

11234

22
2e



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO
HOSPITAL OFTALMOLOGICO NTRA. SRA. DE LA LUZ**

**"CAMBIOS EN LA TOPOGRAFIA CORNEAL EN
PACIENTES SOMETIDOS A QUERATOTOMIA
RADIADA"**

TESIS DE POST-GRADO

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

LA ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGIA

P R E S E N T A :

DRA. MARIA MARGARITA GASTELOU COCA

ASESOR : DR. OSCAR BACA LOZADA



MEXICO, D. F.

1985

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MI AGRADECIMIENTO

**A MI FAMILIA, ESPECIALMENTE A MIS PADRES,
POR SU APOYO Y COMPRENSION PARA LLEVAR A
TERMINO ESTA ETAPA DE MI CARRERA.**

**A MIS MAESTROS EN ESTE HOSPITAL: DR. ENRIQUE GRAUE,
DR. CARLOS BACA, DR. JAIME LOZANO, DR. GUSTAVO BERGES,
DRA. LULU QUINTANA Y DR. OSCAR BACA, POR SUS INVALUABLES
ENSEÑANZAS.**

**A MIS COMPAÑEROS, ESPECIALMENTE A ELIZABETH Y
VLADYMYR, A PESAR DE TODO. DE MANERA SINGULAR
A LAURA Y., POR SU AMISTAD.**

. I N D I C E

	pág.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	7
CASOS CLINICOS	13
DISCUSION	17
CONCLUSIONES	20
REFERENCIAS	21

INTRODUCCION

La queratotomía radiada es una cirugía electiva que permite la corrección permanente de la miopía. Consiste en realizar cortes radiales en la periferia de la córnea, de una profundidad aproximada del 90% del grosor corneal total dejando libre una zona óptica central. Estas incisiones aplanan la córnea y disminuyen su poder refractivo en 1 a 6 dioptrías en promedio (1,2) sin modificar en forma significativa la longitud axial del globo ocular. (3) Esto permite que, a tres años de efectuada la cirugía, un 76% de los pacientes tenga una agudeza visual de 20/40 o mejor (4) y que un 70 a 90 % de los pacientes tenga un defecto refractivo de \pm 1 dioptría. (5)

Ya que los cortes que se realizan en la queratotomía radiada modifican la superficie corneal anterior, es importante poder evaluar las características de la misma. Con este fin se han utilizado tradicionalmente la queratometría, la fotoqueratoscopia y, recientemente, el análisis topográfico por computadora. - La queratometría mide la distancia entre dos puntos verticales y dos horizontales que se reflejan en la superficie anterior de la córnea y convierte esta medida en radios de curvatura o dioptrías. Sus mayores limitaciones son que proporciona información solamente de una parte de la córnea central y que establece que los meridianos corneales poseen una curvatura constante, lo cual no es válido en córneas humanas y menos en aquéllas que han sido sometidas a cirugía refractiva. (6) Esta puede ser una de las causas de la pobre correlación entre queratometría y refracción que se han encontrado en estudios clínicos de pacientes sometidos a queratotomía radiada. (7)

La fotoqueratoscopia consiste en la proyección de una serie de miras concéntricas circulares que forman una imagen virtual que semeja estar en la superficie anterior de la córnea. Las características de dicha superficie se infieren por el tamaño, forma y separación de los anillos reflejados. Aunque provee información de una área mayor que la obtenida por queratometría, una porción de la córnea central no es cubierta por las miras, además de obtenerse sólo información cualitativa y no cuantitativa. (8) Cantidades significativas de astigmatismo corneal que se comprueban por queratometría o refracción pueden estar presentes y no ser detectadas por fotoqueratoscopia. (9)

Rowsey en 1981 introdujo el uso de un analizador de puntos específicos localizados en las imágenes queratoscópicas. (10) Ese mismo año, Doss y colaboradores comenzaron a usar una técnica computarizada que transforma las imágenes queratoscópicas en diagramas que representan el poder corneal. (8) Klyce en 1984 amplía y perfecciona esta técnica, iniciándose así el análisis topográfico por computadora. Este consiste en la proyección de un número variable de anillos (más comúnmente 25 ó 32) en la superficie anterior de la córnea, imagen que es registrada en un aparato de video y en una computadora que calcula el poder dióptrico de 256 puntos en cada anillo y lo transforma en un mapa con código de colores. Así, el aparato permite obtener información cuantitativa y cualitativa de prácticamente toda la superficie corneal, y a diferencia de la fotoqueratoscopia, puede identificar pequeñas alteraciones de esta misma superficie. Con esta técnica es posible detectar anomalías tales como queratoco no o anomalías corneales por el uso de lentes de contacto, que pueden tener efectos adversos en pacientes que son sometidos a cirugía refractiva. (9)

Mediante la fotoqueratoscopia se han identificado dos patrones de aplanamiento corneal después de la queratotomía radiada: 1) aplanamiento central que disminuye progresivamente hacia la periferia y, 2) aplanamiento central con abombamiento periférico. El grado de aplanamiento varía de acuerdo a la edad, sexo, grado de miopía y técnica utilizada.(11)

Con el análisis topográfico por computadora se han identificado cambios semejantes a éstos, así como la creación de una córnea bi o multifocal y la formación de zonas ópticas grandes después de queratotomía radiada (12), lo que da lugar a la visión de imágenes fantasma y aún, a diplopía monocular. (13)

OBJETIVOS

Ya que el análisis topográfico por computadora ha demostrado ser el método más exacto y completo para evaluar las características de la superficie anterior de la córnea, en el presente estudio utilizamos esta técnica con el fin de:

- a) Conocer los cambios que induce la queratotomía radiada en la topografía corneal.
- b) Identificar los posibles factores que influyen en el éxito visual de dicha cirugía.

MATERIAL Y METODOS

Analizamos prospectivamente 37 ojos de 19 pacientes que fueron sometidos a queratotomía radiada en el Departamento de Córnea del Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz durante el período comprendido entre octubre de 1993 y junio de 1994. Se excluyeron del estudio 34 pacientes que fueron sometidos a retoque o cirugía arqueada, así como aquéllos con expedientes incompletos. 4 pacientes eran de sexo masculino y 15 de sexo femenino, con edades que oscilaban entre 19 y 42 años (promedio de 26.2 años).

Se formaron los siguientes grupos de acuerdo al número de incisiones realizadas durante la cirugía: grupo 1, 4 cortes (9 ojos): grupo 2, 8 cortes (3 ojos) grupo 3, 8 cortes más 8 reprofundizaciones a 5mm. (17 ojos): grupo 4, 8 cortes más 8 reprofundizaciones a 5 y 7 mm.(8 ojos). A todos estos pacientes se les estudiaron las siguientes variables: agudeza visual, queratometría, refracción y topografía corneal preoperatoria y a los tres meses de realizada la cirugía.

La agudeza visual se determinó mediante la utilización de los optotipos de Snellen, se compararon los resultados pre y postoperatorio y su mejoría se expresó en número de líneas.

Los estudios de refracción fueron realizados por dos personas diferentes en cada ocasión. Se valoró la variación entre los valores pre y postoperatorio tanto del defecto esférico como del cilindro.

La determinación del poder queratométrico y la localización del eje se realizaron con un queratómetro tipo Javal (Haag Streit, Berna, Suiza) y con el queratoscopio digital TMS-1 (Computed Anatomy Incorporated, Nueva York, N.Y.) versión 1.51, con un cono de 25 anillos. Con este último se llevó a cabo la determinación de valores queratométricos a 3, 5 y 7 mm., así como la localización del eje con la escala normalizada. A cada caso en particular le fueron tomadas al menos dos imágenes topográficas y fue seleccionada aquella que tuviera el menor error de fijación tanto horizontal como vertical. Se valoró la diferencial entre preoperatorio y postoperatorio del poder dióptrico promedio de cada uno de los 25 anillos. Se compararon los resultados obtenidos por queratometría y los hallazgos topográficos.

RESULTADOS

Los resultados de queratometría y topografía a 3, 5 y 7 mm. se muestran en el cuadro 1. Como puede observarse, el poder dióptrico medio preoperatorio osciló entre 42 y 46 dioptrías, con las mayores cifras a 3 mm., disminuyendo éstas progresivamente hacia la periferia. Los valores obtenidos por queratometría fueron similares a los obtenidos por topografía a 3 mm., excepto en el grupo 3.

El menor equivalente esférico promedio postoperatorio se obtuvo, como era de esperarse, en el grupo 1, y su valor fue aumentando en los grupos subsecuentes. El cambio en el eje del astigmatismo fue de poco valor en todos los grupos y excepto el grupo 4, todos presentaron mejoría notable en la agudeza visual postoperatoria (cuadro 2).

El grado de aplanamiento se determinó en base al poder dióptrico medio de cada uno de los 25 anillos (cuadro 3) y en base al poder dióptrico medio obtenido por topografía a los 3, 5 y 7 mm. (cuadro 4). Ambos nos permiten comprobar el aplanamiento central (más importante en el grupo 3), con reducción de éste en la zona media de la córnea. El aplanamiento corneal en los anillos periféricos muestra valores positivos ya que en algunos pacientes no sólo no hubo aplanamiento, sino ligero aumento en el poder dióptrico de esta área.

Los resultados de agudeza visual pre y postoperatoria se muestran en el cuadro 5. Un 77.7% de los pacientes del grupo 1 tuvieron una agudeza visual final de 20/30 o mejor, en tanto que sólo un paciente del grupo 4 (12.5%) logró este rango de agudeza visual.

	QUERATOMETRIA	TOPOGRAFIA		
		3 mm.	5 mm.	7 mm.
GRUPO 1				
Preoperatorio	43.44	43.75	43.68	43.28
Postoperatorio	41.77	42.13	42.07	42.12
GRUPO 2				
Preoperatorio	42.00	42.66	42.53	42.13
Postoperatorio	40.41	40.30	40.16	40.58
GRUPO 3				
Preoperatorio	43.56	46.41	44.00	43.42
Postoperatorio	39.65	40.98	40.78	41.51
GRUPO 4				
Preoperatorio	43.99	44.95	44.44	43.01
Postoperatorio	40.09	41.55	41.63	42.12

CUADRO 1: Poder dióptrico medio

	REFRACCION (Eq. esférico)	CAMBIO EN EL EJE (Grados)	MEJORIA AV (Lineas)
GRUPO 1			
Preoperatorio	-2.65		
Postoperatorio	-0.75	5.2	5.5
GRUPO 2			
Preoperatorio	-4.00		
Postoperatorio	-1.25	7.0	4.0
GRUPO 3			
Preoperatorio	-6.25		
Postoperatorio	-2.29	14.5	5.1
GRUPO 4			
Preoperatorio	-7.25		
Postoperatorio	-3.28	9.3	1.5

• CUADRO 2 (Valores promedio)

GRUPO	ANILLOS 1-8	ANILLOS 9-16	ANILLOS 17-25
1	-1.56	-1.27	+1.75
2	-2.40	-2.14	+3.66
3	-3.14	-2.77	+0.02
4	-2.88	-2.64	+0.22

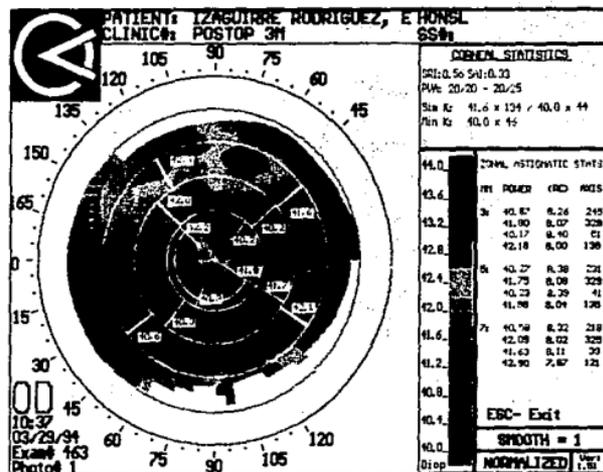
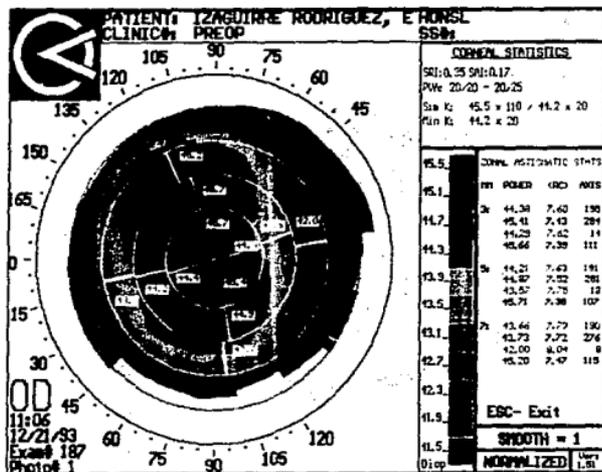
CUADRO 3: Aplanamiento corneal promedio por anillos (dioptrías).

GRUPO	3 mm.	5 mm.	7 mm.
1	-1.62	-1.61	-1.16
2	-2.36	-2.37	-1.55
3	-5.43	-3.22	-1.91
4	-2.90	-2.81	-1.79

CUADRO 4: Aplanamiento corneal promedio por topografía (dioptrías).

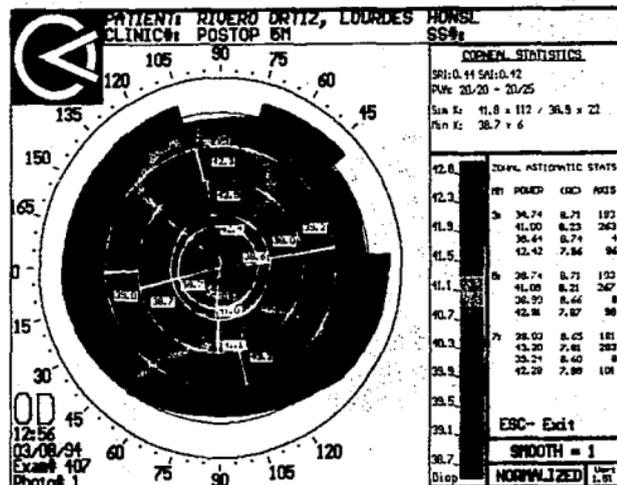
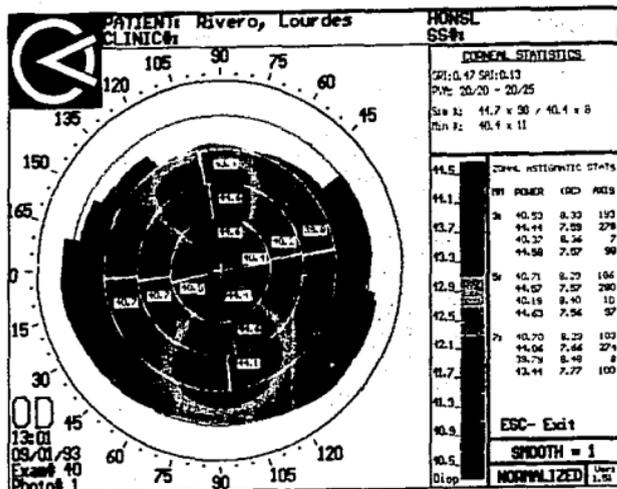
GRUPO	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO
1	20/30 a 20/200	20/50 a 20/20
2	20/50 a 20/200	20/50 a 20/20
3	CD a 20/80	20/200 a 20/20
4	CD a 20/80	20/200 a 20/30

CUADRO 5: Agudeza visual.



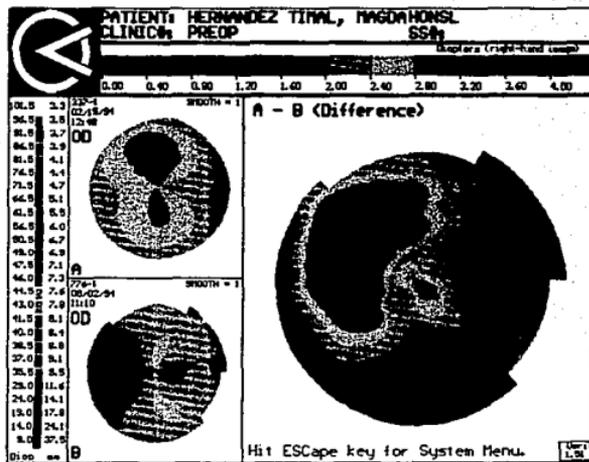
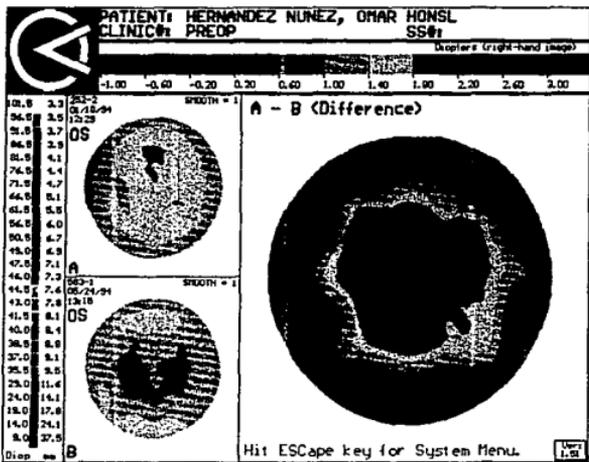
CASO 1: Paciente con equivalente esférico preoperatorio de -5.25, presentó aplanamiento central de aprox. 3.5 D. después de la cirugía, con gran cambio en el eje del astigmatismo (37°). Nótese el aplanamiento central postoperatorio, persistiendo ligero abombamiento periférico irregular en algunos sectores.

FALLA DE ORIGEN

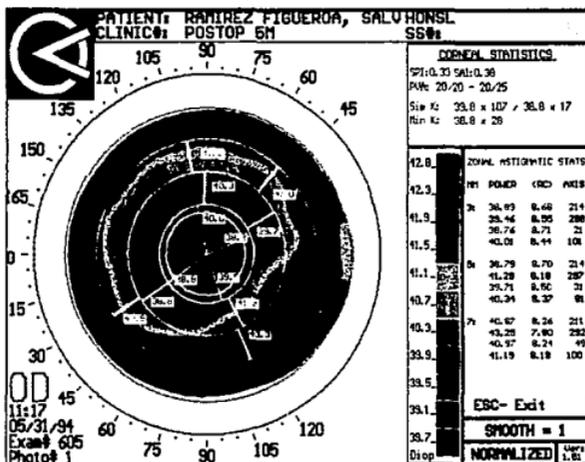


CASO 2: Paciente del grupo 3, presentó aplanamiento central de aprox. 2.5 D, con reducción en su equivalente esférico de 3.5D. Pese a esto, la paciente presenta una imagen topográfica semejante en el postoperatorio, aunque con asimetría en el moño. Su visión final fue de 20/100.

FALLA DE ORIGEN



CASOS 3 Y 4: Imágenes que representan el pre y postoperatorio y su diferencial. El primer paciente muestra la imagen clásica del aplanamiento central que disminuye progresivamente hacia la periferia; la segunda presenta un aplanamiento excéntrico muy asimétrico.



CASO 5: Habiéndosele realizado 8 incisiones, el paciente presentó aplastamiento central de más de 4.0 D., con rápida disminución de éste hacia la periferia y abombamiento periférico. Su equivalente esférico se redujo sólo -2.75 D.

FALLA DE ORIGEN

DISCUSION

Utilizando la fotoqueratoscopia, se ha señalado que existe aplanamiento en todos los anillos corneales después de queratotomía radiada, característica que varía de acuerdo a edad, sexo y tamaño de la zona óptica. (11) Mc Donnell y colaboradores (14) hallaron resultados semejantes utilizando el análisis topográfico por computadora. Rowsey y colaboradores en el estudio PERK encuentran dos diferentes patrones de aplanamiento corneal: 88.3% de las córneas se aplanan del centro a la periferia y, 11.4% se aplanan en el centro, presentando abombamiento periférico. (10) Nuestros resultados confirman un gran aplanamiento central en todos los casos, sin embargo, este aplanamiento no sólo disminuye progresivamente hacia la periferia, sino que en muchos pacientes llega a transformarse en un abombamiento periférico.

No fue posible valorar el aplanamiento en relación con la edad o sexo de los pacientes, ya que casi todos ellos pertenecían al mismo grupo de edad (entre 20 y 30 años) y, solamente 4 de los 19 pacientes pertenecían al sexo masculino. Sin embargo, nosotros no consideramos que éstos sean factores significativos que regulen las características del aplanamiento corneal.

El grupo de pacientes en quienes se realizaron 4 incisiones fue el que presentó menor aplanamiento, tanto central como periférico, probablemente debido al menor número de incisiones pese a que no fue el grupo con los menores valores queratométricos preoperatorios. Los pacientes de este primer grupo mostraron

la mayor mejoría visual y el menor cambio en el eje del astigmatismo. A pesar de haberseles realizado sólo 4 cortes, el astigmatismo inducido fue similar al de los grupos restantes, contrario a lo que se ha descrito. (15)

El grupo 3, sin embargo, sí presentó los valores queratométricos preoperatorios más altos y el mayor aplanamiento en todos los anillos.

No se encontró relación entre el grado de aplanamiento corneal y la disminución media del equivalente esférico, ni con la disminución del cilindro encontrado en el estudio de refracción. Algunos autores han encontrado una relación entre la disminución de los valores queratométricos y la disminución del equivalente esférico, pero esta relación no es exacta. (16) Se ha señalado también que la falta de correlación exacta entre ambos parámetros se debe a la inexactitud originada en la conversión de los valores en radios de curvatura a dioptrías, por el tipo de ecuación mediante el cual se lleva a cabo dicha conversión. (14)

En todos los grupos se encontró gran variabilidad en el valor del cilindro corneal postoperatorio y aquéllos que no mejoraron su agudeza visual o que perdieron líneas de visión fueron quienes presentaron aumento importante del astigmatismo corneal. Los grupos de mayor miopía (3 y 4) mostraron mayor variabilidad en los resultados visuales finales, hecho ya descrito por otros autores. (17)

La determinación más exacta del eje del cilindro corneal se llevó a cabo con la topografía computarizada y aunque en general no hubo diferencia importante entre la media de los valores obtenidos por queratometría y los hallados por topografía a los 3 mm., en un caso en particular esta diferencia llegó a ser de 61°. De la misma forma, los valores queratométricos comparados con los topográficos a 3 mm. mostraron diferencia de 0.08 a 2.31 dioptrías, esto originado probablemente en la subjetividad presente en las lecturas queratométricas. En el estudio PERK se ha considerado que las medidas obtenidas por queratometría convencional no representan adecuadamente las características ópticas de toda la superficie corneal y no se consideran útiles como valor predictivo del resultado de la queratotomía radiada.(11) Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que en la mayoría de los casos la diferencia entre los valores obtenidos por uno u otro método es menor a 1 dioptría, lo que implicaría que aun los valores más exactos obtenidos por topografía a los 3 mm. no serían útiles como valor predictivo del resultado de esta cirugía.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos concluir _
que:

- a) Todos los pacientes sometidos a queratotomía radiada presentan aplanamiento corneal central, el cual en algunos casos se acompaña de abombamiento periférico, y en otros, de un aplanamiento progresivo hacia la periferia. Es común encontrar una combinación de ambos patrones.
- b) El poder dióptrico medio preoperatorio valorado tanto por queratometría como por topografía a los 3 mm. no se relaciona exactamente con el grado de aplanamiento corneal, refracción ni con la agudeza visual postoperatoria.
- c) Aunque con excepciones, ninguno de los grupos presentó variaciones importantes en el eje del astigmatismo hallado por topografía a 3 mm.
- d) La agudeza visual final se relaciona en forma inversa con el aumento en el valor del astigmatismo corneal postoperatorio y este último es similar se realicen 4 u 8 incisiones.
- e) Aunque no se observaron diferencias importantes entre los valores obtenidos por queratometría y los hallados por topografía a los 3 mm., sólo esta última permite una valoración más exacta e integral de la superficie corneal anterior.

REFERENCIAS

- 1.- Wilson, D.R.; Keeney, A.H.: Corrective measures for myopia. *Surv Ophthalmol* 1990; 34: 294-304.
- 2.- Neumann, A.C.; Osher, R.H.; Fenzl, R.E.: Radial keratotomy: A clinical and statistical analysis. *Cornea* 1983; 2:47-55.
- 3.- Olivares-Ramírez, I.Y.; Moguel-Ancheita, S.; Orozco-Gómez, L.P.: Modificación de la cámara anterior en pacientes operados de queratotomía radiada. *Rev Mex Oftal* 1993; 67:185-189.
- 4.- Waring, G.O.; Lynn, M.J.; Culbertson, W. et al: Three-year results of the prospective evaluation of radial keratotomy (PERK) study. *Ophthalmology* 1987; 94: 1339-1354.
- 5.- American Academy of Ophthalmology: Radial keratotomy for myopia. *Ophthalmology* 1993; 100: 1103-1115.
- 6.- Dingeldein, S.A.; Klyce, S.D.: Imaging of the cornea. *Cornea* 1988; 7: 170-182.
- 7.- Wilson, S.E.; Klyce, S.D.: Advances in the analysis of corneal topography. *Surv Ophthalmol* 1991; 35:269-277.
- 8.- Waring, G.O.: Making sense of keratospeak II: Proposed conventional terminology for corneal topography. *Refract & Corneal Surgery* 1989; 5: 362-367.
- 9.- Wilson, S.E.; Klyce, S.D.: Screening for corneal topographic abnormalities before refractive surgery. *Ophthalmology* 1994; 101:147-152.

- 10.- Maguire, L.J.; Singer, D.E.; Klyce, S.D.: Graphic presentation of computer-analyzed keratoscope photographs. Arch Ophthal 1987; 105:223-230.
- 11.- Rowsey, J.J.; Balyeat, H.D.; Monlux, R. et al: Prospective evaluation of radial keratotomy. Photokeratoscope corneal topography. Ophthalmology - 1988; 95: 322-334.
- 12.- Mc Donnell, P.J.; Garbus, J.: Corneal topographic changes after radial keratotomy. Ophthalmology 1989; 96: 45-49.
- 13.- Bogan, S.J.; Maloney, R.K.; Drews, C. et al: Computer-assisted videokeratography of corneal topography after radial keratotomy. Arch Oftal 1991; 109:834-841.
- 14.- Mc Donnell, P.J.; Garbus, J.; López, P.F.: Topographic analysis and visual acuity after radial keratotomy. Am J Ophthal 1988; 106: 692-695.
- 15.- Stern, A.; Taylor, D.M.: Refractive surgery. En: Tasman, W. : Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia, J.B. Lippincot Company 1990. Tomo 5: - 14-15.
- 16.- Fernández-Aguilar, J.C.; Hernández-Sánchez, E.; Mier-Mercadillo, M.E.: = Correlación queratométrico-refractiva en pacientes postoperados de queratotomía radiada. Arch APEC 1985; 2:45-54.
- 17.- Hartleben-Matkin, K.; Graue-Wiechers, E.: Queratotomía radiada en miopía alta. Rev Mex Oftal 1987; 2: 63-68.