



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE LA INTERFASE VITREORRETINIANA
MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN PACIENTES
ADULTOS JÓVENES SIN DAÑO ESTRUCTURAL DEL POLO POSTERIOR"**

TÉSIS:

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

DR. RODRIGO ALEXIS DEL VALLE DÍAZ DE LEÓN

ASESOR:

**DRA. NATALIE JUÁREZ REYNA
MÉDICO ADSCRITO DE LA DIVISIÓN DE OFTALMOLOGÍA**

**CIUDAD DE MÉXICO
FEBRERO DE 2020**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

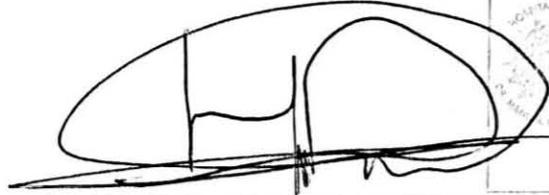
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

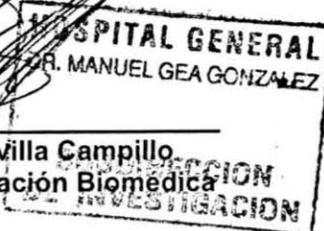
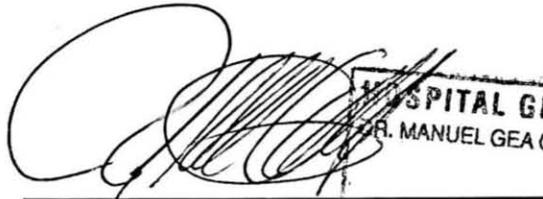
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

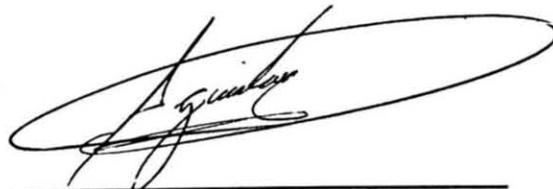
AUTORIZACIONES



Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica



Dr. Gustavo Aguilar Montes
Jefe de la División de Oftalmología

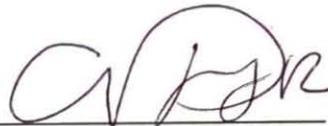


Dra. Natalie Juárez Reyna
Asesor de Tesls
Médico Adscrito de la división de Oftalmología

Este trabajo de tesis con número de registro: **17-23-2019** presentado por el Dr. Rodrigo Alexis del Valle Díaz de León y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis, la **DRA. NATALIE JUÁREZ REYNA**; con fecha julio de 2019 para su impresión final.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica

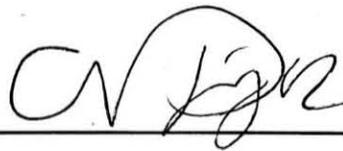


Dra. Natalie Juárez Reyna
Médico Adscrito de la División
de Oftalmología

“Características anatómicas de la interfase vitreorretiniana mediante Tomografía de Coherencia Óptica en pacientes adultos jóvenes sin daño estructural del polo posterior”

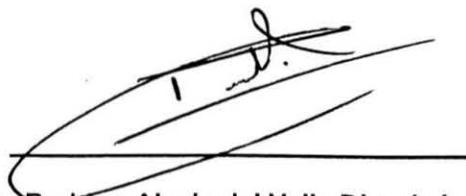
Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Oftalmología bajo la dirección de Dr. Gustavo Aguilar Montes con el apoyo de Dra. Natalie Juárez Reyna y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

COLABORADORES:



Dra. Natalie Juárez Reyna

Investigador Principal



Dr. Rodrigo Alexis del Valle Díaz de León

Investigador Asociado Principal

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al departamento de Oftalmología del Hospital General Dr. Manuel Gea González por brindar apoyo y oportunidad para realizar este tipo de investigaciones en las cuales a largo plazo resultan beneficiados los pacientes y los médicos.

A mis padres, por su apoyo incondicional a lo largo de esta carrera, quienes siempre han estado en todo momento, este logro es de ellos.

En especial agradecimiento a Priscila Verduzco Martínez, compañera de residencia y de vida.

.

Índice

1. Resumen
2. Introducción
3. Material y métodos
4. Resultados
5. Discusión
6. Referencias
7. Figuras y tablas

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El vítreo ocupa el 80% del volumen del ojo, es una matriz transparente formada por colágeno, ácido hialurónico y agua. Dentro de su estructura, se han descrito espacios fisiológicos posteriores, como es el área de Martegiani (espacio de líquido encima del nervio óptico), la corteza vítrea posterior y la bolsa premacularis (espacio de líquido sobre la mácula). Existen variantes topográficas en la bolsa premacularis posiblemente relacionadas con el error refractivo, edad y degeneración vítrea. La Tomografía de Coherencia Óptica de Alta Definición (HD OCT), sistema Cirrus, permite obtener imágenes axiales a mayor velocidad, capturando hasta 40,000 A-scans por segundo, logrando una mejor calidad en el detalle de microestructuras vítreas.

OBJETIVO GENERAL. Describir las características anatómicas de la interfase vítreoretiniana mediante Tomografía de Coherencia Óptica en Alta Definición (HD OCT) en pacientes adultos jóvenes sin daño estructural del polo posterior.

MATERIAL Y MÉTODOS. Estudio observacional descriptivo, transversal y prospectivo. Se incluyeron pacientes adultos jóvenes (18 a 40 años de edad) con una agudeza visual corregida de 20/20 en la escala de Snellen, sin daño estructural del segmento posterior, a quienes se les realizó la captura de imágenes de Tomografía de Coherencia Óptica en Alta Definición (HD OCT).

RESULTADOS. Se incluyeron un total de 16 pacientes (32 ojos), 9 mujeres y 7 hombres, en un rango de edad de los 20 a los 40 (media de 27 años); Se obtuvieron

imágenes de Tomografía de Coherencia Óptica de alta definición (HD OCT) del polo posterior con adecuada calidad que permitió describir las características de la interfase vitreoretiniana y medir (en micras) diferentes estructuras visibles en la captura de la imagen. La media obtenida de la altura de la bursa premacularis fue de 510um, la media de la altura del área de Martegiani fue de 950um, la media de la longitud del septum fue de 664um, la media del grosor central del septum fue de 252um, la media de la longitud del canal comunicante de 205um y la media del grosor de la hialoides posterior de 22.65um.

CONCLUSIÓN. El reconocimiento de la anatomía del vítreo es útil en el entorno clínico. Mediante la Tomografía de Coherencia Óptica de alta definición es posible explorar distintos espacios cercanos al polo posterior presentes desde el inicio de la vida o en el contexto de la degeneración del vítreo por la edad. Al crear un mapa virtual del polo posterior, abrimos el panorama para más aplicaciones clínicas: identificación del vítreo cortical residual en pacientes postvitrectomizados con repercusión en su evolución y agudeza visual final, reconocer la distribución de distintos medicamentos intravítreos y su dificultad en el acceso a la región macular, identificar los cambios precoces en la hialoides o a lo largo de la pared bursal en la retinopatía diabética, tales como engrosamiento o proliferación fibrovascular, y mejorar el seguimiento de patologías de la interfaz vitreoretiniana.

Palabras clave: Vítreo, interfase vitreoretiniana, Tomografía de Coherencia Óptica, bursa premacularis, área de Martegiani.

2. INTRODUCCIÓN

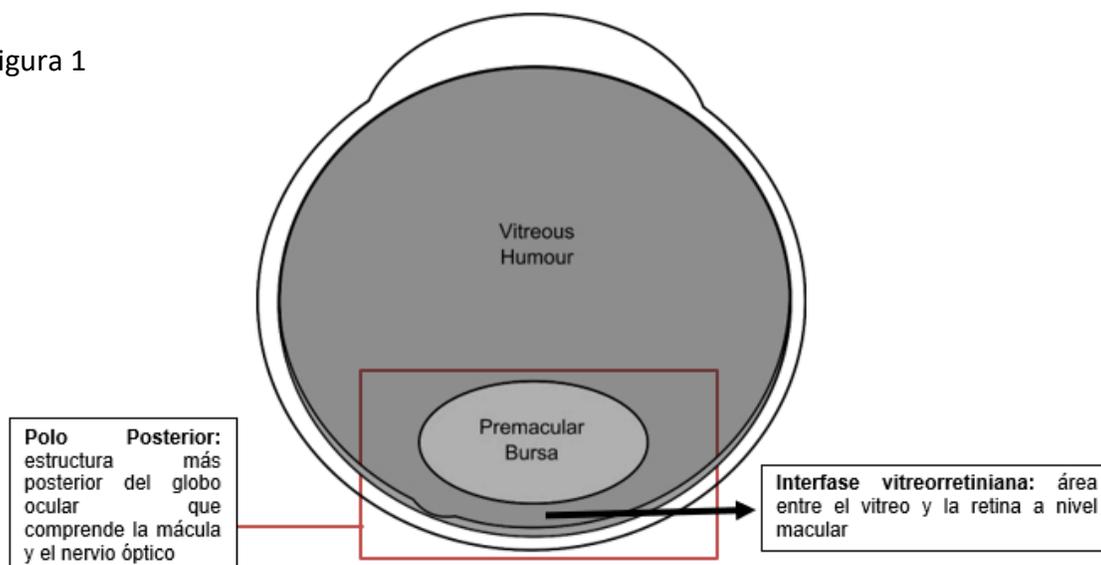
El vítreo es el gel transparente que ocupa la cavidad interna del ojo, concretamente entre la retina y el cristalino, forma el 80% del volumen del globo ocular, es una matriz transparente formada por colágeno, ácido hialurónico y agua. Se encuentra unido con mayor firmeza a la base del vítreo, vasos retinianos, el nervio óptico y la mácula ⁽¹⁾. La interfase vitreoretiniana es el área comprendida entre el vítreo y la retina a nivel del polo posterior (mácula y nervio óptico). Dentro de su estructura, se han descrito espacios fisiológicos posteriores, como es el área de Martegiani (espacio de líquido encima del nervio óptico), la corteza vítrea posterior y la bolsa premacularis (espacio de líquido sobre la mácula) (Ver Figura 1). La bolsa premacularis es inicialmente un espacio confinado en forma de barco, que algunas veces se conecta al canal de Cloquet a través de un pequeño canal de conexión o conexiones formadas en el contexto de la degeneración del vítreo ⁽²⁾. Existen variantes topográficas en la bolsa premacularis posiblemente relacionadas con el error refractivo, edad y degeneración vítrea. No se han establecido medidas específicas de estas áreas, por lo que describirlas y medirlas puede llevar a generar mayor conocimiento científico.

La anatomía de la interfase vitreoretiniana en población con buena agudeza visual (20/20 de la cartilla de Snellen) de los 18 a los 40 años de edad (adultos jóvenes) se mantiene sin cambios en su mayoría, con características homogéneas y estables; conforme avanza la edad, una serie de eventos suceden de manera fisiológica que ocasiona que la corteza del vítreo posterior se desprenda de la superficie interna de la retina, suceso conocido como Desprendimiento del Vítreo

Posterior (DVP), no obstante, en algunos ojos, ocurre una separación incompleta o defectuosa de la hialoides posterior, lo que lleva a un DVP anómalo, ocasionando manifestaciones patológicas y trastornos de la interfase vitreomacular ⁽³⁾. La anatomía del vítreo en ojos sin alteraciones estructurales del polo posterior en adultos jóvenes representa el parteaguas para el estudio de enfermedades a este nivel ⁽⁴⁾.

Al ser el vítreo una estructura transparente y su interfase con la retina difícil de analizar, el desarrollo y evolución de la Tomografía de Coherencia Óptica (por sus siglas en inglés OCT) como técnica exploratoria de imagen constituye el mayor avance tecnológico de los últimos años en el mundo de la oftalmología moderna, convirtiéndose en el método diagnóstico por excelencia para el análisis y el seguimiento de las enfermedades que afectan a la retina, vítreo y el nervio óptico. Tiene la ventaja de ser un método no invasivo, de no contacto, que produce imágenes con una resolución micrométrica, estas imágenes tienen un aspecto similar a las piezas histopatológicas, su principio está basado en la interferometría de Michelson, utilizando luz en lugar de sonido, permitiendo una resolución y velocidad mucho mayor que la del ultrasonido ⁽⁵⁾. La principal aplicación de este estudio de imagen es en la patología macular y proporciona información sobre varias estructuras, incluyendo la interfaz vitreoretiniana, la capa de fibras nerviosas de la retina, el complejo de células ganglionares y la coroides. La Tomografía de Coherencia Óptica de Alta Definición (HD OCT), sistema Cirrus, permite obtener imágenes axiales a mayor velocidad, capturando hasta 40,000 A-scans por segundo, logrando una mejor calidad en el detalle de microestructuras vítreas ⁽⁵⁾.

Figura 1



En la actualidad son pocos los estudios que se centran en describir el vítreo, la mayoría de ellos se utilizan para estudiar la retina y/o la coroides, no existen estudios en población latinoamericana. De la revisión de la literatura internacional, se han descrito ciertos hallazgos, se han comparado distintas enfermedades del vítreo con diferentes tipos de Tomógrafos de Coherencia Óptica, sin embargo, son pocos los estudios que han medido de forma específica los parámetros del vítreo a nivel del polo posterior sin daño estructural en población adulta joven.

Conocer las características anatómicas de la interfase vítreo-retiniana en pacientes sin daño estructural del polo posterior nos dará un incremento de la información científica para realizar futuros estudios encaminados a identificar con anticipación problemas de la retina, conocer su historia natural y poder otorgar un mejor tratamiento y seguimiento que conceda una mayor calidad de vida en cuanto a salud visual.

El presente estudio tiene como objetivo describir las características anatómicas de la interfase vítreoretiniana mediante Tomografía de Coherencia Óptica en Alta Definición en pacientes adultos jóvenes sin daño estructural del polo posterior.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo, transversal y prospectivo. Los procedimientos utilizados en esta investigación se adhirió a los principios de la Declaración de Helsinki y a la aprobación por parte del comité de ética del Hospital General "Dr. Manuel Gea Gonzalez". Se incluyeron pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron: Pacientes de la consulta de oftalmología entre los 18 a 40 años de edad con agudeza visual mejor corregida de 20/20 en la escala de optotipos de Snellen que acudan por alguna manifestación o patología ocular, sin daño estructural del polo posterior, sin antecedentes de intervención quirúrgica ocular, que cuenten con el consentimiento informado para realizar estudio OCT (Tomografía de Coherencia Óptica) y se obtuvieran imágenes de buena calidad para la adecuada interpretación del estudio mencionado. Se les realizó la captura de imágenes de OCT HD CIRRUS 5000, con un total de 3 tomas de cada ojo (Macular Cube, HD 100 lines a nivel macular y HD 100 lines a nivel de nervio óptico) con ventana para vítreo y un registro algorítmico para remover artefactos visuales.

Se empleó estadística descriptiva según la escala de la variable, se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión, utilizando gráficas y cuadros

representativos; además, se muestran imágenes de los estudios de Tomografía de Coherencia Óptica señalando las áreas que se midieron.

4. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 16 pacientes (32 ojos), 9 mujeres y 7 hombres, en un rango de edad de los 20 a los 40 (media de 27 años de edad); Se obtuvieron imágenes de Tomografía de Coherencia Óptica del polo posterior con adecuada calidad (Ver Figura 2) que permitió describir las características de la interfase vitreorretiniana y medir (en micras) diferentes estructuras visibles en la captura de la imagen (Ver Figura 3 y 4). Se realizó medidas de tendencia central y dispersión de los datos obtenidos (Ver Tabla 1).

5. DISCUSIÓN

En este estudio, utilizamos un sistema en alta definición de Tomografía de Coherencia Óptica (HD OCT) para valorar las características anatómicas de la interfase vitreorretiniana, usando una ventana para vítreo y poder definir mejor dichas estructuras, lo que nos permitió medirlas y así realizar medidas de tendencia central, obteniendo información anatómica del polo posterior en adultos jóvenes sin daño estructural del segmento posterior.

Existen distintos tipos de Tomografía de Coherencia Óptica, algunos con mayor campo y/o mayor definición. Choudhry et al. evaluaron las características de la retina periférica mediante Tomografía de Coherencia Óptica de Dominio Espectral utilizando una técnica de campo ultra ancho, lo que les permitió evaluar una mayor

área. Mencionan que la interfase vitreoretiniana y el límite coroides – esclera eran claramente visibles en los 68 ojos que fueron examinados. Refieren que el OCT de campo amplio proporciona una vista de “halcón” de la periferia, lo que puede ser útil para identificar vínculos potencialmente nuevos entre los hallazgos de la retina periférica y las patologías maculares ⁽⁶⁾.

Liu y colaboradores utilizaron un sistema de OCT alta definición de barrido (Swept Source OCT) para valorar las características anatómicas de la interfase vitreoretiniana en sujetos sanos. Este tipo de OCT tiene mayor definición y mayor campo que el OCT de Dominio Espectral, es mucho más fácil y rápido de realizar las capturas de las imágenes. Las características observadas incluyen la bursa premacularis, el área de Martegiani, entre otras, con una sensibilidad de detección de estas características del 75.0% usando la pantalla de escala logarítmica estándar con pantalla HD-R y ventana vítrea. Mencionan que este sistema de alta tecnología puede ayudar a evaluar la historia natural y la respuesta al tratamiento en las distintas enfermedades de la interfase vitreoretiniana ⁽⁷⁾.

Chan y colaboradores utilizaron tecnología de alta definición de OCT de Dominio Espectral para evaluar la interfase vitreoretiniana en ojos de pacientes con agujero macular en etapa 0, cabe destacar que en esta etapa es clínicamente difícil diagnosticarlo, refieren que el OCT es la mejor herramienta que existe para evaluar patologías de la interfase vitreoretiniana, permite describir hallazgos consistentes de un contorno fóveal anormal a nivel de la interfase ⁽⁸⁾.

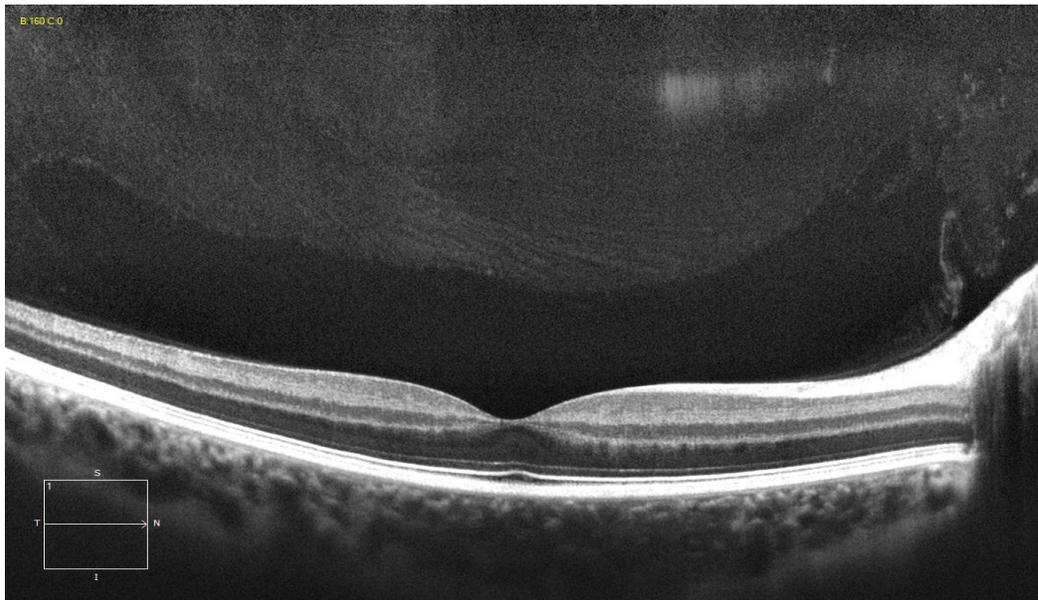
6. CONCLUSIÓN

El reconocimiento de la anatomía del vítreo es útil en el entorno clínico. Mediante la Tomografía de Coherencia Óptica de Alta Definición (HD OCT) es posible explorar distintos espacios cercanos al polo posterior denominados “bolsas” o “cisternas” presentes desde el inicio de la vida o en el contexto de la degeneración del vítreo por la edad. Al crear un mapa virtual del polo posterior, abrimos el panorama para más aplicaciones clínicas: identificación del vítreo cortical residual en pacientes postvitrectomizados con repercusión en su evolución y agudeza visual final, reconocer la distribución de distintos medicamentos intravítreos y su dificultad en el acceso a la región macular, identificar los cambios precoces en la hialoides o a lo largo de la pared bursal en la retinopatía diabética, tales como engrosamiento o proliferación fibrovascular, y mejorar el seguimiento de patologías de la interfaz vitreoretiniana.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Simon TJ. Retina y vítreo, Sección 6. 1st ed. 2008. 497 p.
2. Schaal KB. The premacular bursa's shape revealed in vivo by swept-source optical coherence tomography. *Am Acad Ophthalmol.* 2014;121(4):1020–8.
3. Duker JS. The International Vitreomacular Traction Study Group Classification of Vitreomacular Adhesion, Traction, and Macular Hole. *Am Acad Ophthalmol.* 2013;120(12):2611–9.
4. Nasrallah FP. The Role of the Vitreous in Diabetic Macular Edema. *Ophthalmology.* 1988;95(10):1335–9.
5. Staurengi G. Proposed Lexicon for Anatomic Landmarks in Normal Posterior Segment Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology.* 2014;121(8):1572–8.
6. Choudhry N. Ultra-Widefield Steering-Based Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Imaging of the Retinal Periphery. *Ophthalmology.* 2016;123(6):1368–74.
7. Liu JJ. Enhanced Vitreous Imaging in Healthy Eyes Using Swept Source Optical Coherence Tomography. *PLoS One.* 2014;9(7).
8. Chan A. Stage 0 Macular Holes. *Ophthalmology.* 2004;111(11):2027–32.

8. FIGURAS Y TABLAS

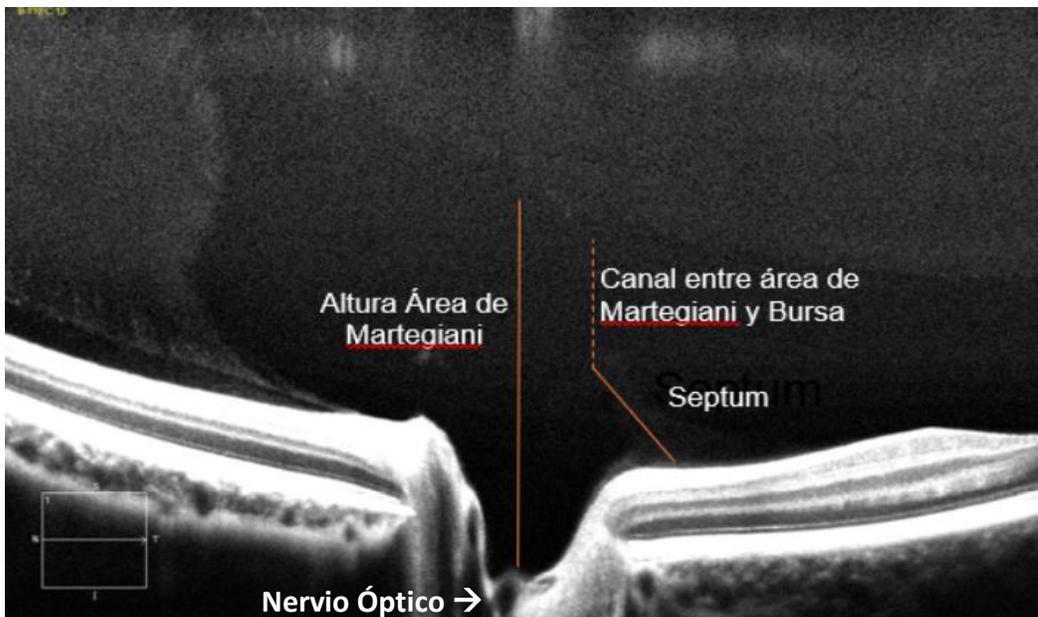


Vítreo

Retina
(Mácula)

Coroides

Figura 2: Imagen de Tomografía de Coherencia Óptica en HD que permite visualizar perfectamente la interfase vitreorretiniana, destacando la bursa premacularis (espacio de líquido sobre la mácula)



Vítreo

Retina

Coroides

Figura 3: Imagen de Tomografía de Coherencia Óptica en HD que permite visualizar el área de Martegiani (espacio de líquido encima del nervio óptico). Realizando la medición (en micras) de la altura del área de Martegiani desde el centro del nervio óptico

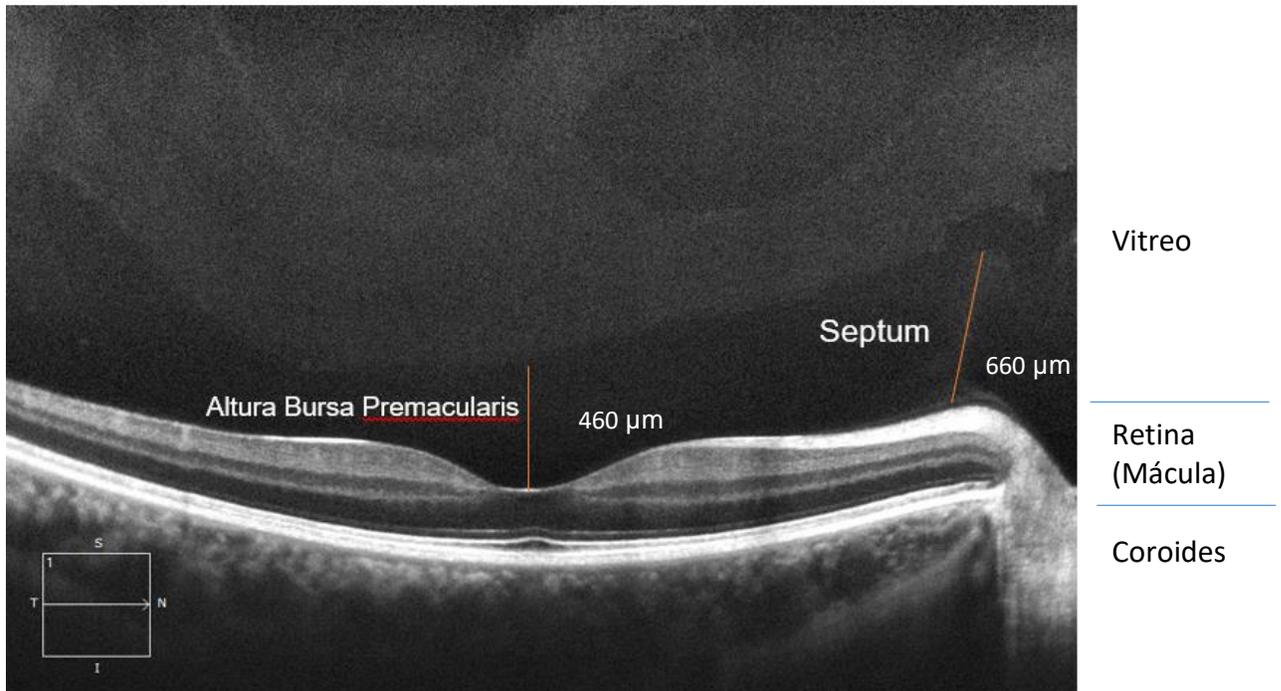


Figura 4: imagen de Tomografía de Coherencia Óptica en HD, ejemplificando la medición de la altura (en micras) de la bursa premacularis desde el centro de la fóvea (en la mácula) y la medición del Septum (en micras) entre la bursa premacularis y el área de Martegiani.

	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
Edad	26 años	4.56
Altura de la bursa premacularis	510 μm	74.08
Altura del área de Martegiani	950 μm	133.25
Longitud del Septum	664 μm	116.64
Grosor central del septum	252 μm	43.75
Longitud del canal	205 μm	48.04
Grosor de la Hialoides posterior	22.65 μm	3.47

Tabla 1: Media y desviación estándar de las mediciones obtenidas mediante la Tomografía de Coherencia Óptica HD de los 32 ojos (16 pacientes).