

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz, I.A.P.

Departamento de Retina y Vítreo

“Características normales de la vasculatura coroidea en la angiografía por tomografía de coherencia óptica (OCT) y cambios vasculares retinocoroideos secundarios a tabaquismo”

Tesis de posgrado

Para obtener el título de  
Cirujano Oftalmólogo

Dra. Ingrid Yazmín Pita Ortiz

Asesora

Dra. Carla Rocío Pérez Montaña

Ciudad de México, julio 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Índice

I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Planteamiento del problema.....	9
IV. Justificación.....	10
V. Hipótesis.....	11
VI. Objetivos.....	11
VII. Material y métodos.....	12
VIII. Tamaño de la muestra.....	14
IX. Criterios.....	14
X. Recursos financieros.....	15
XI. Aspectos éticos.....	16
XII. Resultados.....	16
XIII. Discusión.....	20
XIV. Conclusión.....	22
XV. Referencias.....	23
XVI. Anexos.....	25

## **Introducción**

Durante años se ha buscado la manera de perfeccionar los métodos de diagnóstico, buscando la forma de obtener imágenes micrométricas específicas de cada área de la retina, especialmente de la mácula, pasando por la fluorangiografía, la autofluorescencia y llegando a la tomografía de coherencia óptica, actualmente podemos contar con un estudio detallado de las estructuras y la vasculatura de la misma zona, con la ventaja de no necesitar la inyección de material de contraste como es la fluoresceína.

Así mismo se ha buscado relacionar el tabaquismo con diversas enfermedades a nivel sistémico, así como a nivel oftalmológico, siendo un factor de riesgo importante para patologías comunes como degeneración macular relacionada a la edad y oclusiones vasculares, se busca determinar las alteraciones a nivel vascular desde etapas tempranas por medio de estos nuevos métodos diagnósticos.

## **Antecedentes**

El estudio correcto de la anatomía y la patología retiniana nos han permitido obtener conocimiento de las diversas alteraciones que ocurren a estos niveles. Para finales del siglo 19, en 1886, las primeras imágenes de retina en personas vivas fueron obtenidas, sin tener mucha resolución y con un gran grado de mal interpretaciones fueron un éxito en su época <sup>(1)</sup>, sin embargo para 1950 con el desarrollo de los flashes y las cámaras las imágenes modernas del fondo de ojo surgieron. <sup>(2)</sup>

Ya desde hace más de 50 años, en 1960, la fluorangiografía surgió y hasta ahora ha sido utilizada para el diagnóstico certero de ciertas patologías vasculares. <sup>(1,2,3)</sup> En 1970, se pudo evaluar la circulación coroidea mediante la administración de verde de indiocianina.<sup>(2)</sup> En el cual se realiza la inyección de un medio de contraste con capacidad de fluorescencia, con las desventajas de que el paciente requiere dilatación pupilar y presentar medios relativamente claros para poder obtener una imagen adecuada. Así mismo no es posible realizar este estudio en pacientes con antecedente de patología renal debido a que el tiempo de eliminación del medio de contraste se prolonga y puede generar toxicidad a este nivel.<sup>(3,4)</sup> Así mismo puede haber reacción anafiláctica al medio de contraste, afortunadamente solo se estima una tasa de 1 en 100,000 inyecciones.<sup>(4)</sup>

Para 1990 se realizó una transición de las imágenes anteriores a las imágenes análogas, que permiten realizar capturas de videos e imágenes digitales utilizando

los equipos “charge-coupled”, mejorando la resolución y el análisis.<sup>(2)</sup> Es en estas fechas cuando surge la tomografía de coherencia óptica (OCT).<sup>(2)</sup>

La tomografía de coherencia óptica es un estudio que se realiza sin contacto y es no invasivo, produce imágenes con resolución micrométrica, transversales del tejido ocular. Se basa en el principio de la interferometría o luz reflejada. Produce una imagen en 2 dimensiones a partir de las distintas capas de la retina.<sup>(4)</sup>

Por último hay que mencionar la fotografía de fondo con autofluorescencia, método diagnóstico de suma importancia actualmente, ya que es rápido, de no contacto y no invasivo, evalúa principalmente el epitelio pigmentario retiniano (EPR) y su función, teniendo una pérdida importante de la autofluorescencia cuando presentamos alteraciones a nivel del EPR.<sup>(4)</sup>

Unos de los primeros datos sobre la angiografía por tomografía de coherencia óptica (OCT) se dio a conocer en el 2014 en ESCRS, por parte de la compañía Optovue, en su plataforma Angiovue OCT, en donde demuestran la alta resolución de la toma de imágenes de las estructuras vasculares.<sup>(5)</sup>

Este tipo de plataformas capta el movimiento de partículas, especialmente de los eritrocitos, utilizando una secuencia de cortes transversales en el OCT, los cuales se repiten en las mismas localizaciones y logran reproducir una imagen en 3D de la vasculatura que se encuentra perfundida y de la micro vasculatura de la retina.<sup>(5)</sup> Este tipo de imágenes utiliza un algoritmo llamado “Split-spectrum

amplitude-decorrelation angiography (SSADA)” que detecta el flujo vascular, lo que permite obtener imágenes en tiempo real que se pueden integrar como imágenes en 3D.<sup>(6)</sup>

Cuenta con la combinación de 5 componentes importantes: 1) OCT de dominio espectral de alta velocidad, 2) tecnología patentada de corrección del movimiento, 3) Angiografía patentada para decorrelacionar el espectro de amplitud. 4) arquitectura de procesamiento paralelo de tipo CUDA, 5) plataforma patentada para visualizar los datos del OCT en 3D. Este estudio permite realizar un análisis paralelo de la angiografía por OCT y de la OCT estructural, logrando observar los plexos capilares superficiales, plexos capilares profundos, retina externa y coriocapilaris.<sup>(5)</sup>

Estos estudios pueden ser auxiliares en la diferenciación y el diagnóstico más específico de patología de retina y coroides, como por ejemplo en degeneración macular relacionada a la edad con membranas neovasculares ocultas, oclusiones vasculares, retinopatía diabética, telangiectasias, etc.<sup>(7)</sup>

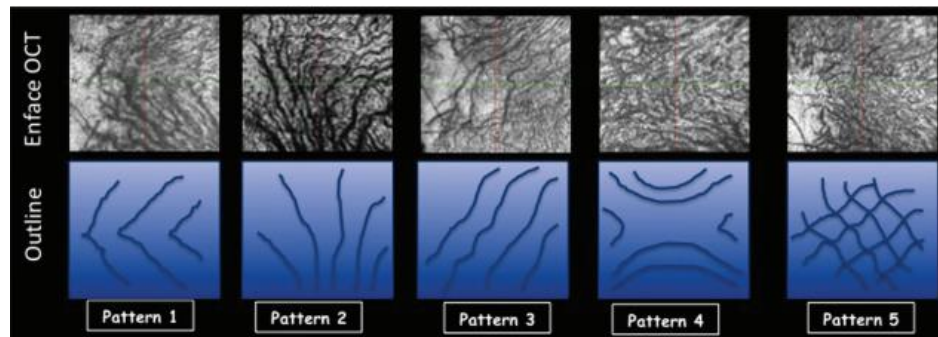
En el 2014, Albert Lin et al. demostraron que por medio de la angiografía por OCT se pueden obtener imágenes de patología retiniana y coriorretiniana que sería difícil o imposible observar en una imagen de fluorangiografía, por lo cual concluyen que este nuevo estudio podría darnos un conocimiento más profundo de las patologías retinianas/coroideas.<sup>(7)</sup>

Se han estado realizando estudios a partir del 2014 en búsqueda de los hallazgos que se encuentra en diversas patologías, por ejemplo, en mayo del 2015 Christenbury J. Klufas M. et al. demostraron que existe atenuación y obstrucciones en los capilares profundos con un patrón de bajo flujo en maculopatía secundaria a obstrucción de vena central de retina, principalmente en comparación con los estudios de ojos sanos, lo que demuestra que la maculopatía puede ser resultado de isquemia en el plexo capilar profundo.<sup>(8)</sup> Así mismo Dansingani K. et al. en mayo 2015 demostraron que las membranas neovasculares en etapas tempranas son difíciles de diagnosticar por medio de fluorangiografía, sin embargo es manifiesta en la OCT sin datos de engrosamiento en retina con disrupción del EPR, también es posible cuantificar la reducción del flujo posterior a inyección de intravítreo para el tratamiento de la membrana neovascular. Además comentan que con este tipo de estudios puede aumentar nuestro entendimiento sobre la patogénesis de la enfermedad.<sup>(9)</sup>

En mayo del 2015, Savastano MC et al. describieron la vasculatura coroidea utilizando angiografía por OCT, refiriendo la facilidad de la visualización de la capa de Haller en este tipo de estudios.<sup>(10)</sup> Este grupo de investigadores describen la hiporreflectividad débil de la capa de Sattler y la intensa hiporreflectividad de la capa de Haller (por lo que es fácilmente visualizable). Así mismo, describen 5 patrones de vasculatura coroidea (Figura-1), el tipo 1 se refiere como una espiga temporal representando alrededor del 49.2% de los pacientes, el tipo 2 es un tipo de rama que se origina de la parte inferior, mientras que el tipo 3 presenta un patrón diagonal, ambos con un 14.2% de frecuencia en la población que



estudiaron. El tipo 4 muestra una silueta doble arqueada detectada en el 11.9%, el tipo 5 presentó una forma reticular solamente en el 10.5% de las personas. Además un dato muy importante es que los patrones se repiten entre un ojo y el contralateral.<sup>(10)</sup>



**Figura – 1**

**Patrones coroideos <sup>(10)</sup>**

Este estudio mencionado previamente es el primero en determinar un patrón específico a nivel de la vasculatura coroidea, ya que es más fácil obtener una imagen mediante la técnica de la interferometría a tener que utilizar la angiografía con verde de indocianina, la cual es la otra técnica posible para valorar la coroides, sin embargo hace falta realizar más estudios al respecto para poder establecer una clasificación de patrones que puedan ser utilizados a nivel universal.

Es bien conocido hasta ahorita que una de las actividades diarias de muchos seres humanos que causa afección a nivel vascular, produciendo isquemia y estrés oxidativo, es el tabaquismo.<sup>(11)</sup> En el 2014, Sigler et al. demostraron en su estudio que el grosor coroideo es más delgado en pacientes con historia de

tabaquismo, con un grosor de  $148 \pm 63 \mu\text{m}$ , en comparación con aquellos controles no fumadores en los cuales el grosor coroideo fue de  $181 \pm 65 \mu\text{m}$ , con una relación inversamente proporcional entre la cantidad de cajetillas por año y el grosor coroideo.<sup>(12)</sup>

Está bien estudiado además como factor de riesgo para patologías de importancia como degeneración macular relacionada a la edad, siendo el tabaquismo el factor de riesgo ambiental más importante para todas las clases de degeneración macular relacionada con la edad, aún en pacientes con tabaquismo pasivo. Se refiere que aquellas personas que han fumado al menos 100 cigarrillos en su vida tienen hasta tres veces más riesgo de padecer esta enfermedad.<sup>(13)</sup>

Se han tomado muchas referencias para poder clasificar a los pacientes con tabaquismo, sin embargo el índice tabáquico es una de las medidas más aceptadas, ya que divide a los fumadores en moderado, intenso y alto riesgo.<sup>(14)</sup>

Esta medida es obtenida con la siguiente fórmula:

**(Cantidad de cigarrillos fumados por día X cantidad de años fumando)/20**

Dando como resultado el número de paquetes/año siendo de  $\frac{1}{2}$  a 20 paquetes/año un riesgo moderado, 21 a 40 riesgo intenso y 41 a 100 alto riesgo.<sup>(14)</sup>

Por lo anterior, se pretende describir la existencia de cambios a nivel vascular secundario al tabaquismo según la edad y el índice tabáquico, obteniendo estas imágenes con angiografía por OCT.

## **Planteamiento del problema**

La tomografía de coherencia óptica es uno de los estudios más utilizados en Oftalmología, tanto para la evaluación de las alteraciones maculares, como en el estudio del daño glaucomatoso. Además de las imágenes clínicas de la retina, en su mayoría el médico se ve obligado a adquirir un estudio fluorangiográfico para localizar sitios de vascularización anormal o fuga y sus características.

A pesar de esta necesidad, siempre se cuenta con riesgos inherentes al propio estudio, por ejemplo la alergia al medio de contraste. Otra condición particular es la de los pacientes nefrópatas, a los cuales no es posible administrar el medio de contraste.

Es debido a estas dificultades que este estudio busca establecer criterios normales de vasculatura coroidea mediante tomografía de coherencia óptica, relacionándolo con los patrones descritos por Savastano et al en 2015. Lo anterior basado en los hallazgos encontrados de acuerdo a grupo etáreo. De igual manera, se busca identificar los cambios en la vasculatura coroidea asociados al tabaquismo con la finalidad de establecer criterios de diagnóstico temprano.

## **Justificación**

El estudio de las alteraciones vasculares a nivel retiniano ha ido mejorando desde el siglo XIX <sup>(2)</sup>, permitiendo a los oftalmólogos determinar el sitio específico de la alteración y con ello poder normar la conducta adecuada a seguir.

Actualmente contamos con la nueva tecnología de angiografía por tomografía de coherencia óptica, la cual aumenta el detalle vascular en las alteraciones retinianas. Su principal utilidad es en el diagnóstico y seguimiento de membranas neovasculares, retinopatía diabética y telangiectasias, entre otras patologías.

En la actualidad no se cuenta con un criterio de normalidad en cuanto a hallazgos retinianos basado en grupo etéreo. Por ello, se busca establecer mediante este trabajo una serie de datos que definan la normalidad retiniana en tomografía de coherencia óptica y, a partir de ellos, identificar datos patológicos. Particularmente se busca detectar los cambios relacionados al índice tabáquico en pacientes que cuentan con este hábito.

## **Hipótesis**

Hipótesis.- La vasculatura coroidea en pacientes con tabaquismo presenta diferencias con respecto a las características de la vasculatura normal.

Hipótesis Nula.- La vasculatura coroidea en pacientes con tabaquismo no presenta diferencias con respecto a las características de la vasculatura normal.

## **Objetivos**

Objetivo General.-

- Describir los cambios de la vasculatura coroidea en pacientes con tabaquismo de acuerdo al índice tabáquico.

Objetivos Específicos.-

- Describir las características de la vasculatura coroidea de acuerdo al grupo etareo.
- Describir las características de la vasculatura coroidea de acuerdo al género.

## **Diseño del estudio**

Transversal, observacional, descriptivo, prospectivo

## **Material y métodos**

Se tomaron angiografías por tomografía de coherencia óptica (OCT) de alta velocidad de ambos ojos a pacientes sin diagnóstico de patología ocular o sistémica que pudiera causar alteraciones vasculares retinianas.

Se dividieron a los pacientes según su grupo etáreo en 6 grupos:

- 11 a 20 años
- 21 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- 51 a 60 años
- 61 a 70 años

Se describieron los hallazgos de acuerdo a grupo etáreo y género.

Así mismo, se dividió a los pacientes participantes en fumadores (casos) y no fumadores (controles) con la finalidad de identificar las posibles diferencias entre ambos grupos. El grupo de casos se subdividió de acuerdo al índice tabáquico, calculado mediante la fórmula (años de tabaquismo x cigarrillos al día)/20.

Los grupos se clasificaron en nulo ( $<1/2$ ), moderado ( $1/2 - 20$ ), intenso ( $21 - 40$ ) y alto riesgo (más de 40).

Las imágenes obtenidas fueron valoradas de forma independiente por cuatro observadores que cuentan con conocimientos básicos de oftalmología y de interpretación de OCT. Se utilizó estadística descriptiva para el estudio de los resultados de las imágenes. Se decidió la valoración por cuatro observadores ya que un nivel de confiabilidad aceptado es de 70% - 75%, lo cual se obtiene al contar con tres respuestas iguales.

Se estudiaron un total de 178 ojos de 89 pacientes que fueron seleccionados mediante selección continua durante los diez días designados para el reclutamiento de pacientes.

Los estudios se realizaron en el sistema Optovue Avanti RTVue XR OCT, el cual va a 70 kHz A-scans por segundo, con una profundidad de cinco micras y una resolución digital de tres micras.

Se obtuvieron imágenes del área macular central por tomografía de coherencia óptica, de la vasculatura retiniana y de la vasculatura coroidea (capa de Haller).

Se utilizó metodología descriptiva para los resultados.



## **Tamaño de la muestra**

Como se trata de una población con distribución normal, utilizamos el teorema del límite central para la formulación del tamaño de la muestra, con un mínimo de 30 pacientes en el estudio, sin embargo por posibilidades y buena participación de la población se decidió incluir a más pacientes para garantizar la normalidad de la distribución.

## **Criterios**

### **Inclusión.-**

- Mayores de 10 años.
- Menores de 81 años.
- Clínicamente sanos
- Consentimiento informado de participación

### **Exclusión.-**

- Menores de 10 años
- Mayores de 81 años
- Diagnóstico de patología ocular
- Diagnóstico de patología sistémica
- Antecedente de trauma ocular
- Antecedente de cirugía ocular
- No contar con consentimiento de participación

#### Eliminación.-

- Retiro voluntario del estudio
- Detección de patología ocular o sistémica durante el desarrollo de la investigación
- OCT de baja resolución

#### Variables

- Independiente.- Edad, género, índice tabáquico.
- Dependiente.- Estado vascular de la retina.

#### Recursos financieros

Para la realización de este estudio, se tomaron imágenes de OCT con el sistema Optovue Avanti RTVue XR OCT, el cual no presentó ningún costo para los pacientes debido a que este nuevo sistema se encuentra en el hospital de forma temporal por concesión de los fabricantes. Los recursos necesarios de papelería y tecnología para analizar los resultados fueron absorbidos por los autores del mismo estudio.

## **Aspectos éticos**

Este estudio no representa riesgo grave para la vida del paciente. Se solicitó consentimiento informado a los pacientes en mayores de edad y a los padres o tutores en menores de 18 años.

Se cuenta con confidencialidad de los datos de los pacientes, no mostrando nombres o datos particulares de cada uno de ellos en este estudio.

Solamente se realizó dilatación pupilar a pacientes con pupila miótica, en los cuales la toma de una imagen adecuada sea difícil o imposible. El riesgo secundario a la instilación de tropicamida/fenilefrina es de glaucoma agudo de ángulo cerrado, visión borrosa, taquicardia, aumento de la presión arterial.

## **Resultados**

Se obtuvieron imágenes de 178 ojos de 89 pacientes, de los cuales se obtuvo imagen de OCT macular en el cual se valoró el grosor central de la mácula y la presencia de alteraciones, así como una angiografía por tomografía de coherencia óptica (angioOCT) de vasculatura retiniana para descartar alteraciones oclusivas o que causen alteraciones en la pared vascular, así como una angioOCT de la capa de Haller a nivel de la coroides, a este nivel se tomaron imágenes de 8x8 que abarca el polo posterior y de 2x2 que solamente es a nivel macular, dando un total de 890 imágenes.

En relación con los grupos de edades se contó con el 7.8% del grupo de 11 a 20 años (n=7 pacientes), con 37.07% de 21 a 30 años (n=33 pacientes), 26.96% de 31 a 40 años (n=24 pacientes), 16.85% de 41 a 50 años (n=15 pacientes), 5.61% de 51 a 60 años (n=5 pacientes), 4.49% de 61 a 70 años (n=4 pacientes) y 1.12% mayores de 71 años (n=1 paciente) (Gráfica-1). En dicha relación se contó con 38 pacientes del género femenino (42.69%) y 51 pacientes del género masculino (57.30%). Estos pacientes no padecían enfermedades sistémicas o alteraciones metabólicas que causaran alteraciones vasculares a nivel oftalmológico, fueron sometidos a exploración oftalmológica completa para descartar sesgos en el estudio.

De los pacientes sometidos a la toma de imágenes se encontró que el 47.19% fueron pacientes no fumadores (n=42) y 52.80% fueron pacientes fumadores (n=47), se establecieron grupos según el índice tabáquico obtenido por la cantidad de cigarrillos fumados al día en relación con los años de fumador. De los fumadores se contó con un 19.14% (n=9) con índice tabáquico nulo, con una media de  $0.62 \pm 0.36$  cigarrillos al día durante una media de 4 años. 78.72% (n=37) tuvieron índice tabáquico moderado con una media de  $7.6 \pm 7.53$  cigarrillos al día durante una media de 13 años y solamente 2.12% (n=1) de los pacientes tuvieron índice tabáquico intenso con un consumo de 12 cigarrillos al día durante 40 años. (Gráfica-2). Los pacientes presentaron una media de consumo de  $6.38 \pm 7.26$  cigarrillos al día, con una media de  $11 \pm 8.85$  años de consumo.

De los pacientes analizados en el estudio de angioOCT de vasculatura retiniana se encontró un paciente con datos de tortuosidad vascular y cruces arteriovenosos, así como una alteración en el llenado coroideo en la arcada temporal inferior de otro paciente, no se encontraron alteraciones en la vasculatura retiniana de los pacientes que fueran relevantes para el estudio.

Se valoró el grosor macular central el cual tuvo una media de 253.22 micras  $\pm$  20.7, con un paciente con aumento del grosor central macular de 316, sin repercusión a nivel visual. El grupo de los pacientes no fumadores presentó una media de grosor macular central de 248.88 micras  $\pm$  17.79 y el grupo de los pacientes fumadores presentó una media de grosor macular central de 256.49 micras  $\pm$  22.12. Ningún paciente presentó alteraciones en las capas retinianas al valorar el OCT macular.

Las imágenes fueron evaluadas por dos residentes de oftalmología de tercer año y dos becarios de alta especialidad en retina. Se utilizaron imágenes de 2x2 de la capa de Haller, ya que se pensó existían alteraciones vasculares en la coroides en pacientes fumadores, caracterizadas por la presencia de “puntos negros” en medio de la vasculatura coroidea en esa misma zona, se sospecha que dichos puntos negros correspondan a zonas avasculares en la coroides. De los 178 ojos, se eliminaron tres en los cuales se encontró catarata subcapsular posterior que impedía la realización correcta del estudio, de estos 2 fueron del grupo de pacientes con tabaquismo y 1 del grupo de paciente no fumadores. Al término del muestreo, se incluyeron 92 ojos en el grupo de casos. Al comparar los resultados

obtenidos de los 4 observadores vemos que se lograron identificar como patrón vascular alterado con la presencia de “puntos negros” al 51.9% de los pacientes fumadores. En el caso de los pacientes sanos solo se identificaron como patrón vascular normal al 76.5%. Así mismo no hubo una relación entre la presencia de las alteraciones ya mencionadas con el mayor del índice tabáquico o con la edad del paciente.

En cuanto a los tipos de patrón de vascularización de la capa de Haller, se utilizó de base la clasificación propuesta por Savastano en 2015<sup>(10)</sup>, de los 175 ojos que se incluyeron, el 33.14% (n=58) fueron del patrón número 5 que se representa como un patrón difuso de la disposición vascular coroidea, 11.42% (n=19) del patrón número 4 representado como un patrón en “X”, 17.14% (n=30) del patrón número 3, el cual se observa con un patrón en diagonal, 13.14% (n=23) del patrón número 2, que se observa como un patrón en ramificado, 21.71% del patrón número 1, apreciado como un patrón en triángulo con el vértice hacia el nervio óptico (n=38) y solamente el 4% (n=7) no pudieron ser categorizados en ningún patrón ya que los 4 observadores presentaron decisiones diferentes. (Imagen-1, Imagen-2, Imagen-3, Imagen-4, Imagen-5, Imagen-6) (Gráfica-3)

Según el grupo etáreo, el mayor porcentaje en edades de 11 a 20 años fue en el patrón número 5 con un 42.8% (n=6), en el grupo de 21 a 30 años nuevamente el patrón con mayor porcentaje fue el número 5 con un 45% (n=60), en el grupo de 31 a 40 años observamos que hay una redistribución de los patrones, teniendo un 34.7% de patrón número 5 (n=16) y un 30.4% de patrón número 1 (n=14), en el

grupo de 41 a 50 años tenemos un mayor porcentaje de los pacientes con patrón número 2 con un 40% (n=12), en los siguientes 3 grupos etáreos la distribución es similar en todos los grupos. En la Tabla – 1 se observa la distribución de cada grupo etáreo en relación con el patrón vascular.

Cabe mencionar que de los 175 ojos valorados el 58.28% (n=102) tuvieron una relación entre la selección de más de 3 observadores, 37.71% (n=66) con una misma selección de la mitad de los observadores y 4% (n=7) no tuvieron similitud en la selección. 16% fueron seleccionados por los 4 observadores.

## **Discusión**

En mayo del 2015, Savastano et al. propusieron una nueva clasificación utilizando angioOCT para la capa de Haller a nivel coroideo <sup>(10)</sup>, sin embargo al analizar nuestros resultados con 4 observadores independientes vemos que a pesar de querer iniciar con el uso de esta clasificación, aún es muy complejo el establecer cuáles son los criterios para cada patrón vascular, ya que solamente el 58.19% de las imágenes presentaron la misma clasificación entre 3 o más observadores, mientras que el 37.8% de las imágenes fueron seleccionadas por 2 observadores dentro del mismo grupo, sin embargo para poder establecer que es significativa la relación deben de ser más de la mitad de los observadores los que tengan similitud en esta selección. Así mismo se encontró que a pesar de que en el estudio de Savastano et al. el patrón vascular tipo 1 fue el más frecuente, en

nuestro estudio el más frecuente fue el patrón vascular tipo 5, por lo que nos hace pensar que existe una diferencia interracial entre los dos estudios.

Entre los cambios vasculares secundarios al tabaquismo encontramos la presencia de imágenes hiporreflécticas en el angioOCT de 2x2 del área macular a nivel de la capa de Haller, lo que denominamos “puntos negros”, los cuales no han sido descritos previamente y se cree que es isquemia focalizada a nivel coroideo, sin embargo al ver que solamente se reconocieron al 51.9% de los pacientes con tabaquismo como paciente con patrones vasculares alterados no podemos tomar este dato como un criterio para determinar si las alteraciones encontradas se relacionan directamente con el tabaquismo o son cambios propios de la vasculatura coroidea. Cabe mencionar que aunque no es la finalidad del estudio, se determinó que el angioOCT es una herramienta útil para valorar pacientes sanos, ya que el 76.5% de los pacientes no fumadores se reconocieron como con patrón vascular normal. Con lo anterior se puede concluir que si debe existir una diferencia entre los pacientes sanos y los pacientes fumadores.

Hace falta realizar más estudios a nivel de la vasculatura coroidea para poder determinar si existen cambios tempranos o a largo plazo en pacientes fumadores, o si estos cambios presentados se relacionan con la edad o algún otro factor ambiental.

Se genera la duda de qué porcentaje sería identificado por expertos en retina al ver estas imágenes. No se realizó de esta manera el estudio ya que la intención



del estudio era explorar la detección de las características normales y las alteraciones vasculares por médicos oftalmólogos generales, para poder determinar si es un estudio que se pueda utilizar en la consulta general.

## **Conclusión**

Se concluye con este estudio que la angiografía por OCT es un estudio que aún no es de uso rutinario en la consulta de oftalmología general, lo que hace su interpretación compleja. Sin embargo en este estudio concluimos que si utilizamos una clasificación por patrones vasculares se pueden categorizar los cambios normales según el grupo etáreo, siendo el patrón número 5 el más común en edades tempranas y posteriormente tomando una distribución específica, como se ve en las tablas mencionadas anteriormente.

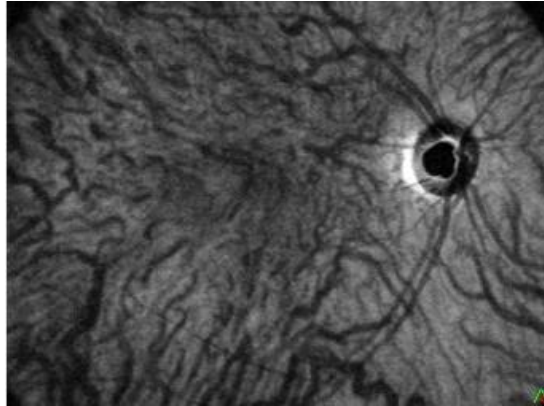
Así mismo se pudo apreciar que entre los pacientes sanos y los pacientes con hábito tabáquico existe una diferencia entre la vasculatura, sin embargo no es posible establecer que el tabaquismo sea la causa directa de estas diferencias, por lo que hacen falta más estudios para poder determinar el origen de estas alteraciones.

## Referencias

1. Bajwa A. Aman R. Reddy A. A comprehensive review of diagnostic imaging technologies to evaluate the retina and the optic disk. *Int Ophthalmol*. 2015 Oct;35(5): 733-55.
2. Keane P. Ruiz-Garcia H. Sadda S. Advanced imaging technologies. En: Ryan S. *Retina*. 5ta ed. USA: Elsevier; 2013. 133-149.
3. Johnson R. Fu A. McDonald R. et al. Fluoresceina Angiography: Basic principles and interpretation. En: Ryan S. *Retina*. 5ta ed. USA: Elsevier; 2013. 2-50.
4. American Academy of ophthalmology. *Retina and vitreous*. San Francisco: BSCS, 2014.
5. <http://optovue.com/products/angiovue/>, consultado el 12 de Junio del 2015.
6. Pechauer A. Jia Y. Liu L. Optical Coherence Tomography Angiography of Peripapillary Retinal Blood Flow Response to Hyperoxia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015 May 1;56(5):3287-91
7. <http://optovue.com/wp-content/uploads/2014/12/ARVO-poster2014.pdf>, consultado el 12 de junio del 2015.
8. Christenbury J. Klufas M. OCT Angiography of Paracentral Acute Middle Maculopathy Associated With Central Retinal Artery Occlusion and Deep Capillary Ischemia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2015 May 1;46(5):579-81.

9. Dansingani K. Naysan K. Freund K. Pechauer A. Jia Y. Liu L. En face OCT angiography demonstrates flow in early type 3 Neovascularization (retinal angiomatous proliferation). *Eye (Lond)*. 2015 May;29(5):703-6
10. Savastano MC. Rispoli M. Savastano A. Lumbroso B. En Face Optical Coherence Tomography for Visualization of the Choroid. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, 2015 May;46(5):561-5.
11. Grzybowski A. Present knowledge on the effects of smoking tobacco on the eye diseases. *Przegl Lek*. 2008;65(10):724-7.
12. Sigler EJ. Randolph JC. Calzada JI. Charles S. Smoking and choroidal thickness in patients over 65 with early-atrophic age-related macular degeneration and normals. *Eye (Lond)*. 2014 Jul;28(7):838-46.
13. Maria E. Marin-Castaño. (2013) Cigarette Smoking and Hypertension Two Risk Factors for Age- Related Macular Degeneration, Age-Related Macular Degeneration - Etiology, Diagnosis and Management - A Glance at the Future, Dr. Giuseppe Lo Giudice. Italy.
14. Villalba CJ, Martínez HR. Frecuencia del carcinoma broncopulmonar en pacientes fumadores y no fumadores diagnosticados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. México 2004. 17(1); 27-34

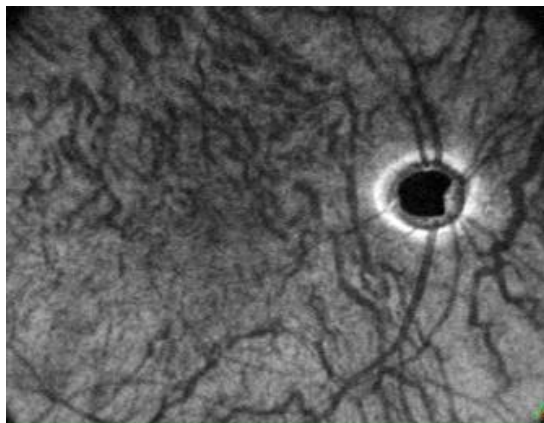
## Anexos



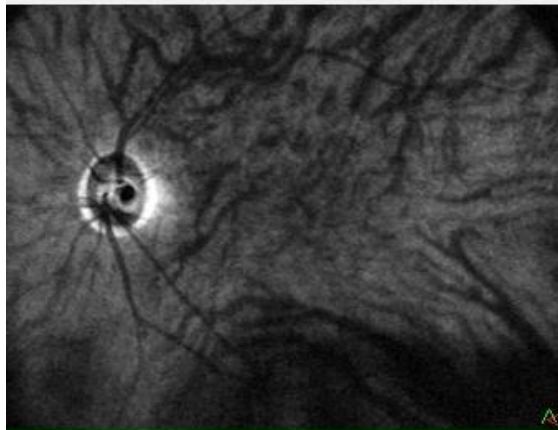
**Imagen-1**  
**Patrón de vascularización 1**



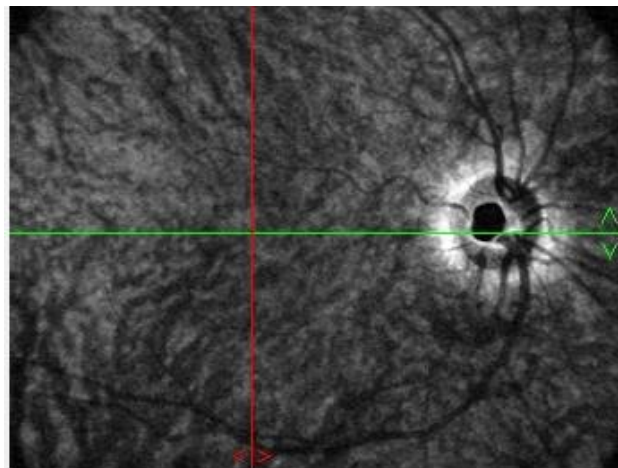
**Imagen-2**  
**Patrón de vascularización 2**



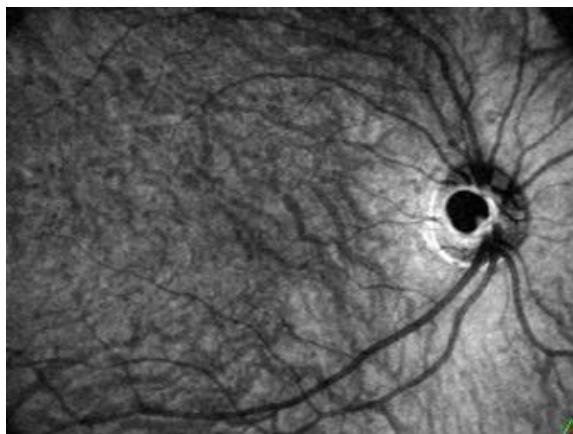
**Imagen-3**  
**Patrón de vascularización 3**



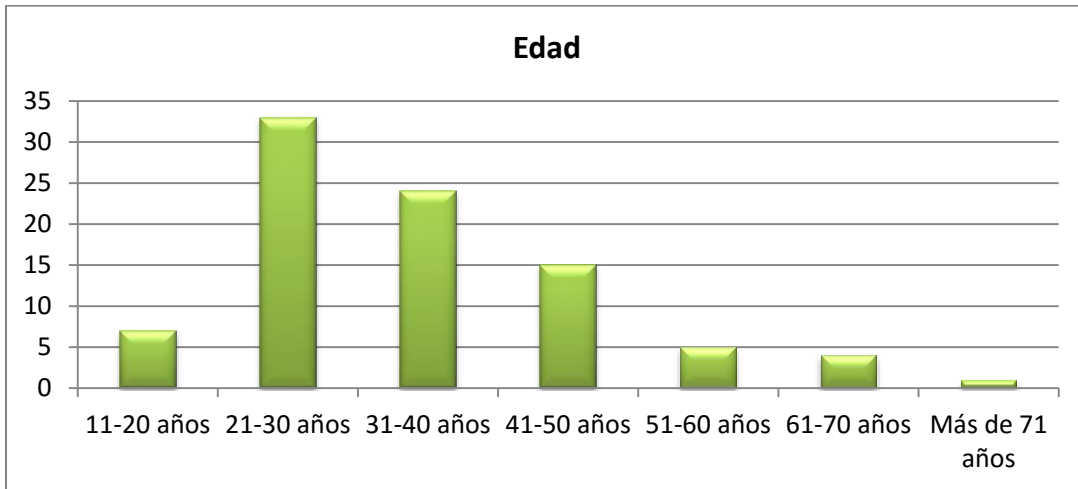
**Imagen-4**  
**Patrón de vascularización 4**



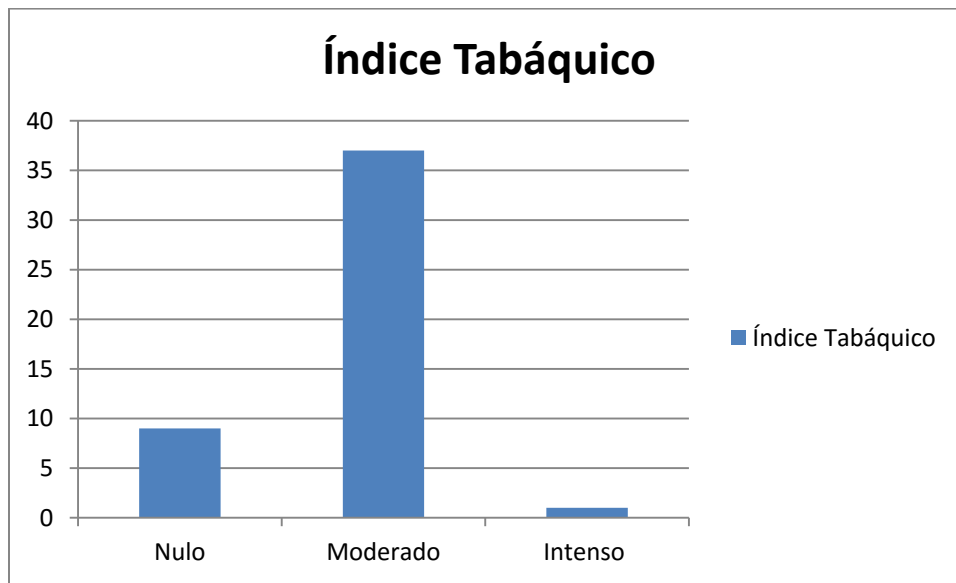
**Imagen-5**  
**Patrón de vascularización 5**



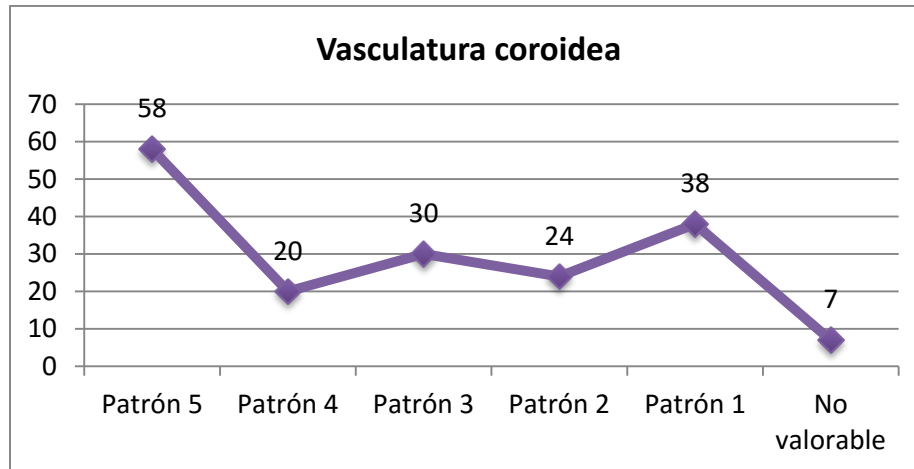
**Imagen-6**  
**No fue posible su clasificación**



**Gráfica-1**  
**Gráfica de edades**



**Gráfica-2**  
**Índice tabáquico**



**Gráfica-3**  
Distribución por patrón de la vasculatura coroidea

Patrones vasculares	1	2	3	4	5
11-20 años	3	1	2	2	6
21-30 años	13	5	9	6	27
31-40 años	14	4	5	7	16
41-50 años	4	12	8	2	4
51-60 años	3		2		5
61-70 años	1	1	2	1	
>71 años			2	1	

**Tabla -1**  
Distribución por edad de los patrones vasculares

