

3
2ej.
11234



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL OFTALMOLOGICO DE NUESTRA
SEÑORA DE LA LUZ

" CIRUGIA REFRACTIVA PARA LA HIPERMETROPIA ALTA "
MODELO EXPERIMENTAL

Wilson Altamirano Jara

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGIA
P R E S E N T A :
DR. WILSON ALTAMIRANO JARA

ASESOR: DR RAUL PACHECO ZUÑIGA

MEXICO, D. F.,

FALLA DE ORIGEN

1991





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.

INDICE

INTRODUCCION...	1
ANTECEDENTES.. TECNICAS PARA LA HIPERMETROPIA ALTA	3
- QUERATOFAQUIA..	3
- QUERATOMILEUSIS HIPERMETROPICA	5
- EPIQUERATOFAQUIA..	9
- QUERATOMILEUSIS EN SITU HIPERMETROPICA	13
- TERMOQUERATOPLASTIA..	14
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS TECNICAS..	15
MARCO TEORICO..	17
TECNICA PROPUESTA: TREPANACION CORNEAL/ BANDA Y CERCLAJE	19
TECNICA PROPUESTA: TREPANACION CORNEAL/ TERMOQUERATOPLASTIA	20
HIPOTESIS..	21
MATERIAL Y METODOS	23
CONTROL Y SEGUIMIENTO	24
RESULTADOS..	26
CONTROL ESQUIASCOSOPICO..	32
DISCUSION Y CONCLUSIONES..	34
COMENTARIOS..	40
ANEXOS..	41
BIBLIOGRAFIA..	45

INTRODUCCION

Desde que el hombre tuvo concepto de los vicios de refracción existió siempre la inquietud para solucionarlos de la mejor manera, al principio con diferentes cristales, cuya utilización se remonta a la milenaria cultura China (350 años después de Cristo) (Libros de Confucio). Luego en 1820, con Thomas - Young, propone la utilización de los lentes de contacto, que con la tecnología actual han cobrado buena importancia. Y por último el camino quirúrgico, ya sea modificando las características de la cornea, o introduciendo lentes intraoculares como en el caso de la afaquia.

Los mejores alcances de la Cirugía Refractiva han sido ya reconocidos, aunque con controversias todavía, en los casos de miopía y astigmatismo. Técnicas utilizadas en manos de cirujanos con criterio y responsabilidad, han dado beneficio a muchos pacientes. No sucede así con la hipermetropía alta o con la afaquia, en donde a pesar de disponer ^{de} un sin número de técnicas refractivas, los resultados muestran todavía cierta ineficiencia, y no se han podido difundir, ya sea porque dependen de instrumental caro y sofisticado, o porque requieren de tejido corneal donante, cuya obtención dependen de Bancos de Corneas debidamente estructurados.

Poder cambiar la superficie de refracción de la cornea para corregir defectos como la hipermetropía alta o la afaquia, sin necesidad de recurrir a éstas limitantes, constituye un reto para quienes envueltos en un medio de restricciones socio-económicas, buscamos el mejor beneficio para nuestros pacientes.

La técnica quirúrgica hipermetrópica ideal es aquella que reuniría la mayoría de las siguientes condiciones:

- Debe tener resultados siempre predecibles.
- Debe ser estable a través del tiempo.
- Debe tener un mínimo de complicaciones trans y postoperatorias.
- Debe de ser en lo posible reversible.
- Ser fácil de realizarla.
- Depender de instrumental económico y fácilmente disponible a todos los medios.
- No depender de tejidos donantes.

Concientes que las técnicas actuales no responden a la mayoría de éstas exigencias, nos vemos comprometidos en seguir -- proponiendo nuevas rutas quirúrgicas, por lo cual nos hemos planteado el presente trabajo, a través de la experimentación.

ANTECEDENTES

DESARROLLO DE TECNICAS REFRACTIVAS PARA LA HIPERMETROPIA ALTA.

En 1949, Barraquer, empezó a experimentar quirúrgicamente en ojos de conejo, la posibilidad de aumentar el poder refractivo de la superficie corneal, para corregir la afaquia monocular. Empezó utilizando material sintético, vidrio Flin y luego Plexiglas, introduciéndolo en el espesor del estroma corneal. Sus resultados negativos con pérdida de la transparencia corneal con descompensaciones bulosas y vascularización, hizo que Barraquer abandonara éstos procedimientos (1); empezó a experimentar luego con tejidos Homoplásticos, lo cual le dió mejores resultados de tolerancia, por lo que desarrolló la técnica hasta que en 1963, publicó su primer trabajo de Queratofaquia refractiva. (2).

QUERATOFAQUIA.

Ideada y difundida por Barraquer (3), es un procedimiento refractivo, en donde se introduce una lenticula, previamente tallada, en el espesor de la cornea, con el fin de inducir una mayor curvatura corneal, al igual que un mayor grosor; para au

mentar el poder refractivo de la cornea, útil en el caso de hipermetropía y afaquia.

Para realizar una queratofaquia, se requiere como instrumental un Microqueratomo corneal, un Criolato diseñado por Barraquer, útil para enfriar la cornea a bajas temperaturas (-70° centígrados), y así favorecer el tallado de la misma. Ultrasonido y equipo de Computación para los respectivos cálculos. (TRS 80 Apple Microcomputer). Mantenimiento y calibración del instrumental. Un anillo de succión corneal para obtener altas tensiones oculares (60 mm hg) para favorecer el corte del botón corneal.

TECNICA.

El primer paso es la preparación de la lenticula del tejido donante corneal, se realiza en una cámara artificial diseñada por la Universidad del Sur de California (USC). El botón corneal debe tener un diámetro de 8.5 mm y un espesor de 0.35 mm a 0.4 mm. Este tejido es enfriado con temperaturas de -70° centígrados en el Criolato de Barraquer y luego es tallado en un torno, dándosele la forma y el espesor deseado.

Al paciente se le prepara con una inyección retrobulbar de Marcaína y Lidocaína, se coloca el anillo de succión corneal para alcanzar una PIO de 60 mm Hg. Con el Microqueratomo se realiza el corte del botón corneal, de 8.5 mm de diáme-

metro por 0.3 mm de espesor. La l nt cula donadora luego de alcanzar temperaturas corporales es colocada en el lecho corneal y cubierta por la lenticula del paciente, las lenticulas son fijadas con sutura continua (nylon 10,00).(4) (5)

Los que tienen esta infraestructura y pueden realizar esta técnica, revelan resultados alentadores, con mejores agudezas visuales hasta un 93 % de sus casos, con estabilidad en los 2-3 primeros meses. (6). Como complicaciones de importancia reportan descompensaciones corneales y queratopatía bulosa, hipohipercorrecciones por la falta de exactitud del corte con el microqueratomo o por falla del cálculo ultrasónico. Conciente de sus limitaciones el mismo Barraquer dej  de realizar esta técnica para difundir la Queratomileusis Hiperm trica. (7).

QUERATOMILEUSIS HIPERMETROPICA.

Propuesta también por Barraquer (7) (8); se modifica el propio tejido del paciente, con un tallado corneal realizado en el Criolito de Barraquer, dándosele la forma adecuada.

Al paciente se le prepara con una inyección retrobulbar de anestesia, se le pone el anillo de succión corneal, y luego de marcar las zonas ópticas y referencias, para volver o poner el botón en su sitio; se realiza la queratectomía con el microquera-

tomo, tratando de llegar a una profundidad de 0.40 - 0.44 mm, para asegurar un buen botón corneal. Una vez puesto el botón corneal en el criolato, con un criotr pano se le modifica la superficie estromal del botón corneal dándosele la forma requerida, bajo los cálculos establecidos por sistemas de computación.

La l nticula es suturada en el lecho corneal, tomando en cuenta las marcas realizadas previamente, con suturas de double pasaje antirrotatorias.

Esta cirugía al igual que la queratofaquia, puede combinarse con cirugía intra o extracapsular, para éste fin se realiza primero la cirugía del cristalino, para incrementar la visualización de los procedimientos.

En la queratomileusis hipermetrópica se informan rangos de corrección menores a los observados con la técnica de la queratofaquia. Una limitación en la corrección en los casos es la incapacidad mecánica de conseguir un espesor corneal modificable amplio, debido a que se podría perder resistencia de la pared corneal y crearse conos inducidos. (9).

El control postquirúrgico tanto de la queratofaquia como de la queratomileusis hipermetrópica incluyen: antibi -

ticos y corticoides locales por 2 a 3 semanas, retiro de la sutura al mes de la cirugía, controles queratométricos y refracciones regulares. Una sobrecorrección con anteojos en el caso de que sea necesario luego de los 3 meses de la cirugía en donde existe una relativa estabilidad. (10).

Es un factor limitante de la corrección la curvatura corneal final. Barraquer ha enunciado que corneas curvas (5.8 mm 58 D), pueden causar una disminución de la agudeza visual debido a la distorsión óptica de la interfase de los tejidos. (11), por lo que aumentos significativos de las queratometrías no son compatibles con una buena agudeza visual.

Si se requieren correcciones altas, se recomienda mejor hipocorregir a los pacientes, considerando que el objetivo primario de éste tipo de cirugías es la eliminación de la elevada anisometropía; para éste fin la diferencia en los equivalentes esféricos no debe ser mayor de 4 D.

Según Swinger (12), la rehabilitación visual en todas éstas técnicas se ve muy demorada por los astigmatismos altos que producen, ésto lo tiene documentado con estudios queratoscópicos en donde la A.V. aumenta cuando las miras se ven menos alteradas a través del tiempo. En muchos pacientes duró más de un año la recuperación visual final.

En otro estudio doble ciego realizado por Kaufman (13), demuestra que con la epiqueratofaquia se obtiene rehabilitación visual más rápida en comparación con la queratofaquia y la queratomileusis hipermetrópica. El factor principal para la rehabilitación lenta es atribuible al astigmatismo alto, y en segundo punto al hecho que se trabaja con espesores corneales mayores, lo cual puede conducir a aberraciones refractivas. (14) . A pesar de éste la estabilidad a través del tiempo es muy buena. (15) .

Todas las técnicas refractivas hipermetrópicas comparten ciertas complicaciones, en el caso de la queratofaquia y de la queratomileusis hipermetrópica, la penetración a la cámara anterior por falla en el mecanismo del microqueratotomo, son hechos reales y temidos por los cirujanos. La modificación incompleta del botón corneal, la epitelitis persistente, epitelización de la interfase, la necrosis de la lentícula o la infección son complicaciones raras que podrían hacer fracasar el procedimiento refractivo y más aún limitar de una manera irreversible la agudeza visual. (16) .

Son complicaciones también descritas: iritis recurrentes Desprendimientos de retina, aunque en estos casos se registraron cuando el procedimiento refractivo se utilizó conjuntamente con la cirugía de la catarata.

EPIQUERATOFAQUIA.

La epiqueratofaquia es un procedimiento refractivo ideado por Kaufman y Werblin en 1979, en el Centro de Oftalmología de Nueva Orleans. (16). con miras hacia la corrección de la afaquia monocular e intolerancia al lente de contacto. Posteriormente fue adaptado para el tratamiento del queratocono (17) a la miopía monocular alta (18), y luego para la afaquia en niños ya sea por catarata congénita o traumática (19,20.21).

En vista de los pobres resultados obtenidos y por las complicaciones presentadas por la queratofaquia y la queratomileisis muchas veces irreversibles (22), se propone ésta nueva técnica en donde se respeta más la integridad corneal.

TECNICA

Previamente se realizan los estudios correspondientes de refracción, queratometrías, ultrasonografía sobre todo para el cálculo del poder de la lente a utilizarse.

El tejido corneal donador previamente es enfriado en el criolito de Barraquer y tallado según el requerimiento del caso, luego es liofilizado, permaneciendo así hasta la fecha de la cirugía, en la cual es hidratado con solución BSS y antibió-

ticos.

La epiqueratofaquia puede ser realizada combinada con cirugía de la catarata.

Para realizar la técnica es necesario suturar un anillo de Flieringa a la episclera. Se remueve el epitelio de la cornea receptora con Ethanol y esponjas de celulosa, luego de un buen lavado de la superficie corneal se realiza una trepanación de 5.5 mm a 7 mm, centrales en la zona óptica, con una profundidad de 0.2 mm. Luego se reseca en cuña circular un surco, con la tijera de Vannas, de tal manera que se abarque la membrana de Bowman y el estroma anterior.

El botón corneal donador es colocado en el lecho corneal receptor, sus bordes dentro del surco previamente tallado y así es fijado con sutura continua, Nylon 10.00.

En el postoperatorio inmediato se realiza una tarsorrafia, o se coloca un lente de contacto muy hidrofílico, con el fin de favorecer una buena epitelización del botón corneal. 15 a 20 mg de gentamicina subconjuntivales y atropina en gotas son instiladas en el ojo, al igual que corticoides. Se recomienda un apósito compresivo. (23, 24)

El lente de contacto se remueve a los 21 días, para cuan-

do debería haber una buena epitelización. La sutura se retira a los 3 meses o más tempranamente cuando exista neovascularización periférica. (25, 26).

Esta técnica ha sido muy difundida y sus resultados han sido prometedores en la afaquia en adultos y niños (27,28), catarata congénita uni y bilateral, catarata traumática (29) mejorando incluso el pronóstico visual con respecto a la ambliopía (30), hay casos reportados de mejoría de Endotropias acomodativas luego de epiqueratofaquia, corrigiendo grados moderados de hipermetropía (31, 32).

Todos éstos resultados hicieron que la técnica gozara de muchos comentarios buenos, incluso se lanzaron preparados comerciales, los mismos que eran exportados a diferentes partes, claro por cuantiosas sumas de dinero. (33).

Pero al igual que las técnicas refractivas hipermetrópicas que la antecedieron, se empezaron a reportar muchas complicaciones y limitaciones entre otras: la falta de predicción, la hipo-hipercorrección (34, 35), astigmatismos importantes en la zona óptica (36), hipoestesia corneal (37), pérdida moderada del endotelio y pleomorfismo celular (38). En la interfase de los tejidos, acúmulos de diferentes detritos celulares: quistes epiteliales, talco, depósitos de ferritina (39). Falta de estabilidad en el transcurso del tiempo, fe-

nómeno observado incluso con los preparados comerciales , (40,41). Falta de epitelización en el botón corneal (42). Erosión recurrente, necrosis de la lenticula, dehiscencia de la herida espontanea o traumática, reblandecimiento del estroma lenticular, iritis, edema macular cistoide. Complicaciones todas, que sumadas a la poca existencia de corneas viables, aparataje costoso y entrenamiento adecuado, hicieron de ésta técnica muy privativa a Instituciones con muy buena infraestructura .

Debido a la falta de disponibilidad de tejidos corneales donantes, se han tratado de sustituirlos por diferentes dispositivos sintéticos. El Duragel 75, compuesto de polimetilmetacrilato y polivinilpirrolidona, 45 % de permeabilidad al oxígeno. El polisulfano, son entre otros materiales que han fracasado este objetivo. (43,44). Más prometedor el Prelathed con tejido liofilizado, ha demostrado poca alteración celular menor reacción inflamatoria y vascularización, conservando su transparencia brinda un mayor grosor corneal y una repitelización en los primeros 6 días de la cirugía (45).

Al no responder las exigencias de los cirujanos, la epiqueratofaquia, aunque todavía conserva su lugar; no pudo llegar a la mayoría de los centros oftalmológicos.

QUERATOMILEUSIS IN SITU HIPERMETROPICA.

La queratomileusis in situ, es un procedimiento nuevo, el cual fue ideado al principio para la corrección de miopías altas, mediante dos cortes con un microqueratomo, eliminando un sector del estroma corneal, precisamente medido para obtener la refracción deseada. Acomodando éste procedimiento a la hipermetropía elevada y afaquia, autores intentan aumentar el espesor de la cornea interponiendo tejido donante entre lo botón corneal y el lecho corneal. (46, 47).

En éstos procedimientos resulta indispensable un microqueratomo que asegure el espesor corneal preciso para determinada refracción. Incluso se han ideado aparatos completamente automatizados para conseguir éste objetivo. (48).

Existiendo el inconveniente de que se necesita un donador corneal, que usualmente es un individuo miope, sometido a queratomileusis in situ miópica, se han realizado algunas cirugías cuyos resultados hasta el momento han sido alentadores. (49).. en manos de algunos cirujanos, y ante la mirada escéptica de otros.

Estaremos en espera de resultados quirúrgicos científicos que puedan ser obtenidos en éstas técnicas.

THERMOQUERATOPLASTIA

Técnica descrita por Caster (50), y luego evolucionada por Fyodorov (51), consiste en micropunciones radiadas, partiendo de un centro optico previamente medido; se utilizan agujas a altas temperaturas, 600 ° centigrados, 0.30 segundos y tratando de penetrar en un 50% del espesor corneal. Usualmente se requieren cálculos ultrasonográficos del espesor corneal y un Micro - puntor diseñado para la técnica.

Los abombamientos corneales han sido sido capaces de corregir hipermetropías altas, y aunque ya han sido utilizadas en ojos humanos sus resultados en cuanto a la predictibilidad y estabilidad de la técnica dejan muchas inquietudes. (52).

A pesar de ser nueva esta técnica ya se están describiendo alteraciones endoteliales importantes por lo que muchos autores recomiendan mayor investigación al respecto. (53).

Con este principio se está utilizando también el CO: MG F2 LASER, produciendo cambios refractivos de importancia y cuyos resultados están en expectación. (54).

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

La principal indicación para un procedimiento refractivo hipermetrópico, es aquel paciente áfaco monocular, en el que ha fracasado la utilización de lentes de contacto, o en aquellos áfacos bilaterales, que no son capaces de adaptarse anteojos comunes o de contacto. Se enfatiza que existe todavía la alternativa de un procedimiento de implante secundario de lente intraocular, aunque también al respecto existen controversias. (55. 56).

Se debe considerar siempre la edad del paciente, integridad corneal, recuento de células endoteliales, anatomía del segmento anterior, presencia o no de cápsula posterior del cristalino, estado del ojo contralateral, estado en la que se encuentra la retina, sobre todo en la periferie. (57).

Como procedimiento primario incluyen : Pacientes con catarata unilaterales que no desean o no son candidatos a lentes de contacto o intraoculares, cataratas congénitas uni o bilaterales.

Alteraciones retinales, retinopatías en general, enfermedades sistémicas metabólicas o nutricionales constituyen contraindicaciones de éste tipo de cirugías.

La ambliopía constituye una contraindicación relativa y debería evaluarse cada caso en especial. Existen estudios en los cuales ambliopías hipermetrópicas han mejorado luego de un procedimiento refractivo. (30, 31).

MARCO TEORICO.

En la hipermetropía y en la afaquia, el foco imagen se formará detrás de la retina, para definir una imagen correcta necesitamos lentes positivas para acerca la imagen hacia adelante.

En el caso de la afaquia monocular, los valores positivos de las lentes son tan altos, que producen una imagen más grande en el ojo áfaco (aniseiconía), lo que no permitirá una buena integración binocular de imágenes en el cerebro, haciendo intolerable el uso de cristales de armazón.

Este fenómeno disminuye con la utilización de lentes de contacto en donde se elimina la distancia aérea del lente en el caso de utilizar armazón, consiguiéndose imágenes más pequeñas y capaces de tolerar cierto grado de binocularidad sin causar molestias al paciente.

Cuando por múltiples causas no se puede llevar un lente de contacto, quedaría como alternativa el procedimiento de implante secundario de lente intraocular o por otra parte en medios oftalmológicos adecuados plantearse la cirugía refractiva, aunque sea con el fin de disminuir en cierto grado la desigualdad de refracción entre los dos ojos y poder tolerar la refracción con anteojos.

La cornea es el elemento más significativo en la refracción total del ojo. El cambio de la velocidad de la luz en el aire hacia la superficie corneal, su curvatura y su grosor, son los parámetros más importantes que le dan sus características. Dado que no podemos alterar el índice de refracción, las variantes de las cirugías refractivas persiguen alterar la curvatura corneal o su grosor. El poder refractivo de la superficie corneal está dado por: Poder Refractivo - (dioptrías) = $376 / \text{radio de curvatura (mm)}$; por lo que para corregir cualquier error de refracción hipermetrópico simplemente se incorpora el número de dioptrías requeridas en el vértice corneal al poder dióptrico existente y se calcula cual debería ser el nuevo radio de curvatura. Para corregir la hipermetropía o la afaquia, se deberá umentar la curvatura de la cornea, o sea, reducir el radio de curvatura.

Entre las fórmulas para el cálculo del poder refractivo de la cornea está la siguiente:

$$D_a = \frac{N_2 - N_1}{R_a} = 48.05 \text{ D.} \quad D_p = \frac{N_3 - N_2}{R_p} = -5.88 \text{ D}$$

Siendo:

- N1 = Índice de refracción del aire = 1
- N2 = Índice de refrac. de la cornea = 1.37
- N3 = Índice de refrac. del H. acuoso = 1.33
- Ra = Radio de curv. de la cara ant. cornea = 7.7 mm
- Rp = Radio de la cara post. de la cornea = 6.8 mm.

De tal forma que:

$$D = D_1 + D_2 ; + 48.05 + (- 5.88) = \underline{43.5 \text{ D.}}$$

Poder de refracción de la cornea.

En base de ésto, si podríamos trabajar con radios de curvatura pequeños, aumentaríamos significativamente el poder refractivo de la cara anterior de la cornea, Ejemplo.

Si ponemos un radio de curvatura de 3.1 mm, el poder refractivo de la cornea sería el siguiente:

$$\frac{1.37 - 1}{3.1} = 119 \text{ D. Del cual debemos restar el poder refractivo de la superficie posterior.}$$

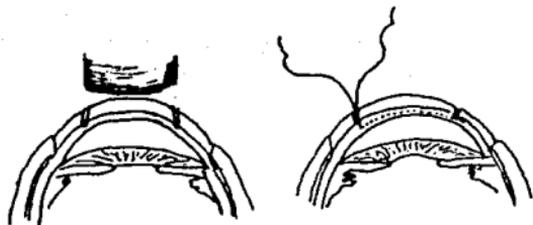
Con éstos antecedentes proponemos dos técnicas refractivas en las cuales se pretende trabajar con radios de curvatura pequeños.

TREPANACION CORNEAL/ BANDA Y CERCLAJE.

Luego de la respectiva medición de la zona óptica, sobre el area pupilar se realiza un trepanación, calculando el 50%, en la superficie anterior de la cornea; luego se pone marcas de referenciapara los puntos^{de} sutura que se van a dar a continuación. Una sutura no absorbible, en éste caso prolene 9.00, es fijada en el interior del surco, con puntos continuos, en total 8, tomando en cuenta el marcaje previo. Una vez terminada toda la circunferencia se anuda la sutura y se realiza ligera tracción con el fin de lograr ajuste y así disminuir el radio

de curvatura del nuevo botón corneal.

FIGURA # 1



TREPANACION DE LA SUPER-
FICIE ANTERIOR DE LA CORNEA

SUTURA EN EL INTERIOR DEL
SURCO.



BOTON CORNEAL LUEGO DEL AJUSTE
DE LA SUTURA.

TREPANACION Y TERMOQUERATOPLASTIA

Basados en los estudios de Fyodorov (51), quien utiliza altas temperaturas en la cornea con micropunciones y así conseguir un abombamiento de la cornea. Se plantea una técnica refractiva, en donde luego de una trepanación del 50% de la superficie anterior de la cornea, se coloca en segunda intención el trepano, a altas temperaturas, tratando de lo-

grar una cicatrización estromal que actúe a manera del cerclaje realizado con la sutura, se podría conseguir así una disminución del radio de curvatura corneal y una nueva superficie de refracción.

HIPOTESIS.

El aumento de refracción de la cornea debería ser significativo puesto que se trabajan con radios de curvatura pequeños.

El aumento de la refracción corneal debería ser mantenido a través del tiempo, mientras dure el ajuste de la sutura.

El astigmatismo inducido debería ser mínimo, puesto que se trabajan con niveles de tensión circulares.

El aumento de la refracción corneal será más significativo en aquellas corneas cuyos valores queratométricos de inicio sean bajos.

El aumento de la refracción corneal será inversamente proporcional al diámetro del trócano.

La técnica utilizada pudiera ser reversible al quitar la banda de ajuste.

El efecto de isquemia del botón corneal podría ser más significativo cuando más se ajuste la sutura-cerclaje y cuando más se eleve las queratometrías.

En las trepanaciones a altas temperaturas el efecto también podría ser considerable.

Se esperará mayor daño corneal cuando se utilice trepanaciones a altas temperaturas.

MATERIAL Y METODOS.

Se realizaron este tipo de técnicas, experimentalmente en ojos de conejo (de la especie Mariposa, por tener los iris pigmentados), a los cuales se les dividió en la siguiente forma:

A 5 ojos se les realizó trepanación, con un diámetro de 7.2 mm, sutura con prolene 9. 00 y ajuste de la misma.

A 5 ojos se les realizó trepanación, con un diámetro de 8.5 mm, sutura con prolene 9.00 y ajuste de la misma.

A 5 ojos se les realizó trepanación de 7.2 mm; y luego aplicación del trépano caliente en el surco.

A 5 ojos se les realizó únicamente trepanación, como grupo testigo.

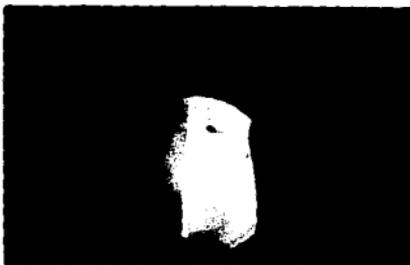
Las edades de los conejos se preferieron entre los 4 meses a 6 meses.

FOTO 1 y 2.

Foto 1



Foto 2.



Los conejos fueron debidamente anestesiados en todas las cirugías, se utilizó Ketalar a las dosis de 2 mg por kilo de peso, Diazepam a la dosis de 2 mg por kilo de peso, se complementaba la anestesia con tetraciana local. Las dosis de los anestésicos eran intramusculares y permitían de unos 20 a 30 minutos de anestesia eficiente.

El material requerido para éste estudio fue:

Queratómetro:

Queratoscopio:

Trépanos de 7.2 mm y 8.5 mm.

Portaguja de microcirugía.

Pinzas de prensión de microcirugía.

Blefarostato.

Prolene 9.00 como hilo de sutura y cerclaje.

Retinoscopio y caja de pruebas.

Las refracciones se realizaron con cicloplegia utilizando ciclopentolato al 0.5 %, media hora antes de cada examen.

CONTROL Y SEGUIMIENTO.

Se tomaron queratometrías en el pre y postquirúrgico

inmediato, a la semana, al mes y a los tres meses de la cirugía. Fotografías queratoscópicas a la semana y a los tres meses de la cirugía. Estudio de refracción preoperatoria y a los tres meses de la cirugía.

Se utilizaron antiinflamatorios esteroideos locales conjuntamente con antibióticos durante una semana postoperatoria. Se registró el grado del edema corneal en cruces, y al final del estudio se realizó análisis histopatológico.

En los casos en donde se registraron mayor aumento de las queratometrías se desató la sutura para valorar el grado de reversibilidad del procedimiento.

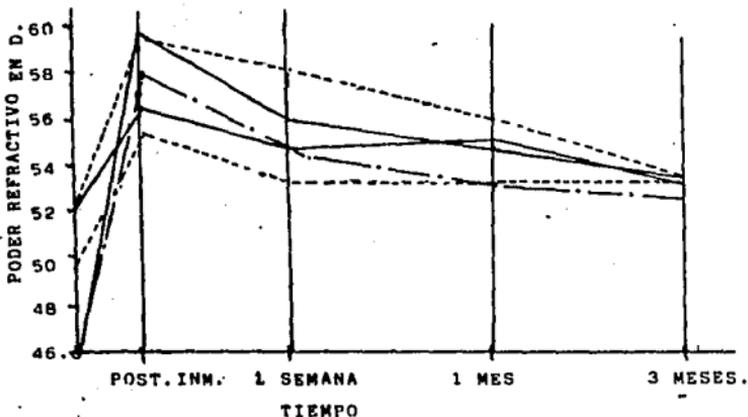
RESULTADOS

Todos los controles queratoscópicos en las dos técnicas propuestas estuvieron aumentados luego de las cirugías.

En la primera serie, con trepanación de 7.2 mm y cerclaje, se encontraron las queratometrías más altas, algunas llegaron hasta 60 D. De un promedio de 49.25 D, aumentaron a un promedio de 57.95 D en el posoperatorio inmediato. Sin embargo a medida que pasó el tiempo las queratometrías fueron

decreciendo para estabilizarse relativamente a los 2-3 meses postquirúrgicos, habiendo un promedio de 53.1 D. Los rangos obtenidos en estas series fueron entre 1 D a 6.25 D, en queratometrías finales. Aquellas queratometrías bajas en éste caso: 46.00 D, fueron las que más altos rangos de aumento tuvieron, con respecto a las otras. Las queratometrías se estabilizaron entre 52.25 D a 53.00 D.

GRAFICO # 2.

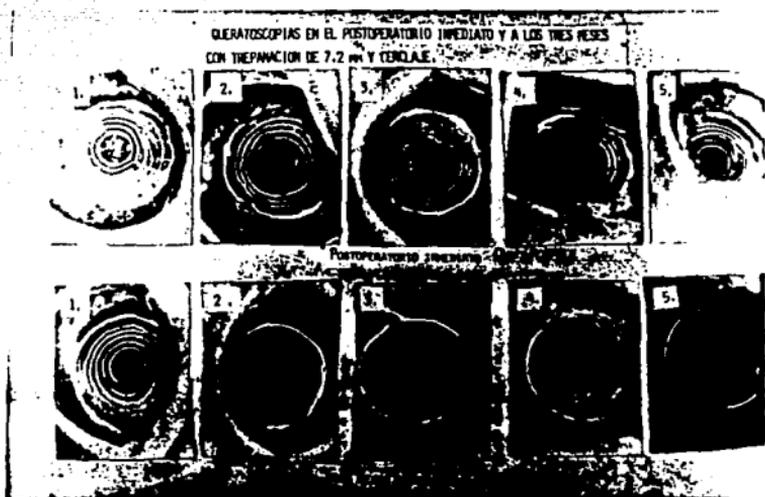


EVOLUCION DE LAS QUERATOMETRIAS PROMEDIO, GRUPO TREPANACION DE 7.2 mm Y CERCLAJE. (fuente: anexo 1)

El astigmatismo fué máximo en el postquirúrgico inmediato, de 0 a 9 D, promedio 4.5 D; disminuyendo paulatinamente a medida que el tiempo pasaba, para terminar en valores de 0 a 1 D. promedio 0.5 D, al final de los con -

troles. Anexo # 1.

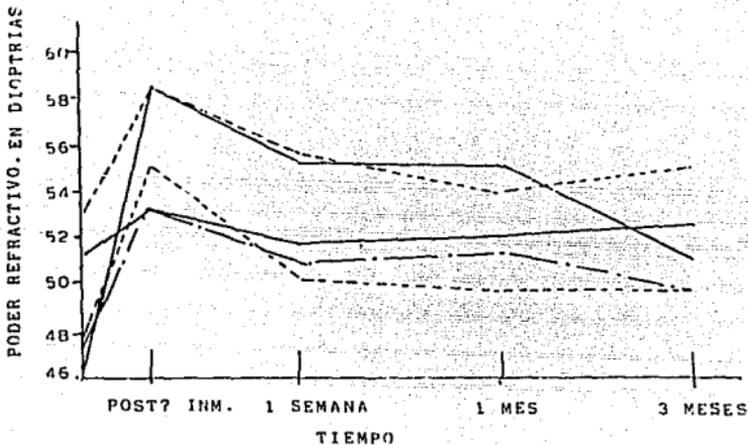
El control queratoscópico atestiguó lo antes dicho, las imágenes conseguidas en el postoperatorio inmediato mostraron anillos muy irregulares, los mismos que al pasar el tiempo fueron tomando forma circulares relativamente definidas. (FOTO # 3).



En aquellos ojos en que se utilizó trepanación de 8.5 mm y cerclaje, los valores queratométricos subieron de 49.25 D. promedio a 55.4 D dioptrías promedio, para terminar a los tres meses a estabilizarse en rangos de 50.85 D. promedio. Las cifras queratométricas oscilaban entre 0.75 D y 4.5 D.

FIGURA # 3.

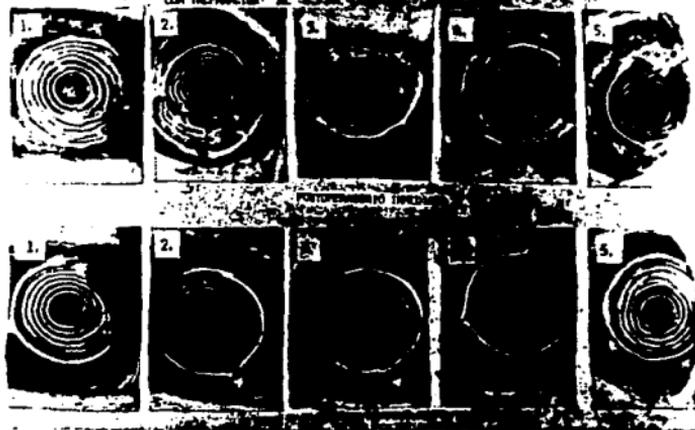
GRAFICO # 2.



EVOLUCION DE LAS QUERATOMETRIAS PROMEDIO? GRUPO
 TREPANACION DE 8.5 mm y CERCLAJE. (fuente: anexo 2)

El astigmatismo inducido fue máximo en el postoperatorio inmediato para luego estabilizarse en los últimos controles , con rangos de 0 a 1 D. Anexo # 2. Las imágenes queratoscópicas fueron irregulares al principio para luego estabilizarse también con círculos muy regulares. (FOTO # 4).

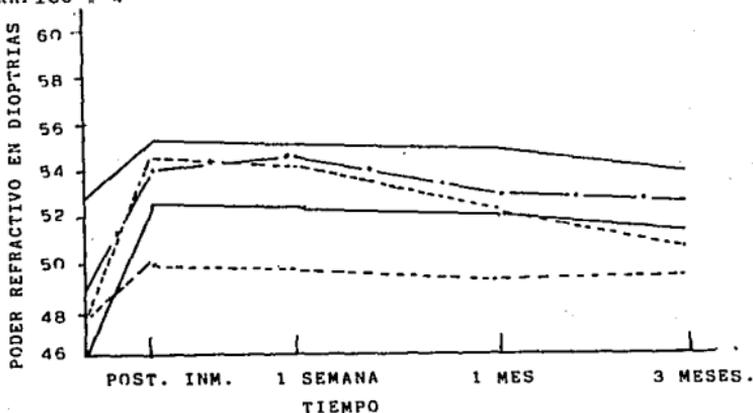
QUERATOSCOPIAS EN EL POSTOPERIO INMEDIATO Y A LOS TRES MESES
 CON TREPANACION DE 8.5 mm.



Como en el grupo anterior se registró únicamente en 2 casos un mínimo edema corneal como remitió en los primeros 15 días postquirúrgico.

En el tercer grupo, en donde se realizó trepanación y luego colocación de un trépano caliente; también aumentaron sus queratometrías en el postoperatorio inmediato, de un promedio de 49.4 D., subieron a 53.25 D. promedio; pero, como en los casos anteriores, también fueron decreciendo con el tiempo para llegar a 51.7 D, promedio con rangos entre 1.50 D a 5.75 D.

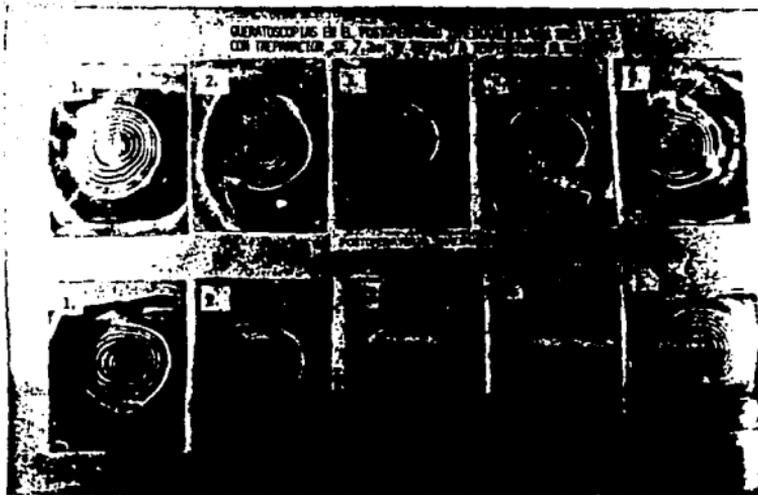
GRAFICO # 4



EVOLUCION DE LAS QUERATOMETRIAS PROMEDIO. GRUPO TREPANACION CON TREPANO CALIENTE. (fuente: anexo 3)

El astigmatismo inducido en esta serie fue el mayor, en comparación con los grupos anteriores, con rangos entre 0 a 3.5 D.

Las imágenes queratoscópicas al principio mostraron grandes irregularidades para luego estabilizarse, persistiendo cierto grado de deformidad corneal en el control a los tres meses postquirúrgico. (FOTO # 5).



En esta técnica se registraron descompensaciones corneales mayores, con gran edema postquirúrgico.

En el grupo testigo, en los que se realizó únicamente trepanación, no hubo un aumento significativo de las queratometrías, tampoco hubo algún astigmatismo inducido de importancia. Los valores queratométricos fueron 49.39 promedio y un promedio de 49.8 D a los tres meses.

CONTROL ESQUIASCOSCOPICO.

Los estudios esquiascoscópico en nuestro trabajo no tuvieron mucha relación con los valores queratométricos encontrados, no detectándose incluso cambios significativos.

Las sombras esquiascoscópicas obtenidas bajo cicloplejia con ciclopentolato, fueron generalmente positivas. de un promedio de +5.1 D. en equivalente esférico, las esquiascopías bajaron a + 3.8 D a los tres meses postquirúrgicos.

TABLA # 1.

ESQUIASCOPIAS PRE Y POSTQUIRURGICAS

	PREQUIRURGICO	POSTQUIRURGICO.
1.-	+ 4.50	+ 4.00
2.-	+ 4.50	+ 4.00
3.-	+ 5.00	+ 3.25
4.-	+ 5.25	+ 4.25
5.-	+ 6.00	+ 3.50
1.-	+ 6.50	+ 3.50
2.-	+ 4.25	+ 4.00
3.-	+ 4.00	+ 4.00
4.-	+ 5.50	+ 3.50
5.-	+ 6.00	+ 3.50

Es probable que éste hecho se deba a que ^{se} obtuvieron las

sombras producidas por toda la superficie corneal, y no aquellas que se produjeron en el botón corneal. Se intentó hacerlo siendo difícil buscar sombras esquiásticas orientadoras.

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Comparativamente entre todas las técnicas, la que mayor rangos de elevación queratométrica estuvo aquella en donde se realizó trepanación de 7.2 mm con cerclaje, con un valor promedio de 3.8 D. Luego estuvo la técnica en donde se utilizó trepanación a altas temperaturas con un valor promedio de 2.3 D, y al último la trepanación con cerclaje , 8.5 mm.

En todas las técnicas planeadas se consiguió aumentar las queratometrías, al principio en una forma significativa, cuyos valores al pasar el tiempo fueron decreciendo.

Los aumentos queratométricos más importantes se dieron cuando se disminuye el radio de curvatura del trépano, en éste caso de 8.5 mm a 7.2 mm; lo cual nos indica que las variaciones podrían ser más significativas si disminuimos más todavía el tamaño de los trépanos.

Creemos que las queratometrías altas que los conejos presentaban en el preoperatorio (49.3 D. promedio), podría haber disminuido el grado de las queratometrías finales. En aquellas queratometrías de 45.00 D iniciales, se registraron los rangos de aumento más importantes: de 6.25 a 7 D. Pudiendo decirse que las técnicas propuestas serían más eficientes cuando se emplean en queratometrías

bajas.

No exenta de riesgos, compartirían la serie de complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas descritas en las otras técnicas refractivas; la hipo-hipercorrección (35,36,), la hipoxia del botón corneal que podría producirse por el ajuste de la sutura, con daño al endotelio serían de las complicaciones más expectantes. (37, 38,), aunque entre los casos quirúrgicos presentados fue raro el edema corneal manifiesto en las técnicas de cerclaje,

Se toma a consideración también la utilización de calor local, con trepanación previa; tratando de conseguir reacción fibrosa circular estromal, lo que haga función de banda cerclaje; las queratometrías en estas series también aumentaron sus valores, incluso en forma significativa; aunque la reacción inflamatoria, edema corneal, fueron dignos de tomarse en cuenta; qué profundidad sería la requerida para obtener el fin deseado; qué tiempo y qué temperaturas serían las requeridas; radio de curvaturas ideales, serían parámetros y variables de estudiarse para estandarizar los resultados.

El astigmatismo inducido fué mínimo en los controles finales, posiblemente a que el factor de tracción es circular, aunque en el postoperatorio inmediato hubieron astigmatismos imprtantes , con curvaturas máximas hacia el sitio del nudo

de la sutura; éstos fueron disminuyendo paulatinamente al pasar el tiempo.

Esto pondría en ventaja con respecto a las otras técnicas refractivas hipermetrópicas, puesto que la queratofaxia, la queratomileusis hipermetrópica y la epiqueratofaxia, inducen muchas veces grandes astigmatismos, los mismos que incluso limitan la A.V. y la rehabilitación de la misma.

Se comprueba la utilidad del cerclaje como inductor directo de la nueva superficie corneal de refracción, cuando comparamos las cifras obtenidas con el grupo testigo. A la vez queda en evidencia la inestabilidad del cerclaje al pasar el tiempo, lo cual no haría de ésta técnica goce de un margen de predicción. El material de sutura propuesta penetraba en el estroma corneal lo cual debilitaba el ajuste de la misma.

Constituye un gran reto, el tratar de hacer una técnica con alta precisión; cómo determinar el ajuste necesario para lograr la queratometrías exacta y relacionarla con la refracción del paciente; qué instrumentos se requerirían para medir éstos cambios; son sólo parte del sinuúmero de problemas que se encontrarían para lograr exactitud en la técnica. Con éste fin existen ya numerosas fórmulas integradas a programas de computación, y que son utilizadas actualmente en el cálculo de las actuales técnicas refractivas hipermetrópicas.

Resultaría muy necesario insistir con nuevos trabajos, para determinar el daño del endotelio corneal, microscopias especulares pre y postquirúrgicas nos darían una pauta importante al respecto.

Las queratometrías altas conseguidas con las técnicas quirúrgicas propuestas, fueron decreciendo a medida que pasaba el tiempo, debido a la incorporación del material de sutura dentro del estroma corneal, quitando estabilidad y precisión a la cirugía; por lo cual sería indispensable buscar otro material, tal vez más plano y menos cortante que el Prolene 9.00 utilizado en el trabajo.

La tolerancia al material de sutura fue muy buena, no se registraron reacciones adversas de importancia excepto en un caso donde hubo vascularización hacia el nudo de la sutura, en trepanación con 8.5 mm; trabajando con diámetros más pequeños, podría disminuirse al máximo este tipo de complicaciones.

Sería importante también tener conceptos de las alteraciones que la presión intraocular pudiera sufrir, en el presente trabajo no pudimos consignar estos hechos.

La mayor ventaja, y motivo por el cual se planteó el pre-

sente trabajo, es la no utilización de tejidos donantes corneales, que ameritan Bancos de ojos con corneas viables y equipo quirúrgico demasiado caro; limitantes para muchos centros oftalmológicos de nuestro medio. El hecho de modificar la superficie anterior de la córnea para aumentar la refracción en grados significativos pudiera realizarse sin necesidad de recurrir a éstas pautas.

El equipo utilizado en éste trabajo es de los más sencillos y accesibles en todos los medios, distando en mucho de la inversiones que se requieren para las otras técnicas hipermetrópicas.

Creemos que las técnicas propuestas disminuirían muchas complicaciones y desventajas de las otras técnicas hipermetrópicas; al no utilizarse corte corneal, y por ende alteraciones en la zona óptica. Recordemos que la perfecta organización de la fibras colagénicas corneales en forma de hexágonos es una de las características del tejido que le da su transparencia, y mientras menos se altere la misma podríamos lograr mejores agudezas visuales.

El hecho de interponer diferentes tejidos sobre una superficie de refracción crearían ciertas interfases que también podrían alterar la agudeza visual final; además que se favorece a complicaciones como: depósitos de materiales en la

interfase ya enunciados.

El hecho de trabajar sin tejidos donantes disminuye al máximo problemas como rechazo de lenticulas, necrosis de la misma, o movimientos espontáneos o traumáticos reportados en la epiqueratofaquia.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COMENTARIOS.

Existen nuevos caminos para la cirugía refractiva hipermetr6pica, tal vez m6s sencillos de realizarse y con un menor indice de complicaciones que las propuestas actualmente; llegar hacia ellos demanda un gran esfuerzo cientifico, que tan s6lo a base de la experimentaci6n encontraremos pautas para conocerlos. As6, insistiremos en las t6cnicas propuestas o simplemente al ver el fracaso las abandonaremos. Siempre mantener la curiosidad para entender las cosas desde otro punto de vista, es lo que mantiene en movimiento el conocimiento para llegar a la verdad.

Att.

Dr. Wilson Altamirano Jara

CUADRO # 1 ANEXO.1

VALORES QUERATOMETRICOS EN LAS DIFERENTES CIRUGIAS REALIZADAS, EN EL POSOPERATORIO INMEDIATO, PRIMERA SEMANA, PRIMER MES, Y TRES MESES DE LA CIRUGIA.

GRUPO 1: TREPANACION Y CERCLAJE. CON 7.2 mm

	PREOPERATORIO	POST.OP. INMEDIATO	1era. SEMANA	1er. MES	TRES MESES POST.
1.	52.50/52.00 promedio (52.25)	57.25/55.50 (56.25)	54.50/55.25 (54.75)	55.50/54.50 (55.00)	55.50/53.00 (53.25)
2.	50.00/50.00 promedio (50.00)	60.00/51.00 (55.50)	55.00/51.00 (53.00)	55.00/52.00 (53.50)	55.00/52.00 (53.50)
3.	52.00/52.00 promedio (52.00)	60.00/60.00 (60.00)	57.25/59.25 (58.25)	55.50/56.00 (55.75)	54.00/53.00 (53.50)
4.	46.00/46.00 promedio (46.00)	59.00/57.00 (60.00)	55.00/52.00 (56.00)	53.00/52.00 (52.50)	52.00/52.50 (52.25)
5.	46.00/46.00 promedio (46.00)	60.00/60.00 (60.00)	57.00/58.00 (56.00)	54.00/56.00 (55.00)	53.00/53.00 (53.00)
	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO
	(49.25)	(57.95)			(53.10)

Nota: Los valores queratométricos, mayor y menor se promediaron para la realización de los gráficos.

CUADRO # 2

ANEXO 2.

VALORES QUERATOMETRICOS EN LAS DIFERENTES CIRUGIAS REALIZADAS, EN EL POSOPERATO_ RIO INMEDIATO, PRIMERA SEMANA, PRIMER MES, Y TRES MESES DE LA CIRUGIA.

GRUPO 2 : TREPANACION Y CERCLAJE CON 8.5 mm				
PREOPERATORIO	POSTOP. INMED.	1era.SEMANA	1er MES	TRES MESES POST.
1. 53.50/53.25 promedio (53.50)	58.25/58.00 (58.25)	55.25/56.50 (55;75)	54.50/53.00 (53.75)	54.00/54.50 (54.25)
2. 51.00/51.50 promedio (51.25)	55.50/49.00 (52.50)	53.00/49.50 (51.25)	52.50/51.00 (51.25)	52.00/52.00 (52.00).
3. 46.00/46.00 promedio (46.00)	57.50/59.00 (58.25)	54.00/57.00 (55.50)	53.00/57.00 (55.00)	50.00/51.00 (50.50)
4. 47.00/47.50 promedio (47.00)	51.00/55.00 (53.00)	50.00/52.00 (51.00)	49.00/50.00 (49.50)	49.00/49.00 (49.00)
5. 48.00/48.00 promedio (48.00)	52.00/47.00 (55.00)	51.50/48.50 (50.00)	49.00/48.50 (48.75)	48.50/48.50 (48.50)
PROMEDIO (49.25)	PROMEDIO (55.40)			PROMEDIO. (50.85)

CUADRO # 3 ANEXO 3

VALORES QUEROTAMETRICOS EN LAS DIFERENTES CIRUGIAS REALIZADAS, EN EL POSTOPFRATC/
RIO INMEDIATO, PRIMERA SEMANA, PRIMERO MES, Y TRES MESES DE LA CIRUGIA.

GRUPO # 3: TREPANACION CON TREPANO CALIENTE. DE 7.2 mm				
PREOPERATORIO	POSTOPERAT. INM.	1era. SEMANA	1er MES	TRES MESES POST.
1. 53.50/53.25 promedio(53.50)	56.50/55.25 (55.75)	55.00/54.75 (55.00)	55.00/55.00 (55.00)	54.00/54.00 (54.00)
2. 5.00/5.25 promedio(51.25)	59.00/49.00 (54.00)	58.00/51.00 (59.50)	55.25/52.25 (53.75)	54.50/51.00 (52.75)
3. 46.50/46.25 promedio(46.50)	49.25/55.25 (52.25)	51.25/53.50 (52.25)	52.75/51.25 (52.00)	50.25/52.00 (51.25)
4. 47.50/47.50 promedio(47.50)	52.25/56.25 (54.25)	53.75/54.75 (54.25)	51.75/53.25 (52.00)	52.00/51.00 (51.50)
5. 48.25/48.25 promedio(48.25)	51.00/49.00 (50.00)	49.50/50.00 (49.75)	48.50/49.50 (49.00)	49.00/49.00 (49.00)
PROMEDIO (49.40)	PROMEDIO (53.25)			PROMEDIO (51.7)

CUADRO # 4, ANEXO 4

VALORES EN LAS DIFERENTES CIRUGIAS REALIZADAS, EN EL POSOPERATORIO INMEDIATO PRIMERA SEMANA, PRIMER MES, Y TRES MESES DE LA CIRUGIA.

GRUPO 4: TREPANACION SIMPLE.

PREOPERATORIO	POST. INMEDIATO	1era. SEMANA.	1er MES	TRES MESES POST.
1. 52.25/52.00 promedio(52.00)	53.00/52.50 (52.75)	52.50/52.50	52.00/52.50	52.00/52.00 (52.00)
2. 50;50/50.25 promedio(50.25)	50.50/51.00 (50.75)	50.50 50.50	51.00/51.00	50.75/50.25 (50.50)
3. 52.25/52.50 promedio(52,50)	52.00/51.75 (52.00)	52.25/52.50	52.50/52.50	52.75/52.75 (52.75)
4. 47.00/46.50 promedio(46.75)	48.25/47.25 (48.25)	48.25/47.25	47.27/47.50	47.50/47/50 (47.50)
5. 46.25/46.00 promedio(46.00)	46.25/47.50 (46.75)	47.25/46.50	46.50/47.25	46.50/46.50 (46.50).
PROMEDIO	PROMEDIO			PROMEDIO
49.39	50.1			49.8

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Barraquer JI. Modification of Refraction by means of intracorneal inclusions . Int ophthalmol. clin 6.53. 1966.
- 2.- Barraquer JI. Special Methods In corneal Surgery in King. Motigue J.W. The cornea. Washington D.C. Butterworths. 1965.
- 3.- Barraquer JI. Keratophakia : Rycroft P.V. Corneal surgery. Conference at the Royal College of England, 1967, N.Y
- 4.- Richard C. Trautman MP. Refractive Surgery in Aphakia. Ocular surgery. Frederich. Jakobiec M.D. . WB. Sanders Company. 1984.
- 5.- Kenneth R. Kenyon M.D. Hydrogel Keratophakia. Ocular Surgery . Frederich. Jakobiec M.D. WB. Sanders Company. 1984.
- 6.- Barraquer JI. Queratoplastia refractiva. Estudios informaciones Oftalmológicas. 1965.; 2; 1-21.
- 7.- Kaufman H.E Correction of aphaquia. Am J.Ophthalmol. 1980. 89; 1-10.
- 8.- Barraquer JI. Queratomileusis y querotofaquia. Litografía arco. Bogotá, Colombia. 1980.
- 9.- Barraque JI. Keratomileusis For Myopia and Aphakia. Ophthalmology 38. 701-708. 1981.
- 10.- Swinger CA Trautman RC. Keratophakia. Ophthalmol. Times. 6(7) 21. 1981.
- 11.- Swinger CA. Trautman Re. Keratophakia long term results. Manuscrip in preparation.
- 12.- Swinger CA Barker BA. Prospective evaluation Of myopic keratomileusis.

- 13.-Kaufman HE Werblin. MD. Epikeratophakia. The surgical correction of aphakia. Update 1981. Ophthalmology 89. 916 920. 1982.
- 14.-Swinger CA. Barraquer JI. Keratophakia and Keratomileusis. Clinical result. Ophthalmology. 88.709-715. 1981
- 15.-Taylor DM. Stern AL. ET al. Keratophakia. Clinical evaluation , Ophthalmology. 88, 1141-1150. 1981.
- 16.-Mac. Donal MB. Aqueavella S.V. Et al. Tentation : wide study of epikeratophakia in adults. AM.J.Ophth.1987-103-65.
- 17.-Kaufman H.E. Werblin TP. Epikeratophakia for the treatment of keratoconus. Am. J. Ophthalmol. 1982, 93, 342, 7.
- 18.-Saragoussi. K. Hanna. J. Keratoplasties Refractives lamellares. Ophtahlmol. 1985, 8-10, 659-675. 1985.
- 19.-Kaufman H.E Problems associated with prolonged wear of soft contact lenses, Ophthalmology, 86-411-1979.
- 20.-Keith S. Morgan Et al. The nationwide study of epikeratophakia for aphakia in children. Am. J. Ophthalmol. 103. 366-374 march. 1987.
- 21.-Kaufman. HE. and Katz J.L. Endothelial damage from intraocular lens insertion invest. Ophthalmol 15. 996. 1976.
- 23.-Marguerite B. Mc Donald MD. The current state of epikeratophakia. Ocular surgery. Frederick, Jakobiec MD. WB. Sanders Company. 1984.
- 24.-Casimir A. Swinger. Queratopiastia laminar refractiva. Cirugia de la catarata . Joel N. Engelstein. Editorial Médica peramericana. 1985.

- 25.-Mac Donald MB, Koeng. J.B. Et al. Epikeratophakia. The Surgical correction of aphakia. Update. 1982 Ophthalmology 90. 668-672. 1983.
- 26.-Binder PS. Discussion on Epikeratophakia. Ophthalmology 1987, 94: 912-23.
- 27.-Keith S. Morgan Et al. Five year follow-up of epikeratophakia in children. Ophthalmology 93: 423-432.1986.
- 28.-Mac Donald M.B. et al. The surgical correction of aphakia. Ophthalmol. 89. January 1980.
- 29.-Morgan. Ks et al. Preliminary visual correction of aphakia With epikeratophakia in children. Ophthalmology. 91, 780-1984.
- 30.-Morgan Ks and Stepherson. Epikeratophakia in children Ophthalmology 91. 780. 1984.
- 31.-Arfla Robert. et al. Keratometric and refractive results of pediatric epikeratophakia. Arch ophthalmol. Vol 103. nov. 1985.
- 32.-Morgan KS. The use of epikeratophakia in pediatric monocular aphakia. J. Pediatc. Ophthalmol. strabismus. 1981, 18 23-29.
- 33.-Arffa RC. Busin M. Et al. Epikeratophakia with commercially prepared tissue for the correction of aphaquia in adults. Arch. ophtahlmol. 104, 1467-1472. 1986.
- 34.-Bruce D. Nichols. MD. Et al Epikeratophakia: Technique modifications and visual results compared to the national study. J. Cataract refract surg. vol 15 may. 1989.

- 35.-Binder PS. Discussion on Epikeratophakia. Ophthalmology 1987, 94, 912-23.
- 36.-Gullapalli N. Rao MD. et al. Specular microscopy of corneal epithelium after epikeratophakia. Am. J. Ophthalmol, 103, 1357-1363, 1985.
- 37.-Binder PS. Baumgarther SD. Et al. Histopathology of a case of epikeratophakia. (aphakis epikeratoplasty) Arch. Ophthalmol, 103, 1357-1363, 1985.
- 38.-Baumgarther SD, Binder, PS. Refractive Keratoplasty. Histopathology of clinical specimens. Ophthalmology, 1985, nov. 92(11), P. 1616-15.
- 39.-Robert. C. Arffa. MD. Epikeratophakia with commercially prepared tissue for the correction of aphakia in adults. Arch. Ophthalmol. vol 104 oct 1986.
- 40.-Busin M. Spitsnas M. In vivo evaluation of epikeratophakia lenses by means of schenmpfing photography. Refractive corneal surg. 1989, 5, 155-60.
- 41.-Ohrloff C. Duffin. Opacification, vascularization and chronic inflammation produced by lammellar implant. Am J. Ophthalmol. 1984, 98, 422-425.
- 43.-Benjamin Boyd MD. Refractive surgery with the masters. High-lights of ophthalmology Vol. II. 1987. Coral Gables Florida 33. 114-1919 . USA.
- 44.-Belaw PG. Dyer Ja. Opleknet. Correction of ametropia with intracorneal lenses. Arch. Ophthalmol. 72-54-.1964.

- 45.-Massino Busin. MD. Evaluation of functional and Morphologic parameters of the cornea after epikeratophakia using prelathed, lyophilized tissue. Ophthalmolgy 1990, 97,330-333.
- 46.-Grawe Wiechers Enrique. Queratomileusis en Situ. Coloquio de la Sociedad Mexicana de Oftalmología.
- 47.-Ramirez Luquin Tito. Experiencias sobre queratomileusis en Situ. Comunicación personal.
- 48.-Grawe Wichers Enrique, Dr. Ruiz. Queratomileusis en Situ, con microqueratomo automatizado. Comunicación personal.
- 50.- Caster AI. The Fyodorow technique of hyperopia correction by thermal coagulation: a preliminary report. J. Refract. surg. 1988, 4: 105-108.
- 51.- Gasset. A Kaufman H. Thermokeratoplasty in the treatment of keratoconus.
- 52.- Sandy T. Feldman. MD. Experimental Radial Thermokeratoplasty in rabbits. Arch Ophthalmol. Vol 108. July 1990.
- 53.-Geral Horn MD. Et al, New refractive method for laser thermal Keratoplasty with the CO: Ng F2 laser.. J. Cataract-refract surg. Vol 16, sep. 1990.
- 54.-Robert M. Sinsky MD. Management of cataract. in children J. Cataract refract surg. vol 15 march 1989.
- 55.-Elie Dahan. Pseudophakia in children: Precautions, technique, and feasibility. J. Cataract refract surg. vol. 16 january 1990.
- 56.-Gruber G. Complications of epikeratophakia. J. Refract surg. 4: 96-104, 1988.

57.-Lass. JH. Epikeratoplasty: the Surgical correction of
Aphakia, Myopia and Keratoconus. Ophthalmol. 94: 912-
925. 1987.