



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACION CONDE DE VALENCIANA

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA

**CAMBIOS ANATÓMICOS DEL SEGMENTO ANTERIOR POSTERIOR A LA COLOCACIÓN DEL
CERCLAJE ESCLERAL CON ESPONJA DE SILICÓN MEDIDOS CON TOMOGRAFIA DE
COHERENCIA ÓPTICA DEL SEGMENTO ANTERIOR**

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el diplomado de especialidad en:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA A:

Dr. Aureliano Moreno Andrade

ASESOR DE TESIS:

Dr. José Luis Rodríguez Loaiza

Médico Adscrito y Jefe de Enseñanza

del Instituto Conde de Valenciana

México, DF Diciembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Dr. Aureliano Moreno Andrade
Residente de Oftalmología de 3er año

Dr. José Luis Rodríguez Loaiza
Director de Tesis

Dr. José Luis Rodríguez Loaiza
Jefe de Enseñanza

CESION DE DERECHOS

En la ciudad de México D. F., el día 3 del mes de Febrero del año 2016, el que suscribe Dr. Aureliano Moreno Andrade alumno del Programa de Oftalmología de la Facultad de Medicina, sede académica Instituto Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana” I.A.P, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la) Dr. Jose Luis Rodriguez Loaiza y cede los derechos del trabajo intitulado “Cambios anatómicos del segmento anterior posterior a la colocación del cerclaje escleral con esponja de silicón medidos con tomografía de coherencia óptica”, a la Universidad Nacional Autónoma de México para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben de reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del director del trabajo bajo reserva de contravenir tácitamente a la ley Federal de derechos y protección del autor. El permiso puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección electrónica: jose.rodriguez@institutodeoftalmologia.org. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y cita la fuente del mismo.

Aureliano Moreno Andrade

Residente de Oftalmología de 3er año

Hospital Conde de Valenciana

José Luis Rodriguez Loaiza

Médico Adscrito del Depto de Retina y Vítreo

Hospital Conde de Valenciana

José Luis Rodriguez Loaiza

Jefe de Enseñanza

Hospital Conde de Valenciana

CAMBIOS ANATÓMICOS DEL SEGMENTO ANTERIOR POSTERIOR A LA
COLOCACIÓN DEL CERCLAJE ESCLERAL CON ESPONJA DE SILICÓN
MEDIDOS CON TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA OPTICA DEL SEGMENTO
ANTERIOR

Departamento de Retina
Instituto de Oftalmología “Fundación Conde de Valenciana” I.A.P.

Investigadores Responsables:

Dr. Aureliano Moreno Andrade¹

Dr. Rodrigo Matsui Serrano²

Dr. Salvador López Rubio⁴

Dr. José Luis Rodríguez Loaiza³

¹Residente de segundo año de Retina y Vítreo

²Cirujano Oftalmólogo con alta especialidad en Retina y Vítreo

³Jefe de Enseñanza y adscrito del departamento de Retina y Vítreo

⁴Residente de primer año de Retina y Vítreo

Fecha de Inicio y Término del Protocolo (Abril 2014 – Julio 2015)

MARCO TEORICO.....	6
METODOLOGIA.....	10
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	16

INTRODUCCIÓN:

El desprendimiento de retina se produce como resultado de la separación de la retina neurosensorial del epitelio pigmentado de la retina. El desprendimiento de retina regmatógeno se caracteriza por un desgarro en la retina neurosensorial con la filtración de líquido al espacio subretiniano y es la causa más común de desprendimiento de retina.(1)

El primer éxito del tratamiento del desprendimiento de retina se informó por Juleus Gonin usando una técnica llamada "ignipuncture". Esto revolucionó el tratamiento del desprendimiento de retina, que hasta entonces era incurable. En la década de 1950, Schepens introdujo la técnica de la cirugía escleral para el desprendimiento de retina que proporcionó mayor éxito anatómico y funcional. En la década de 1970, Machemer introdujo la vitrectomía con la misma finalidad. Actualmente se utilizan varias técnicas en el tratamiento del desprendimiento de retina, siendo las más importantes las anteriores solas o combinadas. (1,4)

El cerclaje escleral es la técnica quirúrgica preferida para tratar el desprendimiento de retina regmatógeno no complicado en pacientes fáquicos. El cerclaje escleral aunado a la retinopexia con crioterapia genera la aplicación mecánica, así como la reducción de la tracción vítrea debido al desplazamiento de la pared ocular hacia el centro del globo generando el cierre funcional de la lesión, asimismo el aumento de la resistencia al flujo del fluido debido a la resistencia que se genera por la forma concava de la indentación. (2)

Existe gran variedad de bandas, exoplantes y esponjas que se utilizan como cerclaje, desde aquellos hechos con fascia lata, cartílago, duramadre, suturas, hidrogel y silicón. El implante escleral mayormente utilizado es de silicón, el cual provoca una indentación a nivel de la pared escleral que genera cambios internos proporcionales al tamaño, consistencia, ancho, tipo y forma de colocación del mismo, así como fuerza y distancia de la sutura. (2)

Las ventajas que ofrece el cerclaje son que es un procedimiento extraocular con menor riesgo de desarrollar una endoftalmitis, los costos son más bajos, la formación de catarata es menor y por lo regular no requiere de posición especial. El porcentaje de éxito es superior al 85%. (2)

El cerclaje escleral puede causar efusión ciliar, rotación anterior del cuerpo ciliar, desplazamiento hacia delante del diafragma iridocristalino, disminución de la profundidad de la cámara anterior e incremento de la longitud axial induciendo cambios refractivos. Varios métodos como la ecografía modo A, la ultrasonografía biomicroscópica y la topografía han sido utilizados para evaluar estos cambios posteriores a la cirugía. (3,5,6,7,8)

Recientemente se ha desarrollado la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior (OCT-SA) para proporcionar imágenes de alta resolución de cortes transversales de la córnea, cámara anterior, iris, cámara posterior y ángulo iridocorneal. El OCT-SA utiliza una luz con una longitud de onda de 1.3 micras, que causa menos dispersión e incrementa la penetración a través de la esclera e iris logrando visualizar el ángulo camerular con más detalle. (3,12,13)

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuáles son los cambios anatómicos del segmento anterior medidos con tomografía de coherencia óptica del segmento anterior posterior a la colocación del cerclaje escleral con esponja?

JUSTIFICACIÓN:

Se conoce que el cerclaje escleral puede producir cambios anatómicos en el segmento anterior como rotación anterior del cuerpo ciliar, desplazamiento hacia delante del diafragma iridocristalino, disminución de la profundidad de la cámara anterior e incremento de la longitud axial. En la literatura mundial, sólo hay trabajos descriptivos de los cambios anatómicos del segmento anterior medidos con tomografía de coherencia óptica del segmento anterior después de la colocación de una banda de silicón. Sin embargo, no existen estudios que describan los cambios anatómicos del segmento anterior después de la colocación de un cerclaje escleral con esponja la cual es la técnica más utilizada en nuestra institución.

Se realizó este trabajo de investigación en el área de oftalmología el cual tendrá gran impacto ya que podremos determinar los cambios a nivel del segmento anterior con un método novedoso, que cuenta con una mayor resolución y definición (OCT-SA) respecto de los estudios previos, de esta manera podemos prever los cambios anatómicos de una manera más precisa.

La identificación de estos cambios pudiera inclusive cambiar el planteamiento quirúrgico previo a la cirugía en casos donde se ponga en riesgo el desarrollo de otras patologías tales como el glaucoma.

HIPOTESIS:

La colocación de una esponja de silicón a nivel ecuatorial puede inducir cambios anatómicos y estructurales del segmento anterior ya que la presión inducida a nivel escleral puede promover una rotación anterior del cuerpo ciliar, disminución

de la profundidad de la cámara anterior, disminución del ángulo iridocorneal y aumento de la longitud axial.

OBJETIVOS:

Objetivo general: Describir los cambios anatómicos de forma cuantitativa utilizando la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior en pacientes sometidos a cerclaje escleral con esponja de silicón.

Objetivos específicos:

- Evaluar el grosor corneal antes y después de la colocación del cerclaje escleral con esponja de silicón, 1 mes y 6 meses después.
- Evaluar la profundidad de la cámara anterior antes de la cirugía y 1 y 6 meses después con OCT-SA.
- Evaluar el ángulo iridocorneal antes de la cirugía y 1 y 6 meses después con OCT-SA.
- Realizar una medición de la longitud axial con interferometría de inmersión antes de la cirugía y 1 y 6 meses después de la cirugía.

UNIVERSO DEL ESTUDIO:

Serán estudiados pacientes del departamento de Retina y Vítreo del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana. Se seleccionarán todos los pacientes voluntarios con desprendimiento de retina regmatógeno no complicado sin antecedente de cirugía ocular, posterior a una evaluación oftalmológica completa.

TAXONOMIA: Serie de casos. Estudio observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno no complicado.

2. Pacientes de cualquier género y edad.
3. Pacientes fágicos sin antecedente de cirugía del segmento anterior o segmento posterior.
4. Pacientes recibidos en el período delimitado para el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Pacientes que hayan tenido cualquier cirugía ocular previa.
2. Pacientes con mal apego a la metodología.
3. Pacientes con un solo ojo.
4. Alteraciones corneales.
5. Pacientes que hayan cursado con complicaciones durante la cirugía.
6. Pacientes con desprendimiento de retina recidivante.
7. Cirugía vitreoretiniana adicional.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Pacientes que no acudan a sus citas establecidas.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal. Con la finalidad evaluar los cambios anatómicos del segmento anterior, posterior a la colocación del cerclaje escleral con esponja de silicón.

Serán seleccionados para participar en el estudio todos los pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno no complicado sin antecedente de cirugía del segmento anterior y posterior o colocación de cerclaje escleral. Se definirá como desprendimiento de retina complejo aquellos que presenten un grado de vitreoretinopatía proliferativa mayor o igual a C1 de acuerdo con la clasificación

mundialmente aceptada, desprendimiento coroideo, hipotonía severa, desgarros múltiples o grandes, desgarro gigante y secundario a agujero macular.

Los pacientes seleccionados para el estudio, serán sometidos a la realización de una exploración oftalmológica completa y la realización de las mediciones pertinentes por medio del OCT-SA e interferometría de inmersión.

Las imágenes del OCT-SA serán adquiridas antes de la aplicación de cualquier tipo de gota, por el mismo examinador. Se realizará una prueba antes de cada toma y se reiniciará el equipo previamente. Se instruirá al paciente como debe de colocar la cabeza y mirar el objetivo con los ojos abiertos y alineados. El grosor corneal será medido del centro del mapa paquimétrico, la profundidad de la cámara anterior se obtendrá de la distancia entre el centro del endotelio corneal al apex del cristalino y el ángulo iridocorneal se obtendrá de la distancia entre la cara anterior del iris periférico y la cara posterior de la córnea periférica. La interferometría por inmersión será realizada de manera convencional en el departamento de ecografía por el mismo examinador.

Antes de realizar el procedimiento quirúrgico, se obtendrá el consentimiento informado de cada paciente. Este será realizado bajo anestesia general por cirujanos especializados en Retina y vítreo; primero se realiza una peritomía conjuntival 360° con incisiones relajantes en el cuadrante nasal superior y temporal inferior, posteriormente se identifican los rectos y se sujetan con seda 1-0, posteriormente se examinan los 4 cuadrantes a nivel escleral donde será colocada la esponja de silicón para descartar adelgazamientos esclerales que contraindiquen el procedimiento, posteriormente se trata la lesión causal con crioterapia transescleral y se coloca la esponja de silicón a nivel ecuatorial por debajo de los rectos la cual se fija con una sutura de polietileno de 5-0 y aguja espatulada, luego se realiza el drenaje conforme a las características del desprendimiento y la decisión del cirujano, la localización óptima es debajo de los rectos laterales realizando una incisión radiada sobre la esclera de 3 mm con una hoja de bisturí 15 hasta la visualización de la uvea y posteriormente se penetra la

coroides con una aguja calibre 30 al espacio subretiniano en dirección tangencial a la incisión, luego se realiza la reposición con aire vía pars plana con una aguja calibre 30, el procedimiento se finaliza al realizar el empalme de la esponja en el cuadrante inferonasal, previa revisión del adecuado tratamiento de la lesión con crioterapia y que se encuentre bloqueada por la indentación escleral y se cierra la conjuntiva con suturas absorbibles de poliglactina multifilamentosa entrelazada. Posteriormente todos los pacientes recibirán moxifloxacino tópico 1 gota 6 veces al día por 2 semanas, acetato de prednisolona 1 gota 6 veces al día por 1 semana y se irán reduciendo a criterio del cirujano, atropina como cicloplegico cada 12 horas por 1 semana.

Uno y seis meses después posterior a la cirugía se realizarán las mediciones del grosor corneal central, la profundidad de cámara anterior y el ángulo iridocorneal con la toma del OCT-SA así como la interferometría por inmersión.

Tomografía de coherencia óptica de segmento anterior

La tomografía de coherencia óptica (TCO) proporciona imágenes de alta resolución en cortes transversales de diferentes tejidos biológicos (13). La TCO utiliza emite un haz luminoso cercano a la longitud de onda infra-rojo entre 820 a 870 nm, que posteriormente es dividido hacia un espejo de referencia y hacia la estructura ocular; la captura del patrón de interferencia entre la luz reflejada por los tejidos y el espejo de referencia, genera una gráfica con las diferentes distancias recibidas y se obtiene una imagen en sentido axial (escaneo a) (14). Debido a la capacidad para cuantificar y valorar morfológicamente las estructuras, tanto en estados normales como patológicos, este estudio diagnósticos se ha convertido en uno de los más importantes para la práctica de la oftalmología (15).

DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Período que transcurre desde el nacimiento hasta el día de la cirugía	10-99 años	Años cumplidos referidos por el paciente	Cuantitativa continua
Género	Características fenotípicas del paciente	Femenino Masculino	Sexo referido por el paciente	Cualitativa Categórica Dicotómica
Grosor corneal central	Espesor del centro de la córnea	Valor en micras de la longitud de una línea trazada desde el epitelio corneal al endotelio	Valor medido con tomografía de coherencia óptica visante por medio de segmentación manual de las estructuras de referencia	Cuantitativa continua
Profundidad de cámara anterior	Medida de la profundidad de cámara anterior	Valor en milímetros de la longitud de una línea trazada desde el endotelio corneal central a la capsula anterior del cristalino	Valor medido con tomografía de coherencia óptica visante por medio de segmentación manual de las estructuras de referencia	Cuantitativa continua
Angulo iridocorneal	Medida en grados del ángulo iridocorneal	Valor en grados del ángulo formado por la raíz del iris y el endotelio corneal	Valor medido con tomografía de coherencia óptica visante por medio de segmentación manual de las estructuras de referencia	Cuantitativa continua
Longitud axial	Medida de la longitud axial del globo ocular	Valor en milímetros de la longitud axial del globo ocular	Ecografía modo A	Cuantitativa continua

ASPECTOS ÉTICOS

Cómite de ética

El estudio con voluntarios se apegó a la declaración de Helsinki para que no se vean comprometidos con el investigador para participar en dicho estudio, por lo que se solicitó su consentimiento informado.

RESULTADOS

Se incluyeron 20 pacientes operados de desprendimiento de retina. Edad promedio en la que se realizó la cirugía 42.6 años, DE \pm 12.86 (Rango 11 - 61 años). El 55 % (11) de los pacientes fueron hombres y 45 % (9) mujeres. 11 (55%) ojos derecho y 9 (45%) ojo izquierdo.

El grosor central corneal promedio pre-quirúrgico disminuyó significativamente al primer mes ($p < 0.001$) con un ligero aumento al 6 mes, sin embargo aún con diferencia significativa ($p = 0.001$)

La profundidad de cámara anterior disminuyó de forma significativa al primer y sexto mes posterior a cirugía comparado con la media pre-quirúrgica ($p = 0.004$ y $p = 0.012$).

No se presentaron cambios significativos en la media del ángulo iridocorneal a los 180° y 0° entre las mediciones prequirúrgicas y postquirúrgicas a primer y sexto mes.

La longitud axial promedio prequirúrgica aumentó de forma significativa al primer y sexto mes ($p < 0.001$)

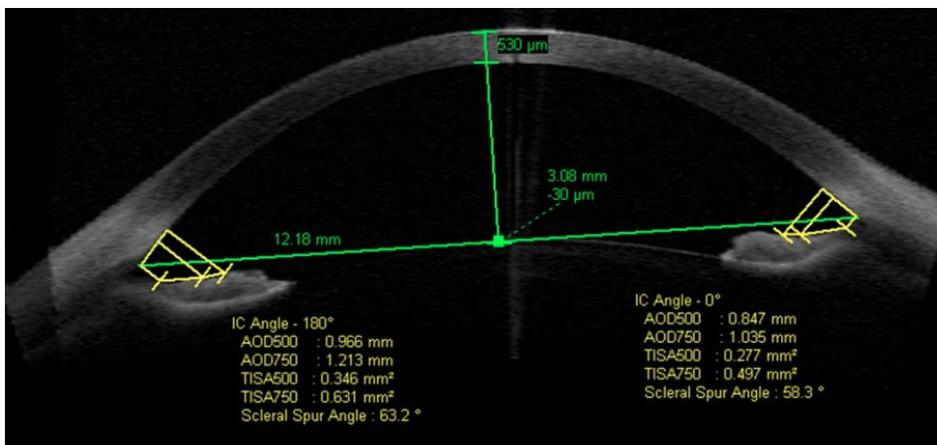
Mediciones promedio prequirúrgicas y postquirúrgicas de los ojos operados de dsprendimiento de retina

	GCC (um)	p	PCA (mm)	p	AIC 180 grados	p	AIC 0 grados	p	LA (mm)	p
Prequirúrgico	510.05 ± 33.04		2.89 ± 0.36		41.69 ± 16.41		39.90 ± 12.79		25.73 ± 2.68	
Postquirúrgico										
1 mes	494.50 ± 35.97	< 0.001	2.77 ± 0.41	0.004	41.84 ± 14.68	0.953	40.72 ± 13.13	0.790	26.51 ± 2.65	< 0.001
6 meses	503.53 ± 36.41	0.001	2.82 ± 0.36	0.012	38.73 ± 12.36	0.606	38.53 ± 9.92	0.894	26.33 ± 2.80	< 0.001

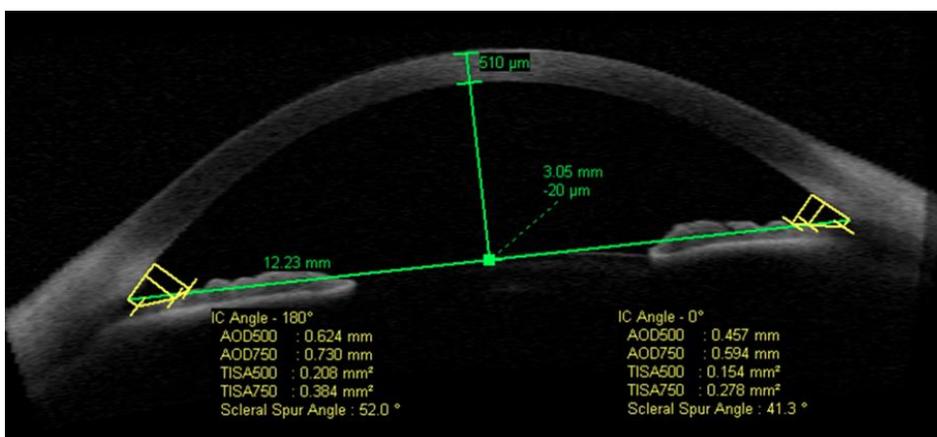
GCC = Grosor corneal central
 Muestra n = 20
 T student para muestras relacionadas

Caso representativo No.1

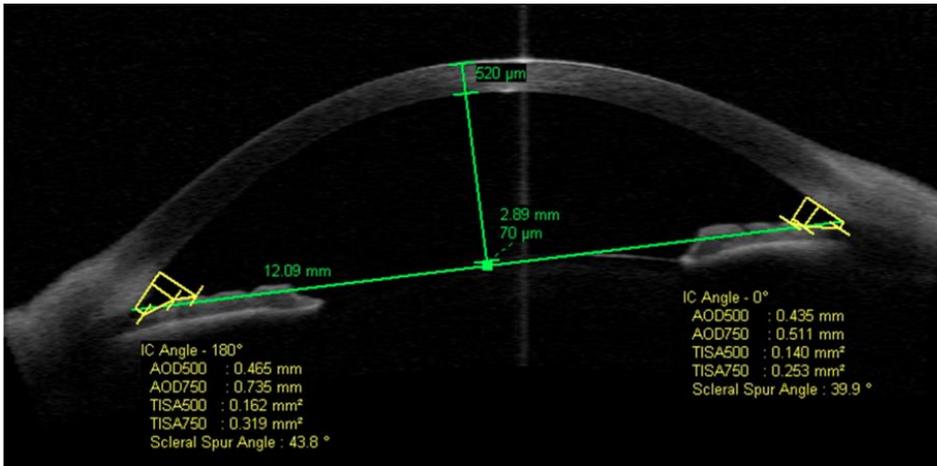
Prequirúrgico



Postquirúrgico 1 mes

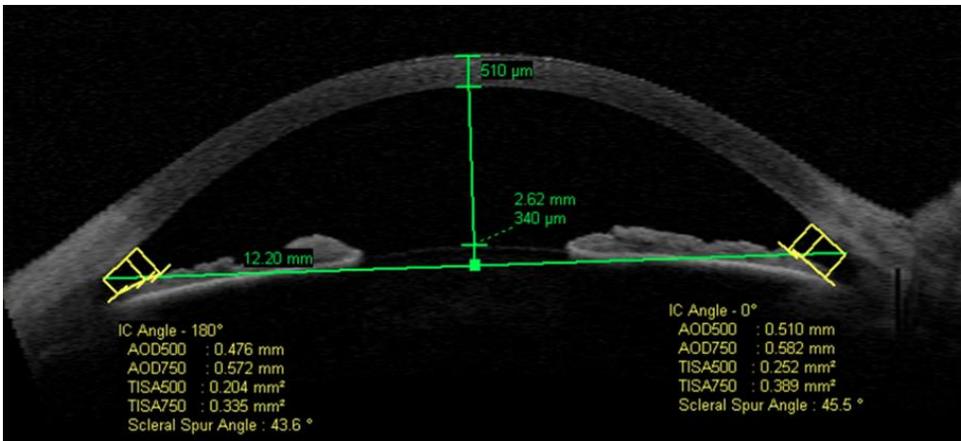


Postquirúrgico 6 meses

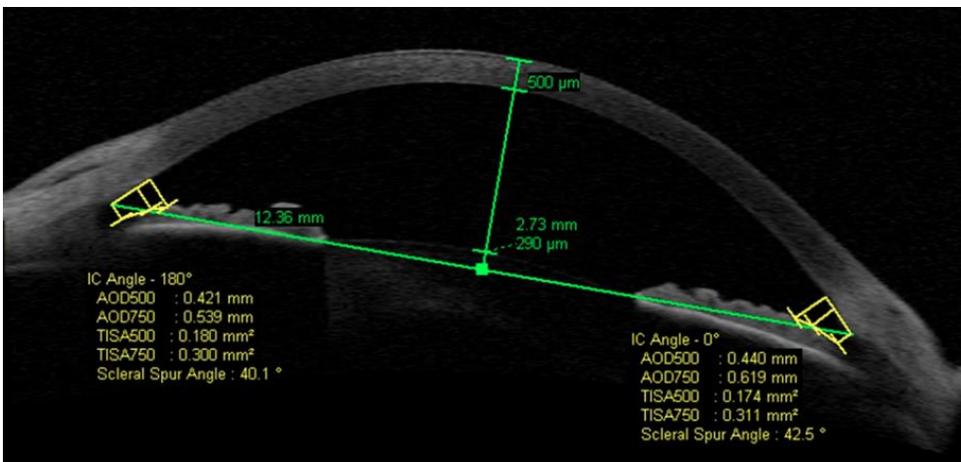


Caso representativo No.2

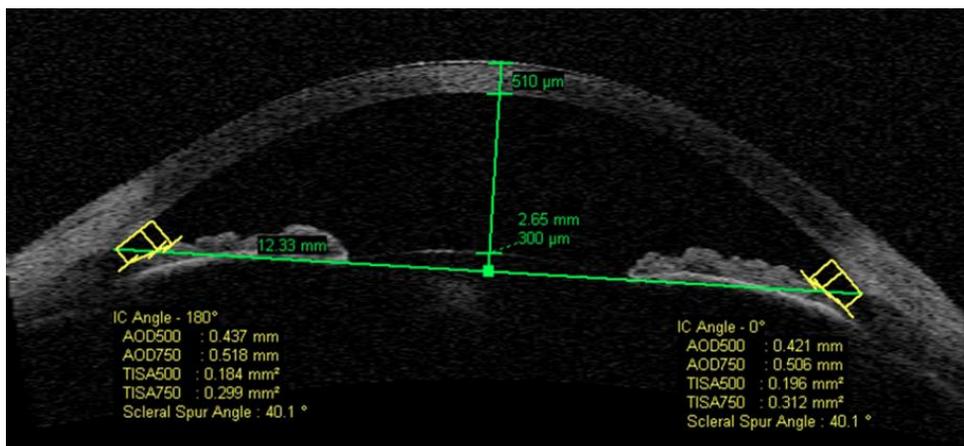
Prequirúrgico



Postquirúrgico 1 mes



Postquirúrgico 6 meses



DISCUSIÓN

La colocación de un cerclaje escleral en pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno, puede producir cambios en la longitud axial, profundidad de cámara anterior, grosor corneal central y astigmatismo (16,17). Fiore y Newton detectaron un aumento del grosor central corneal después de la cirugía escleral utilizando un paquímetro montado en una lámpara de hendidura en 14 ojos (18). El espesor corneal volvió a la normalidad 2 meses después de la cirugía. En nuestro estudio, hubo una disminución significativa en el primer mes postoperatorio con un ligero aumento al 6 mes, sin embargo aún con diferencia significativa ($p=0.001$).

Algunos medicamentos tópicos pueden afectar el grosor corneal central, los conservadores como el cloruro de benzalconio suelen causar daño epitelial corneal y disminución del grosor (19). La inyección de aire o gas puede aumentar el grosor debido al aumento de la presión intraocular y causando edema corneal. En nuestro estudio no tuvimos la experiencia de elevación intraocular en ningún paciente.

Las diferencias entre varios estudios puede verse afectada por los distintos métodos de medición como topografía corneal, ultrasonido y OCT visante de segmento anterior, así como el número de pacientes y la duración del estudio. Li y colaboradores evaluaron la diferencia entre diferentes métodos (paquimetría,

Orbscan y ultrasonido) en grosor corneal central de ojos sanos, informando que todos los métodos tienen una correlación a excepción de la tomografía de coherencia óptica que es más baja que los métodos antes mencionados.

Pavlin y colaboradores, midieron la profundidad de cámara anterior, el grosor del cuerpo ciliar, y la apertura angular de 15 ojos mediante biomicroscopia ultrasónica. La profundidad de la cámara anterior se redujo en el 93%, sin embargo después de 4 semanas solo 3 casos continuaron con disminución. Otros estudios medidos con Orbscan topografía corneal encontraron que la disminución fue persistente por más de 3 meses posteriores a la cirugía. En nuestro estudio la profundidad de cámara anterior disminuyó de forma significativa al primer y sexto mes posterior a cirugía comparado con la media pre-quirúrgica ($p=0.004$ y $p=0.012$).

Estudios previos medidos por biomicroscopia ultrasónica, demuestran una disminución de ángulo iridocorneal desde el primer día postquirúrgico con una estabilización hacia el 6to mes, en nuestro estudio la tendencia fue disminuir en el primer mes con una recuperación casi total hacia el 6to mes, no siendo estadísticamente significativo.

En el caso de la longitud axial coincidimos con lo ya escrito, existe un aumento significativo de aproximadamente 1 mm con un aumento en la refracción esperado entre 2 y 3 dioptrías.

Por último, el OCT visante de SA ofrece un nuevo método de imagen, más rápido, sin contacto, de la córnea y la cámara anterior. Desafortunadamente, la falta de estandarización en las mediciones es una limitación para los estudios por lo que se requieren estudios más grandes o ampliar la muestra para obtener resultados más contundentes.

CONCLUSIONES

Concluimos que los cambios a nivel del grosor corneal central y la profundidad de cámara anterior persistieron 6 meses después de la cirugía (disminuyeron), sin embargo el ángulo iridocorneal se mantuvo, aunque con una ligera tendencia a la disminución.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chetan Soni, MD, MHA, Dean P. Hainsworth, MD, Arghavan Almony, MD. Surgical Management of Rhegmatogenous Retinal Detachment: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Ophthalmology* 2013; 120:1440-1447.
2. Asociación Mexicana de Retina, A. C. Retina y Vítreo. México, Manual Moderno; 2012.
3. Omer Karti, MD; Ozlem Barut Selver, MD; Zeynep Ozbek, MD. Evaluation of Corneal Thickness, Anterior Chamber Depth, and Iridocorneal Angle Following Scleral Buckling Surgery With AS-OCT. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging*. Vol XX, No. x, 20XX.
4. Philip Storey, MD, MPH, Rayan Alshareef, MD, Mohammed K, MD. Pars plana vitrectomy and scleral buckle versus pars plana vitrectomy alone for patients with rhegmatogenous retinal detachment at high risk for proliferative vitreoretinopathy. *RETINA* 34:1945-1951, 2014.
5. Burton TC, Herron BE, Ossoinig KC. Axial length changes after retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol.* 1977;83:59-62.
6. Fiore JV Jr, Newton JC. Anterior segment changes following the scleral buckling procedure. *Arch Ophthalmol.* 1970;84:284-287.
7. Cetin E, Ozbek Z, Saatci AO, Durak I. The effect of scleral buckling surgery on corneal astigmatism, corneal thickness, and anterior chamber depth. *J Refract Surg.* 2006;22:494-499.
8. Li EY, Mohamed S, Leung CK, et al. Agreement among 3 methods to measure corneal thickness: ultrasound pachymetry, Orbscan II, and Visante anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 2007;114:1842-1847.
9. Kawahara S, Nagai Y, Kawakami E, Ida RY, Takeuchi M, Uyama M. Ciliochoroidal detachment following scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment. *Jpn J Ophthalmol.* 2000;44:692-693.
10. Goezinne F, La Heij EC, Berendschot TT, et al. Anterior chamber depth is significantly decreased after scleral buckling surgery. *Ophthalmology.* 2010;117:79-85.
11. Rollins AM, Izatt JA. Optimal interferometer designs for optical coherence tomography. *Opt Lett.* 1999;24:1484-1486.
12. Smiddy WE, Loupe DN, Michels RG, Enger C, Glaser BM, deBustros S. Refractive changes after scleral buckling surgery. *Arch Ophthalmol.* 1989;107:1469-1471.
13. Ornek K, Yalçındag FN, Kanpolat A, G.n alp I. Corneal topographic changes after retinal detachment surgery. *Cornea.* 2002;21:803-806.
14. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991;254(5035):1178–1181. [PubMed: 1957169]
14. Hee MR, Izatt JA, Swanson EA, et al. Optical coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol* 1995;113:325–332. [PubMed: 7887846]
15. 3. Wojtkowski M, Bajraszewski T, Gorczynska I, et al. Ophthalmic imaging by spectral optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2004;138(3):412–419

16. Burton TC, Herron BE, Ossoining KC. Axial length changes after retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol.* 1977; 83:59-62.
17. Certin E, Ozbek Z, Saatei AO, Durak I. The Effect of scleral buckling surgery on corneal astigmatism, corneal thickness, and anterior chamber depth. *J Refract Surg,* 2006; 22:494-499.
18. Fiore JV Jr, Newton JC. Anterior segment changes following the scleral buckling procedure. *Arch Ophthalmol.* 1970; 84:284-287.
19. Kovoor TA, Kim AS, McCulley JP, et al. Evaluation of the corneal effects of topical ophthalmic fluoroquinolones using in vivo confocal microscopy, *Eye Contact Lens.* 2004;30:90-94.