



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ, I.A.P.

“HALLAZGOS VASCULARES PERIFÉRICOS EN MIOPIA PATOLÓGICA
UTILIZANDO DOS SISTEMAS DE IMAGEN DE CAMPO ULTRA AMPLIO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

CIRUJANO OFTALMÓLOGO

PRESENTA:

DR. RICARDO HAYASHI MERCADO

ASESORES DE TESIS

DRA. ÁNGELES YAHÉL HÉRNANDEZ VÁZQUEZ

DR. GEOVANNI JASIEL RIOS NEQUIS

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DR. ALEJANDRO BABAYAN SOSA

PRESIDENTE

DRA. ADRIANA SAUCEDO CASTILLO

SECRETARIO

DR. OSCAR BACA LOZADA

VOCAL

DR. JAIME LOZANO ALCAZAR

DIRECTO MÉDICO

DRA. STEPHANIE VOORDUIN RAMOS

SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. ÁNGELES YAHIEL HÉRNANDEZ VÁZQUEZ

ADSCRITO DEL DEPARTAMENTO DE RETINA Y VÍTREO

ASESOR DE TESIS

DR. GEOVANNI JASIEL RIOS NEQUIS

ADJUNTO DEL DEPARTAMENTO DE RETINA Y VÍTREO

ASESOR DE TESIS

RESIDENTE DE 3 AÑO OFTALMOLOGÍA

ÍNDICE

Resumen - - - - -	5
Introducción - - - - -	6
Planteamiento del problema - - - - -	10
Justificación - - - - -	10
Preguntas de investigación - - - - -	10
Objetivo - - - - -	11
Objetivos Específicos - - - - -	11
Material y Métodos - - - - -	11
Resultados - - - - -	13
Discusión - - - - -	20
Conclusión - - - - -	22
Referencias - - - - -	22

Resumen

Objetivo: Describir hallazgos vasculares en retina periférica en ojos con miopía patológica, así como los factores asociados y su relación utilizando dos métodos de imagen de flurangiografía de campo ultra amplio para valorar la eficacia en la detección de los mismos

Materiales y Métodos: Estudio prospectivo observacional de 12 pacientes (24 ojos) con diagnóstico de miopía patológica a los cuales se les realizó flurangiografía de campo ultra amplio por dos métodos de visualización para identificar hallazgos vasculares periféricos. Para establecer la asociación se realizó un análisis mediante t de Student para variables continuas y χ^2 de homogeneidad para variables nominales. Se analizaron los resultados mediante el programa Stata 15 y se estableció una significancia de $p < 0.05$.

Resultados: Las lesiones identificadas en FAG de campo ultra amplio son telangiectasias 45.83%, microaneurismas 25%, fuga vascular 20.83% y zonas avasculares 20.83%. Los pacientes con fuga vascular eran más jóvenes ($p < 0.01$), significativamente más miopes asociado a longitudes axiales más largas ($p=0.05$) y equivalente esférico más grande ($p < 0.01$). El sistema Optos 200Tx fue significativamente ($p= 0.012$) más eficiente para identificar áreas avasculares.

Conclusión: Los hallazgos vasculares periféricos difieren a los reportados en otros estudios. Nuestro estudio sugiere que el sistema de campo ultra amplio Optos 200Tx muestra una mejor visualización de la retina periférica y una obtención de imagen más sencilla.

Introducción

La miopía es considerada una enfermedad benigna debido a que la visión puede mejorar con lentes aéreas, lentes de contacto y cirugía refractiva. Sin embargo ha emergido como un problema de salud pública en países desarrollados por la creciente prevalencia en los últimos 50-60 años. En áreas urbanas 80-90% de los jóvenes que terminan la preparatoria son miopes, además 10- 20% presentan miopía alta.¹ La prevalencia de miopía patológica varía entre grupos étnicos, raza y país, con prevalencias mayores en países asiáticos. Se ha reportado una prevalencia de 2% en Americanos blancos², 2.6% en Chinos³ y 5.5% en Japoneses⁴. La prevalencia estimada en Europa del Este es de 25% con resultados similares en Medio Oriente y Sudamérica. Este dato es de suma importancia ya que la miopía es responsable de alrededor del 75% de los errores refractivos relacionados con consecuencias sociales y económicas serias⁵

La miopía puede ser clasificada usando diferentes criterios. De acuerdo al error refractivo, utilizando equivalente esférico (ES; esfera más la mitad del cilindro) medido en dioptrías (D), la miopía es definida como un $ES \geq -0.5 D$ donde la miopía alta varía de definición en rangos de $\geq -5.0 D$ a $-10.0 D$.¹ Basado en la edad de presentación, congénita, usualmente acompañada de prematuridad, y adquirida que se puede dividir en tres grupos: miopía de la juventud (menos de 20 años de edad), miopía del adulto joven (entre 20-40 años) y miopía del adulto (mayor de 40 años). Otra clasificación se basa en la longitud axial clasificándola como axial aquella $>26 mm$.⁶ La miopía patológica se caracteriza

por una longitud axial elongada consecuencia del estiramiento de la pared posterior del globo ocular y la formación de estafiloma posterior.⁷

La miopía generalmente se desarrolla durante los primeros años, sin embargo también puede desarrollarse en la adultez temprana. La longitud axial es muy variable durante el desarrollo, relacionándose de manera fuerte con el error refractivo, encontrando que longitudes axiales mayores suelen presentar miopías más altas que ojos más cortos.⁸

La miopía patológica es una enfermedad que afecta la forma de todo el ojo, incluyendo las áreas periféricas. Estos hallazgos indican que las lesiones asociadas con la miopía patológica no se limitan al polo posterior. Se ha reportado que el crecimiento del eje axial durante el proceso de emetropización está en relación directa al crecimiento de las regiones periféricas.⁹⁻¹⁰ La retina cubre tres cuartas partes del interior del globo ocular y tiene un área de 1, 206 mm². Su límite anterior es la ora serrata, la cual se ubica en promedio a 7 mm posterior al limbo corneal del lado temporal y a 6 mm en el lado nasal. La periferia de la retina se encuentra dividida en cuatro sectores con distribución anular. La periferia posterior o cercana es el sector más próximo al polo posterior con un ancho de 1.5 mm. La periferia media o ecuador mide 3 mm de ancho y la periferia lejana mide aproximadamente 6 mm; se extiende del límite anterior de la periferia media a la ora serrata y sus medidas pueden variar dependiendo del tamaño del globo ocular y del error refractivo. La periferia extrema se refiere a la ora serrata y la pars plana.¹¹

Tradicionalmente las cámaras de fondo de ojo proporcionan imágenes de 30- 60°, sin embargo nuevos dispositivos son capaces de proveer hasta 200° panorámicos del polo posterior. Recientemente el Diabetic Retinopathy Clinical Research (DRCR.net) ha definido las imágenes de ultra campo amplio aquellas que por lo menos proporcionen 100 ° de visión del fondo de ojo. ¹²⁻¹³ Actualmente los dos métodos de campo ultra amplio más utilizados son el sistema de visualización Heidelberg Spectralis HRA2 (Heidelberg, Germany) que permite expandir los existentes 55° a 105° y el sistema de visualización Optos 200Tx (Optos PLC, Dunfermline, United Kingdom) el cual permite una imagen de 200°. El sistema Optos cuenta con un espejo elipsoide el cual provee una vista de aproximadamente un 80% de la retina en una sola toma, sin embargo presenta mayor distorsión a la periferia. Además las imágenes de la retina superior e inferior son menos completas por la interferencia de las pestañas. El sistema Heidelberg Spectralis no presenta distorsión de la periferia ya que cuenta con un espejo plano a diferencia del sistema Optos las imágenes de la retina periférica nasal y temporal se adquieren por reconstrucción de imágenes.¹⁴

Rutnin y Schepens reportaron la presencia de una área equivalente a 0.5 diámetros de disco (DD) de áreas de no perfusión en adultos normales en la exploración oftalmológica convencional. ¹⁵ Asdourian y Goldberg usando flurangiografía demostraron la presencia de aproximadamente 1mm (0.67 DD) de no perfusión periférica en 12 adultos jóvenes sin enfermedades oculares. ¹⁶

En neonatos de término, la extensión de la vasculatura retiniana varía, especialmente en sector temporal y superior, donde la zona avascular periférica puede llegar a ser de hasta 1.5 mm de ancho.¹⁷ Esta región de no perfusión no sorprende debido a que la retina más periférica es muy delgada y no puede ser oxigenada de manera adecuada por la coriocapilar. Sptiznas y Bornfeld investigaron la arquitectura de la vasculatura de la retina más periférica en ojos enucleados y reportaron que el número de vasos pequeños en la periferia fue menor y que la distribución de estos vasos estaba reducida a una sola capa ubicada en la capa de células ganglionares. Esto sugiere que la capa vascular periférica esta confinada a una sola capa debido a la delgadez de la retina sensorial periférica.¹⁸⁻¹⁹

El único estudio que evalúa los hallazgos vasculares mediante flurangiografía de capo ultra amplio fue el realizado Kaneko y cols donde determinaron en 115 pacientes con miopía patológica utilizando el sistema Optos que 82.6% presentaban áreas avasculares , a diferencia del 4.8% de los ojos emétopes. Estas zonas avasculares fueron más frecuentes en el sector temporal que en el nasal (82.6% vs 41.7%). Los pacientes con áreas avasculares nasales siempre presentaban áreas de no perfusión temporales. Ninguno de los 95 ojos con zonas avasculares presentaron evidencia de neovascularización. Los pacientes con áreas avasculares fueron significativamente mayores, significativamente más miopes, con longitudes axiales mayores y estafiloma posterior más frecuente. Además encontraron telangiectasias en 90 de 115 pacientes (78.3%), microaneurismas capilares en

60 de 115 pacientes (52.2%) y fuga de los microaneurismas o de los capilares dilatados en 33 de 115 ojos (26.1%) ninguna de estas alteraciones represento una significancia estadística respecto a los pacientes emétopes.²⁰

Planteamiento del problema

La miopía está en creciente aumento bebido a los cambios en los hábitos sociales, esto tiene grandes implicaciones ya que 20% de esta población desarrollará miopía patológica.¹ Este dato es de suma importancia ya que la miopía es responsable de alrededor del 75% de los errores refractivos relacionados con consecuencias sociales y económicas serias⁵

Justificación

Debido a que la miopía patológica presenta consecuencias sociales serias, es importante describir los cambios periféricos vasculares que presenta esta población. Es de suma importancia establecer asociaciones y en un futuro al identificar estos cambios tomar una postura terapéutica específica.

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la frecuencia de hallazgos vasculares en paciente con miopía patológica y su asociación con edad, género, longitud axial y error refractivo?
- ¿Qué método de imagen de campo ultra amplio es más eficaz para demostrar estas anomalías vasculares?

Objetivo

Describir hallazgos vasculares en retina periférica en ojos con miopía patológica, así como los factores asociados y su relación utilizando dos métodos de imagen de flurangiografía de campo ultra amplio para valorar la eficacia en la detección de los mismos.

Objetivos específicos

1. Describir las frecuencias de los hallazgos vasculares en pacientes con miopía patológica.
2. Establecer la relación de los hallazgos vasculares con longitud axial, equivalente esférico, edad y género.
3. Determinar la eficacia en la detección de los hallazgos vasculares mediante los dos sistemas de imagen de campo ultra amplio.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal, observacional, descriptivo y analítico.

Pacientes

Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres ≥ 20 años diagnosticados con miopía patológica en el Hospital Fundación Nuestra Señora de la Luz IAP. La cual se definió

como un error refractivo (ES) ≥ -6.0 D con astigmatismo ≤ -1.0 D y/o longitud axial ≥ 26 mm acompañada de estafiloma posterior.

Criterio de exclusión

- Pacientes con miopía patológica asociados a complicaciones como neovascularización coroidea, maculopatía traccional, neuropatía óptica y atrofia coriorretiniana
- Pacientes con enfermedades concomitantes como hipertensión, diabetes, dislipidemias, enfermedades retinianas oclusivas venosas o arteriales, antecedentes de retinopatía del prematuro y vasculitis retiniana.
- Opacidad de medios que no permitan una adecuada visualización.

Criterios de eliminación

- Pacientes que no acudieron a las citas de estudio de flurangiografía.

Variables

Las variables que se evaluaron fueron genero, edad, error refractivo, longitud axial, hallazgos vasculares (microaneurismas, telangiectasias, zonas avasculares y fuga vascular) y sistema de imagen utilizado. Para establecer la asociación se realizo un análisis mediante t de Student para variables continuas y χ^2 de homogeneidad para variables nominales. Se analizaron los resultados mediante el programa Stata 15 y se estableció una significancia de $p < 0.05$.

Metodología

Se les realizó examen oftalmológico completo, longitud axial usando IOL master 500 (Carl Zeiss, Tubingen, Germany) y error refractivo fue estimado mediante autorrefractómetro Topcon KR 800 (Topcon, Tokyo, Japan) sin cicloplejía. Se dividieron los pacientes de manera homogénea en dos grupos los cuales solo difirieron en el método de imagen. Los pacientes fueron dilatados con tropicamida 1% y fenilefrina 2.5%, y se les realizó flurangiografía (FA) de campo ultra amplio con inyección intravenosa de fluoresceína sódica 5 ml al 10% utilizando uno de los dos sistemas de imagen. Las imágenes al minuto uno de los sectores nasal y temporal fueron las utilizadas, excluyendo los sectores superiores e inferiores debido a la limitación que tiene el sistema Optos 200Tx por la obstrucción de las pestañas. En el sistema Heidelberg Spectralis HRA2 siguiendo el mismo método a excepción de casos donde la periferia era poco clara en algún sector, entonces se utilizaban imágenes tomadas en otro tiempo. La periferia lejana la definimos como la superficie en la cual la vasculatura retiniana dejaba de ser visible.

Resultados

Se reclutaron un total de 25 pacientes (46 ojos) con miopía patológica a los cuales se les solicitó FA de campo ultra amplio. Se excluyeron 22 ojos por imágenes de pobre calidad que no permitían evaluar la periferia y por no presentarse a la toma de la FA. Al final 24 ojos de 12 pacientes con miopía patológica fueron estudiados. Nueve pacientes eran mujeres (75%) y 3 (25%)

hombres, con una edad media 50.6 años (rango, 28-73 años; desviación estándar \pm 13.0 años). Todos los sujetos eran latinos y fáquicos, 12 ojos derechos (50%) y 12 ojos izquierdo (50%) , con un error refractivo medio 11.72 D (rango 6.25 – 24.5; desviación estándar \pm 5.0) y una longitud axial media 28.51 mm (rango 25.59-32.1; desviación estándar \pm 3.2). (Tabla 1)

Tabla 1. Ojo y Características Clínicas de los Pacientes con Miopía Patológica

Genero, N pacientes	12
Femenino (%)	9 (75)
Masculino (%)	3 (25)
Edad, media \pm DS (rango)	50.66 \pm 13.0 (28-73)
Ojo involucrado	
Derecho (%)	12 (50)
Izquierdo (%)	12 (50)
Error refractivo, D, media \pm DS (rango)	11.72 \pm 5.0 (6.25-24.5)
Longitud axial, mm, media \pm DS (rango)	28.51 \pm 3.2 (25.59- 32.1)

Se realizó una comparación entre equivalente esférico y longitud axial entre ambos ojos sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa al utilizar la prueba t de Student. (tabla 2 y 3)

Tabla 2. Comparación de longitud axial entre ambos ojos.

Ojo	N	Media	DS	IC 95%	Valor de P
Derecho	12	28.51	1.65	27.26- 29.56	
Izquierdo	12	28.33	2.44	26.78- 29.89	0.83*
Combinación	24	28.42	2.04	27.56- 29.29	

*t de Student

Tabla 3. Comparación de equivalente esférico entre ambos ojos.

Ojo	N	Media	SD	IC 95%	Valor de P
Derecho	12	12.72	5.47	9.25 – 16.20	
Izquierdo	12	11.72	6.15	7.81 – 15.64	0.67*
Combinación	24	12.22	5.72	9.81 – 14.64	

*t de Student

Hallazgos vasculares periféricos en pacientes con miopía patológica.

Las telangiectasias capilares temporales se encontraron en 10 de 24 ojos (41.66%) con miopía patológica, seguido por las telangiectasias nasales en 8 (33.33%). Las telangiectasias capilares correspondían a un patrón ramificado ubicado en la retina periférica y fue el hallazgo más frecuente en un 45.83%. (Figura 1). La incidencia de telangiectasias en el género femenino presentó significancia estadística ($p < 0.05$) sin encontrarse diferencia en edad, LA y ES.

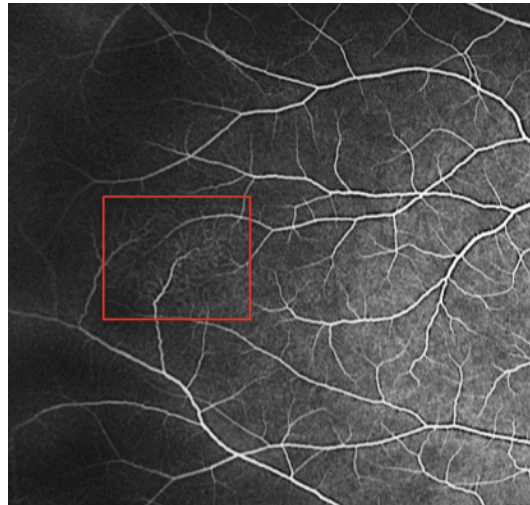


Figura 1. Telangiectasias temporales en periferia lejana (cuadro rojo) en ojo derecho de paciente femenina de 39 años con error refractivo de -17 dioptrías y longitud axial de 28.65 mm utilizando Optos 200Tx.

Los microaneurismas retinianos nasales se encontraron en 3 (12.5%) y temporales en 5 (20.83%), con una frecuencia total de 20.83%, sin encontrarse diferencia estadística entre los distintos grupos. (Figura 2)



Figura 2. Microaneurismas temporales en periferia lejana (flecha roja) en ojo izquierdo de paciente femenina de 43 años con error refractivo de -12.25 dioptrías y longitud axial de 29.36 mm utilizando Heilderberg Spectralis HRA2.

La fuga de los microaneurismas o telangiectasias fue observada en el sector nasal en 4 (16.66%) y temporal en 5 (20.83%) con una frecuencia total de 20.83%. Los pacientes con fuga vascular eran más jóvenes ($p < 0.01$) y significativamente más miopes con longitudes axiales ($p=0.05$) y equivalente esférico ($p < 0.01$) más grandes. (Figura 3)



Figura 3. Fuga de telangiectasias temporales en periferia lejana (círculo rojo) en ojo izquierdo de paciente femenino de 51 años con error refractivo -7.5 dioptrías y longitud axial 26.26 mm utilizando Heilderberg Spectralis HRA2.

Las zonas avasculares nasales se presentaron en 2 (8.33%) y temporal en 5 (20.83%), sin encontrarse diferencias entre grupos. (Figura 4 y Tabla 4)

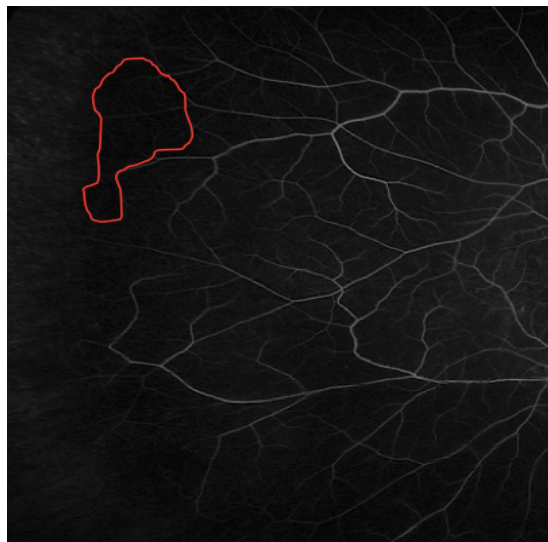


Figura 4. Zona avascular temporal en periferia lejana (línea roja) en paciente masculino de 62 años con error refractivo de -7.5 dioptrías y longitud axial de 26.41 mm utilizando Optos 200Tx.

Tabla 4. Frecuencias de hallazgos vasculares periféricos en pacientes con miopía patológica.

Hallazgos	N, frecuencia (%)
Telangiectasias nasales	8 (33.33)
Telangiectasias temporales	10 (41.66)
Microaneurismas nasales	3 (12.5)
Microaneurismas temporales	5 (20.83)
Fuga nasal	4 (16.66)
Fuga temporal	5 (20.83)
Zona avascular nasal	2 (8.33)
Zona avascular temporal	5 (20.83)

Comparación entre sistemas de imagen en la detección de hallazgos vasculares periféricos.

Al comparar los pacientes de ambos sistemas de imagen en equivalente esférico y longitud axial, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0.68$), por lo cual ambos grupos podían ser comparables. (Tabla 5)

Tabla 5. Comparación de longitud axial y equivalente esférico entre ambos sistemas de imagen.

Grupo	N	Media	DS	IC 95%	Valor de P
<i>Longitud axial</i>					
Spectralis	12	11.75	3.67	9.41 – 14.08	
Optos	12	12.70	7.37	8.01- 17.39	0.69*

Equivalente esférico					
Spectralis	12	28.25	1.52	27.28- 29.22	
Optos	12	28.42	2.51	27.00- 30.20	0.68*

* t de Student

Al dividir la FA en sectores se encontró que el sistema Optos presentaba significancia estadística en identificar mayor número de zonas avasculares ($p=0.012$) y una tendencia a la significancia en microaneurismas ($p=0.064$). (Tabla 6 y Figura 5)

Tabla 6. Comparación de hallazgos vasculares mediante ambos sistemas de visualización.

	Telangiectasias	Microaneurismas	Fuga	Zona avascular
Hallazgos vasculares nasales				
Spectralis	3	0	1	0
Optos	5	3	3	2
Total	8	3	4	2
Valor de P^*	0.386	0.064	0.273	0.140
Hallazgos vasculares temporales				
Spectralis	4	2	1	0
Optos	6	3	4	5
Total	10	5	5	5
Valor de P^*	0.408	0.615	0.132	0.012
Hallazgos vasculares ambos sectores				
Spectralis	5	2	1	0

Optos	6	4	4	5
Total	11	6	5	5
Valor de P^*	0.682	0.346	0.132	0.012

* χ^2

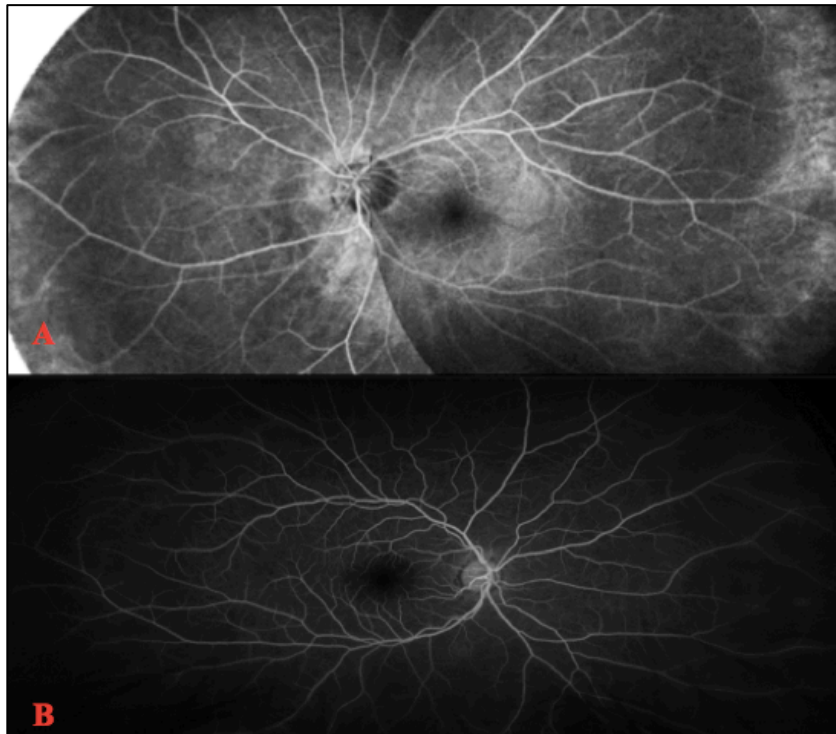


Figura 6. Comparación de dos imágenes obtenidas mediante FA de campo ultra amplio. (A) Ojo izquierdo de paciente femenina de 54 años con error refractivo de -16.75 dioptrías y longitud axial de 28.63 mm obtenido por sistema Heidelberg Spectralis HRA2. (B) Ojo derecho de paciente masculino de 60 años con error refractivo de -13 dioptrías y longitud axial de 28.99 mm obtenido por Optos 200Tx.

Discusión

En nuestro estudio las zonas avasculares nasales se presentaron en 8.33% y temporal en 20.83% sin encontrarse diferencia estadística entre sectores. Ninguno de nuestros pacientes con zonas avasculares presentaba evidencia de neovascularización lo que coincide con Kaneko y cols. Las telangiectasias

capilares nasales fue el hallazgo más frecuentemente encontrado seguido por las telangiectasias temporales, a pesar de esto la frecuencia de presentación es menor en comparación con Kaneko. Además encontramos mayor prevalencia de telangiectasias en el género femenino, sin encontrar diferencia en edad, LA y ES. Los microaneurismas retinianos nasales y temporales se encontraron en menor frecuencia en comparación con Kaneko, sin encontrarse diferencia estadística entre los distintos grupos de edad, LA y ES. La fuga de los microaneurismas o telangiectasias fue observada en el sector nasal y temporal de frecuencia similar a lo reportado por Kaneko. Los pacientes con fuga vascular eran más jóvenes, significativamente más miopes con longitudes axiales largas y equivalente esférico más grandes datos que difieren de lo reportado Kaneko.²⁰

Ambos sistemas de visualización permiten imágenes excelentes del polo posterior y periferia, sin embargo el sistema de campo ultra amplio Optos 200Tx permite una imagen más amplia comparado con el sistema Heidelberg Spectralis HRA2. Witmer y cols fueron los primeros en comparar ambos sistemas mediante la medición de píxeles en la periferia sin encontrar diferencia significativa.¹⁴ En nuestro estudio encontramos que el sistema Optos 200Tx presentaba una mayor capacidad para detectar anomalías vasculares en pacientes con miopía patológica con una significancia estadística.

Estas anomalías vasculares deben tomarse en cuenta en estudios futuros para establecer asociaciones, consideramos que los pacientes con esta

condición podrían presentar complicaciones asociadas a la miopía de manera más frecuente y temprana. Nuestro estudio fue limitado debido a la escasa aceptación por este grupo de pacientes a someterse a un estudio invasivo, además no es adecuado comparar los dos sistemas de visualización en el mismo paciente y esto podría presentar sesgo. Sin embargo este es el segundo estudio que evalúa los hallazgos vasculares en periferia en pacientes con miopía patológica y el primero que utiliza dos métodos de flurangiografía de campo ultra amplio.

Conclusiones

Los hallazgos identificados en la flurangiografía son en general de menor frecuencia a lo reportado en la literatura. En nuestro estudio el sistema Optos presento una ventaja en la práctica para diferenciar estas anomalías respecto el sistema Heilderberg Spectralis HRA2.

Referencias

1. Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia. Lancet 2012;379:1739-1748.
2. Katz J, Tielsch JM, Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult inner city population. Invest Ophthalmol Vis Sci 1997;38:334-340.
3. Xu L, Li J, Cui T, et al. Refractive error in urban and rural adult Chinese in Beijing. Ophthalmology 2005;112:1676-1683.

4. Sawada A, Tomidokoro A, Araie M, et al. Refractive errors in an elderly Japanese population: the Taijimi study. *Ophthalmology* 2008; 115:363-370.
5. Meng W, Butterworth J, Malecaze F, et al. Axial Length of Myopia: A Review of Current Research. *Ophthalmologica* 2011;225:127-134.
6. Zejmo M, Forminska-Kapuscik M, Pieczara E, et al. Etiopathogenesis and management of high-degree myopia. Part I. *Med Sci Monit* 2009;15:199-202.
7. Ikuno Y, Overview of the Complications of High Myopia. *Retina* 2017;37:2347-2351.
8. Cumberland PM, Peckham CS, Rahi JS. Inferring myopia over the lifecourse from uncorrected distance visual acuity in childhood. *Br J Ophthalmol* 2007;91:151-153.
9. Sharma RK, Ehinger BEJ. *Development and Structure of the Retina*. 10 ed. St Louis: Mosby; 2003.
10. Isenberg SJ. *Physical and Refractive Characteristics of the Eye at Birth and During Infancy*; 2 ed. St. Louis: Mosby; 1994:36-51.
11. Rojas-Juárez S, Sánchez-Ramos JA. *Manual de Retina Médica y Quirúrgica*; 1 ed. Barcelona: Wolters Kluwer 2017: 1-6
12. Scachat A, Wilkinson C, Hinton D, et al. *Ryan's Retina*; 6 ed. El Sevier; 2018: 23-29.
13. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Peripheral diabetic retinopathy (DR) lesions on ultrawide-field fundus imágenes and risk of

DR worsening over time. DRCRnet.
<http://drcrnet.jaeb.org/Studies.aspx?RecID=239>

14. Witmer M, Parlitsis, Patel S, et al. Comparison of ultra-widefield fluorescein angiography with the Heidelberg Spectralis noncontact ultra-widefield module versus the Optos Optomap. *Clinical Ophthalmology* 2013;7: 389-394.
15. Wise GN, Dollery CT, Henkind P. *The Retinal Circulation*. New York: Harper 1971; 1-18.
16. Rutmin U, Schepens CL. Fundus appearance in normal eyes. II. The standard peripheral fundus and development variations. *Am J Ophthalmol* 1967;64:840-852.
17. Asdourian GK, Goldberg ME. The angiographic pattern of the peripheral vasculature. *Arch Ophthalmol* 1979;97:2316- 2318.
18. Sptiznas M, Bornfeld N. The architecture of the most peripheral retinal vessels. *Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol* 1971;55: 262 - 265.
19. Zejmo M, Forminska-Kapuscik M, Pieczara E, et al. Etiopathogenesis and management of high-degree myopia. Part I. *Med Sci Monit* 2009;15:199-202.
20. Kaneko Y, Moriyama M, Hirahara S, et al. Areas of Nonperfusion in Peripheral Retina of Eyes With Pathologic Myopia Detected by Ultra-Widefield Fluorescein Angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:1432-1439.