

29 11234
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
DE LA S.Sa.**

FALLA DE ORIGEN

**PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE
EN LA QUERATOTOMIA RADIADA**

**TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGIA**

P R E S E N T A

Dr. HENRY ALBERTO RAMIREZ ROJAS



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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.

No. B3



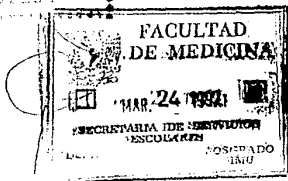
Esta tesis quedó registrada
en la Dirección de Investigación Clínica
del **HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**
con la clave número
DIC/89/TE/32/102/01/212

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO



DIRECCION DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACION CIENTIFICA

HOSPITAL GENERAL
DE MEXICO, S. C. A.
DIRECCION DE INVESTIGACION
CLINICA



INDICE

INTRODUCCION 6
OBJETIVOS 9
MATERIALES Y METODO 9
RESULTADOS 12
DISCUSION 23
CONCLUSIONES 24
BIBLIOGRAFIA 25

INTRODUCCION:

Desde 1862 la medición de la visión con cartillas como la de Snellen se realiza con alto contraste (buena iluminación), pero se sabe que variaciones en el contraste, ya sea alto o bajo influye en la agudeza visual. La prueba de sensibilidad de contraste determina de forma más fidedigna la capacidad del sistema visual, para proceso de información espacial y temporal. ⁽¹⁾

La prueba de sensibilidad de contraste mide, en un rango amplio, el desempeño visual bajo condiciones reales de vida. Para realizar la prueba de este tipo se hace fijar la vista del paciente en un sistema sinusoidal de barras. La luminosidad media del sistema es mantenida constante durante todo el tiempo. El patrón es alternado a intervalos regulares sobre una pantalla homogénea de la misma luminosidad media. El paciente debe indicar cuando ve o deja de ver el sistema alternante de barras. ⁽²⁾

Se denomina "*Frecuencia Espacial de Barras Paralelas*", al número de pares de bandas oscuras y blancas por grado de ángulo visual. La "Frecuencia de Corte" es la más alta frecuencia espacial detectable con el 100% de contraste, por lo tanto, el sistema de barras más delgadas detectables. Para la más baja frecuencia espacial, el contraste prevé una medida de detectabilidad de las barras, el contraste se define como: La diferencia de luminosidad media entre las bandas claras y oscuras divididas por el duplo de la luminosidad media del patrón. El contraste mínimo requeri-

do para detectar determinado sistema de bandas, constituye el umbral de contraste y su inversa es la sensibilidad de contraste; la investigación de esta última como función de la frecuencia espacial, es una "*curva de sensibilidad de Contraste*". La anomalía en la Sensibilidad al contraste en determinados pacientes es demostrada por un diagrama normalizado denominado "*Visuograma*"⁽³⁾, los más usados son modelos gráficos sinusoidales de Vistech, estos modelos gráficos son presentados de una manera estática o dinámica; estos modelos son de 3 a 5 veces más sensibles que otros modelos convencionales y pueden pasar a través del sistema óptico sin incurrir en cambios de la forma.⁽⁴⁾

En muchos pacientes, cuando la agudeza visual es reportada como normal con métodos convencionales, como la cartilla de Snellen, se encuentra una declinación en la prueba de sensibilidad de contraste por ser más precisa y evitar variables como la memorización de las letras; la prueba de sensibilidad de contraste es útil para el diagnóstico de trastornos visuales en estadios tempranos que no se detectan con otros métodos.⁽⁵⁾

La prueba de sensibilidad de contraste ha sido utilizada en los últimos años para obtener la capacidad visual real en los pacientes sometidos a queratotomía radiada. La queratotomía radiada es un procedimiento quirúrgico, en el cual incisiones hechas en la córnea periférica, da como resultado un aplanamiento de la misma y una disminución de la miopía.⁽⁵⁾ Los más recientes métodos quirúrgicos para tratar la miopía por medio de incisiones radiales fueron introducidos por Yaneliev en 1969 y por Fiodorov y Durnev en 1972.

En 1972 en los Estados Unidos de Norteamérica se crearon diversos grupos de estudios como el *Análisis Radial Keratotomy Study Group* (ARK) y posteriormente el grupo evaluación prospectiva de la queratotomía radiada (PERK). Estudios realizados por el grupo PERK señalan que en los pacientes con un error refractivo entre -2.00 y -4.37 Dioptrías se obtienen los mejores resultados entre 1 y 3 años después de la cirugía. En este

grupo de refracción, todos los pacientes alcanzaron un 20/40 o mejor; también se señala en los trabajos del grupo PERK que el astigmatismo redujo la agudeza visual en pacientes con un equivalente esférico pequeño, pero en los pacientes con un gran error refractivo, el astigmatismo no tuvo efectos significativos.⁽⁶⁾

En los pacientes miopes altos (mayores de 6.00 Dioptrías) no ha sido establecida la seguridad de la queratotomía radiada ya que manifiestan fluctuaciones diarias de la agudeza visual.⁽⁷⁾

En un período después de la corrección quirúrgica de miopía y astigmatismo, en 30 pacientes con queratotomía radiada, la prueba de sensibilidad de contraste se deterioró ligeramente; los disturbios sin embargo, fueron transitorios y la tendencia general fue hacia la restauración de la función.⁽⁸⁾

Una adecuada técnica operatoria, previene una declinación marcada de la prueba de sensibilidad de contraste. Muchos pacientes refieren molestias visuales, particularmente en los primeros meses postoperatorios; este fenómeno puede ser atribuido a aberraciones ópticas, causadas por distorsión topográfica relacionada con la parte central de la córnea, como desarrollo de astigmatismo irregular y la opacidad en el sitio de la incisión cercana a la zona óptica central.⁽⁹⁾

OBJETIVOS:

Comparar la eficacia de la cuantificación de la agudeza visual con la prueba de sensibilidad de contraste y la escala de Bailey-Lovie.

HIPOTESIS:

La prueba de sensibilidad de contraste no es un mejor método para la evaluación de la capacidad visual de pacientes sometidos a queratotomía radiada.

MATERIALES Y METODO:

Se estudió un grupo de 30 pacientes (60 ojos) que fueron sometidos a queratotomía radiada durante el período de febrero de 1990 a febrero de 1991 en el Servicio de Oftalmología del Hospital General de México de la S.Sa. que fueron seleccionados para realizar la queratotomía radiada por tener miopía entre 2.00 y 6.50 Dioptías, ausencia de patología corneal y del fondo del ojo, que expresaron su deseo de ser sometidos a este procedimiento y que su edad fuera mayor de 18 años con una historia clínica estable de su miopía. A los que se le realizaron examen oftalmológico general consistió en examen biomicroscópico del segmento anterior, oftalmoscopia, refracción, queratometría, paquimetría, agudeza visual con escala de Bailey-lovie y prueba de sensibilidad de contraste de Vistech 6500.

La toma de la agudeza visual se realizó a 3 metros tanto con la escala de Bailey- Lovie como con la prueba de Sensibilidad de Contraste.

Cabe aclarar que el procedimiento quirúrgico realizado a los pacientes consistió en:

La determinación previa de la paquimetría óptica para graduar la profundidad de los cortes, se aplica anestésico tópico, colocación de blefaróstato, marcaje de centro óptico, y profundización de corte de periferia a centro; siguiendo el monograma (anexo).

Se repitió el examen a los 2, 4 y 12 meses. Los pacientes se agruparon según el error refractivo postquirúrgico, sin importar el prequirúrgico; los pacientes durante todo el estudio permanecieron con el mismo grupo de error refractivo y cuando éste varió, el paciente se retiró del estudio. No se incluyeron pacientes que tuvieron más de una dioptría de astigmatismo en el post-operatorio.

ERROR DE REFRACCION	NUMERO DE INCISIONES	ZONA 1 mm	ZONA 2 mm	ZONA 3 mm
-1.00	8	5.00		
-1.50	8	4.50		
-2.00	8	4.00		
-2.50	8	3.75		
-3.00	8	3.50		
-4.00	8	3.00		
-4.50	8	3.00		
-5.00	8	3.00	5.00	7.00
-5.50	8	3.00	5.00	7.00
-6.00	8	3.00	5.00	7.00

Restar 0.75 de la Refracción por cada 10 años después de los 30.

Sumar 0.75 de la Refracción por cada 10 años antes de 30.

Zona Optica 2 = .03 mayor que la paquimetría central.

RESULTADOS:

De los 30 pacientes estudiados 21 (85%) eran del sexo femenino y 9 (15%) del sexo masculino. Los valores extremos de edad iban de los 22 a los 36 años, con una media de 27.

El error refractivo antes de la cirugía fue de -1.50 a -6.50 Dioptrías de equivalente esférico, con una media de -3.50 Dioptrías. En el postquirúrgico los pacientes fueron agrupados según el error refractivo la tabla # 1) y según los porcentajes relativos como se observa en la Tabla # 2.

Los resultados de la agudeza visual con la escala de Bailey-Lovie y la Prueba de Sensibilidad de Contraste en las diferentes frecuencias espaciales expresadas en ciclos por grado, tanto en el prequirúrgico como los diferentes meses postquirúrgicos, en los casos con miopia leve, moderada, hipermétropes y emétropes, se observan en las Tablas # 3, # 4, # 5, # 6 y gráficas # 1, # 2, # 3 y # 4.

TABLA 1**RESULTADOS POSTQUIRURGICOS**

GRUPOS	ERROR REFRACTIVO ESFERICO	NUMERO DE OJOS
MIOPIA MODERADA	-1.12 a -3.00	10
MIOPIA LEVE	-0.12 a -1.00	36
EMETROPIA	0.00	7
HIPERMETROPIA	+0.12 a +3.00	7

TABLA 2

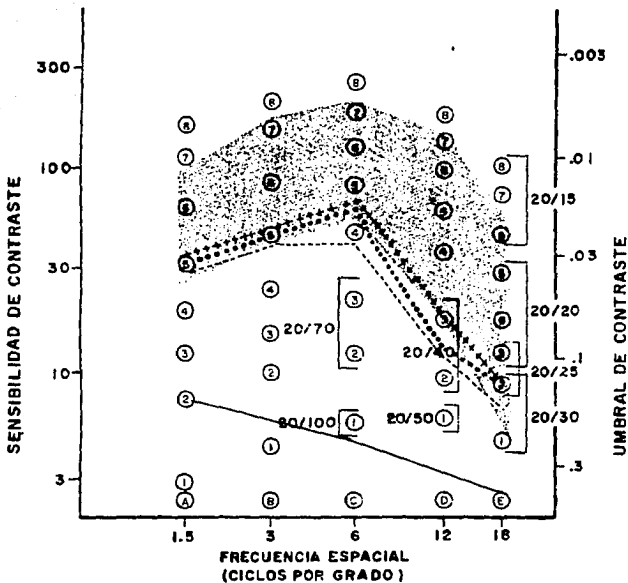
GRUPOS	NUMERO DE OJO	PORCENTAJE
MIOPIA MODERADA	10	16.6%
MIOPIA LEVE	36	60%
EMETROPIA	7	11.6%
HIPERMETROPIA	7	11.6%
TOTAL	60	100%

TABLA 3

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE (P.S.C.)
EN EL GRUPO DE MIOPIA LEVE**

TIEMPO EN MESES	AGUDEZA VISUAL	P.S.C. FRECUENCIA ESPACIAL (CICLOS POR GRADO)				
		A	B	C	D	E
PREQUIRURGICO	MEDIA 20/300	2	1.5	1	0	0
	D.S	0.5	0.5	0.5	0	0
SEGUNDO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/36	5	5	4	2.5	2
	D.S	0	0	0	0.5	0.5
OCTAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/36	5	5	4.5	2.5	2
	D.S	0	0	1	0.5	1
DOCEAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/36	5	5	4.5	3	2
	D.S	0	0	0.5	0	0

GRAFICA 1
MEDIA DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE
CONTRASTE EN EL GRUPO DE MIOPIA LEVE
PRE Y POSTQUIRURGICO



- PREQUIRURGICO
- - - 2º MES POSTQUIRURGICO
- 8º MES POSTQUIRURGICO
- + + + + 12º MES POSTQUIRURGICO

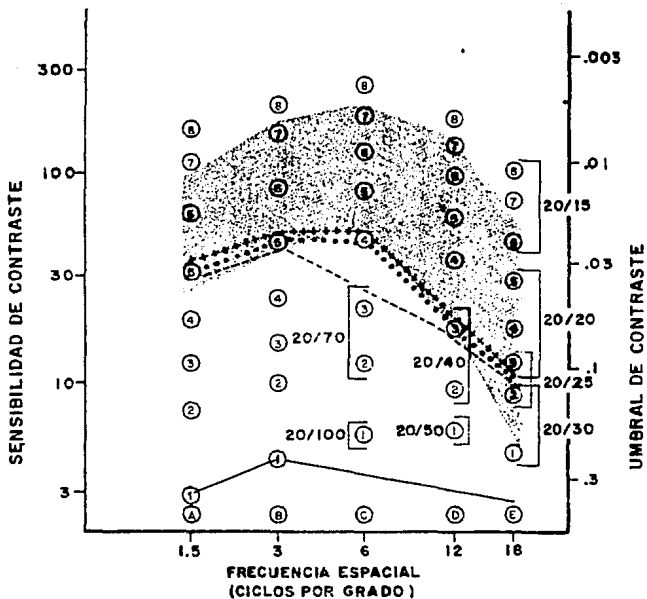
TABLA 4

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE (P.S.C.)
EN EL GRUPO DE MIOPIA MODERADA**

TIEMPO EN MESES	AGUDEZA VISUAL	P.S.C. FRECUENCIA ESPACIAL (CICLOS POR GRADO)				
		A	B	C	D	E
PREQUIRURG.	MEDIA 20/400	1	1	0.5	0	0
	D.S	0	0	0.5	0	0
SEGUNDO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/60	5	5	3.5	3	2.5
	D.S	0	0	0.5	0	0.5
OCTAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/50	5	5	4	3	2.5
	D.S	0	0	0	0.5	0
DOCEAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/60	5	5	4	3	2.5
	D.S	0	0	0	0	0.5

GRAFICA 2

MEDIA DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE EN EL GRUPO DE MIOPIA MODERADA PRE Y POSTQUIRURGICO



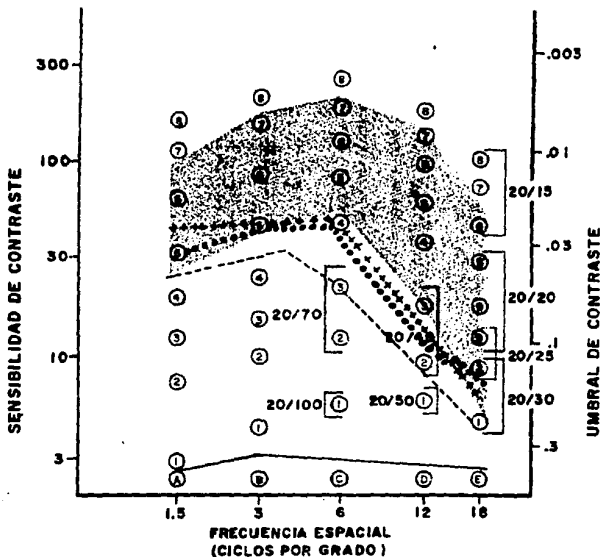
- PREQUIRURGICO
- - - 2^o MES POSTQUIRURGICO
- 8^o MES POSTQUIRURGICO
- · - · 12^o MES POSTQUIRURGICO

TABLA 5

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE (P.S.C.)
EN EL GRUPO DE HIPERMETROPIA**

TIEMPO EN MESES	AGUDEZA VISUAL	P.S.C FRECUENCIA ESPACIAL (CICLOS POR GRADO)				
		A	B	C	D	E
PREQUIRURG.	MEDIA20/225	0.5	0.5	0	0	0
	D.S	0.2	0	0	0	0
SEGUNDO MES POSQUIRURG.	MEDIA20/56	4.5	4.5	3	2	1
	D.S	0.5	0.5	1	1	1
OCTAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA20/46	5	5	4	2.6	2
	D.S	1	1	1	0.5	0.5
DOCEAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/48	5.5	5	4	2.5	1.5
	D.S	0.5	1	1	0.5	1

GRAFICA 3
MEDIA DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE
CONTRASTE EN EL GRUPO DE HIPERMETROPIA
PRE Y POSTQUIRURGICO



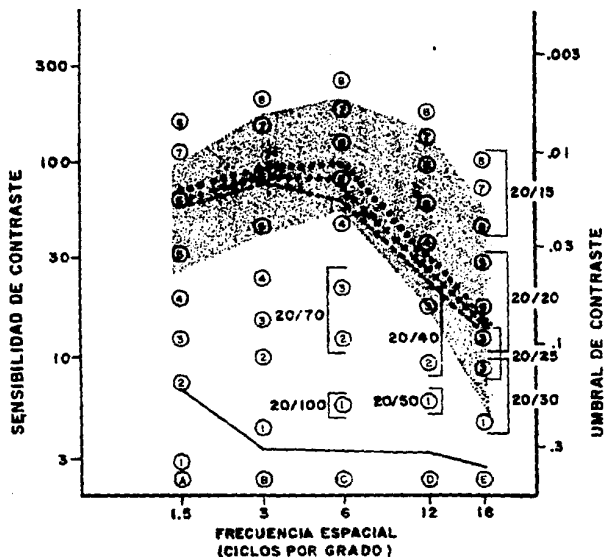
- PREQUIRURGICO
- - - 2º MES POSTQUIRURGICO
- 8º MES POSTQUIRURGICO
- · - · - 12º MES POSTQUIRURGICO

TABLA 6

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE CONTRASTE (P.S.C.)
EN EL GRUPO DE EMETROPIA**

TIEMPO EN MESES	AGUDEZA VISUAL	P.S.C. FRECUENCIA ESPACIAL (CICLOS POR GRADO)				
		A	B	C	D	E
PREQUIRURG.	MEDIA 20/300	2	0.5	0.5	0.5	0
	D.S	1	0.5	0.5	0.5	0
SEGUNDO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/20	6	6	4.5	4.5	3.5
	D.S	0	0	0.5	0.5	0.5
OCTAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/20	6	6	5.5	4.5	3.5
	D.S	1	0	0	0.5	0.5
DOCEAVO MES POSQUIRURG.	MEDIA 20/20	6	6	5	4.5	3.5
	D.S	1	0	0	0.5	0.5

GRAFICA 4
MEDIA DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD DE
CONTRASTE EN EL GRUPO DE EMETROPIA
PRE Y POSTQUIRURGICO



- PREQUIRURGICO
- - - 2º MES POSTQUIRURGICO
- 8º MES POSTQUIRURGICO
- · - · - 12º MES POSTQUIRURGICO

DISCUSION:

Varios autores ^(1,2,3) reportan que durante un período, después de la corrección quirúrgica de la miopía y el astigmatismo con queratotomía radiada, la Prueba de Sensibilidad de Contraste se deteriora ligeramente y que estos disturbios fueron transitorios y la tendencia general fue hacia la restauración de la función. ⁽²⁾ Nosotros encontramos fluctuaciones de la Prueba de Sensibilidad de Contraste en altas frecuencias espaciales durante las diferentes visitas posquirúrgicas y no un deterioro en los primeros meses como lo describen otros autores.

Un adecuado resultado post-operatorio, previene una declinación marcada de la Prueba de Sensibilidad de Contraste. Muchos pacientes refieren molestias visuales particularmente en los primeros meses postquirúrgicos, este fenómeno puede ser atribuido a aberraciones ópticas, causadas por distorsión topográfica relacionada con la parte central de la córnea. ⁽⁴⁾

Ginsberg y Madden ^(6,7) no encontraron diferencias en un grupo de sujetos normales, con edad de 10 a 18 años en los que la frecuencia espacial fue de 5 a 6 ciclos por grado, dato que concuerda con nuestro estudio donde no encontramos diferencias en la Prueba de Sensibilidad de Contraste de Vistech en los diferentes grupos de edad y la frecuencia espacial se encontraba en un rango de 4.5 a 6 ciclos por grado.

Se observa cómo a altas frecuencias espaciales, en los pacientes postquirúrgicos de Queratotomía Radiada, declina la Prueba de Sensibilidad de Contraste, mientras que la agudeza visual se mantiene sin alterarse. Esta caída de la curva se mantiene dentro del límite normal que depende del error refractivo esférico y del astigmatismo residuales. Concuerda con gráficas obtenidas por el grupo P.E.R.K. ⁽⁸⁾

CONCLUSIONES:

1. Los pacientes operados de queratotomía radiada, muestran una caída de la prueba de sensibilidad de contraste a altas frecuencias espaciales, ésto es debido al equivalente esférico residual.
2. En los pacientes postquirúrgicos de queratotomía radiada, en los que no se mostró error refractivo, la prueba de sensibilidad de contraste se mantiene dentro del límite normal de la población no operada.
3. La prueba de sensibilidad de contraste es un mejor método diagnóstico, ya que a altas frecuencias espaciales en los pacientes postquirúrgicos de queratotomía radiada con equivalente esférico residual, declina la prueba, mientras que la agudeza visual se mantiene sin alterarse.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Lundh BL, Lennerstrand G, Derfeldt G. *Central and peripheral normal contrast sensitivity for static and dynamic sinusoidal gratings.* Acta Ophthalmol 1983; 61: 171-182.
- ² Madden DJ, Greene HA. *Adult age differences in visual acuity, stereopsis, and contrast sensitivity.* Am J Optom Physiol Opt 1987; 64: 759-753.
- ³ Bodis-Wollner I, Camisa JM. *Contrast sensitivity measurement in clinical diagnosis.* In: Lessell S, Van Dalen JTW, eds. Neuro-Ophthalmology. Amsterdam: Excerpta Medica, 1980: 373-401.
- ⁴ Lawrence f. Jindra, Vange Zemon. *Contrast sensitivity testing. more assesment of vision cataract.* Refract Surg -vol 15, march 1989.
- ⁵ Hartleben MK, Graue WE. *Queratotomía radiada en miopía alta.* Revs Mex Oft, marzo-abril 1987, 61(2): 63-68.
- ⁶ Waring GO III, Linn MJ, Culbertson W, Laibson PR, et al. *Three-year results of the prospective evaluation of radial keratotomy(PERK) study.* Ophthalmology 1987; 94: 1339-1353.
- ⁷ MacRae SM, Rich LF, Bedrossian RH. *Diurnal variation of vision following radial keratotomy.* Am J Ophthalmol 1985; 107:262-267.

- ⁸ Trick, Hartstein J. *Investigation of contrast sensitivity following radial keratotomies*. Ann Ophthalmol 1987; 19: 251-254.
- ⁹ Santo VR, Waring GO III, Lynn MJ, et al. *Relation ship between refractive error and visual acuity in the prospective evaluation of radial keratotomy (P.E.R.K) study*. Arch Ophthalmol 1987; 105: 86-92.
- ¹⁰ Ginsburg AP, Evans DW, et al. *Large norms for contrast sensitivity*. Am J Optom Physiol Optics 1984; 61: 80-84.
- ¹¹ Marmor MF, Gawande A, *Effect of visual blur on contrast sensitivity*. Ophthalmol 1988; 95: 139-143.
- ¹² Owsley C, Sloane ME. *Contrast sensitivity, acuity, and perception of real-world targets*. Br J Ophthalmol 1987; 71: 791-796.
- ¹³ Ferris FL III, Sperduto RD. *Standardized illumination for visual acuity testing in clinical research*. Am J Ophthalmol 1982; 94:97-98.
- ¹⁴ Ferris FL III, Kassoff A, Bresnick alt, Bailey I. *New visual acuity charts for clinical research*. Am J. Ophthalmol 1982; 94: 91-96.
- ¹⁵ Esparza A, Herrera S. *Queratotomía radial*. An Soc Mex Oftalmol 1983; enero- marzo: 39-45.