

## **Age-related Choroidal Atrophy in Hispanics patients: A Case Series**

# Atrofia Coroidea Relacionada con la Edad en Pacientes Hispanos: Serie de Casos

<sup>1</sup> Carolina Sardi MD

<sup>2</sup> Claudia Acosta MD

<sup>3</sup> Juan Fernando Peláez MD

<sup>4</sup> María Elisa Mejía MD

<sup>5</sup> Aura María Gutiérrez MSc

Recibido 30/10/2015

Aceptado 17/12/2015

### **Resumen**

**Propósito:** Describir los hallazgos y la medición del grosor coroideo subfoveal utilizando tomografía óptica coherente de imagen de profundidad mejorada (EDI OCT), en paciente hispanos con sospecha clínica de atrofia coroidea relacionada con la edad (ARCA).

**Métodos:** Estudio descriptivo y transversal en 17 pacientes con impresión clínica de ARCA, basados en: disminución de la agudeza visual de reciente aparición, alteraciones pigmentarias en la macula, apariencia de fondo de ojo atigrado y atrofia peripapilar a pesar de no ser miope. A todos se les realizó examen oftalmológico

<sup>1</sup> Oftalmóloga, Retina Clínica

<sup>2</sup> Oftalmóloga, Retina clínica-  
Jefe investigación INIO

<sup>3</sup> Oftalmólogo, Universidad CES

<sup>4</sup> Médico General, Universidad CES

<sup>5</sup> Enfermera profesional, Magister en Epidemiología

Clínica Oftalmológica de Antioquia (CLOFAN),  
Departamento de Oftalmología,  
Medellín, Antioquia, Colombia.

Dirección de correspondencia: Claudia Acosta,  
MD. Carrera 48#19a40 consultorio 1221, Email:dr.  
claudiaacosta@hotmail.com

Los autores no tienen interés financiero o propietario  
sobre el material presentado.

completo, que incluía: Agudeza visual mejor corregida (BCVA), biomicroscopía con lámpara de hendidura y evaluación del fondo de ojo bajo dilatación. A estos pacientes se les realizó fotografía digital del fondo de ojo y tomografía óptica coherente de imagen de profundidad mejorada (EDI OCT). Se realizó un total de 5 mediciones del grosor coroideo en el área macular en cada ojo.

**Resultados:** Se evaluaron 26 ojos de 14 pacientes, con una edad media de 70,86 años (DS± 8,46 años). El 57.14% fueron mujeres y el 42.86% hombres. El promedio de la agudeza visual fue 20/47 (0,38 LogMAR), el 80.2% presentaron manifestación binocular. La media del grosor coroideo fue 119,53  $\mu\text{m}$  (DS  $\pm$  49,68  $\mu\text{m}$ ). No hubo correlación estadísticamente significativa entre la BCVA y grosor coroideo (P=0.407).

**Conclusión:** La atrofia coroidea relacionada con la edad es una condición que puede presentarse en pacientes hispanos de edad avanzada. Afecta igualmente a hombres y mujeres, es usualmente bilateral y el grado de adelgazamiento de la coroides no predice la agudeza visual final.

**Palabras Claves:** Atrofia coroidea, EDI OCT, Grosor coroideo, Imagen de profundidad mejorada, Atrofia coroidea relacionada con la edad, Fondo de apariencia atigrada.

## Abstract

**Purpose:** To describe the findings and measure the subfoveal choroidal thickness with Enhanced Depth Imaging (EDI) OCT

in hispanics subjects with clinical impression of age-related choroidal atrophy (ARCA).

**Methods:** A Descriptive and cross-sectional study of 17 subjects with clinical impression of ARCA: based on recently decreased visual acuity, pigmentary alterations in the macula, a tessellated fundoscopic appearance, and peripapillary atrophy despite being not myopic. All patients had a comprehensive ocular examination, including BCVA, biomicroscopic and fundus examination. They underwent color fundus photography and EDI OCT. A total of 5 measurements were took of each eye.

**Results:** Twenty six eyes were included from 14 patients, with a mean age 70,86 years (SD  $\pm$  8,46 years). The 57,14% were female and 42.86% male. The mean visual acuity was 20/47 (0,38 LogMAR Equivalent), 80.2% had bilateral disease. The mean choroidal thickness was 119,53  $\mu\text{m}$  (SD  $\pm$  49,68  $\mu\text{m}$ ). There was no statistically significant correlation between BCVA and choroidal thickness (p =0,407).

**Conclusions:** The ARCA is a condition that can be present in elderly Hispanics subjects. Affects equally male and female, it is usually bilateral and the degree of choroidal thinning does not predict the final visual acuity.

**Key words:** Choroidal Atrophy, EDI OCT, Choroidal thickness, Enhanced depth imaging, Age related choroidal atrophy, Tessellated appearance.

## Introducción

La retina, en particular la capa de fotoreceptores presenta una alta demanda

metabólica de oxígeno<sup>1</sup>, la cual es proporcionada por la coroides subyacente, estructura vascular localizada por debajo del epitelio retiniano pigmentario (EPR). La densa pigmentación del EPR usualmente impide la visualización del grosor completo de la coroides por: oftalmoscopia, fotografía del fondo de ojo, angiografía fluoresceínica, o tomografía óptica coherente convencional. Estudios histológicos demuestran que la coroides presenta su máximo grosor en la parte posterior, a nivel subfoveal, y se adelgaza progresivamente hacia la ora serrata.<sup>2</sup>

Durante algunos años, la tomografía óptica coherente (OCT) nos ha proporcionado imágenes transversales de la retina. El OCT permite obtener imágenes no invasivas, sin contacto, que produce una resolución micrométrica de imágenes transversales del tejido ocular basado en una imagen de luz reflejada, utilizando el principio de interferometría de baja coherencia, y midiendo así, las ondas reflectivas ópticas. Sin embargo, la atenuación del epitelio retiniano pigmentario (EPR) y las limitaciones de las características físicas del OCT, han restringido la obtención de imágenes transversales de la coroides.<sup>3</sup>

Recientemente con la evolución de la tomografía óptica de dominio espectral (SD-OCT) y las mejoras de software realizadas en los equipos de OCT a partir de la técnica desarrollada por el Dr. Spaide y sus colaboradores<sup>4</sup>, se ha logrado obtener imágenes del grosor coroideo. Esta técnica de tomografía óptica de dominio espectral con profundidad mejorada (EDI SD-OCT), como se conoce, ha demostrado ser reproducible y repetible<sup>5,6</sup> permitiendo evaluar el grosor coroideo en ojos sanos.<sup>7,8,9,10</sup> Algunos estudios han demostrado una correlación negativa entre el grosor coroideo y la edad.<sup>11</sup>

Se ha observado que el grosor coroideo tiende a disminuir fisiológicamente a lo largo de la vida, a una tasa de aproximadamente de 16  $\mu\text{m}$  por cada década de la vida.<sup>12,13</sup>

Con este nuevo abordaje de la coroides, ha sido posible evaluar la morfología de la coroides en diferentes patologías, tales como: ojos miopes, glaucoma, degeneración macular relacionada con la edad, coriorretinopatía serosa central, retinopatía diabética, en enfermedades inflamatorias del polo posterior, entre otras.<sup>14</sup> -<sup>25</sup> También ha sido posible identificar lo que podría ser una nueva entidad: La atrofia coroidea relacionada con la edad. Clínicamente, estos pacientes presentan alteraciones pigmentarias en la mácula y apariencias atigradas del fondo de ojo, así como áreas focales de hiperpigmentación. Esta hiperpigmentación puede ocultar detalles subyacentes de la coroides y se puede mal interpretar como alteraciones en el epitelio pigmentario, comúnmente visto en la degeneración macular relacionada con la edad no exudativa, por que al OCT presentan como único hallazgo positivo un severo adelgazamiento del grosor coroideo.<sup>12,13</sup> Por otra parte, en la bibliografía no existen reportes sobre la existencia o no de ésta condición entre la población hispana.

El propósito de este estudio es describir los hallazgos y medidas del grosor coroideo subfoveal con EDI-OCT, en pacientes hispanos con sospecha clínica de atrofia coroidea relacionada con la edad (ARCA).

## Pacientes y Métodos

Estudio descriptivo y transversal. En el cual se evaluaron pacientes con sospecha clínica de atrofia coroidea relacionada con la edad, que

se sometieron a evaluación del grosor coroideo mediante tomografía óptica de dominio espectral con profundidad mejorada (EDI-SDOCT), en Medellín, Colombia, entre Septiembre 10 y Diciembre 10 del 2012. Este estudio fue analizado y aprobado por el comité local de ética (CREI) y se realizó siguiendo las guías de la declaración de Helsinki.

La impresión clínica de ARCA, estuvo basada en la disminución reciente de la agudeza visual, alteraciones pigmentarias en la mácula, la apariencia atigrada al fondo ojo y la presencia de atrofia peripapilar a pesar de no ser miope.

En los criterios de exclusión se incluyó: Longitud axial menos de 22 y mayor de 26 mm, patología ocular que altere la agudeza visual en el ojo examinado, (que incluye: degeneración macular asociada con la edad, retinopatía diabética, glaucoma, degeneración miópica, coriorretinopatía serosa central, uveítis, agujero macular idiopático en el ojo contralateral y catarata densa), cirugía intraocular en los últimos 6 meses, ojo seco severo y sujetos con inhabilidad para cooperar en la realización del examen OCT. Todos los pacientes se sometieron a examen oftalmológico completo, incluyendo la agudeza visual mejor corregida (BCVA) con ETDRS, biomicroscopia con lámpara de hendidura y evaluación del fondo de ojo bajo dilatación.

Aquellos pacientes con impresión clínica de ARCA se les realizó fotografía del fondo de ojo y tomografía óptica coherente de imagen de profundidad mejorada (EDI OCT), con el RTVue, (Optovue, Carlsbad, CA) con eye tracking. La longitud axial fue medida usando un biómetro de coherencia interferométrica (Lenstar, Haag-Streit).

El protocolo utilizado para la adquisición de imágenes en el OCT fue: 3D Reference y

escaneo macular de alta definición Cross-line. El patrón de escaneo empleado para analizar el grosor coroideo fue de Cross-line, el cual consiste en dos líneas ortogonales de 6mm cada una conformada por 1024 A-scans. El corte de orientación nasal-temporal fue utilizado para la evaluación y medición. La coroides fue medida desde la superficie externa de la línea hiperreflectiva correspondiente al epitelio pigmentario de la retina, hasta la superficie interna unión esclero-coroidea. En un intervalo de 500  $\mu\text{m}$  desde el centro de la fovea hacia el área nasal, temporal, hasta completar 5 medidas.

## Resultados

Inicialmente se incluyeron 17 paciente con sospecha clínica de ARCA, de los cuales 2 fueron excluidos debido a datos incompletos, y uno de ellos por cirugía previa de lasik. Veintiséis ojos de 14 sujetos fueron finalmente incluidos y evaluados. La edad promedio fue de 70,86 años (rango 57-84 años, DS  $\pm 8,46$  años). De estos, 57,14% fueron mujeres, y el 42,86% fueron hombres. La edad media en la población femenina fue de 71,28 años; y en la población de hombres fue 70,33 años. La media de la agudeza visual fue LogMAR 0,38 (Equivalente en la carta de Snellen 20/47) (Fig No.1).

El promedio del grosor coroideo subfoveal fue 119,53  $\mu\text{m}$  (DS  $\pm 49,68$   $\mu\text{m}$ ). La media del grosor coroideo a 500m nasalmente al centro de la fovea fue 121,79  $\mu\text{m}$ , y de 117,0  $\mu\text{m}$  temporalmente. Y a 1000m del centro de la fovea, fue 121,07  $\mu\text{m}$  nasalmente y 115,32  $\mu\text{m}$  temporalmente (Tabla 1). Doce pacientes (85,71%) tenían compromiso bilateral. Solo 2 pacientes (14,29%) tenían un ojo solo afectado.

No se observó correlación estadísticamente significativa entre el grosor coroideo y la agudeza visual (correlación de Pearson= -0,407).

## Discusión

La atrofia coroidea primaria (PCA) podría ser una nueva entidad que puede observarse en los pacientes de edad avanzada, afectando a hombres y mujeres por igual, que generalmente compromete ambos ojos. El ARCA podría comprometer moderadamente la visión, aunque no se correlaciona el grado de compromiso visual con el adelgazamiento coroideo. La media del grosor coroideo observado en la población estudiada fue de 119,53µm, menor del valor reportado por Wei et al<sup>26</sup>, de 253.8 µm, en un grupo de pacientes sanos con un promedio de edad de 64,6 años. Incluso menor al observado en el grupo de pacientes sanos con 70 años o más reportado en otra investigación realizada por nuestro grupo de investigación, aún no publicada, en la que se evaluó el “Grosor coroideo central en sujetos hispanos sanos, medido por tomografía de coherencia óptica con imagen de profundidad mejorada (EDI-OCT)”, la cual fue de 241,96 µm.

En los paciente con ARCA, se notó la presencia de alteraciones pigmentarias en la mácula, además de una apariencia atigrada en el fondo de ojo. El patrón atigrado en el fondo de ojo, es el resultado de la visualización de grandes vasos coroideos localizados en la coroides profunda.<sup>12</sup> Esta apariencia se podría correlacionar a la pérdida de melanocitos coroideos, secundario a la atrofia coroidea vista en estos pacientes. (Ver Figura 2 (Caso clínico 1) y Figura 3 (Caso clínico 2). También es conocido, que los ojos con longitud axial

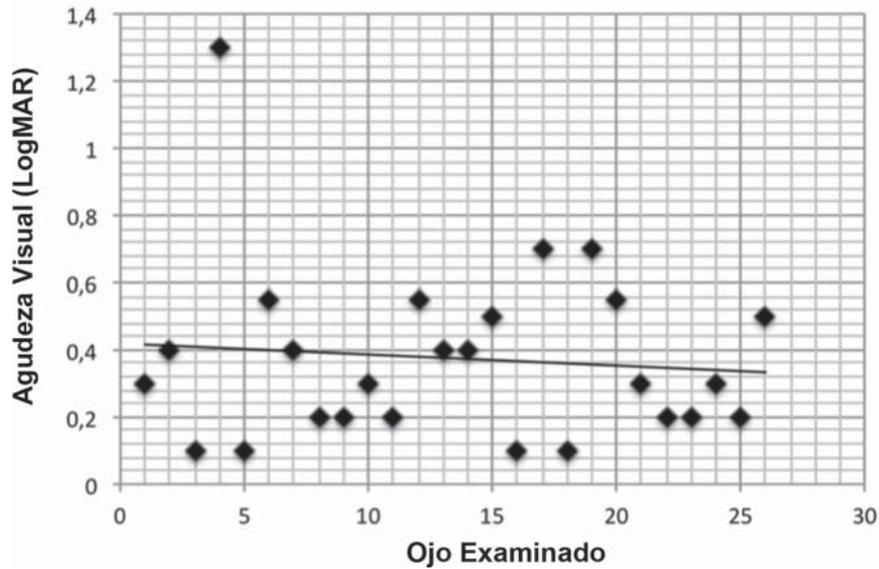
mayor tienen grosor coroideo adelgazado<sup>13,14,15</sup>, es por esto importante excluir pacientes con historia de miopía, en aquellos pacientes en los que se sospeche ARCA.

Al hacer una evaluación de las características cualitativas del corte transversal de la coroides, evaluadas con el OCT, se pudo observar un adelgazamiento central coroideo con pérdida de la distribución normal del grosor coroideo, que habitualmente se observa en individuos sanos. Los pacientes con ARCA tienden a tener una pérdida de la distribución convexa del grosor coroideo que en individuos sanos es más gruesa subfovealmente y se adelgaza hacia la periferia nasal y temporal. En pacientes con ARCA las 5 medidas realizadas (Subfoveal, 500 µm nasal y temporal y 1000 µm nasal y temporal) son similares, generando una distribución mas bien plana. Sin embargo, la estructura de las capas coroideas parece estar conservada. (Ver Figura 2 y 3).

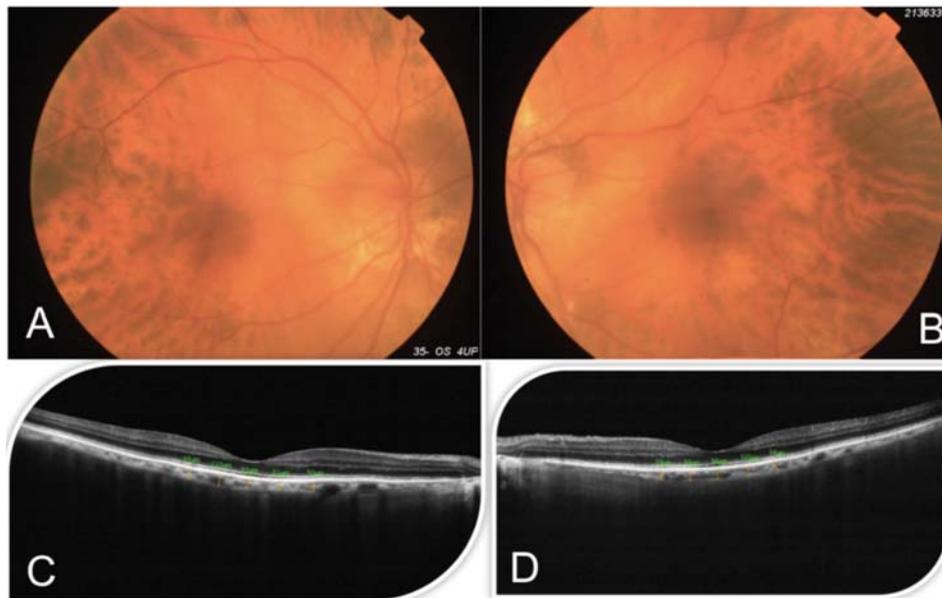
Es probable que al disminuir el grosor coroideo, y por tanto quizás, el flujo sanguíneo, se aumente el riesgo para degeneración retiniana en la población hispana. Se requieren más estudios, con una metodología adecuada, en pacientes hispanos, con el fin de estudiar individuos con estas características.

La atrofia coroidea primaria podría ser una nueva entidad dentro del grupo de enfermedades que se asocian con el envejecimiento ocular, que puede presentarse con deterioro en el rendimiento visual, y en la que la patología primaria reside en la coroides. Esta entidad debe sospecharse clínicamente en pacientes con signos y síntomas similares a la DMRE, pero con pocos hallazgos en el OCT. Afecta a individuos mayores, sobretodo bilateralmente y el diagnóstico se puede confirmar con EDI-SD OCT.

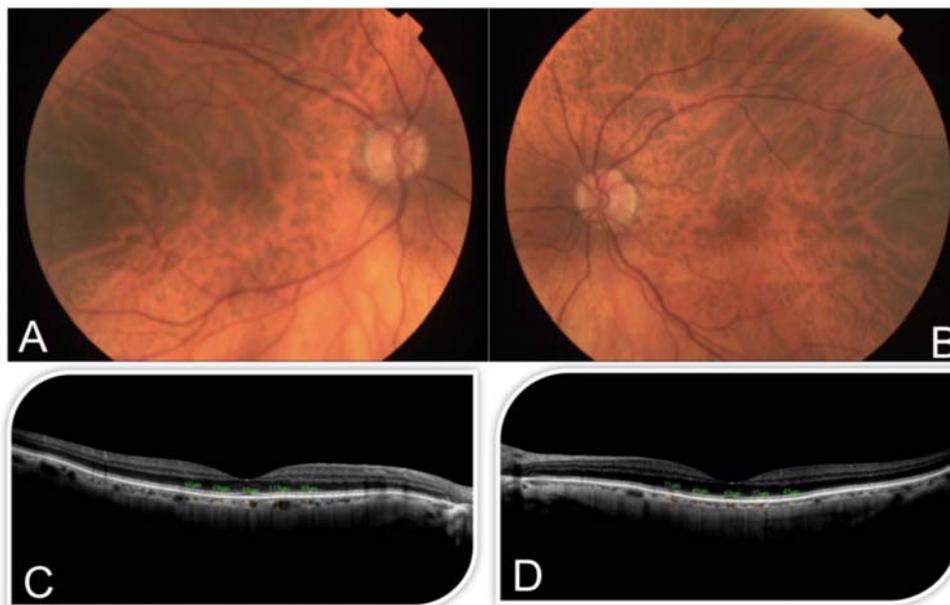
## Figuras



**Figura No 1.** Agudeza visual mejor corregida (BCVA) entre los sujetos con sospecha clínica de Atrofia Coroidea Relacionada con la Edad (ARCA). Medida con cartilla de ETDRS a una distancia de 4 metros. En el eje X número de ojo incluido (Total 26 ojos), y evaluados para agudeza visual con LogMAR (Eje Y).



**Figura 2.** Caso Clínico No 1. Mujer de 64 años de edad. BCVA OD: 0.4, OI: 0.3. Longitud Axial: OD: 22.05 mm, OI: 22.13 mm. A y B Fotografías a color del fondo de ojo: Ambos ojos muestran fondo de ojo atigrado, atrofia peripapilar y cambios pigmentarios de la mácula. C y D: El SD-EDI OCT no muestra alteraciones, del contorno foveal, la arquitectura intraretiniana o el EPR. El grosor coroideo está severamente adelgazado.



**Figura 3.** Caso Clínico No 2. Hombre de 76 años de edad. BCVA en 0.55 ambos ojos. Longitud Axial: OD: 23.77mm, OI: 24.78 mm. A y B Fotografías a color del fondo de ojo: Ambos ojos muestran fondo atigrado y alteraciones pigmentarias de la mácula. C y D: El SD-EDI OCT no muestra alteraciones en la arquitectura retiniana, ni del EPR. El grosor coroideo luce severamente adelgazado y aplanado.

## Tablas

Grosor Coroideo	Promedio	Desviación Estándar
Subfoveal	121.79	46.41
500m Nasaes	117.00	59.09
500m Temporales	122.64	46.16
1000m Nasaes	121.07	63.88
1000m Temporales	115.32	43.36

\*Medido en micras

**Tabla No 1.** Grosor coroideo de acuerdo al punto de medición.

## Bibliografía

1. Linsenmeier RA, Padnick-Silver L. Metabolic dependence of photoreceptors on the choroid in the normal and detached retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:3117-3123.
2. Spaide RF, Miller-Rivero NE. Anatomy. In Spaide RF, Ed. *Diseases of the Retina and Vitreous*. Philadelphia: Saunders; 1999.
3. Brezinski M. Optical coherence tomography theory. In: Brezinski M (editor). *Optical Coherence Tomography. Principles and Applications*. New York: Elsevier Inc; 2006: 97-145.
4. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496-500.

- 5 Yamashita T, Yamashita T, Shirasawa M, Arimura N, Terasaki H, Sakamoto T. Repeatability and reproducibility of subfoveal choroidal thickness in normal eyes of Japanese using different SD-OCT devices. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:1102-7.
- 6 Branchini L, Regatieri CV, Flores-Moreno I, Baumann B, Fujimoto JG, Duker JS. Reproducibility of choroidal thickness measurements across three spectral domain optical coherence tomography systems. *Ophthalmology* 2012;119:119-23
- 7 Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;147:811-815.
- 8 Rahman W, Chen FK, Yeoh J, Patel P, Tufail A, Da Cruz L.. Repeatability of Manual Subfoveal Choroidal Thickness Measurements in Healthy Subjects Using the Technique of Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:2267-2271.
- 9 Agawa T, Miura M, Ikuno Y, Makita S, Fabritius T, Iwasaki T, Goto H, Nishida K, Yasuno Y. Choroidal thickness measurement in healthy Japanese subjects by three-dimensional high-penetration optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249:1485-92.
- 10 Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, Yasuno Y. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:2173-6.
- 11 Barteselli G, Chhablani J, El-Emam S, Wang H, Chuang J, Kozak I, Cheng L, Bartsch DU, Freeman WR. Choroidal volume variations with age, axial length, and sex in healthy subjects: a three-dimensional analysis. *Ophthalmology* 2012;119:2572-8.
- 12 Spaide RF. Age-related choroidal atrophy. *Am J Ophthalmology* 2009;147:801-810.
- 13 Goldenberg D, Moisseiev E, Goldstein M, Loewenstein A, Barak A. Enhanced depth imaging optical coherence tomography: choroidal thickness and correlations with age, refractive error, and axial length. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2012;43:296-301.
- 14 Nishida Y, Fujiwara T, Imamura Y, Lima LH, Kurosaka D, Spaide RF. Choroidal thickness and visual acuity in highly myopic eyes. *Retina* 2012;32:1229-36.
- 15 Li XQ, Larsen M, Munch IC. Subfoveal choroidal thickness in relation to sex and axial length in 93 Danish university students. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:8438-41.
- 16 Maul EA, Friedman DS, Chang DS, Boland MV, Ramulu PY, Jampel HD, Quigley HA. Choroidal thickness measured by spectral domain optical coherence tomography: factors affecting thickness in glaucoma patients. *Ophthalmology* 2011;118:1571-9.
- 17 Mwanza JC, Sayyad FE, Budenz DL. Choroidal thickness in unilateral advanced glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:6695-701.
- 18 Skondra D, Papakostas T, Vavvas DG. Enhanced depth imaging optical coherence tomography in age-related macular degeneration. *Semin Ophthalmology* 2012;27:209-12.
- 19 Koizumi H, Yamagishi T, Yamazaki T, Kawasaki R, Kinoshita S. Subfoveal choroidal thickness in typical age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249:1123-8.
- 20 Yang LH, Tian B, Shi XH, Ding N, Zhou D, Wei WB. Changes of choroidal thickness in central serous chorioretinopathy. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2012;48:874-7.
- 21 Maruko I, Iida T, Sugano Y, Ojima A, Sekiryu T. Subfoveal choroidal thickness in fellow eyes of patients with central serous chorioretinopathy. *Retina* 2011;31:1603-8.
- 22 Querques G, Lattanzio R, Querques L, Del Turco C, Forte R, Pierro L, Souied EH, Bandello F. Enhanced depth imaging optical coherence tomography in type 2 diabetes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:6017-24.
- 23 Regatieri CV, Branchini L, Carmody J, Fujimoto JG, Duker JS. Choroidal thickness in patients with diabetic retinopathy analyzed by spectral-domain optical coherence tomography. *Retina* 2012;32:563-8.
- 24 da Silva FT, Sakata VM, Nakashima A, Hirata CE, Olivalves E, Takahashi WY, Costa RA, Yamamoto JH. Enhanced depth imaging optical coherence tomography in long-standing Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Br J Ophthalmol* 2013;97:70-4.
- 25 Keane PA, Allie M, Turner SJ, Southworth HS, Sadda SR, Murray PI, Denniston AK. Characterization of Birdshot Chorioretinopathy Using Extramacular Enhanced Depth Optical Coherence Tomography. *JAMA Ophthalmology* 2013;10:1-10.
- 26 Wei WB, Xu L, Jonas JB, Shao L, Du KF, Wang S, Chen CX, Xu J, Wang YX, Zhou JQ, You QS. Subfoveal choroidal thickness: the Beijing Eye Study. *Ophthalmology* 2013;120:175-80