	43	RCL	} Szo Ri	
229	11	11	265	08	08		
230	22	INV	266	75	—		
231	58	FIX	267	53	(
232	03	3	268	33	X ²		
233	05	5	269	75	—		
234	02	2	270	53	(
235	01	1	271	43	RCL		
236	69	OP	272	05	05		} Szo (Rf-Ezi)
237	04	04	273	55	÷		
238	43	RCL	274	02	2		
239	11	11	275	54)		
240	58	FIX	276	33	X ²		
241	02	02	277	54)		
242	69	OP	278	34	√X		
243	06	06	279	95	=		
244	75	—	280	42	STO		
245	43	RCL	281	13	13		
246	03	03	282	43	RCL	} Szo (Rf-Ezi) -	
247	95	=	283	12	12		
248	75	—	284	75	—		
249	53	(285	43	RCL	} Szo Ri	
250	33	X ²	286	13	13		
251	75	—	287	95	=		

EPIQUERATOFAGUIA HIPERMETROPICA

288	42	STO	} = El	324	15	15	} X	
289	14	14		325	65	X		
290	22	INV	} Angulo $\hat{\xi}$	326	53	(} (Rf-Ezi)	
291	58	FIX		327	43	RCL		
292	01	1		328	11	11		
293	07	7		329	75	—		
294	02	2		330	43	RCL		
295	07	7		331	03	03		
296	69	OP		332	54)		
297	04	04		333	95	=		
298	43	RCL		334	55	÷		÷
299	14	14		335	53	(} (R β -Ezi)
300	58	FIX		336	43	RCL		
301	02	02		337	00	00		
302	69	OP		338	75	—		
303	06	06		339	43	RCL		
304	53	(		340	03	03
305	53	(		341	54)	
306	43	RCL		342	95	=	=	
307	05	05		343	42	STO	} Angulo $\hat{\omega}$	
308	55	÷		344	16	16		
309	02	2		345	38	SIN	} Zo'	
310	54	)	346	65	X		
311	55	÷	247	02	2			
312	53	(	348	65	X		
313	43	RCL	349	53	(
314	11	11	350	43	RCL			
315	75	—	351	00	00			
316	43	RCL	352	75	—			
317	03	03	353	43	RCL			
318	54	)	354	03	03		
319	54	)	355	54)		
320	95	=	356	95	=			
321	22	INV	357	55	÷			
322	38	SIN	358	43	RCL			
323	42	STO	359	04	04			

VASILIS STATHOULOPOULOS

360	95	=	}	Ezi'	396	95	=	}	}			
361	42	STO			397	42	STO					
362	05	05			398	19	19					
363	43	RCL			399	43	RCL					
364	03	03			400	14	14					
365	65	X			401	85	+					
366	01	1			402	43	RCL					
367	93	.			403	03	03					
368	00	0			404	95	=					
369	09	9			405	42	STO					
370	00	0	406	12	12	}	}	}				
371	08	8	407	43	RCL							
372	95	=	408	19	19							
373	42	STO	409	32	XIT				Si EL' \geq Edd'			
374	03	03	410	43	RCL				}	}	}	
375	43	RCL	411	12	12							entonces
376	14	14	412	77	GE				}	}	}	
377	65	X	413	11	A							EL' insuficiente
378	01	1	414	12	B							
379	93		415	76	LBL							
380	00	0	416	11	A							
381	09	9	417	69	OP							
382	00	0	418	00	00							
383	08	8	419	02	2							
384	95	=	420	04	4							
385	42	STO	421	03	3							
386	14	14	422	01	1	}	}	}				
387	43	RCL	423	03	3				I			
388	19	19	424	06	6				N			
389	65	X	425	04	4				S			
390	01	1	426	01	1				U			
391	93		427	02	2				F			
392	00	0	428	01	1							
393	09	9	429	69	OP							
394	00	0	430	03	03							
395	08	8	431	69	OP							

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

432	05	05	}	469	33	X ²	}		
433	76	LBL		470	95	=			
434	12	B		471	55	÷			
435	43	RCL		472	02	2			
436	00	00		473	55	÷			
437	75	—		474	43	RCL			
438	43	RCL		475	17	17			
439	03	03		476	95	=			
440	95	=		477	42	STO			
441	75	—		478	18	18			
442	53	(S (Zo') Rβ-Ezi	479	43		RCL	} Dp Real
443	33	X ²		480	18	18			
444	75	—		481	85	+			
445	53	(482	43	RCL			
446	43	RCL		483	12	12			
447	05	05	484	75	—				
448	55	÷	485	43	RCL				
449	02	2	486	00	00				
450	54	)	487	95	=			
451	33	X ²	488	42	STO				
452	54	)	489	08	08			
453	34	√X	490	43	RCL	} Angulo α̂			
454	95	=	491	05	05				
455	75	—	492	55	÷				
456	43	RCL	493	02	2				
457	14	14	494	95	=				
458	95	=	495	55	÷				
459	42	STO	S (Zo') Rt	496	43		RCL		
460	17	17	497	18	18				
461	33	X ²	498	95	=				
462	85	+	499	22	INV				
463	53	(	500	38	SIN			
464	43	RFL	Rt	501	42		STO		
465	05	05	502	15	15				
466	55	÷	503	98	ADV				
467	02	2	504	98	ADV				
468	54	)	505	22	INV			

VASILIS STATHOULOPOULOS

506	58	FIX		543	75	—	}
507	03	3	}	544	43	RCL	
508	05	5		545	02	02	
509	03	3		546	95	=	
510	07	7		547	69	OP	
511	06	6		548	06	06	
512	05	5		549	98	ADV	
513	69	OP		550	22	INV	
514	04	04		551	58	FIX	
515	58	FIX		552	01	1	
516	02	02		553	03	3	
517	43	RCL	554	02	2		
518	18	18	555	07	7		
519	85	+	556	02	2		
520	43	RCL	557	01	1		
521	01	01	558	01	1		
522	95	=	559	03	3		
523	69	OP	560	69	OP		
524	06	06	561	04	04		
525	98	ADV	562	58	FIX	}	
526	22	INV	563	02	02		
527	58	FIX	564	43	RCL		
528	01	1	565	15	15		
529	06	6	566	69	OP		
530	03	3	567	06	06		
531	03	3	568	98	ADV		
532	06	6	569	98	ADV		
533	05	5	570	43	RCL		
534	69	OP	571	05	05		
535	04	04	572	55	÷	}	
536	58	FIX	573	02	2		
537	03	03	574	95	=		
538	02	2	575	55	÷		
539	00	0	576	53	(
540	75	—	577	43	RCL		
541	43	RCL	578	00	00		
542	08	08					

Rt'

Rt' = Rt + Ch

Dp'

ALFA

Angulo $\hat{\beta}$

EPIQUERATOFAGUIA HIPERMETROPICA

579	75	—	}	616	01	1	}	
580	43	RCL		617	06	6		
581	03	03		618	03	3		
582	54)		619	03	3		
583	95	=		620	01	1		
584	22	INV		621	03	3		} Dp'a
585	38	SIN		622	06	6		
586	42	STO		623	05	5		
587	09	09		624	69	OP		
588	22	INV		625	04	04		
589	58	FIX	626	58	FIX	}		
590	03	3	627	03	03			
591	05	5	628	02	2			
592	03	3	629	00	0			
593	07	7	630	85	+		} Rt'a	
594	01	1	631	43	RCL			
595	03	3	632	02	02			
596	06	6	633	95	=			
597	05	5	634	69	OP			
598	69	OP	635	06	06			
599	04	04	636	98	ADV			
600	58	FIX	637	22	INV			
601	02	02	638	58	FIX			
602	43	RCL	639	01	1	} BETA		
603	00	00	640	04	4			
604	75	—	641	01	1			
605	43	RCL	642	07	7			
606	03	03	643	03	3			
607	85	+	644	07	7			
608	43	RCL	645	01	1			
609	01	01	646	03	3			
610	95	=	647	69	OP			
611	69	OP	648	04	04			
612	06	06	649	58	FIX			
613	98	ADV	650	02	02			
614	22	INV	651	43	RCL			
615	58	FIX	652	69	OP			

VASILIS STATHOULOPOULOS

653	69	OP	} BETA	690	69	OP	} Angulo δ
654	06	06		691	04	04	
655	98	ADV		692	58	FIX	
656	98	ADV		693	03	03	
657	22	INV		694	53	(
658	58	FIX	695	53	(
659	03	3	} Rt' $\hat{\beta}$	696	43	RCL	} Angulo ξ
660	05	5		697	10	10	
661	03	3		698	55	÷	
662	07	7		699	02	2	
663	01	1		700	54)	
664	04	4		701	55	÷	
665	06	6		702	43	RCL	
666	05	5		703	04	04	
667	69	OP		704	54)	
668	04	04		705	55	÷	
669	58	FIX		706	43	RCL	
670	02	02		707	07	07	
671	43	RCL		708	95	=	
672	07	07		709	22	INV	
673	85	+		710	38	SIN	
674	43	RCL	711	42	STO		
675	01	01	712	06	06		
676	95	=	713	43	RCL		
677	69	OP	714	10	10		
678	06	06	715	55	÷		
679	98	ADV	716	02	2		
680	22	INV	717	55	÷		
681	58	FIX	718	43	RCL		
682	01	1	719	04	04		
683	06	6	720	55	÷		
684	03	3	721	43	RCL		
685	03	3	722	00	00		
686	01	1	723	95	=		
687	04	4	724	22	INV		
688	06	6	725	38	SIN		
689	05	5	726	42	ETO		

EPIQUERATOFAGUIA HIPERMETROPICA

727	11	11	}	764	01	1	}			
728	75	—			765	04		4		
729	43	RCL		} Angulo \hat{i}	766	06		6	} Dp' $\hat{\beta}$	
730	06	06				767		05		5
731	95	=				768		69		OP
732	42	STO				769		04		04
733	11	11				770		58		FIX
734	38	SIN				771		03		03
735	65	X				772		43		RCL
736	43	RCL				773		13		13
737	00	00			774	69	OP			
738	95	=			775	06	06			
739	55	÷	} Dp' $\hat{\beta}$	776	98	ADV	}			
740	43	RCL			777	22		INV		
741	06	06			778	58		FIX		
742	38	SIN			779	02		2	} GAMA	
743	95	=			780	02		2		
744	85	+			781	01		1		
745	43	RCL			782	03		3		
746	02	02			783	03		3		
747	95	=			784	00		0		
748	42	STO			785	01		1		
749	13	13		786	03	3				
750	02	2		787	69	OP				
751	00	0		788	04	04				
752	75	—	}	789	43	RCL	}			
753	43	RCL			790	06		06		
754	13	13			791	58		FIX		
755	95	=			792	02		02		
756	42	STO			793	69		OP		
757	13	13			794	06		06		
758	22	INV			795	98		ADV		
759	58	FIX			796	98		ADV		
760	01	1		}	797	98		ADV		
761	06	6				798		98	ADV	
762	03	3			799	98	ADV			
763	03	3								

VASILIS STATHOULOPOULOS

EJEMPLO Nº 1

	VS	EPI	
	7.00		RB
	0.03		CH
	0.03		CB
	0.12		EZI
	1.05		FCC
	6.50		ZO
	28.00		RTB
RI =			
	7.00		
DV =			
	12.00		
DL =			
	8.50		
EDD =			
	0.45		
	5.59		RF
	0.27		EL
	10.72		RT =
	15.854		DP =
	17.28		ALFA =
	6.90		RTA =
	20.030		DPA =
	27.53		BETA
	28.03		RTB =
	-2.025		DPB =
	8.31		GAMA

Este programa se utilizó para la talla de todos los lenticulos.

$$EL \quad 0.27 + 0.12 = 039$$

EPIQUERATOFAGUIA HIPERMETROPICA

EJEMPLO N° 2

VS EPI

	7.00	RB
	0.03	CH
	0.03	CB
	0.12	EZI
	1.05	FCC
	6.50	ZO
	28.00	RTB
RI =		
	6.80	
DV =		
	12.00	
DL =		
	8.50	
EDD =		
	0.45	
	5.46	RF
	0.28	EL
	10.80	RT =
	15.771	DP =
	17.22	ALFA
	6.90	RTA =
	20.030	DPA =
	27.64	BETA
	28.03	RTB =
-2.025		DPB =
	8.31	GAMA

EJEMPLO N° 3

VS EPI

	7.00	RB
	0.03	CH
	0.03	CB
	0.12	EZI
	1.05	FCC
	6.50	ZO
	28.00	RTB
RI =		
	7.00	
DV =		
	16.00	
DL =		
	8.50	
EDD =		
	0.45	
	5.23	RF
	0.37	EL

INSUF

Cuando el espesor del lenticulo es mayor que el espesor del disco el programa da insuficiente

Aquí $EL = 0.37 + 0.12 = 0.49$
y $EDD = 0.45$

EJEMPLO N° 4

	VS EPI		VS EPI		VS EPI
7.00	RB	7.00	RB	7.00	RB
0.03	CH	0.03	CH	0.03	CH
0.03	CB	0.03	CB	0.03	CB
0.12	EZI	0.12	EZI	0.12	EZI
1.05	FCC	1.05	FCC	1.05	FCC
6.50	ZO	6.50	ZO	6.50	ZO
28.00	RTB	28.00	RTB	28.00	RTB
RI =		RI =		RI =	
7.00		7.00		7.00	
DV =		DV =		DV =	
8.00		10.00		12.00	
DL =		DL =		DL =	
8.50		8.50		8.50	
EDD =		EDD =		EDD =	
0.45		0.45		0.45	
5.99	RF	5.78	RF	5.59	RF
0.18	EL	0.23	EL	0.27	EL

El espesor del lenticulo es directamente proporcional a las dioptrias de corrección e inversamente proporcional al radio final.

EJEMPLO N° 5

	VS EPI		VS EPI		VS EPI
	7.00	RB	7.00	RB	7.00
	0.03	CH	0.03	CH	0.03
	0.03	CB	0.03	CB	0.03
	0.12	EZI	0.12	EZI	0.12
	1.05	FCC	1.05	FCC	1.05
	6.50		6.50	ZO	6.50
	28.00	RTB	28.00	RTB	28.00
RI =					RI =
	7.40		7.00		6.60
DV =					DV =
	10.00		10.00		10.00
DL =					DL =
	8.50		8.50		8.50
EDD =					EDD =
	0.45		0.45		0.45
	6.05	RF	5.78	RF	5.51
	0.22	EL	0.23	EL	0.24

El espesor del lenticulo es inversamente proporcional al radio de la superficie anterior de la córnea receptora (Ri).

EJEMPLO Nº 6

	VS EPI		VS EPI
7.00	RB	7.00	RB
0.03	CH	0.03	CH
0.03	CB	0.03	CB
0.12	EZI	0.12	S
1.05	FCC	1.05	FCC
5.50	ZO	6.50	ZO
28.00	RTB	28.00	RTB
RI =		RI =	
7.00		7.00	
DV =		DV =	
12.00		12.00	
DL =		DL =	
8.50		8.50	
EDD =		EDD =	
0.45	RF	0.45	RF
5.59	EL	5.59	EL
0.18		0.27	
			INSUF

El espesor del lenticulo es directamente proporcional a la zona óptica.

EPIQUERATOFAQUIA HIPERMETROPICA

TABLA I

RELACION ENTRE LA TARSORRAFIA INMEDIATA DESPUES DE LA INTERVENCION Y LA EPITELIZACION

	Con Tarsorrafía	Sin Tarsorrafía
Nº de conejos	5	5
Tiempo de epitelización	7 días	8-14 días
Formación de focetas	0	3
Pérdida estromal	0	3

TABLA II

RELACION ENTRE EL EDEMA LENTICULAR Y LA DESECACION DEL DISCO CORNEAL ANTES DE LA CONGELACION Y TALLA

Días postoperatorio	EDEMA LENTICULAR (MACROSCOPICAMENTE)		EDEMA LENTICULAR (MICROSCOPICAMENTE)	
	Grupo 1 (5 conejos) DISCOS DESECADOS	Grupo 2 (5 conejos) DISCOS NO DESECADOS	Grupo 1 (5 conejos) DISCOS DESECADOS	Grupo 2 (5 conejos) DISCOS NO DESECADOS
1	++	+++++		
30	+	+++		
45	0 — +	+	+	
60	0	0	0 — +	++
más de 60			0	+ 0 — +

TABLA III

COMPLICACIONES

EPITELIZACION DE LA ENTRECARA								
Número de conejos	Focetas de desecación	Miras queratométricas irregulares	Férdida Estromal	Por Inclusión	Por Invasión	Infección	Neovascularización	Cuerpos extraños de la entrecara
10	3	3	3	2	1	1	2	2

BIBLIOGRAFIA

- BARRAQUER, J. I.: **Queratomileusis y queratofaquia**. Editorial Arco, Bogotá, 1980.
- WERBLING, T. P., y KLYCE, S. D.: **Epikeratophakia: hyperopia correction**.