

**ESPESOR MACULAR Y COROIDEO EN SUJETOS SANOS LATINOAMERICANOS
UTILIZANDO LA TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA DE DOMINIO
ESPECTRAL.**

**“MACULAR AND CHOROIDAL THICKNESS IN HISPANIC HEALTHY SUBJECTS BY
HIGH-DEFINITION SPECTRAL-DOMAIN OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY”**

Trabajo de investigación para optar al título de
ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGIA

Presentado por
Diana Alejandra Cortes Rojas, MD
Daniela Roca Contreras, MD
Residente de Oftalmología
Fundación Oftalmológica Nacional

Tutor metodológico
Dr. Pedro Iván Navarro Naranjo MD, MSc

Tutor Temático
Dr. Francisco Rodríguez Alvira MD

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

BOGOTÁ, OCTUBRE 31 DE 2018

RESUMEN

Propósito

Establecer los valores normales del espesor macular y coroideo en una muestra de población hispana sana mediante tomografía de coherencia óptica de dominio espectral con los equipos Spectralis (Heidelberg Engineering. ® Vista, California, U) y Optivue (® Optovue, Inc. RTVue). Determinar si existe diferencia entre estos valores comparado con los valores normales reportado por cada fabricante. Describir los hallazgos por grupos etarios y género de cada una de las mediciones.

Métodos

Se realizó un estudio observacional analítico, de corte transversal y de correlación. Se analizaron 290 ojos de los cuales el 69% fueron mujeres (200 ojos) con una mediana de edad de 39 años (RI 29) y rango comprendido entre 18 a 89 años. La edad de la muestra estudiada se estratificó en tres grupos: 21-40 años (50%), 41-60 años (27%) y > 60 años (18%). Se estimaron los espesores: macular central, perifoveal (cuadrantes internos), parafoveal (cuadrantes externos), y grosores centrales y periféricos coroideos con las dos tecnologías.

Resultados :

Para evaluar si existe o no diferencia entre los valores normales reportados para los equipos y la muestra, se empleo una diferencia estandarizada de medias, para un IC 95% utilizando el estadístico T.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y en los espesores maculares internos (perifoveales) entre la normativa reportada en la literatura para el equipo Spectralis y la muestra estudiada. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los sectores parafoveales (maculares externos), siendo los valores de la muestra estudiada mas delgados que lo reportado en la literatura.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grosor macular central, grosores maculares internos (perifoveales) y grosores maculares externos (parafoveales) exceptuando el grosor macular nasal externo, entre la base normativa reportada por el equipo Optivue (RTVue) y la muestra estudiada, siendo estos ultimo mas delgados que lo reportado por el fabricante.

El grosor macular central presento una mediana de 254 μ (RI 68) para el equipo Spectralis y una mediana de 250 μ (RI 30) para el equipo Optovue.

Hasta la fecha no conocemos los valores normales del grosor coroideo para las dos tecnología estudiadas. La mediana del grosor coroideo central fue de 254 μ (RIC 65u) evaluado con el Spectralis y de 263 μ (RI 48) para el Optovue, siendo el grosor coroideo central el de mayor espesor en ambas tecnologías.

Conclusion:

En los últimos años la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral se ha convertido en una herramienta útil que proporciona imágenes de alta resolución y brinda información valiosa sobre las diversas características patológicas de la mácula, nervio óptico y coroides. Este estudio arroja la primera base normativa realizada en su totalidad con sujetos hispanos en los equipos Spectralis (Heidelberg Engineering Vista, California, U) y Optovue (® Optovue, Inc. RTVue).

Estos datos nos permitirán tener información mucho más objetiva y específica de la mácula y coroides en nuestra población, la cual muestra ciertas diferencias con la base normativa ofrecida por ambas tecnologías.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde la introducción de la tomografía de coherencia óptica macular (OCT) en el siglo XX, ha sido posible evaluar de manera más precisa las enfermedades de la retina, nervio óptico y coroides. Es un método no invasivo, transpupilar, que bajo una luz de láser, ayuda a obtener medidas precisas y valorar en vivo, las capas de la retina, nervio óptico y la coroides (1).

Esta metodología utiliza dos tecnologías diferentes para la obtención de imágenes, la de dominio de tiempo (DT) y la de dominio Espectral (SD). La de dominio espectral, también conocida como OCT de dominio Fournier, adquiere la imagen cien veces más rápido que la tecnología de dominio de tiempo, lo que se traduce en mejor capacidad de resolución de las imágenes. En el mercado se encuentran diferentes dispositivos (SD-OCT Cirrus (Carl ZeissMeditec, Dublín, CA, EE.UU.), RTVue100 (Optovue), Spectral OCT/SLO (OPKO/OTI) y Spectralis (Heidelberg Engineering, Vista, California, USA). El Spectralis, (Heidelberg Engineering, Vista, California, USA) es un equipo que incorpora la tecnología TruTrack, la cual corrige los artefactos causados por los movimientos oculares y permite disminuir la variabilidad al repetir las imágenes en el mismo sitio en diferentes tomas (2)(3).

La angiografía por tomografía de coherencia óptica (OCT-A) es un nuevo método complementario que permite visualizar la microvasculatura coroidea y retiniana (Optivue [Optovue, Inc. RTVue), (4). La OCT-A es una técnica no invasiva, de no contacto que determina el flujo intraluminal de manera independiente del tiempo, a diferencia de la angiografía fluoresceínica (5) La circulación a nivel del polo posterior puede ser estudiada a diferentes profundidades. Desde el 2007 varios métodos de OCT-A han sido descritos para mapeos tridimensionales no invasivos de la vasculatura a nivel microcirculatorio. Un grupo de ingenieros desarrollo el algoritmo del SSADA (Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography). El OCT-A usa el flujo vascular como un contraste intrínseco; por lo tanto no es necesario inyectar un contraste. El flujo es detectado como una variación sobre el tiempo, en un patrón de puntos formado por interferencia de luz difusa desde las células sanguíneas y el tejido celular adyacente. Varias técnicas han sido desarrolladas para detectar el flujo, basadas en variaciones de amplitud o superficie de las señales de los OCT, en la misma localización sobre el marco de imágenes consecutivas(6). Estas técnicas son sensibles al flujo en una dirección transversal y axial. Esto lo diferencia del OCT doppler, el cual únicamente mide velocidades axiales. EL SSADA se basa en el principio de decorrelación de amplitudes y no usa información de superficie. La información en amplitudes es más confiable que la información en superficie, la cual puede estar degradada por los ruidos de los movimientos de tejidos por detrás de este. En la técnica SSADA, la señal de OCT es primero dividida en varias bandas espectrales (4 o >), por lo que en lugar de un simple cuadro de imagen con resolución axial alta, varias imágenes de resolución alta son obtenidas. La resolución axial baja promedia una entrada de coherencia ancha sobre la cual las señales reflejadas desde una célula sanguínea en movimiento pueden interferir con las estructuras adyacentes, por lo tanto incrementa el punto de contraste . Además, cada banda

espectral forma un patrón de contraste diferente, y proveen de información independiente al flujo. Cuando las imágenes de amplitud decorrelacionadas desde bandas espectrales múltiples son sumadas en conjunto, la señal de flujo se incrementa. La resolución axial baja del OCT de espectro dividido también disminuyen los ruidos desde los movimientos axiales del ojo, por las pulsaciones retrobulbares. La angiografía de SSASA puede trabajar con cualquier OCT de alta velocidad. La información cuantitativa como de la densidad vascular, el área vascular y el índice de flujo, puede ahora ser obtenido. El patrón de escaneo y el procesamiento del SSADA pueden ser implementados en los OCT de dominio espectral (OCT SD) sin ninguna modificación especial en su estructura. (6)

Uno de los aportes mas significativos de tecnología de OCT SD es la valoración cuantitativa y objetiva del espesor de la retina y sus capas, y la coroides. Algunos reportes sugieren que la medición del espesor macular y el espesor de la coroides varían entre los diferentes grupos étnicos y etarios. Por lo tanto, todos los datos de estos espesores y sus respectivas variaciones obtenidos mediante el OCT deben estar normalizados, con los datos demográficos y variables oculares en individuos sanos de cada grupo etario (2).

Los cambios maculares son comúnmente vistos en ojos con patologías retinianas como el edema macular, la degeneración macular relacionada con la edad, la retinopatía diabética, oclusiones vasculares, uveítis y hasta en casos de adelgazamiento o atrofia macular (7)(8)(9)(10). La evidencia corrobora que el adelgazamiento o aumento del espesor macular se correlaciona con la función visual, por lo tanto el conocimiento del grosor macular normal provee un punto de referencia para evaluar los cambios que se producen en la presencia de patología macular, además que han demostrado ser altamente confiables. Sin embargo, hay información limitada de los diferentes grupos étnicos y si éstos son equiparables (11)(12)(13) (14) (15).

JUSTIFICACIÓN

La capacidad de obtener imágenes de la macula y la coroides con diferentes equipos de OCT SD, ha permitido determinar de una manera más precisa el inicio y progresión de alteraciones a este nivel. Por lo anterior, es importante conocer los puntos de cohorte de normalidad para el grosor macular y coroides de un grupo de sujetos sanos colombianos para ser comparado con la base normativa de cada uno de los equipos. De esta forma se podrá estudiar la reproducibilidad de los parámetros medidos de la macula y coroides en población hispana al usar los diferentes instrumentos de OCT SD. Es importante, analizar la morfología de ambas zonas del polo posterior ya que se ha visto alteradas en varios estados patológicos. En estudios recientes se analizó la morfología de la coroides de pacientes con ojos sanos; evidenciando que la unión esclera-coroides presenta una forma cóncava. En el 98% de los individuos se observó una distribución homogénea de los vasos coroides en el eje nasal-temporal. El espesor de la capa de vasos largos en la fóvea corresponde al 80% del total del espesor subfoveal coroides. (20)

En la literatura mundial existen pocos estudios de los valores normales de medidas de grosor macular y corioideo en población latinoamericana con el empleo del equipo Spectralis (Heidelberg Engineering, Germany) y recientemente con el equipo Optovue (Optivue [Optovue, Inc. RTVue]), este último debido a su reciente aparición en el mercado. Se ha reportado variación en el grosor retiniano y corioideo entre los diferentes equipos comerciales disponibles. También se ha reportado variaciones en estas medidas con respecto a género, edad y la presencia de patología (2).

Es importante realizar el primer estudio observacional analítico, en una población latina (Bogotá), para determinar los valores normales comparados con la base normativa de cada equipo, medidos con la OCT SD usando el Spectralis (Heidelberg Engineering, Germany) y el Optovue (Optivue [Optovue, Inc. RTVue]). De esta forma, el oftalmólogo tendrá los valores de normalidad ajustados a nuestra población, lo cual facilitara el diagnóstico clínico preciso en enfermedades del segmento posterior.

MARCO TEÓRICO

Con la introducción de la tomografía de coherencia óptica desde hace más de dos décadas, se ha podido valorar de manera más precisa las enfermedades de la retina, nervio óptico y coroides. Es un método imagenológico, de alta tecnología, no invasivo transpupilar, que bajo una luz de láser ayuda a obtener en vivo, medidas precisas de las capas de la retina incluyendo la coroides (16), además de obtener imágenes en tres dimensiones del ojo.

El principio básico del OCT se basa en un haz de luz coherente que se proyecta sobre la retina. Cuando la luz atraviesa las estructuras del globo ocular, se producen los fenómenos de absorción parcial y dispersión, pero la mayoría del haz se refleja en la dirección inversa al rayo incidente, desde la interfaz vitreoretiniana y las diversas capas de la retina incluyendo la coroides, lo que permite diferenciarlas por su reflectividad en el momento de la toma de imágenes.

La fuente de luz es un diodo superluminiscente con un haz coherente compuesto de fotones propagados en línea recta en forma de frente de onda. El haz de luz se divide en dos fracciones, un haz de muestra y un haz de referencia, con trayectos diferentes pero de la misma longitud. Aplicando el principio de la interferencia parcial, el haz de luz reflejado por la retina y el reflejo del otro haz de luz en el espejo de referencia alcanzan el detector en el equipo, emiten una señal de interferencia y es medida su amplitud. Al combinar el frente de onda de varios haces de luz coherente con diferentes amplitudes que se añaden o eliminan, determinan las características finales de la imagen de la retina. También se debe tener en cuenta que la señal de la interferencia es una función de la longitud de onda y todos los ecos de la luz en las diferentes capas de la retina se pueden medir simultáneamente. El haz de luz reflejado al alcanzar el detector, emite una señal de interferencia, su amplitud es medida y se usa en la adquisición final de la imagen (17).

En cuanto al OCT SD, se logran obtener imágenes de forma más rápida. El método se basa en la famosa ecuación matemática de Fourier, en la que se elimina la necesidad de tener un espejo en movimiento en el trayecto del haz de luz de referencia. Las interferencias entre el haz de muestra y el haz de referencia se obtienen en todo el espectro y todas sus frecuencias son analizadas simultáneamente por un espectrómetro. También se debe tener en cuenta que la señal de interferencia es una función de la longitud de onda y todos los ecos de la luz en las diferentes capas de la retina se pueden medir simultáneamente. La adquisición de la imagen es más veloz en comparación con el sistema OCT DT, además aporta imágenes de excelente resolución. Al obtener cientos de imágenes por segundo en varios planos se pueden hacer reconstrucciones en 3D de alta velocidad.

Los dispositivos del OCT SD retiran la necesidad de un espejo de referencia y con esto aumentan la velocidad de adquisición de la imagen. Por ejemplo, los sistemas de Dominio de tiempo (Stratus OCT; Carl Zeiss Meditec, Oberkochen, Alemania) adquiere imágenes a sondeo de 400A por segundo, mientras que el OCT de Dominio Espectral (3D OCT [Topcon]; Cirrus HD-OCT [Carl Zeiss Meditec]; Spectralis OCT [Heidelberg Engineering], optovue) lo hace a 20000A sondeos por segundo. Como resultado, se puede obtener mayor número de imágenes para estudio de la mácula, y de la misma manera se disminuye el riesgo de no detectar patologías focales (18).

OCT-A funciona escaneando el mismo lugar en la retina de forma consecutiva. Las áreas con flujo de sangre aparecen brillantes, las áreas oscuras indican áreas de no perfusión y combina la información de flujo de todas las tomas, para generar una imagen de la circulación microvascular.(7)

El término coroides se deriva del griego antiguo: Korio-aydez, para Korio (corio): una membrana que rodea al feto, y aydz (eidhs): que se parece a.

La coroides es un tejido vascularizado y pigmentario que se extiende desde anterior, la ora serrata, hasta posterior, el nervio óptico. De acuerdo a estudio histopatológicos tiene 0.2 mm en su parte posterior y 0.10mm a 0.15mm de espesor en su parte anterior (19). La coroides tiene el flujo sanguíneo más alto por unidad de peso que cualquier otro tejido. Una de sus principales funciones es el aporte de oxígeno y metabolitos a la región externa de la retina, como el epitelio pigmentario de la retina (EPR) y posiblemente a la porción prelaminar del nervio óptico. Es la única fuente de intercambio metabólico de la fovea. Los fotorreceptores en sus segmentos internos poseen gran cantidad de mitocondrias, por lo que tiene la tasa más alta de consumo de oxígeno (20). La estructura y el funcionamiento normal de la vascularización coroidea es esencial para la función de la retina; un volumen de sangre anormal o el compromiso del flujo sanguíneo puede producir disfunción de fotorreceptores y producir su muerte (20). Por lo anterior se deduce que la coroides está presente en la fisiopatología de diferentes enfermedades como: La coriorretinopatía central serosa, la degeneración macular relacionada con la edad, el melanoma coroideo, el Vogt-Koyanagi-Harada, entre otras (21). Las alteraciones de la coroides, como el aumento en la permeabilidad vascular, la pérdida de

vasos y el adelgazamiento de los mismos, son factores críticos en el inicio o progresión de éstas enfermedades (22). Una comprensión clínica precisa de los cambios de la coroides resulta ser fundamental para una evaluación detallada de muchas enfermedades del segmento posterior. Hasta hace unos años la coroides sólo podía ser evaluada mediante angiografía con verde indocianina, flujometría doppler láser (FDL) y ecografía.

La angiografía con verde indocianina permite la visualización de los vasos coroideos y el flujo sanguíneo por debajo del epitelio pigmentario de la retina (EPR), desde el polo posterior hacia la periferia. Permite revelar con mayor detalle la neovascularización coroidea y detectar pólipos coroideos, frente a angiografía fluoresceínica (23).

La Flujometría Doppler con láser permite la medición no invasiva de parámetros hemodinámicos de la cabeza del nervio óptico, el iris y la circulación coroidea subfoveal. La flujometría láser Doppler permite la medición de la velocidad media de los eritrocitos en el volumen de muestreo. Permite determinar el número de eritrocitos en movimiento en este volumen. Se ha descrito en varios estudios de flujometría láser Doppler una disminución en el volumen de la circulación coroidea en diversas enfermedades como la retinopatía diabética, la degeneración macular relacionada con la edad y la retinitis pigmentosa (24).

El ultrasonido también juega un papel importante en el diagnóstico y manejo de diferentes patologías vitreoretinianas, especialmente cuando hay presencia de opacidad de medios. Permite detectar y caracterizar tumores, y otros engrosamientos en la coroides y la retina. Sin embargo, la resolución de la imagen es baja, lo que hace que la detección de pequeños cambios en la coroides sea casi imposible (20).

Estudios recientes han demostrado alta confiabilidad y reproducibilidad en la medición del grosor coroideo en sujetos normales. Duker y asociados, presentan una estadística donde los investigadores midieron manualmente el grosor coroideo subfoveal con imágenes de ultrasonografía modo B, demostrando una correlación interexaminador de 0.970 (95% intervalo de confianza (IC) 0.948–0.985) y una correlación entre cada visita de 0.893 (95% IC, 0.864–0.916) (20).

La probabilidad de que un método imagenológico se vuelva confiable con diferentes equipos de tomografía de coherencia óptica macular de Domino Espectral, convierte la coroides en una emergente área de estudio. Se ha documentado que la medida por cualquiera de estas comparaciones (Cirrus vs. Spectralis, Cirrus vs. RTVue, Spectralis vs. RTVue) fueron fuertemente correlacionables (25).

Poder obtener la medida exacta de la coroides in vivo, es un paso esencial para el diagnóstico, progresión y seguimiento de la enfermedad coroidea. Con base en estudios histológicos, el grosor de la coroides oscila entre 170-220 μm . Sin embargo, los últimos avances en tecnología tales como interferometría de coherencia parcial y el uso del OCT SD han demostrado un espesor coroideo subfoveal aproximado de 300 μm en personas sanas (22). Aunque en recientes estudios, se ha visto que el espesor coroideo se puede ver afectado

por diferentes causas entre las cuales se encuentran la edad, etnia, género y defectos refractivos (3) (22) (26).

El espesor normal de la coroides ha sido descrito por Margolis y asociados (27) usando el OCT SD (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany), así mismo, por Manjunath y asociados (28) usando Cirrus (Carl Zeiss Meditec, Inc). En ambos estudios se concluyó que la coroides es más gruesa en la región subfoveal y más delgada en la región nasal que en la región temporal. Los resultados que se obtuvieron del grosor coroideo subfoveal con el Spectralis fue de $287 \pm 76 \mu\text{m}$ en una muestra de 30 pacientes, y con el Cirrus, en una muestra de 34 pacientes fue de $272 \pm 81 \mu\text{m}$. (20). Spaide y colaboradores reportaron un examen exitoso en la medición del espesor coroideo en ojos sanos y con alteraciones usando el OCT SD (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Alemania), los resultados demostraron que el promedio del espesor coroideo subfoveal, fue de $318 \mu\text{m}$ para el ojo derecho y $335 \mu\text{m}$ para el ojo izquierdo. Concluyeron que el OCT SD provee medidas detalladas de la coroides, una estructura difícil de valorar previamente con estudios imagenológicos (28) (29).

La mácula tiene un diámetro de alrededor de 6 mm e histológicamente se define por tener dos o más capas de células ganglionares y se encuentra localizada entre las dos arcadas temporales. Cerca de su centro se encuentra la fovea, una pequeña fosa que contiene la mayor concentración de conos en el ojo y es responsable de la visión central de alta resolución, esta rodeada por la parafovea y la perifovea.

Cambios en el espesor macular se observan con frecuencia en ojos con alteraciones de la retina, como edema macular, degeneración macular relacionada con la edad, retinopatía diabética (RD), oclusión venosa de la retina, uveítis y adelgazamiento o atrofia macular causada por la pérdida de células en las distrofias de la retina (30). Se ha demostrado también que el grado de engrosamiento y adelgazamiento macular se correlaciona con la función visual; por lo tanto, saber el espesor macular normal, proporciona un punto de referencia para evaluar los cambios maculares patológicos.

Appukuttan y colaboradores en su estudio empleando la tomografía óptica coherente de dominio espectral, describieron el espesor foveal, en población de pacientes sanos de la India, encontrando un espesor de $260.1 \pm 18.19 \mu\text{m}$. En este estudio se evidenció que el grosor foveal central difiere entre géneros, pero no se correlacionó con la edad (26).

Gupta y asociados, en su estudio *Singapore Chinese Eye Study*, al medir el espesor macular con OCT SD definieron que la región central macular fue la más delgada con un grosor promedio de $250.38 \pm 20.58 \mu\text{m}$ y la región interna fue la más gruesa $319.33 \pm 14.40 \mu\text{m}$. Además concluyeron que el espesor disminuye a medida que se aleja de la fovea ($276,67 \pm 11,94 \mu\text{m}$). En el análisis de datos se evidenció que el género, edad y la longitud axial son factores que influyen en el grosor macular (31).

Adhi et al, reportaron en Pakistán, que el promedio del espesor foveal, en individuos sanos fue de $229 \pm 20.46 \mu\text{m}$, el promedio del espesor macular fue de $262.8 \pm 13.34 \mu\text{m}$. En ese mismo estudio se concluyó que

el espesor macular presentaba variaciones dependiendo del género. Los resultados que obtuvieron fueron: espesor macular en hombres : $266 \pm 14.20 \mu\text{m}$, mientras que en las mujeres fue de : $258.21 \pm 10.03 \mu\text{m}$. Sin embargo, no hubo asociación del espesor macular según la edad (16).

Sung y colaboradores, usando la OCT SD en ojos sanos de población caucásica, reportaron el espesor macular, su promedio fue de $249.0 \pm 11.3 \mu\text{m}$. Al analizar los datos del espesor macular según la edad concluyeron que el espesor macular es inversamente proporcional a la edad, es decir, que el espesor macular disminuye a medida que aumenta la edad (32).

Pinilla y colaboradores en su proyecto de investigación, mediante el uso del OCT SD, analizó la variación de la capa vascular coroidea en la población joven española. Su estudio obtuvo varios resultados entre ellos: la diferencia del valor del espesor central subfoveal entre pacientes con miopía y emétopes, fue de $289,07 \pm 47,44 \mu\text{m}$ y $346,72 \pm 65,17 \mu\text{m}$ respectivamente (33). Al comparar el volumen del círculo central con poblaciones de edades avanzadas mayores de 61 años, los volúmenes de los pacientes jóvenes eran superiores $0,206 \pm 0,076 \text{ mm}^3$ VS $0,26 \pm 0,05 \text{ mm}^3$. Las disminuciones de los espesores del OCT se dan preferentemente en el sector temporal conforme avanza la edad. En otro estudio al comparar el espesor coroideo y la edad, Margolis (27) describe una reducción del espesor coroideo de $1,56\mu\text{m}$ por cada año de vida. Pinilla en su estudio concluyó, que la longitud axial, el error refractivo y la edad son inversamente proporcionales al espesor coroideo, además que el espesor coroideo más delgado está en la zona nasal a la fovea, seguido del inferior. Los valores del espesores más gruesos se localizan en los cuadrante superior y temporal, siendo este último el más grueso y el que más variaciones presenta con la edad. (33)

La base normativa del OCT SD para cada uno de los equipos se realizó con diferentes grupos étnicos. Para el Cirrus HD-OCT [Carl Zeiss Meditec]; la muestra fue de 284 sujetos. El 48% eran caucásicos, el 24% asiáticos, 18% Africanos americanos, 12% hispanicos , 1% indios y el 6% restante de etnicidad mixta. Para el Spectralis OCT [Heidelberg Engineering]), la población fue de 201 sujetos, todos Caucásicos. Para el Optivue [Optovue, Inc. RTVue), la muestra fue la más grande de los tres equipos: 480 sujetos de los cuales el 33% eran caucásicos, 22% asiáticos, 20% africanos americanos, 12% hispanicos, 12% indios y el 1% restante otros grupos étnicos. (47). Como base normativa del equipo Spectralis se tomo como referencia el articulo publicado por Grover y col, puesto que el fabricante no comparte sus datos de normatividad. (3) En el momento no existe ninguna base normativa para los valores de grosor macular y coroideo en población latinoamericana.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En sujetos colombianos, adultos, sanos, mayores de 21 años y de ambos sexos, existe diferencia en los valores del espesor macular y coroideo obtenidos con tomografía coherente óptica de dominio espectral (Cirrus, Spectralis, Optovue) comparado con la base normativa reportada por el fabricante?

Hipótesis nula

No existe diferencia entre los valores de espesor macular y coroideo obtenidos mediante la tomografía de coherencia óptica de Dominio Espectral con Spectralis y Optovue en sujetos “sanos” colombianos, comparado con una base normativa reportada en la literatura.

Hipótesis alterna

Si existe diferencia entre los valores de espesor macular y coroideo obtenidos mediante la tomografía de coherencia óptica de Dominio Espectral con Spectralis y Optovue en sujetos “sanos” colombianos, comparado con una base normativa reportada en la literatura.

OBJETIVO

Determinar la diferencia entre los valores de espesor macular y coroideo obtenidos mediante la tomografía de coherencia óptica de Dominio Espectral con Spectralis y Optovue en sujetos “sanos” colombianos, comparado con una base normativa reportada en la literatura.

Objetivos Específicos

- A. Medir el grosor retiniano subfoveal, el promedio retiniano macular interno, el promedio retiniano macular externo y el volumen macular total.
- B. Medir el grosor coroideo, coriocapilaris, coroides interna (Capa de Sattler) y externa (Capa de Haller).
- C. Comparar según la base normativa de cada uno de los equipos, los valores normales mencionados previamente en diferentes grupos de edad.
- D. Describir los cambios que se presentan en el grosor macular y coroideo con respecto a la edad y género.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Se realizará un estudio observacional analítico y de corte transversal

Población blanco

Personas “sanas” a quienes se les realice la tomografía de coherencia óptica de Dominio Espectral con los equipos Heidelberg y Optovue.

Población en estudio

Sujetos colombianos, adultos sanos, que asisten a la Fundación Oftalmológica Nacional o voluntarios con ojos sanos.

Criterios de inclusión

1. Sujetos \geq de 21 años
2. Agudeza visual mejor corregida 20/20 en el ojo incluido en el estudio

Criterios de exclusión

1. Miopía $> -5.00D$
2. Glaucoma
3. Antecedentes de enfermedades oculares (Desprendimiento de retina, Degeneración macular relacionada con la edad, antecedente de oclusiones venosas o arteriales, distrofias retinianas, coroidopatía central serosa, uveítis, tumores, distrofias retinianas)
4. Antecedente de diabetes mellitus, hipertensión arterial.
5. Mala calidad de la imagen tomada por el Spectralis y Optovue .
6. Historia de cirugía ocular (Cirugía vitreoretiniana (incluyendo aplicación de inyección intravitrea, cirugía de catarata)
7. Enfermedades Neurológicas degenerativas.

Metodología de la investigación

Se incluirán pacientes sanos derivados de la consulta de oftalmología general de la FON. Aquellos que les interese participar en el estudio y se le realice el consentimiento informado. Se les determinará el defecto refractivo mediante la autorefracción, se les realizará a tomografía de coherencia óptica de Dominio Espectral (Spectralis OCT, Cirrus OCT, OCT-A) en el ojo seleccionado, en caso de tener ambos ojos sanos, se escogerá el ojo dominante.

Se utilizará el consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética en investigación (CEI) de la Fundación Oftalmológica Nacional.

Manual de Procedimientos

Tomografía de coherencia óptica de Domino Espectral

El examen de tomografía de coherencia óptica se realizará con dos equipos; el Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Germany) y el Optivue [Optovue, Inc. RTVue . Los valores obtenidos se compararan con la

base normativa de cada uno de los equipos. La calidad de las imágenes obtenidas por el Spectralis OCT será indicada por una escala de color al final del sondeo, la cual debe estar en el rango verde para ser considerado de buena calidad. La calidad de la imagen del Optivue [Optovue, Inc. RTVue) será indicada por una escala de color al final del sondeo.

Estandarización de valores de retina.

El tomógrafo Spectralis, cuentan con una fuente de fijación interna que se centrará en la fovea del ojo en estudio, mientras el operador monitorea la estabilidad de la fijación con la cámara infrarroja incorporada en la máquina. Las imágenes se obtendrán usando 6 sondeos maculares radiales, centrados en la fovea con igual distancia angular, y 20 líneas de rastreo espaciadas por 200Um, logrando una resolución axial y transversal de 7 a 10 Um, respectivamente. Las imágenes transversales se analizan con un software que automáticamente realiza la segmentación de los dos bordes en cada tomografía, uno en la interfase vitreoretiniana y el otro, en el complejo de la membrana basal del complejo epitelio pigmentario (EPR)- membrana de Bruch.

El grosor retiniano macular se genera automáticamente como la medida entre las dos interfaces en cada punto medido a lo largo del sondeo en el eje x. Para este estudio se usa el mapa de análisis protocolar del grosor retiniano macular, que despliega los promedios numéricos de las medidas para cada uno de los 9 cuadrantes definidos por el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) (3). Se toman tres áreas: el área media de 1mm, el área interna de 3mm, dividida en mácula superior (MSI), inferior (MII), nasal (MNI) y temporal (MTI); y por último el área externa de 6mm, dividida en mácula superior (MSE), inferior (MIE), nasal (MNE) y temporal (MTE). Se obtendrá el punto más delgado y el punto más grueso en los tres radios ya definidos, un promedio de todos los puntos dentro del círculo de 1mm de radio se catalogará como el grosor subfoveal central (GSC) y el grosor del punto central (PC), que es un promedio de los 6 sondeos radiales centrados en la foveola.

El OCT-A cuenta con una fuente de fijación interna que se centrará en la fovea del ojo en estudio. Produce imágenes de ultra alta resolución a partir de un cubo macular de tres dimensiones, que puede ser segmentado en diferentes capas, revelando distintas profundidades de la vasculatura retiniana y coroidea (plexo superficial, plexo profundo, zona retiniana externa y coriocapilaris). Por el ajuste de dos imágenes complementarias y secuenciales, un artefacto sacadico no evitable puede ser removido después por un algoritmo de corrección de movimiento sofisticado.

Para en análisis de espesor coroideo en el OCT Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Germany) se utilizará el método automático EDI del aparato, obteniendo una imagen invertida del fondo. Con este método, la coroides se aproxima a la línea zero-retraso, enfocando el foco más agudo del OCT a nivel de la coroides. Se utilizará 19 líneas de rastreo de alta resolución para cubrir la mácula en un área de 20° x 20°. La segmentación automática de la retina se ajusta para las medias coroideas así: desde la membrana limitante

interna hasta la unión EPR/coroides y desde el EPR hasta la unión coroideo/escleral. Las imágenes resultantes se observarán y medirán con el software Heidelberg Eye Explorer (versión 5.3) para obtener un mapa topográfico codificado por colores de del grosor y volumen coroideo.

Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia por sexo y edad

Se realizara una división de la muestra en grupos según la edad de los sujetos:

Edades comprendidas entre: 1) de 21 a 40 años

2) de 41 a 60 años

3) > 60 años

Tamaño de la muestra

Se emplea un muestreo por conveniencia de 150 sujetos, estimando un porcentaje de pérdidas del 20%.

Técnica para la recolección y análisis de los datos

Se realizará método de selección por encuesta (anexo 1). La encuesta se aplicará al sujeto que acudan a la Fundación Oftalmológica Nacional y que desee responderla.

La información consignada en el documento fuente será tabulada en tablas de Excel para la recolección de datos y posteriormente serán analizadas.

Plan de análisis estadístico

Se realizará un análisis univariado con medidas de tendencia central de las variables cuantitativas como: Edad, agudeza visual mejor corregida, defecto refractivo, grosores retinianos, coroides y de capa de fibras nerviosas. Para las variables cualitativas se realizará análisis de distribución de frecuencias.

La relación lineal potencial entre el grosor coroideo con la edad, el grosor retiniano con la edad y el grosor de capa de fibras nerviosas con la edad, se evaluará a través de un modelo de regresión lineal simple.

Control de sesgo

Con el fin de minimizar los sesgos que se puedan presentar en el estudio, la recolección de los datos, se hará por los investigadores, quienes se encargaran de diligenciar en una tabla de excel las variables a estudiar.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
EDAD	Años cumplidos	Cuantitativa discreta	Años
GÉNERO	Condición orgánica sexual	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino=1 Masculino=2
DEFECTO REFRACTIVO	Alteración del enfoque de los rayos de luz en la retina medido con el autorefractómetro	Cuantitativa continua	Dioptrías
RETINA			
GROSOR MACULAR SUPERIOR INTERNO SPECTRALIS	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante superior	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR INFERIOR INTERNO SPECTRALIS	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante inferior	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR NASAL INTERNO SPECTRALIS	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante nasal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR TEMPORAL INTERNO SPECTRALIS	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR SUPERIOR EXTERNO SPECTRALIS	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR INFERIOR EXTERNO SPECTRALIS	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR NASAL EXTERNO SPECTRALIS	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR TEMPORAL EXTERNO SPECTRALIS	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR SUBFOVEAL CENTRAL SPECTRALIS	Promedio de todos los puntos dentro del círculo de 1mm de radio	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR	Área de 3mm de diámetro	Cuantitativa continua	micras

SUPERIOR INTERNO OPTOVUE	desde el centro de la fovea en cuadrante superior		
GROSOR MACULAR INFERIOR INTERNO OPTOVUE	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante inferior	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR NASAL INTERNO OPTOVUE	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante nasal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR TEMPORAL INTERNO OPTOVUE	Área de 3mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR SUPERIOR EXTERNO OPTOVUE	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR INFERIOR EXTERNO OPTOVUE	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR NASAL EXTERNO OPTOVUE	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR MACULAR TEMPORAL EXTERNO OPTOVUE	Área de 6mm de diámetro desde el centro de la fovea en cuadrante temporal	Cuantitativa continua	micras
GROSOR SUBFOVEAL CENTRAL OPTOVUE	Promedio de todos los puntos dentro del círculo de 1mm de radio	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1000 MICRAS NASALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 1000 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 1500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras

GROSOR COROIDEO 2000 MICRAS NASALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 2000 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 2500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1000 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 1000 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 1500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2000 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 2000 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA SPECTRALIS	Grosor coroideo a 2500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA OPTOVUE	Grosor coroideo a 500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la	Cuantitativa continua	micras

	coroidea		
GROSOR COROIDEO 1000 MICRAS NASALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 1000 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 1500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2000 MICRAS NASALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 2000 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2500 MICRAS NASALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 2500 micras nasal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1000 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 1000 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 1500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 1500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras
GROSOR COROIDEO 2000 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA OPTVUE	Grosor coroideo a 2000 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la	Cuantitativa continua	micras

	coroidea		
GROSOR COROIDEO 2500 MICRAS TEMPORALES A LA FÓVEA OPTOVUE	Grosor coroideo a 2500 micras temporal a la fovea, medido desde la base del EPR hasta el borde externo de los vasos grandes de la coroidea	Cuantitativa continua	micras

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se realiza acorde a la Declaración de Helsinki y a la reglamentación nacional: Resolución 8430 de 1993 en su artículo 11 se considera que este estudio está clasificado como: *Investigaciones con riesgo mínimo: "Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución".*

Este estudio será evaluado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación Oftalmológica Nacional. Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

RESULTADOS

Muestra general:

Se realizó un estudio observacional analítico, de corte transversal y de correlación. Se analizaron 290 ojos con una mediana de edad de 39 años (RI: 29); de los cuales 69% fueron mujeres (200 ojos) con una mediana de edad de 42 años y 31% hombres (90 ojos) con una mediana de edad de 44 años. El rango de edad de la muestra estuvo comprendido entre los 18 a 89 años. La edad de la muestra estudiada se estratificó en tres grupos: 21-40 años (50%), 41-60 años (27%) y > 60 años (18 %). Se estimaron los espesores: macular central, perifoveal (cuadrantes internos), parafoveal (cuadrantes externos) y grosores centrales y periféricos coroides con las dos tecnologías.

Grosos maculares :

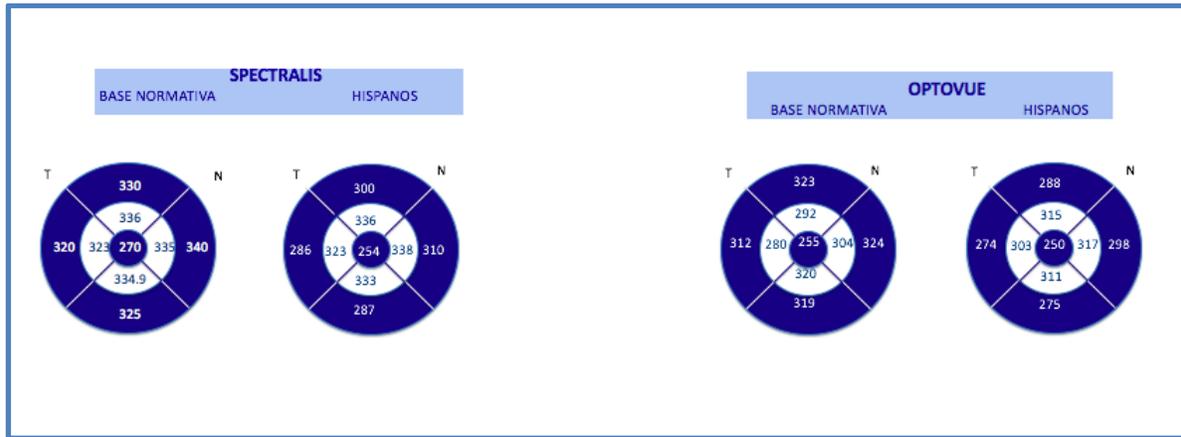
El grosor macular central promedio fue de 254 +/- 68 (Spectralis Heidelberg, Engineering). Se evidencia una diferencia en grosor de 16 micras con los valores normales encontrados por el fabricante siendo ligeramente más delgada en población hispana. El grosor macular central promedio obtenido con el equipo Optivue RTVue fue de 250 +/- 30 μ . Los valores normales referidos por el fabricante son de 255 +/- 22 μ . Se encontraron valores más delgados en sujetos hispanos en 5.0 μ . (Fig 1)

Los grosores perifoveales (maculares internos) evaluados con el equipo Spectralis (Heidelberg, Engineering.) no presentan una diferencia importante con relación a la base normativa encontrada por el fabricante. Con el equipo Spectralis se evidenciaron los siguientes valores de normalidad en sujetos hispanos: Grosor macular superior interno: 336 +/- 19 μ ; grosor macular inferior interno: 333 +/- 20 μ ; grosor macular nasal interno: 338 +/- 21 μ ; grosor macular temporal interno: 323 +/- 20 μ . (Fig 1)

No se evidenció una diferencia importante con relación a la base normativa encontrada con el fabricante en los valores perifoveales (maculares internos) evaluados con el equipo Optivue RTVue. Con este equipo se encontraron los siguientes valores de normalidad: Grosor macular superior interno: 316 +/- 19 μ ; grosor macular inferior interno: 311 +/- 15 μ ; grosor macular nasal interno: 317 +/- 19 μ ; grosor macular temporal interno: 303 +/- 23 μ . (Fig 1)

Se observan grosores más delgados en la muestra estudiada con estas tecnologías en los sectores parafoveales (maculares externos). Con el equipo Spectralis (Heidelberg, Engineering) los valores de normalidad encontrados en estos sectores fueron: Grosor macular superior externo: 300 +/- 17 μ ; grosor macular inferior externo: 287 +/- 17 μ ; grosor macular nasal externo: 310 +/- 21 μ ; grosor macular temporal externo: 286 +/- 17 μ . Con el equipo Optivue RTVue, los valores fueron: Grosor macular superior externo: 288 +/- 21 μ ; grosor macular inferior externo: 275 +/- 20 μ ; grosor macular nasal externo: 298 +/- 20 μ ; grosor macular temporal externo: 274 +/- 21 μ . (Fig 1)

Figura 1: Grosor macular central, grosores perifoveales (maculares internos) y grosores parafoveales (maculares externos) del fabricante y la base normativa de sujetos hispanos.



Resultados por grupo de edad:

Al estratificar la muestra en tres grupos de edad se evidencio variabilidad en los espesores maculares sobretodo comparando el grupo 1 (Rango de edad 21-40 años) y el grupo 3 (Edad > 60 años). El grupo 1 presenta valores maculares tanto a nivel central, perifoveal y parafoveal, mayores que en el grupo 3 haciendo evidente en ambas tecnologias la disminucion del grosor macular retiniano en pacientes mayores. (Fig 2)

Figura 2: Grosor macular central, grosores perifoveales (maculares internos) y grosores parafoveales (maculares externos) estratificados por grupo de edad.

Figura 2.1

Grupo 1 (21- 40 años)



Con el equipo Optivue RTVue los ojos examinados dentro de el primer grupo de edad de 20 a 40 años (106 ojos de mujeres y 46 hombres), se obtuvo mediana de edad de 29 años (RI:11)

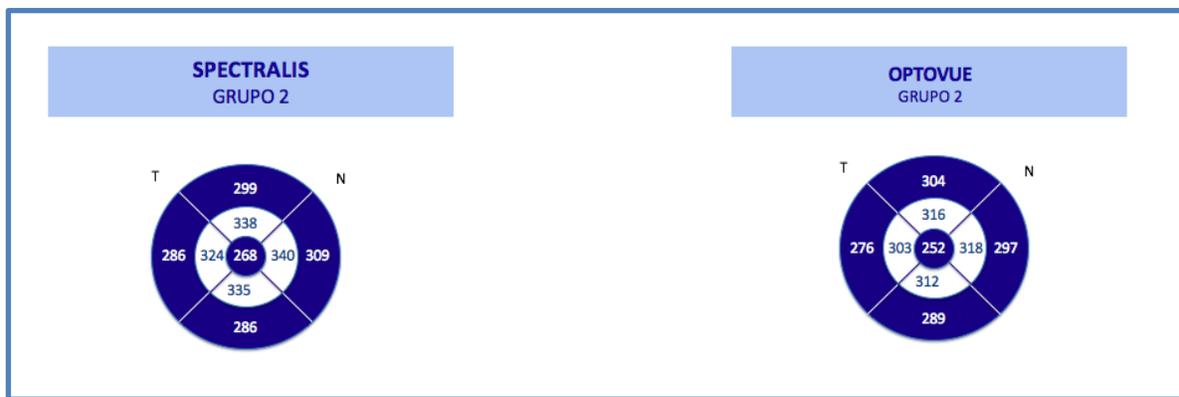
El grosor retiniano central reportado en este grupo tuvo una mediana de 252 μ (RI: 32), el grosor macular superior interno tuvo un promedio de 318 μ (DS: 19), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 312μ (DS: 15,41), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 317 μ (DS: 19), el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 303 μ (RI:23), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 290 μ (RI:22), el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 277 μ (RI:23,) el grosor macular nasal

externo tuvo una mediana de 301 μ (RI: 20), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 275 μ (RI:23). (Fig 2.1)

Con el equipo Spectralis Heidelberg, Engineering los ojos examinados dentro de el primer grupo de edad presentaron un grosor retiniano central de 264,00 μ (DS: 24), el grosor macular superior interno tuvo una mediana de 340 μ (RI: 20), grosor macular inferior interno tuvo una mediana de 334 μ (RI: 18), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 340 μ (DS: 16.3), el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 323 μ (RI: 21), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 303 μ (RI:27), el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 289 μ (RI:15) el grosor macular nasal externo tuvo un promedio de 314 μ (DS: 15), el grosor macular temporal externo tuvo una promedio de 289 μ (DS: 14) (Fig 2.1)

Figura 2.2

Grupo 2 (41-60 años)



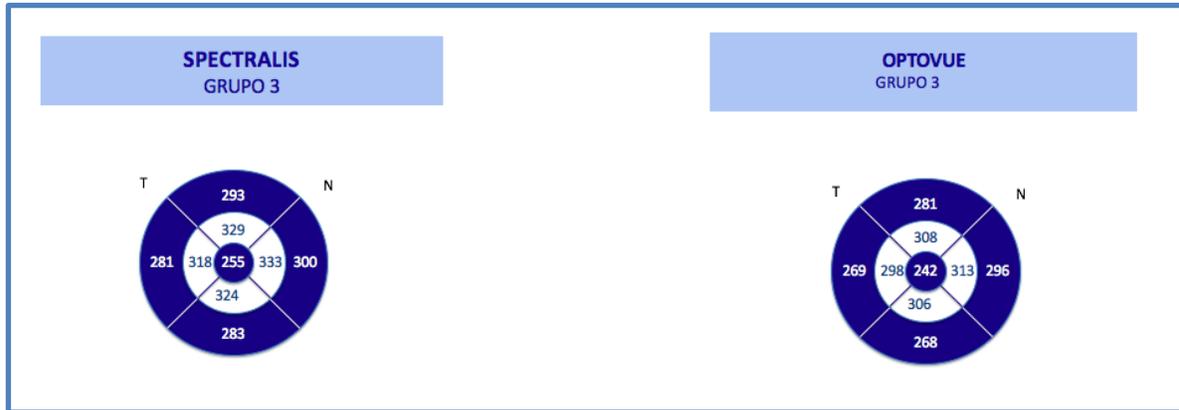
En cuanto al los ojos examinados del segundo grupo de edad de 41 a 60 años (59 ojos de mujeres y 24 hombres), se presento una mediana de edad de 53 años (RI:8)

El equipo Optivue RTVue presento los siguientes valores de normalidad: Grosor retiniano central tuvo una mediana de 252 μ (RI: 36), el grosor macular superior interno tuvo un promedio de 316 μ (DS: 17), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 313 μ (DS: 15), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 318 μ (DS: 17,52) el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 303 μ (RI:23) , grosor macular superior externo tuvo una mediana de 304 μ (RI:22) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 289 μ (RI:16,) el grosor macular nasal externo tuvo una mediana de 297 μ (RI: 19), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 276 μ (RI:15). (Fig 2.2)

El equipo Spectralis Heidelberg, Engineering presento los siguientes valores de normalidad: Grosor retiniano central tuvo un promedio de 268 μ (DS: 29), el grosor macular superior interno tuvo una mediana de de 338 μ (RI: 18), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 335 μ (DS: 15), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 340 μ (DS: 16) el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 324 μ (RI:18) , grosor macular superior externo tuvo una mediana de 299 μ (RI:18) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 286 μ (RI:18) el grosor macular nasal externo tuvo un promedio de 309 μ (DS: 15), el grosor macular temporal externo tuvo un promedio de 286 μ (DS:17). (Fig 2.2)

Figura 2.3

Grupo 3 (> 60 años)



En cuanto al los ojos examinados del tercer grupo de edad: mayores de 60 años (35 ojos mujeres y 20 hombres), se presento una mediana de edad de 65 años (RI:5)

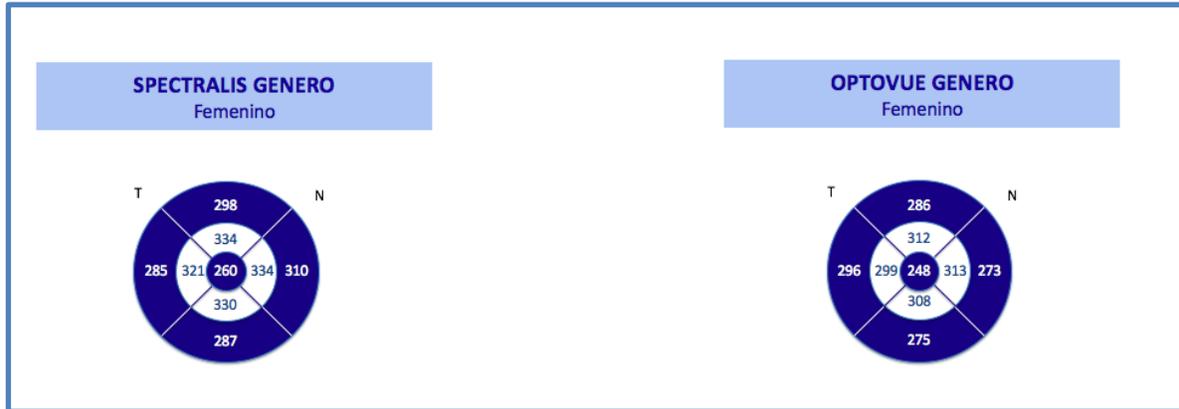
El grosor retiniano central reportado en este grupo con la tecnología Optivue RTVue fue de una mediana de 242 μ (RI: 28), el grosor macular superior interno tuvo un promedio de 308 μ (DS: 19), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 306 μ (DS: 15), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 313 μ (DS: 19) el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 298 μ (RI:27) , grosor macular superior externo tuvo una mediana de 281 μ (RI:22) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 268 μ (RI:18,) el grosor macular nasal externo tuvo una mediana de 296 μ (RI: 26), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 269 μ (RI:22). (Fig 2.3)

Con el equipo Spectralis Heidelberg, Engineering el grosor retiniano central reportado en este grupo fue de una mediana de 255 μ (RI: 33), el grosor macular superior interno tuvo una mediana de 329 μ (RI: 22), grosor macular inferior interno tuvo una mediana de 324 μ (RI: 18), el grosor macular nasal interno tuvo una mediana de 333 μ (RI: 26) el grosor macular temporal interno tuvo un promedio de 318 μ (DS:17) , grosor macular superior externo tuvo una mediana de 293 μ (RI:23) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 283 μ (RI:21) el grosor macular nasal externo tuvo un promedio de 300 μ (DS: 20), el grosor macular temporal externo tuvo un promedio de 281 μ (DS 19). (Fig 2.3)

Resultados por genero:

Figura 3: Grosor macular central, grosores perifoveales (maculares internos) y grosores parafoveales (maculares externos) estratificados por genero

Figura 3.1



Se evaluaron 200 ojo de sujetos femeninos, las cuales tuvieron una mediana de edad de 39 años (RI:29). En el equipo Optivue RTVue los valores de normalidad fueron: grosor retiniano central presento una mediana de 248 μ (RI:31), el grosor macular superior interno tuvo un promedio de 313 μ (DS:18), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 308 μ (DS: 14), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 313 μ (DS: 18), el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 299 μ (RI: 22), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 286 μ (RI:19) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 275 μ (RI:20) el grosor macular nasal externo tuvo una mediana de 273 μ (RI: 18), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 296 μ (RI:19). (Fig 3.1)

En el equipo Spectralis los valores de normalidad fueron: grosor retiniano central presento un promedio de 260 μ (DS:25), el grosor macular superior interno tuvo una mediana de 334 μ (RI:17), grosor macular inferior interno tuvo una mediana de 330 μ (RI: 18), el grosor macular nasal interno tuvo una mediana de 334 μ (RI: 19), el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 321 μ (RI: 17), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 298 μ (RI:16) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 287 μ (RI:16) el grosor macular nasal externo tuvo una mediana de 310 μ (RI: 19), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 285 μ (RI:17). (Fig. 3.1)

Figura 3.2



Se estudiaron 90 ojos de pacientes masculinos, los cuales tuvieron una mediana de edad de 44 años (RI:18) Con el equipo Spectralis se obtuvieron los siguientes valores: Grosor retiniano central presento una mediana de 255 μ (RI:31), el grosor macular superior interno tuvo un promedio de 323 μ (DS:18), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 318 μ (DS: 16), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 324 μ (DS: 19), el grosor macular temporal interno tuvo una mediana de 312 μ (RI: 21), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 291 μ (RI:21) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 279 μ (RI:26) el grosor macular nasal externo tuvo una mediana de 303 μ (RI: 22), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 280 μ (RI:23). (Fig. 3.2)

Con en equipo Optovue se encontraron los siguientes valores: Grosor retiniano central presento una mediana de 268 μ (RI:28), el grosor macular superior interno tuvo una mediana de 344 μ (RI:23), grosor macular inferior interno tuvo un promedio de 340 μ (DS: 15), el grosor macular nasal interno tuvo un promedio de 347 μ (DS: 17), el grosor macular temporal interno tuvo un promedio de 333 μ (DS: 16), grosor macular superior externo tuvo una mediana de 304 μ (RI:20) ,el grosor macular inferior externo tuvo una mediana de 287 μ (RI:21) el grosor macular nasal externo tuvo un promedio de 314 μ (DS: 18), el grosor macular temporal externo tuvo una mediana de 290 μ (RI:19). (Fig. 3.2)

Grosos Coroideos:

Hasta la fecha no se conocen los valores normales del grosor coroideo para las dos tecnología estudiadas. La mediana del grosor coroideo central fue de 254 μ (RI 68) evaluado con el Spectralis y de 263 μ (RI 48) para el Optovue.

Muestra general:

Figura 4.1

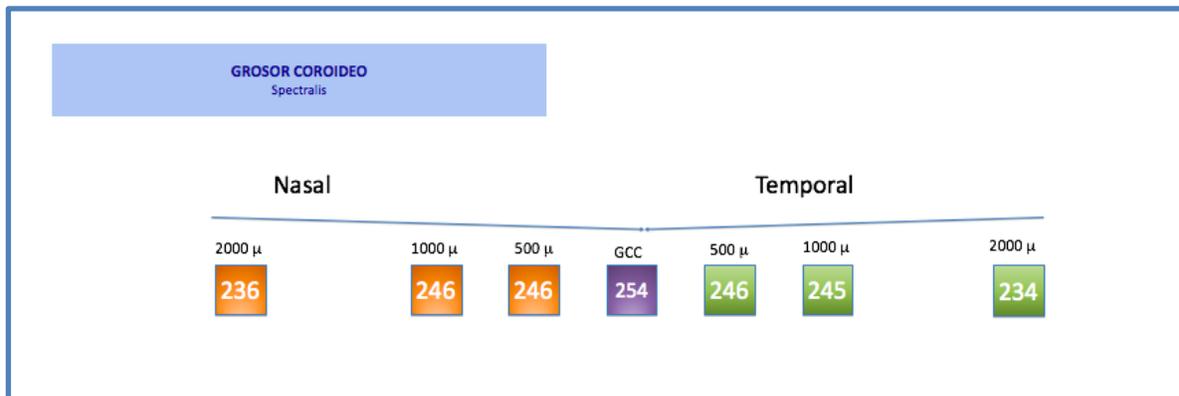
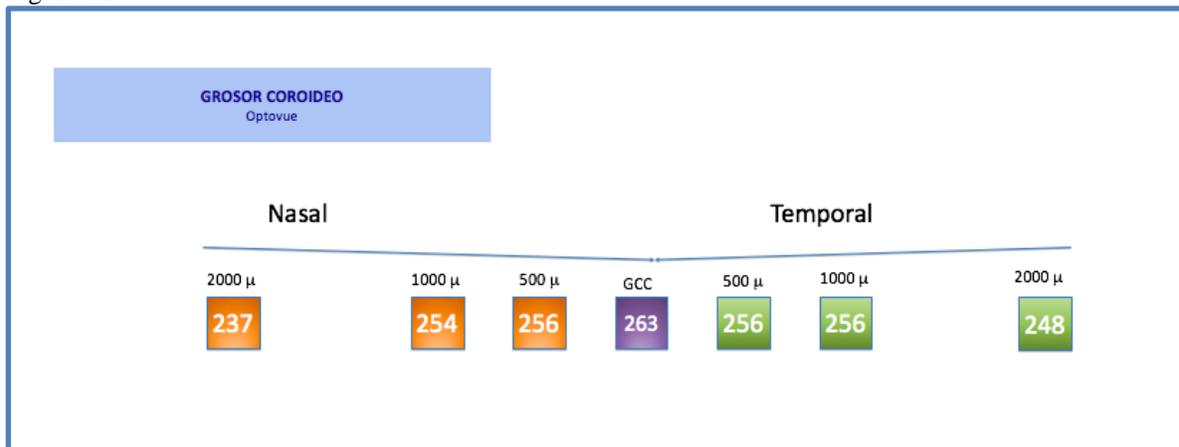


Figura 4.2



La mediana de grosor coroideo a 500 μ nasales a la fovea fue de 246 μ (RI: 63) evaluado con el Spectralis y de 256 μ (RI 49) para el Optovue.

La mediana de grosor coroideo a 500 μ temporales a la fovea fue de 246 μ (RI: 61) evaluado con el Spectralis y de 256 μ (RI 47) para el Optovue.

La mediana de grosor coroideo a 1000 μ nasales a la fovea fue de 246 μ (RI: 68) evaluado con el Spectralis y de 254 μ (RI 46) para el Optovue.

La mediana de grosor coroideo a 1000 μ temporales a la fovea fue de 245 μ (RI: 58) evaluado con el Spectralis y de 256 μ (RI 49) para el Optovue.

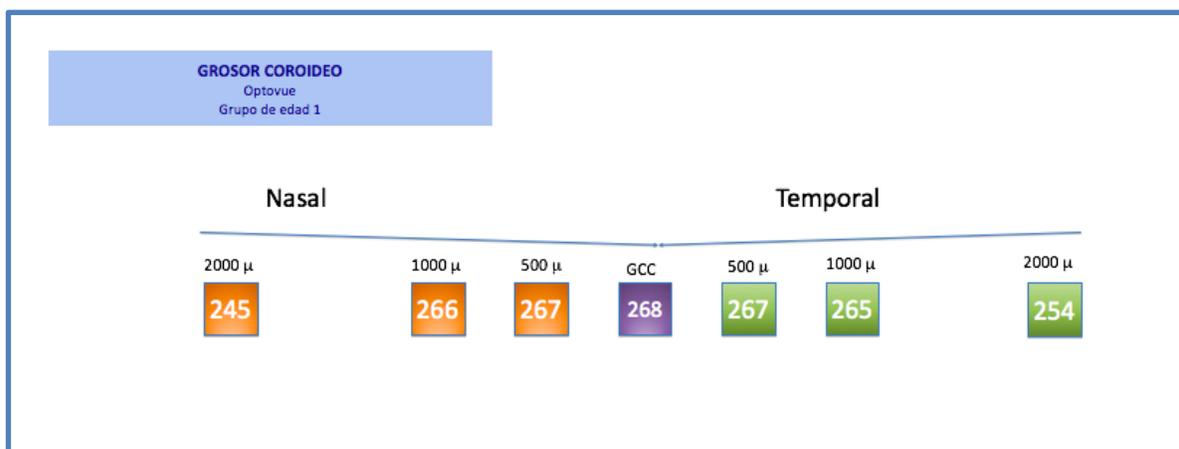
La mediana de grosor coroideo a 2000 μ nasales a la fovea fue de 236 μ (RI: 64) evaluado con el Spectralis y de 237 μ (RI 56) para el Optovue.

La mediana de grosor coroideo a 2000 μ temporales a la fovea fue de 234 μ (RI: 51) evaluado con el Spectralis y de 248 μ (RI 40) para el Optovue. (Fig. 4: 4.1-4.2)

Grosor coroideo por grupos de edad:

Equipo Optovue:

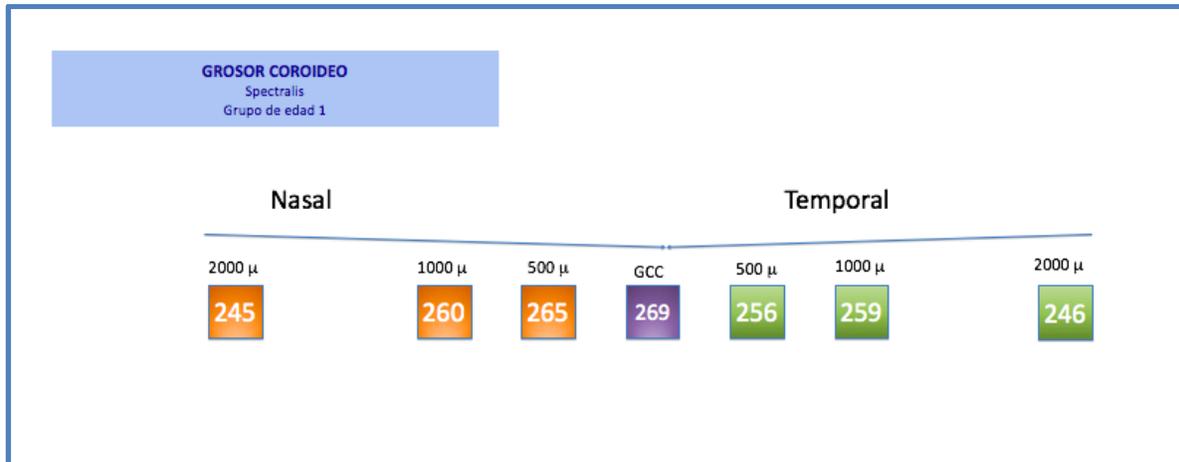
Figura 5.1



El Grosor corioideo central del primer grupo edad tuvo una mediana de 268 μ (RI: 54), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 267 μ (RI:56), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 266 (RI:57), a 2000 μ nasales presento una mediana de 245 (RI:54).

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 267 μ (RI: 50), a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 265 μ (RI:47). El grosor corioideo a 2000um temporal tuvo una mediana de 254 μ (RI:46). (Fig. 5.1)

Equipo Spectralis:
Figura 5.2

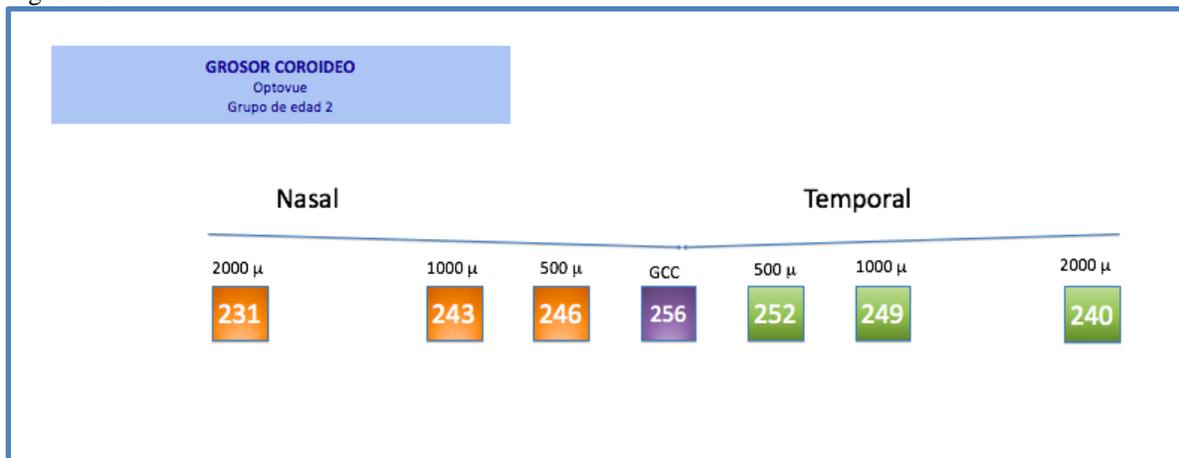


El Grosor corioideo central del primer grupo edad tuvo una mediana de 269 μ (RI: 64), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 265 μ (RI:63), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 260 (RI:56), a 2000 μ nasales presento una mediana de 245 (RI:50).

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 256 μ (RI: 57), a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 259 μ (RI:51). El grosor corioideo a 2000um temporal tuvo un promedio de 246 μ (DS:67). (Fig 5.2)

Equipo Optovue:

Figura 6.1

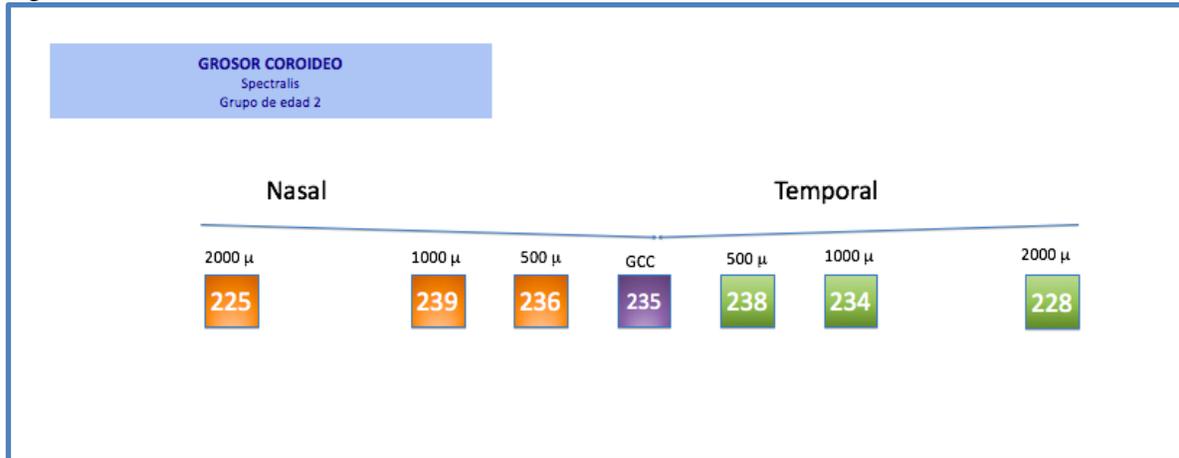


El Grosor corioideo central del segundo grupo edad tuvo una mediana de 256 μ (RI: 41), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 246 μ (RI:47), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 243 (RI:45), a 2000 μ nasales presento una mediana de 231 μ (RI:61).

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 252 μ (RI: 56), a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 249 μ (RI:30). El grosor corioideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 240 μ (RI:39). (Fig 6.1)

Equipo Spectralis :

Figura 6.2

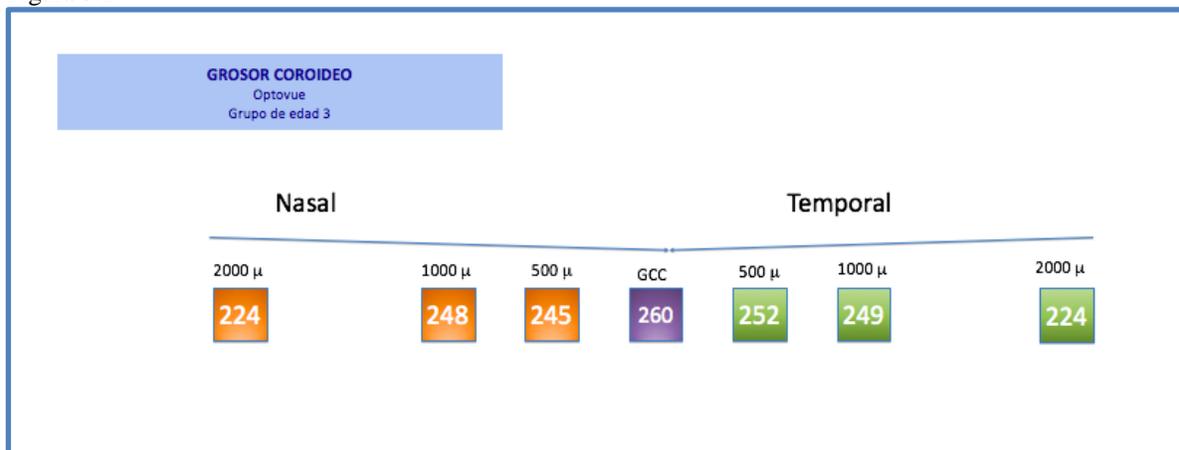


El Grosor corioideo central del segundo grupo edad tuvo una mediana de 235 μ (RI: 59), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 236 μ (RI:63), a 1000 μ nasales tuvo un promedio de 239 μ (DS: 55), a 2000 μ nasales presento una mediana de 225 μ (RI:89).

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 238 μ (RI: 53), a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 234 μ (RI:47). El grosor corioideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 228 μ (RI:44). (Fig. 6.2)

Equipo Optovue

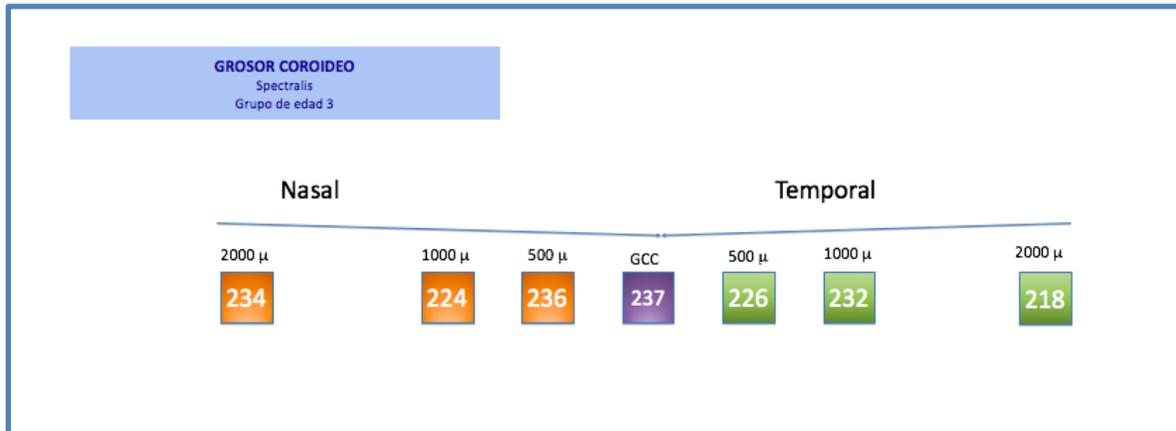
Figura 7.1



El Grosor corioideo central del tercer grupo de edad tuvo una mediana de 260 μ (RI:43), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 245 μ (RI:49), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 248 μ (RI:52). El grosor corioideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 224 μ (RI:65).

El grosor coroideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 252 μ (RI: 56), el grosor coroideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 249 μ (RI:39). El grosor coroideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 224 μ (RI:65). (Fig.7.1)

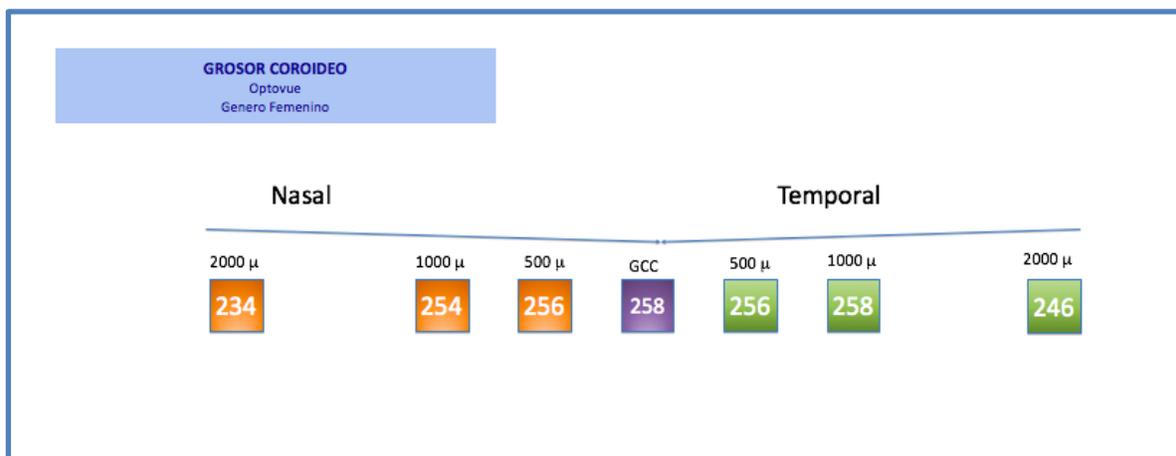
Equipo Spectralis
Fig 7.2



El Grosor coroideo central del tercer grupo de edad tuvo un promedio de 237 μ (DS:48), a 500 μ nasales tuvo una mediana de 236 μ (RI:50), a 1000 μ nasales tuvo un promedio de 224 μ (DS:52). El grosor coroideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 234 μ (RI:59).

El grosor coroideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 226 μ (RI: 46), el grosor coroideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 232 μ (RI:52). El grosor coroideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 218 μ (RI:36). (Fig 7.2)

Grosor coroideo por genero:
Figura 8.1

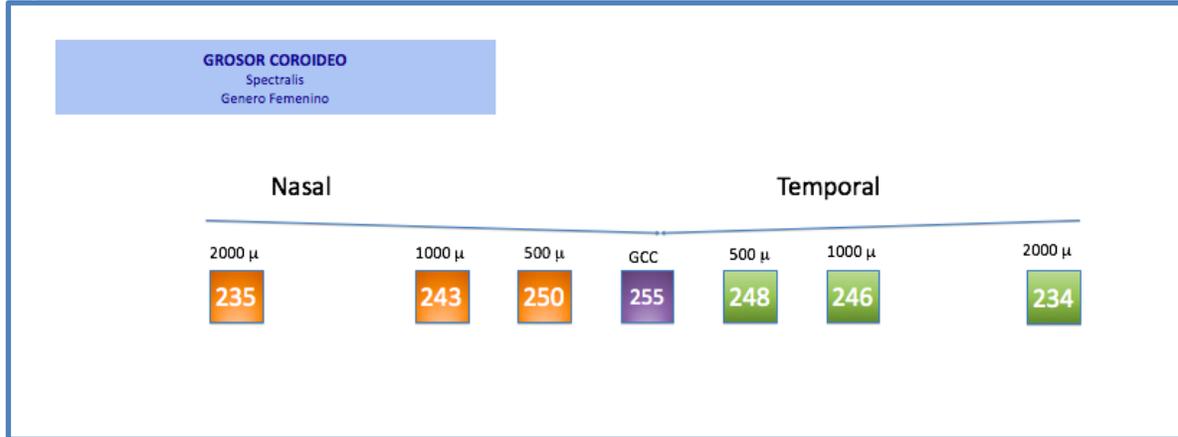


Equipo Optovue:

El Grosor coroideo central del grupo de ojos de sujetos de genero femenino presento una mediana de 258 μ (RI: 46), el grosor coroideo a 500 μ nasales tuvo una mediana de 256 (RI:49), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 254 μ (RI:47). El grosor coroideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 234 μ (RI:55).

El grosor coroideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 256 μ (RI: 44), el grosor coroideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 258 μ (RI:52). El grosor coroideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 246 μ (RI:46). (Fig. 8.1)

Figura 8.2



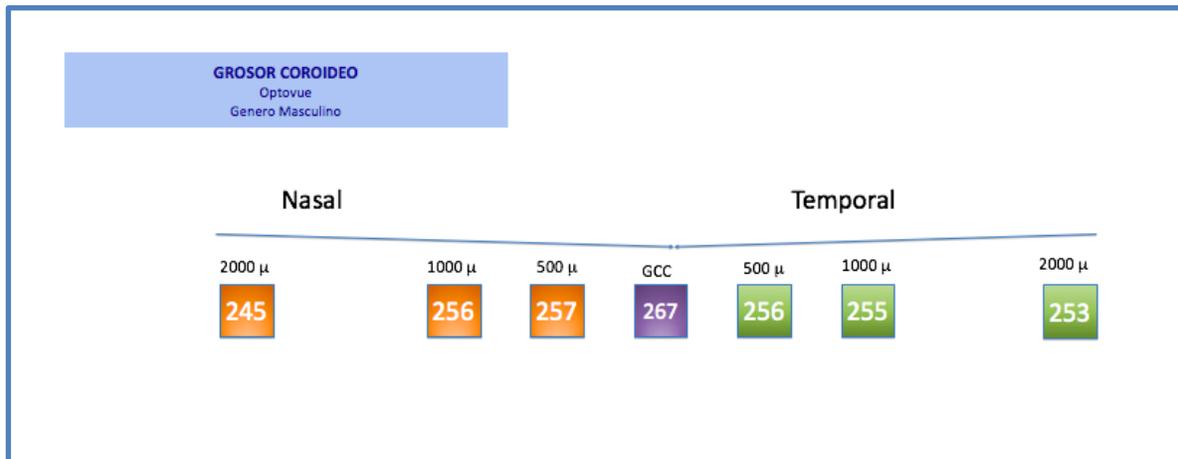
Equipo Spectralis:

El Grosor coroideo central del grupo de ojos de sujetos de genero femenino presento una mediana de 255 μ (RI: 68), el grosor coroideo a 500 μ nasales tuvo una mediana de 250 (RI:61), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 243 μ (RI:70). El grosor coroideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 235 μ (RI:65).

El grosor coroideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 248 μ (RI: 60), el grosor coroideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 246 μ (RI:58). El grosor coroideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 234 μ (RI:49). (Fig. 8.2)

Equipo Optovue:

Figura 9.1

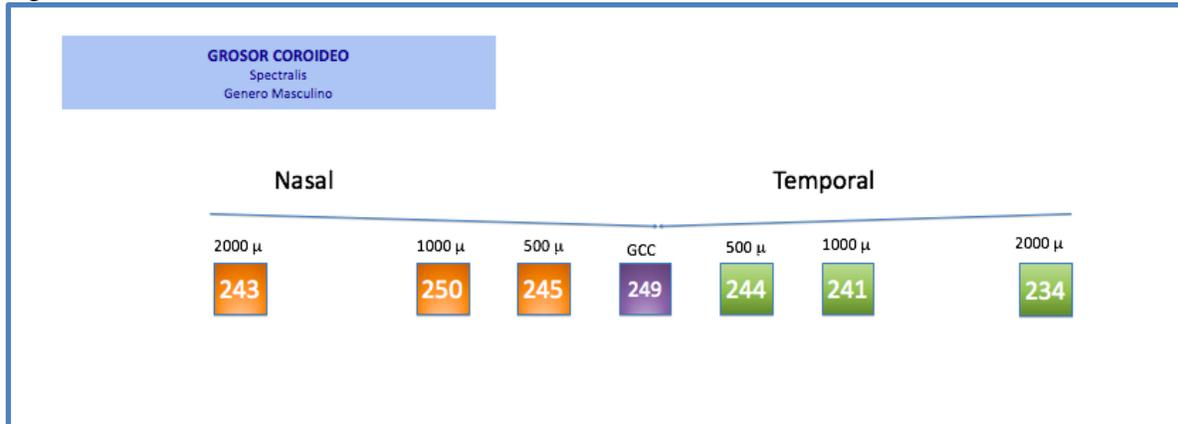


El Grosor corioideo central del grupo de ojos de sujetos masculino presento una mediana de 267 μ (RI: 56), el grosor corioideo a 500 μ nasales presento una mediana de 257 μ (RI:52), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 256 μ (RI:43). El grosor corioideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 245 μ (RI:54)

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 256 (RI: 53), el grosor corioideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 255 μ (RI:43). El grosor corioideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 253 μ (RI:40).(Fig. 9.1)

Equipo Spectralis:

Figura 9.2



El Grosor corioideo central del grupo de ojos de sujetos de genero masculino presento una mediana de 249 μ (RI: 56), el grosor corioideo a 500 μ nasales tuvo una mediana de 245 (RI:75), a 1000 μ nasales tuvo una mediana de 250 μ (RI:57). El grosor corioideo a 2000 μ nasales tuvo una mediana de 243 μ (RI:65).

El grosor corioideo a 500 μ temporal tuvo una mediana de 244 μ (RI: 56), el grosor corioideo a 1000 μ temporal tuvo una mediana de 241 μ (RI:59). El grosor corioideo a 2000 μ temporal tuvo una mediana de 234 μ (RI:55). (Fig. 9.2)

Correlaciones:

Equipo Optovue:

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 84 % (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 76 % p=0,00.

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 84 % p=0.00.

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 84% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal

interno y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 87% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 76% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 66% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 69% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 74% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 77% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 74% (P=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 85 % (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior interno y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 88 % (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 77 % (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular nasal interno , con una magnitud del 61% (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 64% (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular nasal interno , con una magnitud del 60% (p=0,00).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 66% (p=0,00).

- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular nasal interno , con una magnitud del 75% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 63% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular inferior externo , con una magnitud del 75% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular superior externo , con una magnitud del 75% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular inferior externo , con una magnitud del 77% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 75% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 72% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 69% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 77% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 81% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 68% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor retiniano central , con una magnitud del 63% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior interno y el grosor retiniano central , con una magnitud del 63% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y

el grosor retiniano central , con una magnitud del 68% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor retiniano central , con una magnitud del 66% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo central y el grosor corioideo a 500 um nasales, con una magnitud del 76% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo central y el grosor corioideo a 1000 um nasales, con una magnitud del 71% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo central y el grosor corioideo a 500 um temporal , con una magnitud del 74% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 500um nasales y el grosor corioideo a 1000 um nasales , con una magnitud del 82% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 1500um nasales y el grosor corioideo a 500 um nasales , con una magnitud del 68% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 1500um nasales y el grosor corioideo a 1000 um nasales , con una magnitud del 81% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 2000um nasales y el grosor corioideo a 1000 um nasales , con una magnitud del 67% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 500 um temporal y el grosor corioideo a 500 um nasales , con una magnitud del 72% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 500 um temporal y el grosor corioideo a 1000 um nasales , con una magnitud del 66% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 1500 um temporal y el grosor corioideo a 2000 um nasales , con una magnitud del 82% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 2500 um temporal y el grosor corioideo a 1500 um nasales , con una magnitud del 68% ($p=0,00$).

-Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor corioideo a 2500 um temporal y el grosor corioideo a 2000 um nasales , con una magnitud del 78% ($p=0,00$).

- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 um nasales y el grosor coroideo a 2500 um nasales , con una magnitud del 68% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2000 um nasales y el grosor coroideo a 2500 um nasales , con una magnitud del 78% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo central y el grosor coroideo a 1000 um temporal, con una magnitud del 68% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo central y el grosor coroideo a 1500 um temporal, con una magnitud del 60% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 500um nasales y el grosor coroideo a 1000 um temporal, con una magnitud del 67% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 500um nasales y el grosor coroideo a 1500 um temporal, con una magnitud del 60% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 1000 um nasales y el grosor coroideo a 1000 um temporal, con una magnitud del 66% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 500 um temporal y el grosor coroideo a 1000 um temporal, con una magnitud del 78% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 500 um temporal y el grosor coroideo a 1500 um temporal, con una magnitud del 70% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 1500 um temporal y el grosor coroideo a 1000 um temporal, con una magnitud del 71% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 2000 um temporal y el grosor coroideo a 1500 um temporal, con una magnitud del 73% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 2500 um temporal y el grosor coroideo a 1500 um temporal, con una magnitud del 63% ($p=0,00$).
- Se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el grosor coroideo a 2000 um temporal y el grosor coroideo a 2500 um temporal, con una magnitud del 68% ($p=0,00$).

Equipo Spectralis:

- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 74 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 76 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 83 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 73 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 83 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular superior interno , con una magnitud del 65 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 61 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 60 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular nasal interno , con una magnitud del 75 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal interno y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 81 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular temporal interno , con una magnitud del 60 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular superior externo , con una magnitud del 66 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular inferior externo , con una magnitud del 63 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor

- macular superior interno y el grosor macular nasal externo , con una magnitud del 68 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 63 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior interno y el grosor macular nasal externo , con una magnitud del 62 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 70 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal inferior y el grosor macular nasal externo , con una magnitud del 67 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular temporal interno y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 68 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular nasal externo , con una magnitud del 65 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular superior externo y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 74 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular nasal externo , con una magnitud del 68 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular inferior externo y el grosor macular temporal externo , con una magnitud del 73 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa estadísticamente significativa entre el Grosor macular nasal externo y el grosor macular inferior interno , con una magnitud del 63 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlacion directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 500 micras nasales y el grosor coroideo central , con una magnitud del 91 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlacion directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1000 micras nasales y el grosor coroideo central , con una magnitud del 81 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlacion directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo central , con una magnitud del 77 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2000 micras nasales y el grosor coroideo central , con una magnitud del 69 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 500 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras nasales , con una magnitud del 87 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras nasales , con una magnitud del 83 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2000 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras nasales , con una magnitud del 76 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras nasales , con una magnitud del 85 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2000 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras nasales , con una magnitud del 78 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2500 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras nasales , con una magnitud del 64 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2500 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras nasales , con una magnitud del 68 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 2000 micras nasales , con una magnitud del 87 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el

- Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 2500 micras nasales , con una magnitud de el 70 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2500 micras nasales y el grosor coroideo a 2000 micras nasales , con una magnitud del 82 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo central y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 82 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 500 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 79 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1000 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 73 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 71 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo a 2000 micras nasales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 63 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo central y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 78 % $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo central y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 73% $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 500 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 74% $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 500 micras nasales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 70% $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1000 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 70% $p < 0.00$
- En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1000 micras

nasales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 65% $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 68% $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1500 micras nasales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 63% $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2000 micras nasales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 61% $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo central y el grosor coroideo a 2000 micras temporales , con una magnitud del 63 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 500 micras nasales y el grosor coroideo a 2000 micras temporales , con una magnitud del 60 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1000 micras temporales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 84 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1500 micras temporales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 78 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2000 micras temporales y el grosor coroideo a 500 micras temporales , con una magnitud del 64 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 1000 micras temporales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 88 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2000 micras temporales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 74 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2000 micras temporales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 83 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2500 micras temporales y el grosor coroideo a 1000 micras temporales , con una magnitud del 68 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2500 micras temporales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 75 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2500 micras temporales y el grosor coroideo a 1500 micras temporales , con una magnitud del 75 % $p < 0.00$

-En la muestra general se observa una correlación directa, estadísticamente significativa entre el Grosor coroideo 2000 micras temporales y el grosor coroideo a 2500 micras temporales , con una magnitud del 79 % $p < 0.00$

Comparaciones :

Para evaluar si existe o no diferencia entre los valores normales reportados para los equipos y la muestra, se empleo una diferencia estandarizada de medias, para un IC 95% utilizando el estadístico T.

Análisis global de la muestra: Equipo Spectralis

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y en los espesores maculares internos (perifoveales) entre la normativa reportada para el equipo Spectralis y la muestra estudiada.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró SMD: 30.09μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (24.6-35.6), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró SMD: 39.44μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (33.98 -44.89), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró SMD: 29.43μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (24.31-34.5), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró SMD: 32.06μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (27.1-37.0), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Análisis por subgrupos de edad de la muestra: Equipo Spectralis

Grupo 1 (21-40 años)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y en los espesores maculares internos (perifonéales) entre la normativa reportada para el equipo Spectralis y la muestra estudiada para el grupo de edad 1.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró SMD: 30.5μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (21.9-39.02), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró SMD: 38.9μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (27.8-50.03), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró SMD: 28.08μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(20.6-35.6), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró SMD: 33.5 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(26.8-40.2), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Análisis por subgrupos de edad de la muestra: Equipo Spectralis

Grupo 2 (41-60 años)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y en los espesores maculares internos (perifonéales) entre la normativa reportada para el equipo Spectralis y la muestra estudiada para el grupo de edad 2.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró SMD: 31 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(21.8-40.0), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró SMD: 38.47 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(30.12-46.81), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró SMD: 31.31 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(23.66-38.95), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró SMD: 30.35 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(20.87-39.8), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Análisis por subgrupos de edad de la muestra: Equipo Spectralis

Grupo 3 (>60 años)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y en los espesores maculares internos (perifonéales) entre la normativa reportada para el equipo Spectralis y la muestra estudiada para el grupo de edad 3.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró SMD: 30.82 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(19.3-42.0), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró SMD: 44.5 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(33.9-55.2), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró SMD: 32.52 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(23.9-41.2), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró SMD: 32.7 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95%

(20.64-44.7), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Análisis por genero de la muestra: Equipo Spectralis

Genero femenino

Con relación al grosor macular central se encontró SMD: 14.31 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (7.8-20.8), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra

Con relación al grosor macular inferior interno se encontró SMD: 11.3 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (7.0-15.54), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal interno se encontró SMD: 13.4 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (9.1-17.7), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macula temporal interno se encontró SMD: 13.3 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (8.4-18.2), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró SMD: 5.12 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (0.01-10.3), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró SMD: 5.4 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (1.2-9.6), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró SMD: 4.78 μ estadísticamente significativa ($p < 0.00$) IC 95% (0.05-9.5), siendo el grosor mas delgado en nuestra muestra.

En cuanto al genero masculino no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la normativa reportada para el equipo Spectralis y la muestra estudiada.

Análisis global de la muestra: Equipo Optovue

Con relación al grosor retiniano central se encontró una SMD : 5,590 μ estadísticamente significativa ($p < 0,002$) IC 95% (2,05-9,12) siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

En cuanto al grosor macular superior interno se encontró una diferencia estandarizada SMD de 7,370 μ estadísticamente significativa ($p < 0,000$) IC 95% (4,602-10,138) siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular inferior interno se encontró una SMD de 7,670 un estadísticamente significativa ($p:0,000$) IC: 5,186-10,154, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular nasal interno se encontró una SM de 7,780 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,958-10,602, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular temporal interno se encontró una SMD de 7,650 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,813-10,487, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró una SMD de 3,490 un estadísticamente significativa (p:0,006)

IC: 1,014-5,966, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró una SMD de 44,400 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 41,620-47,180, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al grosor macular nasal externo de la muestra estudiada comparado con la base normativa del equipo

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró una SMD de 5,120 un estadísticamente significativa (p:0,001)

IC: 2,243-7,997, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

En cuanto al genero masculino no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la normativa reportada para el equipo Optovue y la muestra estudiada.

Análisis por genero de la muestra: Equipo Optovue

Genero femenino

Se realizó la comparación de grosores retinianos del género femenino de la muestra estudiada, comparada con el genero femenino de la base normativa del equipo:

No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al grosor retiniano central de la muestra estudiada comparado con la base normativa del equipo en cuanto al genero femenino.

Con relación al grosor macular superior interno se encontró una SMD de 8,080 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,467-11,693, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular inferior interno se encontró una SMD de 1,215 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,363-10,457, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular nasal interno se encontró una SM de 7,670 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,052-11,288, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular temporal interno se encontró una SMD de 7,670 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4,029-11,311, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular superior externo se encontró una SMD de 5,290 un estadísticamente significativa (p:0,001)

IC: 2,138-8,442, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular inferior externo se encontró una SMD de 6,200 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 2,969-9,431, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular nasal externo se encontró una SMD de 7,710 un estadísticamente significativa (p:0,000)

IC: 4570-10,850, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

Con relación al grosor macular temporal externo se encontró una SMD de 6,290 estadísticamente significativa (p:0,001)

IC: 2,546-10,034, siendo el grosor más delgado en nuestra muestra estudiada.

La normativa arrojada por el fabricante del equipo Optovue no reporta datos estratificados por grupos de edad, por esta razón no Pudo realizar la comparación con la muestra por grupos

Conclusiones

En los últimos años la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral se ha convertido en una herramienta útil que proporciona imágenes de alta resolución y brinda información valiosa sobre las diversas características patológicas de la mácula, nervio óptico y coroides.

La tomografía de coherencia óptica revolucionó el diagnóstico de un número importante de patologías vitreoretinianas como: el edema macular asociado a oclusiones vasculares, la retinopatía diabética, la degeneración macular relacionada con la edad etc. Debido a que las características patológicas de las enfermedades retinianas se pueden apreciar con gran detalle con esta tecnología, se hace necesario establecer una base normativa para grosor macular y coroides para su estudio. Apesar de que existe varios estudios de reportan base normativa para tomografía de coherencia óptica de dominio espectral para ambas tecnologías, no existen datos de población sana 100% hispana.

Este estudio arroja la primera base normativa realizada en su totalidad con sujetos hispanos en los equipos Spectralis (Heidelberg Engineering Vista, California, U) y Optovue (® Optovue, Inc. RTVue).

Estos datos nos permitirán tener información mucho más objetiva y específica de la mácula y coroides en nuestra población, la cual muestra ciertas diferencias con la base normativa ofrecida por ambas tecnologías. Los valores de normalidad ajustados a nuestra población facilitará el diagnóstico clínico preciso en enfermedades del segmento posterior. Con los valores normales ajustados a nuestra población podremos clasificar sujetos sanos y enfermos.

Con el equipo Spectralis no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a espesor macular central y los espesores maculares internos (perifoveales) entre la normativa reportada para el equipo Spectralis por Grove et al y la muestra estudiada. Sin embargo para los grosos maculares externos (Parafoveales) si se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre lo reportado para el equipo y nuestra población hispana; presentando esta última; grosos maculares más delgados. Este resultado se presentó en la estratificación por grupos de edad y en la evaluación del género femenino.

Con el equipo Optovue se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la normativa reportada por el fabricante y la muestra estudiada en el grosor macular central, los grosos maculares internos (perifoveales) y los grosos maculares externos (parafoveales) a excepción del grosor macular nasal externo. Los espesores de la muestra fueron menores a lo reportado por el fabricante, pero con respecto a lo encontrado con el equipo Spectralis, esta diferencia en micras fue menor.

Se evidenció una disminución de la mayoría de los espesores en pacientes del grupo de edad 3 (> 60 años) en ambas tecnologías, lo que demuestra un adelgazamiento progresivo de las capas retinianas conforme avanza la edad.

Con respecto a coroides, ninguna de las dos tecnologías cuenta con una normatividad para su medición. El espesor normal de la coroides ha sido descrito por Margolis y asociados (27) usando el OCT SD (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany), así mismo, por Manjunath y asociados (28) usando Cirrus (Carl Zeiss Meditec, Inc). En ambos estudios se concluyó que la coroides es más gruesa en la región subfoveal y más delgada en la región nasal que en la región temporal. Los resultados que

obtuvieron del grosor coroideo subfoveal con el Spectralis fue de $287 \pm 76 \mu\text{m}$ en una muestra de 30 pacientes, y con el Cirrus, en una muestra de 34 pacientes fue de $272 \pm 81 \mu\text{m}$. (20).

En nuestra muestra, al igual que Margolis y Manjunath, el grosor central o subfoveal fue el mas grueso, no solo a nivel global, sino también en la estratificación por grupos de edad y por genero en ambas tecnologías. Los resultados que se obtuvieron de grosor coroideo central con el Spectralis fue de $254 \mu\text{m}$ (RA: 68) y con el Optovue de $263 \mu\text{m}$ (RI48). Se evidencia un grosor mas delgado con respecto a lo reportado en la literatura. Sin embargo los grososres de la región nasales y temporales no presentaron diferencia importantes en nuestro estudio. El OCT SD provee medidas detalladas de la coroides, una estructura difícil de valorar previamente con estudios imagenológicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barrio-Barrio J, Noval S, Galdós M, Ruiz-Canela M, Bonet E, Capote M, et al. Multicenter Spanish study of spectral-domain optical coherence tomography in normal children. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2013 Feb [cited 2014 Sep 26];91(1):e56–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23347665>
2. Bindu Appukuttan, Anantharaman Giridhar, Mahesh Gopalakrishnan SS. Normative spectral domain optical coherence tomography data on macular and retinal nerve fiber layer thickness in Indians. *Indian J Ophthalmol*. 2014;62(3):316–21.
3. Grover S, Murthy RK, Brar VS, Chalam K V. Normative data for macular thickness by high-definition spectral-domain optical coherence tomography (spectralis). *Am J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2009 Aug [cited 2014 Sep 28];148(2):266–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19427616>
4. Eun Ji Lee, Kyoung Min Lee, Seung Hyen Lee, and Tae-Woo Kim. OCT Angiography of the Peripapillary Retina in Primary Open-Angle Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016;57:6265–6270.
5. Quigley HA, Hohman RM, Addicks EM, Green WR. Blood vessels of the glaucomatous optic disc in experimental primate and human eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1984; 25:918–931.
6. Arevalo J.F, Agüero C.A, Arzabe C.W, Lavaque A, Roca J.A, Wu L, Badaro E, Burgos R, Cabrera F, Garcia V, Ramon N. *Angio- OCT Manual de Oftalmología*. Asociación Panamericana de Oftalmología.
7. Alkuraya H, Kangave D, Abu El-Asrar AM. The correlation between optical coherence tomographic features and severity of retinopathy, macular thickness and visual acuity in diabetic macular edema. *Int Ophthalmol* [Internet]. 2005 Jun [cited 2014 Sep 29];26(3):93–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17063373>
8. Mandelcorn MS, Mandelcorn E, Guan K, Adatia FA. retinal vein occlusion. *Can J Ophthalmol* [Internet]. Canadian Ophthalmological Society; 2007;42(1):116–22. Available from: http://dx.doi.org/10.3129/can_j_ophthalmol.06-091
9. Markomichelakis NN, Halkiadakis I, Pantelia E, Peponis V, Patelis A, Theodossiadis P, et al. Patterns of macular edema in patients with uveitis: qualitative and quantitative assessment using optical coherence tomography. *Ophthalmology* [Internet]. 2004 May [cited 2014 Sep 29];111(5):946–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15121373>

10. Wirtitsch MG, Ergun E, Hermann B, Unterhuber A, Stur M, Scholda C, et al. Ultrahigh resolution optical coherence tomography in macular dystrophy. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2005 Dec [cited 2014 Sep 28];140(6):976–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16376639>
11. Wang XY, Huynh SC, Burlutsky G, Ip J, Stapleton F, Mitchell P. Reproducibility of and effect of magnification on optical coherence tomography measurements in children. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2007 Mar [cited 2014 Sep 29];143(3):484–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17317392>
12. Wu P-C, Chen Y-J, Chen C-H, Chen Y-H, Shin S-J, Yang H-J, et al. Assessment of macular retinal thickness and volume in normal eyes and highly myopic eyes with third-generation optical coherence tomography. *Eye (Lond)* [Internet]. 2008 Apr [cited 2014 Sep 29];22(4):551–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17464309>
13. Manassakorn A, Chaidaroon W, Ausayakhun S, Aupapong S, Wattananikorn S. Normative database of retinal nerve fiber layer and macular retinal thickness in a Thai population. *Jpn J Ophthalmol* [Internet]. 2008 [cited 2014 Sep 28];52(6):450–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19089565>
14. El-Dairi M a, Asrani SG, Enyedi LB, Freedman SF. Optical coherence tomography in the eyes of normal children. *Arch Ophthalmol*. 2009 Jan;127(1):50–8.
15. Kelty PJ, Payne JF, Trivedi RH, Kelty J, Bowie EM, Burger BM. Macular thickness assessment in healthy eyes based on ethnicity using Stratus OCT optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2008 Jun [cited 2014 Sep 29];49(6):2668–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18515595>
16. Adhi M, Aziz S, Muhammad K, Adhi MI. Macular Thickness by Age and Gender in Healthy Eyes Using Spectral Domain Optical Coherence Tomography. 2012;7(5):5–10.
17. Coscas G. Optical Coherence Tomography in Age-Related macular degeneration. 2009.
18. Keane P a., Sadda SR. Retinal Imaging in the Twenty-First Century. *Ophthalmology* [Internet]. Elsevier Inc; 2014 Oct [cited 2014 Oct 5];1–12. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161642014007015>
19. Mrejen S, Spaide RF. Optical coherence tomography: imaging of the choroid and beyond. *Surv Ophthalmol*. Mosby, Inc; 2013;58(5):387–429.
20. Caio V. Regatieri, MD, PhD Lauren Branchini, BA, James G. Fujimoto, PhD, and Jay S. Duker M. NIH Public Access. 2012;32(5):865–76.
21. Noori J, Esfahani MR. Choroidal Mapping ; a Novel Approach for Evaluating Choroidal Thickness and Volume. 2012;7(2):180–5.
22. Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, Yasuno Y. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2010 Apr [cited 2014 Sep 21];51(4):2173–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19892874>

23. Desmettre T, Devoisselle JM, Mordon S. MAJOR REVIEW Fluorescence Properties and Metabolic Features of Indocyanine Green (ICG) as Related to Angiography. 2000;45(1).
24. Pemp B, Schmetterer L. Ocular blood flow in diabetes and age-related macular degeneration. *Can J Ophthalmol*. Canadian Ophthalmological Society; 2008 Jun;43(3):295–301.
25. Jay D. NIH Public Access. *Retina*. 2012;32(5):865–76.
26. Appukuttan B, Giridhar A, Gopalakrishnan M, Sivaprasad S. Normative spectral domain optical coherence tomography data on macular and retinal nerve fiber layer thickness in Indians. *Indian J Ophthalmol*. 2014 Mar;62(3):316–21.
27. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2009 May [cited 2014 Sep 25];147(5):811–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19232559>
28. Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS. Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Sep [cited 2014 Sep 25];150(3):325–9.e1. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2926223&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
29. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2008 Oct [cited 2014 Oct 5];146(4):496–500. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18639219>
30. Duan XR, Liang YB, Friedman DS, Sun LP, Wong TY, Tao QS, et al. Normal macular thickness measurements using optical coherence tomography in healthy eyes of adult Chinese persons: the Handan Eye Study. *Ophthalmology* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Aug [cited 2014 Sep 23];117(8):1585–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20472290>
31. Gupta P, Sidhartha E, Tham YC, Chua DKP, Liao J, Cheng C-Y, et al. Determinants of macular thickness using spectral domain optical coherence tomography in healthy eyes: the Singapore Chinese Eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2013 Dec [cited 2014 Oct 5];54(13):7968–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24222307>
32. Sung K., Wollstein G. BR et al. Effects of age on optical coherence tomography measurements of healthy retinal nerve fiber layer, macula, and optic nerve head. *Ophthalmology*. American Academy of Ophthalmology; 2009 Jun;116(6):1119–24.
33. I. P. c Índice. 2013;0–24.
34. Jia Y, Morrison JC, Tokayer J, et al. Quantitative OCT angiography of optic nerve head blood flow. *Biomed Opt Express* 2012;3:3127–37.

35. Jia Y, Wei E, Wang X, et al. Optical coherence tomography angiography of optic disc perfusion in glaucoma. *Ophthalmology* 2014;121:1322–32.
36. Wang X, Jiang C, Ko T, et al. Correlation between optic disc perfusion and glaucomatous severity in patients with open-angle glaucoma: an optical coherence tomography angiography study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015;253:1557–64.
37. Lévêque PM, Zéboulon P, Brasnu E, et al. Optic disc vascularization in glaucoma: value of spectral-domain optical coherence tomography angiography. *J Ophthalmol* 2016;2016:6956717.
38. Blumenthal M, Best M, Galin MA, Toyofuku H. Peripapillary choroidal circulation in glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1971;86: 31–38.
39. Laatikainen L, Mantyla P. Effects of a fall in the intraocular pressure level on the peripapillary fluorescein angiogram in chronic open-angle glaucoma. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1974;52:625–633.
40. Sugiyama T, Schwartz B, Takamoto T, Azuma I. Evaluation of the circulation in the retina peripapillary choroid and optic disk in normal-tension glaucoma. *Ophthalmic Res*. 2000;32: 79–86.
41. Yamazaki S, Inoue Y, Yoshikawa K. Peripapillary fluorescein angiographic findings in primary open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1996;80:812–817.
42. Eun Ji Lee, Kyoung Min Lee, Seung Hyen Lee, and Tae-Woo Kim. OCT Angiography of the Peripapillary Retina in Primary Open-Angle Glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016;57:6265–6270.
43. Zhang HR: Scanning electron-microscopic study of corrosion casts on retinal and choroidal angioarchitecture in man and animals. *Prog Ret Eye Res* 1994;13:243–270.
44. Henkind P, Hansen RI, Szalay J: Ocular circulation; in Records RE (ed): *Physiology of the Human Eye and Visual System*. New York, Harper & Row, 1979, pp 98–155
45. Chui TY, Zhong Z, Song H, Burns SA: Foveal avascular zone and its relationship to foveal pit shape. *Optom Vis Sci* 2012;89:602–610.
46. Juliana Wons, Maximilian Pfau, Magdalena A. Wirth, Florentina J. Freiberg, Matthias D. Becker, Stephan Michels. Optical Coherence Tomography Angiography of the Foveal Avascular Zone in Retinal Vein Occlusion. *Ophthalmologica*. 2016 S. Karger AG, Basel
47. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Ian L. *Opacities Classification*.

