



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA
FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA

VARIACIONES EN EL GROSOR MACULAR UTILIZANDO
TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN INDIVIDUOS
MEXICANOS ADULTOS SIN PATOLOGÍA MACULAR.

TESIS DE POSGRADO
Para obtener el diplomado de especialidad en

OFTALMOLOGÍA

Presenta la

Dra. Ana Boris Moreno Andrade

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Federico Graue Wiechers



Ciudad de México

Agosto
2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Índice General

ÍNDICE GENERAL	2
PRESENTACIÓN	5
RESUMEN ESTRUCTURADO	6
1. Introducción.....	7
2. Protocolo de Investigación	
2.1 Pregunta de investigación	10
2.2 Justificación.....	10
2.3 Hipótesis	10
2.4 Objetivos generales.....	10
2.5 Objetivos específicos.....	10
2.6 Diseño del estudio	10
3. Materiales y Métodos	11
3.1 Población	12
3.2 Lugar de estudio	12
3.3 Duración del estudio.....	12
3.4 Criterios de selección	
3.4.1 Criterios de inclusión	12
3.4.2 Criterios de exclusión	12
4. Análisis estadístico	
4.1 Tamaño de muestra.....	13
4.2 Variables del estudio	13
4.3 Análisis estadístico	14
5. Resultados	
5.1 Resultados de mediciones.....	15
6. Conclusiones.....	18
Apéndices	
1. Cronograma de actividades.....	22
2. Aspectos éticos	22
3. Aspectos de bioseguridad.....	22
4. Financiamiento de la investigación.....	22

5. Declaración de conflictos de intereses de los investigadores23

6. Bibliografía.....23

Presentación

a. Título

VARIACIONES EN EL GROSOR MACULAR UTILIZANDO TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN INDIVIDUOS MEXICANOS ADULTOS SIN PATOLOGÍA MACULAR.

b. Investigador responsable, investigadores asociados o participantes y Departamentos y/o instituciones participantes.

Investigador responsable: Dra. Ana Boris Moreno Andrade

Asesor de Tesis: Dr. Federico Graue Wiechers

Investigadores Asociados: Dr. Gerardo Ledesma Gil
Dr. Enrique Ariza Camacho

Departamentos participantes.

Departamento de Retina y Vítreo, Instituto de Oftalmología, "Fundación Conde de Valenciana" I. A. P

c. Fecha de inicio y finalización de la investigación.

Inicio: Junio 2019

Finalización: Agosto 2019

Resumen estructurado

Introducción. La retina juega un papel importantísimo para el sentido de la vista, ya que es la encargada de transformar las señales visuales en señales nerviosas para su posterior transporte y procesamiento a nivel central. En el área macular se concentra la visión central, la cual nos brinda una imagen de gran resolución y detalle, indispensable para llevar a cabo nuestras actividades diarias.

En la oftalmología, históricamente se ha observado una correlación entre el grosor macular y foveal con la calidad de la agudeza visual. El aumento de dicho grosor secundario al acúmulo de fluido intra y subretiniano observado en algunas patologías (retinopatía diabética, oclusión de vena central de la retina, degeneración macular relacionada a la edad, coriorretinopatía serosa central, por mencionar algunas) se ha relacionado a una importante baja visual.^{1,2}

La tomografía de coherencia óptica ha revolucionado el manejo del paciente con patología macular. Dicha tecnología basada en interferometría de luz de baja coherencia, nos permite examinar la retina del paciente in vivo; obteniendo así, información cuantitativa para realizar una valoración y seguimiento únicos.^{4,5} En otras palabras, podemos obtener una "biopsia óptica" del polo posterior del ojo de una manera rápida y sin contacto directo con ninguna estructura ocular.¹ Esto nos brinda la posibilidad de valorar el estado inicial del paciente, su evolución y la eficacia de los tratamiento de manera exacta y objetiva.^{6,7,8}

La variabilidad en los grosores maculares publicados por estos estudios, nos indican la pertinencia de valorar nuestras propias características raciales mediante un estudio poblacional y de ser necesario ajustar los patrones de normalidad. Pretendemos con estos resultados poder tomar decisiones diagnósticas y terapéuticas más acertadas en el contexto de nuestro país, raza, grupos etarios y población.

Objetivo. Determinar la variabilidad en el grosor macular medidos mediante tomografía de coherencia óptica de dominio espectral en ojos sanos de adultos mexicanos y su relación con la edad, origen geográfico y sexo de la muestra.

Metodología. Se hará una revisión oftalmológica integral del paciente y se realizará Tomografía de Coherencia Óptica de fuente de barrido (SS-OCT) utilizando el OCT Triton (Topcon, Tokio, Japón).

Resultados. Se analizan 52 ojos normales (26 ojos derechos y 26 ojos izquierdos) de 52 pacientes (10 hombres y 16 mujeres). La media de edad de los pacientes incluidos es de 31 años (rango: 20-53 años), no encontrando diferencias significativas en cuanto a la edad entre sexos. Todas las OCT incluidas estaban correctamente centradas en fovea. La tabla 1 muestra los valores medios de normalidad para cada una de las 9 áreas ETDRS, además del grosor foveal central. El Grosor foveal central medio fue de 191.13 ± 15.714 . El espesor central de la retina medio fue de 238 ± 16.519 , el anillo interno superior medio 313.02 ± 12.502 , anillo interno nasal medio 311.94 ± 13.386 , anillo interno inferior 308.75 ± 12.118 , anillo interno temporal medio 298.40 ± 12.699 , anillo externo superior medio 273.10 ± 12.211 , anillo externo nasal medio 287.92 ± 10.954 , anillo externo inferior medio 259.75 ± 11.422 , anillo externo temporal medio 255.73 ± 11.385 .

Respecto al estudio de las nueve áreas ETDRS, en la tabla 1 se observa como el espesor macular medio es menor a nivel central, aumenta en el anillo perifoveal interno y disminuye a continuación en el anillo perifoveal externo.

Asimismo, de todos los cuadrantes el de mayor espesor es el nasal, seguido del superior, inferior y por último, el de menor espesor es el temporal.

Entre los grupos de edad no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

Conclusión. En conclusión, se ha establecido el grosor foveal central medio fue de 191.13 ± 15.714 . siendo similares a estudios previos sobre valores de normalidad. En nuestro estudio, el espesor macular es menor a nivel central (1 mm de diámetro), aumenta en el anillo perifoveal interno (3 mm de diámetro) y seguidamente disminuye en el anillo perifoveal externo (6 mm de diámetro). Estos datos son consecuentes con el contorno macular normal de la retina. Asimismo, el espesor en el sector nasal fue mayor que el resto de sectores (nasal > superior > inferior > temporal); este dato coincide con la mayoría de estudios previos. En nuestro estudio no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grosores de hombres y mujeres, a diferencia de estudios previos que reportan grosores menores en mujeres que en hombres. El conocimiento de los valores de normalidad que presentamos sobre espesor y volumen macular es de gran importancia a la hora de valorar el proceso evolutivo de nuestros pacientes, principalmente la respuesta al tratamiento en el área macular.

1. Introducción.

La retina juega un papel importantísimo para el sentido de la vista, ya que es la encargada de transformar las señales visuales en señales nerviosas para su posterior transporte y procesamiento a nivel central. En el área macular se concentra la visión central, la cual nos brinda una imagen de gran resolución y detalle, indispensable para llevar a cabo nuestras actividades diarias.

En la oftalmología, históricamente se ha observado una correlación entre el grosor macular y foveal con la calidad de la agudeza visual. El aumento de dicho grosor secundario al acúmulo de fluido intra y subretiniano observado en algunas patologías (retinopatía diabética, oclusión de vena central de la retina, degeneración macular relacionada a la edad, coriorretinopatía serosa central, por mencionar algunas) se ha relacionado a una importante baja visual.^{1,2}

El examen clínico apoyado con estudios de gabinete (fotografías de fondo de ojo y angiografía con fluoresceína) nos proporciona información cualitativa invaluable al momento de valorar un paciente con patología macular, ya que nos permite correlacionar los signos visibles con la sintomatología referida por el paciente. Sin embargo, una de sus limitaciones reside en la incapacidad para valorar cambios sutiles en las capas de la retina.³

La tomografía de coherencia óptica ha revolucionado el manejo del paciente con patología macular. Dicha tecnología basada en interferometría de luz de baja coherencia, nos permite examinar la retina del paciente in vivo; obteniendo así, información cuantitativa para realizar una valoración y seguimiento únicos.^{4,5} En otras palabras, podemos obtener una "biopsia óptica" del polo posterior del ojo de una manera rápida y sin contacto directo con ninguna estructura ocular.¹ Esto nos brinda la posibilidad de valorar el estado inicial del paciente, su evolución y la eficacia de los tratamiento de manera exacta y objetiva.^{6,7,8}

La tecnología de la tomografía de coherencia óptica a evolucionado de manera impresionante en los últimos años haciendo posible la obtención de imágenes de mayor resolución en menor tiempo.¹ Los sistemas de OCT estándar que utilizan un sistema de dominio tiempo nos brindan

una velocidad de barrido de 400 cortes por segundo con una resolución de 8-10 micrómetros.⁶ Sin embargo, cabe destacar que los nuevos equipos de OCT que utilizan un sistema de fuente de barrido, alcanzan una mayor velocidad de barrido (100000 cortes por segundo) y una mejor resolución (8 micrómetros) en comparación con el sistema de dominio tiempo. Con lo que podemos trabajar de manera más eficaz, obteniendo volúmenes mayores de información en menor tiempo.^{1,6, 9, 10, 11}

En la literatura abundan estudios asociando diferentes factores como sexo, raza y edad con grosores maculares en poblaciones sanas, los cuales muestran una amplia variabilidad.^{1,12,13,14,15} Sin embargo, nos hemos percatado que existen pocos estudios que analicen dichos parámetros específicamente en población mexicana sana.

Actualmente se han publicado estudios realizados en población sana de Estado Unidos, Asia y Europa; los cuales muestran variaciones estadísticamente significativas entre sus poblaciones. Adhi et al¹ reportaron un grosor foveal promedio de $229 \pm 20.46 \mu\text{m}$ en población pakistani. Kashani et al¹⁴ reportaron un grosor foveal promedio de $181.0 \pm 3.7 \mu\text{m}$ en afroamericanos, $200.27 \pm 2.7 \mu\text{m}$ en caucásicos y de $194.7 \pm 3.9 \mu\text{m}$ en hispanos. Oshitari et al¹⁶ analizaron a pacientes japoneses obteniendo un grosor foveal promedio de $209.5 \pm 26.7 \mu\text{m}$. Tewari et al¹⁷ realizó estudios similares en la India obteniendo un grosor foveal promedio de $149.16 \pm 21.15 \mu\text{m}$.

La variabilidad en los grosores maculares publicados por estos estudios, nos indican la pertinencia de valorar nuestras propias características raciales mediante un estudio poblacional y de ser necesario ajustar los patrones de normalidad. Pretendemos con estos resultados poder tomar decisiones diagnosticas y terapéuticas mas acertadas en el contexto de nuestro país, raza, grupos etarios y población.

2. Protocolo de Investigación

2.1 Pregunta de Investigación

¿Los grosores maculares normales en población mexicana sana ocular son iguales a los reportados por la literatura mundial?

2.2 Justificación

La variabilidad en los grosores maculares publicados por estos estudios, nos indican la pertinencia de valorar nuestras propias características raciales mediante un estudio poblacional y de ser necesario ajustar los patrones de normalidad. Pretendemos con estos resultados poder tomar decisiones diagnosticas y terapéuticas mas acertadas en el contexto de nuestro país, raza, grupos etarios y población.

2.3 Hipótesis

Los grosores maculares normales entre la población sana ocular mexicana son diferentes a los reportados en la literatura mundial.

2.4 Objetivo General

Determinar la variabilidad en el grosor macular medidos mediante tomografía de coherencia óptica de fuente de barrido en ojos sanos de adultos mexicanos y su relación con la edad, origen geográfico y sexo de la muestra.

2.5 Objetivos Específicos

1. Determinar el grosor macular promedio de la muestra.
2. Determinar si existe variación en el grosor macular con relación a la edad, origen geográfico y el sexo de los pacientes.
3. Determinar el grosor foveal promedio de la muestra.
4. Determinar si existe variación en el grosor foveal con relación a la edad, origen geográfico y el sexo de los pacientes.

5.Determinar si los valores obtenidos para nuestra muestra representativa de la población mexicana varían con respecto a los valores de otras poblaciones a nivel mundial.

2.6 Diseño del estudio

Observacional descriptivo

3. Material y Métodos.

Se hará una revisión oftalmológica integral del paciente, constituida por las siguientes características:

Historia clínica completa

Toma de agudeza visual con optotipos de Snellen

Refracción, integrada por:

Esquiascopía

Prueba subjetiva de la refracción

Biomicroscopía

Tonometría por aplanación con tonómetro de Goldmann

Fundoscopia bajo dilatación, la cual podrá ser realizada de cualquiera de las siguientes formas:

Visualización con lupa de 90 DP en la lámpara de hendidura

Visualización con lente de contacto de 3 espejos

Visualización mediante oftalmoscopia indirecta con lente de 20 O 30 DP

Se reportarán todos los hallazgos en el expediente electrónico

Se realizará Tomografía de Coherencia Óptica de fuente de barrido (SS-OCT) utilizando el OCT Triton (Topcon, Tokio, Japón). Se tomarán utilizando el patrón de escaneo 3D predeterminado para el estudio de mácula, el cual evalúa 6x6 mm², centrado en la fóvea. Se realizará también patrón de líneas, en donde se evalúa 30° x 5 grados en 7 secciones, con 240 micras de distancia entre cada sección, modo de alta resolución y con al menos 50 ART. En caso de detectar una anomalía específica se realizarán escaneos de 30° simples al nivel deseado en modo de alta resolución. En la adquisición de imágenes se utilizará el rastreo automático retiniano.

Se realizaran cortes con el OCT Triton sobre la Macula de 6x6 mm en diámetro ofreciéndonos un mapa de espesores con sectores concéntricos que conforman las nueve regiones del mapa macular Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) (Figura 1). El espesor medio de todos los puntos dentro del círculo interno de 1 mm de diámetro se define como el espesor

central de la retina. Además se realizará un corte foveal horizontal. Los grosores retinianos se medirán mediante el software interno del equipo (OCT Triton).

Se usará correlación de Spearman para correlacionar los grosores maculares de ojo derecho y ojo izquierdo del paciente; la comparación entre las regiones y cuadrantes se realizará mediante análisis de varianza (ANOVA); el análisis de regresión múltiple se usará para comparar la relación entre el grosor macular y factores que pudieran estar involucrados con el mismo. Todo lo anterior con la ayuda del Software para análisis estadístico SPSS (IBM, Armonk, N.Y.)

3.1 Población:

Pacientes con un rango de edad de 18-70 años, que acudan a consulta externa (revisión oftalmológica completa) en el departamento de Oftalmología Integral del Instituto De Oftalmología Fundación Conde Valenciana entre marzo 2019 a agosto 2019.

3.2 Lugar de estudio:

Departamento de Retina y Vítreo del Instituto Conde de Valenciana, sede Ciudad de México (centro de referencia urbano).

3.3 Duración del estudio.

Periodo comprendido entre junio de 2019 y agosto de 2019.

3.4 Criterios de selección

3.4.1 Criterios de inclusión:

Pacientes con un rango de edad de 18-70 años, que acudan a consulta externa (revisión oftalmológica completa) en el departamento de Oftalmología Integral del Instituto De Oftalmología Fundación Conde Valenciana entre marzo 2019 a agosto 2019.

3.4.2 Criterios de exclusión

Antecedentes de enfermedades sistémicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial, artritis

reumatoide, lupus eritematoso sistémico, etc.

Antecedentes de enfermedades oculares.

Antecedentes de cirugía Intraocular, refractiva o terapia laser.

Agudeza Visual menor a 20/25 con su mejor corrección.

Errores refractivos mayores a -3.00 o +3.00 Equivalente Esférico.

Presión intraocular mayor a 21 mmHg.

Antecedentes familiares de glaucoma en familiares de 1er grado.

4. Análisis Estadístico

4.1 Tamaño de Muestra

Se realizó un cálculo de muestra con un nivel de confianza de 95% y con margen de error de 5%, dando como muestra final un número de 120 pacientes.

4.2 Variables de estudio

Edad

Sexo

Origen geográfico

Grosos Maculares:

Las 3 regiones central, interna y externa que se subdividirán en 9 cuadrantes (1 interno, 4 externos y 4 internos) serán medidas en micras.

Esto se realizará basado en el diagrama del ETDRS (Figura 1)

4.3 Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron ingresados en una base de datos en SPSS versión 25 y las características demográficas de los participantes fueron analizadas utilizando estadística descriptiva (medianas, rangos, medias y desviación estándar o porcentajes según sea el caso). Se usará correlación de Spearman para correlacionar los grosos maculares de ojo derecho y ojo izquierdo del paciente; la comparación entre las regiones y cuadrantes se realizará mediante análisis de varianza (ANOVA); el análisis de regresión múltiple se usará para comparar la relación entre el grosor macular y factores que pudieran estar involucrados con el mismo. Todo lo anterior con la ayuda del Software para análisis estadístico SPSS (IBM, Armonk, N.Y.)

5. Resultados

Se analizan 52 ojos normales (26 ojos derechos y 26 ojos izquierdos) de 52 pacientes (10 hombres y 16 mujeres). La media de edad de los pacientes incluidos es de 31 años (rango: 20-53 años), no encontrando diferencias significativas en cuanto a la edad entre sexos. Todas las OCT incluidas estaban correctamente centradas en fóvea. La tabla 1 muestra los valores medios de normalidad para cada una de las 9 áreas ETDRS, además del grosor foveal central. El Grosor foveal central medio fue de 191.13 ± 15.714 . El espesor central de la retina medio fue de 238 ± 16.519 , el anillo interno superior medio 313.02 ± 12.502 , anillo interno nasal medio 311.94 ± 13.386 , anillo interno inferior 308.75 ± 12.118 , anillo interno temporal medio 298.40 ± 12.699 , anillo externo superior medio 273.10 ± 12.211 , anillo externo nasal medio 287.92 ± 10.954 , anillo externo inferior medio 259.75 ± 11.422 , anillo externo temporal medio 255.73 ± 11.385 . Respecto al estudio de las nueve áreas ETDRS, en la tabla 1 se observa como el espesor macular medio es menor a nivel central, aumenta en el anillo perifoveal interno y disminuye a continuación en el anillo perifoveal externo. Asimismo, de todos los cuadrantes el de mayor espesor es el nasal, seguido del superior, inferior y por último, el de menor espesor es el temporal. Entre los grupos de edad no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1

Resultados de espesores maculares	
Número de ojos	52
Grosor Foveal central (μm)	191 ± 15.714
Espesor central de la retina (μm)	238 ± 16.519
Anillo interno (μm)	
Superior	313.02 ± 12.502
Nasal	311.94 ± 13.386
Inferior	308.75 ± 12.118
Temporal	298.40 ± 12.699
Anillo externo (μm)	
Superior	273.10 ± 12.211
Nasal	287.92 ± 10.954
Inferior	259.75 ± 11.422
Temporal	255.73 ± 11.385

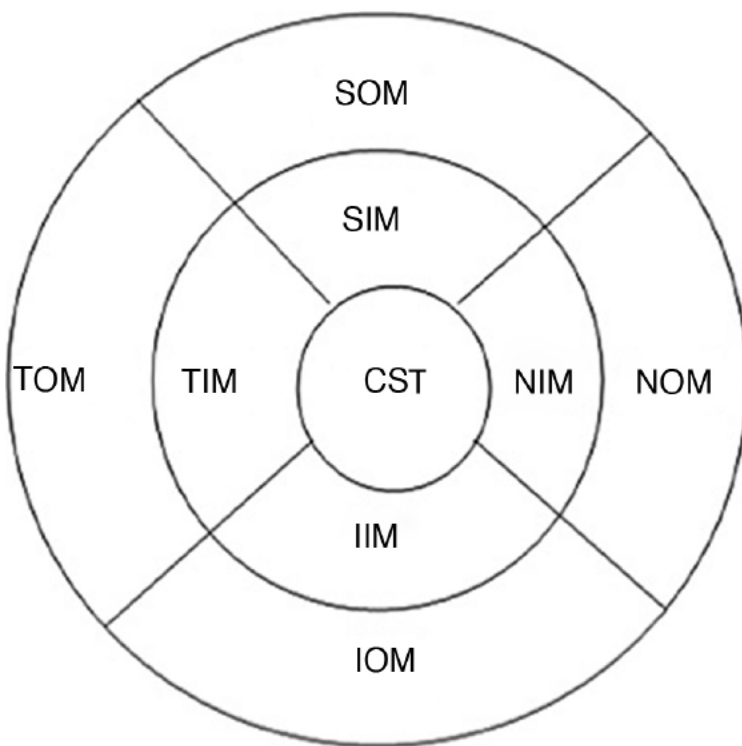
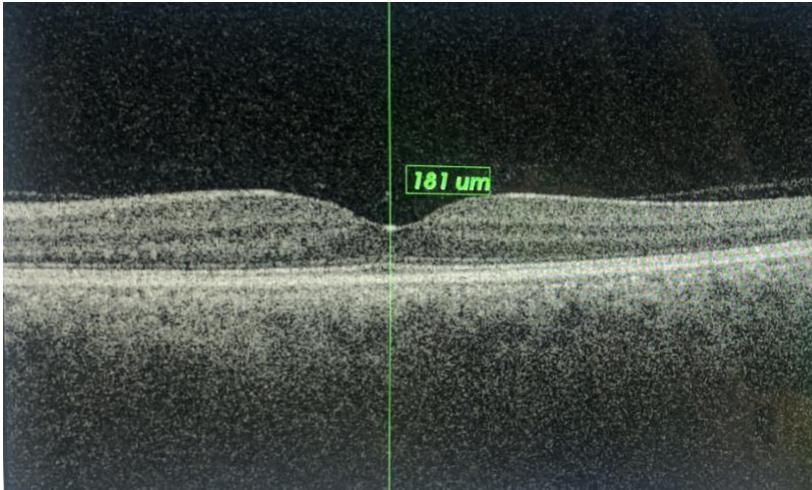


Figura 1 - Diagrama con las 9 regiones del mapa macular ETDRS. Los círculos concéntricos son de 1 mm, 3 mm y 6 mm de diámetro.

CST: central subfield thickness; IIM: inferior inner macula; IOM: inferior outer macula; NIM: nasal inner macula; NOM: nasal outer macula; SIM: superior inner macula; SOM: superior outer macula; TIM: temporal inner macula; TOM: temporal outer macula.



6. Conclusión

Desde hace unos años, la OCT se ha convertido en una herramienta muy importante de diagnóstico, significado pronóstico y evolutivo para un gran número de enfermedades vitreoretinianas. Gracias a la OCT, es posible realizar un análisis cuantitativo de manera precisa y reproducible de los espesores y volúmenes maculares. Para ello los equipos de OCT disponen de una base de datos de normalidad, correspondiente con la edad, que está integrada en el software del tomógrafo. Durante el análisis cuantitativo de los resultados de la prueba hay que valorar en el mapa, no solo el grosor macular (que analiza el grosor foveal central y el de los distintos sectores concéntricos) sino también el grosor macular medio y el volumen retiniano, ya que estos valores se relacionan con el pronóstico visual en enfermedades como los edemas maculares diabéticos o secundarios a oclusiones venosas retinianas y nos ofrecen un visión más amplia de la mácula. La variabilidad en los grosores maculares normales publicados por estudios previos, nos indican la pertinencia de valorar nuestras propias características raciales mediante un estudio poblacional y de ser necesario ajustar los patrones de normalidad.

En conclusión, se ha establecido el grosor foveal central medio fue de 191.13 ± 15.714 . siendo similares a estudios previos sobre valores de normalidad. Sin embargo en los artículos publicados sobre grosor macular normal en diferentes poblaciones no se utiliza la misma tecnología de OCT que en nuestro estudio por lo que sería un factor a determinar al comparar estos datos ya que existen estudios que demuestran que las medidas entre diferentes dispositivos de OCT no son intercambiables. Esto es debido a la discrepancia de los diferentes dispositivos al definir el límite externo de la retina, no así el límite interno, que en todos queda definido por la membrana limitante interna.

En nuestro estudio, el espesor macular es menor a nivel central (1 mm de diámetro), aumenta en el anillo perifoveal interno (3 mm de diámetro) y seguidamente disminuye en el anillo perifoveal externo (6 mm de diámetro). Estos datos son consecuentes con el contorno macular normal de la retina. Asimismo, el espesor en el sector nasal fue mayor que el resto de sectores (nasal > superior > inferior > temporal); este dato coincide con la mayoría de estudios previos. En nuestro estudio no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grosores de hombres y mujeres, a diferencia de estudios previos que

reportan grosores menores en mujeres que en hombres. El conocimiento de los valores de normalidad que presentamos sobre espesor y volumen macular es de gran importancia a la hora de valorar el proceso evolutivo de nuestros pacientes, principalmente la respuesta al tratamiento en el área macular.

7. Apéndices

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Febrero 2019	Abril 2019 - Junio 2019	Junio 2019	Agosto 2019
Formulación del protocolo	X			
Recolección de datos		X		
Procesamiento de datos			X	
Análisis e interpretación			X	
Entrega de resultados				X

8. Aspectos éticos

El protocolo será sometido a la aprobación de los Comités Científico y de Ética del Instituto de Oftalmología “Conde de Valenciana” para su realización. Los pacientes deberán otorgar su autorización para la realización del procedimiento quirúrgico mediante la firma de una Carta de Información y Consentimiento .

9. Aspectos de bioseguridad

En el presente estudio NO se utilizan:

1. Agentes biológicos como muestras clínicas, tejidos humanos y/o cualquier producto derivado de humanos, animales, microorganismos, plásmidos o cualquier producto u organismos modificado genéticamente.
2. Agentes corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos y/o inflamables
3. Fuentes de radiación ionizante como rayos X, rayos gamma, partículas alfa, neutrones y/o cualquier material radiactivo.

10. Financiamiento de la Investigación

Instituto de Oftalmología Fundación Conde Valenciana IAP

11. Declaración de conflicto de intereses de los investigadores

No existe ningún conflicto de interés de los investigadores en este estudio

Bibliografía

- 1.- Adhi M. et al. Macular thickness by age and gender in healthy eyes using spectral domain optical coherence tomography. *PLoS One*. 2012;7(5):e37638.
- 2.- Nussenblatt RB. et al. Macular thickening and visual acuity. Measurement in patients with cystoid macular edema. *Ophthalmology*. 1987 Sep;94(9):1134-9.
- 3.- Shahidi M. et al. Retinal thickness analysis for quantitative assessment of diabetic macular edema. *Arch Ophthalmol*. 1991 Aug;109(8):1115-9.
- 4.- Huang D. et al. Optical coherence tomography. *Science*. 1991 Nov 22;254(5035):1178-81.
- 5.- Hee MR. et al. Optical coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol*. 1995 Mar;113(3):325-32.
- 6.- Sull AC. et al. Comparison of spectral/Fourier domain optical coherence tomography instruments for assessment of normal macular thickness. *Retina*. 2010 Feb;30(2):235-45.
- 7.- Hee MR. et al. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1995 Aug;113(8):1019-29.
- 8.- Chan A. et al. Normal macular thickness measurements in healthy eyes using Stratus optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 2006 Feb;124(2):193-8.
- 9.- Wojtkowski M. et al. Three-dimensional retinal imaging with high-speed ultrahigh-resolution optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2005 Oct;112(10):1734-46.
- 10.- Alam S. et al. Clinical application of rapid serial fourier-domain optical coherence tomography for macular imaging. *Ophthalmology*. 2006 Aug;113(8):1425-31.

- 11.- Wojtkowski M. et al. Ultrahigh-resolution, high-speed, Fourier domain optical coherence tomography and methods for dispersion compensation. *Opt Express*. 2004 May 31;12(11):2404-22.
- 12.- Asrani S. et al. Noninvasive mapping of the normal retinal thickness at the posterior pole. *Ophthalmology*. 1999 Feb;106(2):269-73.
- 13.- Wong AC. et al. Relationship of gender, body mass index, and axial length with central retinal thickness using optical coherence tomography. *Eye (Lond)*. 2005 Mar;19(3):292-7.
- 14.- Kashani AH. et al. Retinal thickness analysis by race, gender, and age using Stratus OCT. *Am J Ophthalmol*. 2010 Mar;149(3):496-502.
- 15.- Alamouti B. et al. Retinal thickness decreases with age: an OCT study. *Br J Ophthalmol*. 2003 Jul;87(7):899-901.
- 16.- Oshitari T. et al. Macular and retinal nerve fiber layer thickness in Japanese measured by Stratus optical coherence tomography. *Clin Ophthalmol*. 2007 Jun;1(2):133-40.
- 17.- Tewari HK. et al. Macular thickness evaluation using the optical coherence tomography in normal Indian eyes. *Indian J Ophthalmol*. 2004 Sep;52(3):199-20

Dr Enrique Graue Wiechers
Profesor titular del curso
Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana

Dr. Alejandro Navas Pérez
Jefatura del Departamento de Enseñanza
Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana

Dr. Federico Graue Wiechers
Director de Tesis
Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana