

**KHẢO SÁT MẬT ĐỘ MẠCH MÁU VĨNG MẠC VÀ HẮC MẠC VÙNG HOÀNG ĐIỂM BẰNG MÁY CHỤP MẠCH MÁU CẮT LỚP CỐ KẾT QUANG HỌC TRÊN BỆNH NHÂN CẬN THỊ NẶNG**

*Trần Đình Minh Huy<sup>1,2\*</sup>, Trần Trung Hiếu<sup>3</sup>, Nguyễn Văn Điều<sup>4</sup>*

**Tóm tắt**

**Mục tiêu:** Mô tả sự thay đổi mạch máu võng mạc và hắc mạc vùng hoàng điểm ở bệnh nhân (BN) cận thị nặng với máy chụp mạch máu cắt lớp cố kết quang học (optical coherence tomography angiography - OCT-A). **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 30 mắt cận thị nặng của 17 BN tuổi từ 18 - 45 với trục nhãn cầu (axial length - AL)  $\geq 26\text{mm}$ , độ cầu  $\geq |-6|$  Diop (D) và được chia thành 2 nhóm là cận thị nặng (high myopia - HM) (21 mắt) và cận thị bệnh lý (pathologic myopia - PM) (9 mắt) theo phân độ bệnh hoàng điểm cận thị. **Kết quả:** Độ cận thị của nhóm PM là  $-11,11 \pm 3,68\text{D}$ , cao hơn so với nhóm HM là  $-8,02 \pm 1,38\text{D}$  ( $p = 0,037$ ). Thị lực chỉnh kính tối đa (best corrected visual acuity - BCVA) của nhóm PM ( $0,34 \pm 0,36 \text{ logMAR}$ ) kém hơn so với nhóm HM ( $0,05 \pm 0,05$ ), với  $p = 0,041$ ; AL của nhóm PM ( $29,74 \pm 2,39\text{mm}$ ) dài hơn so với nhóm HM ( $27,25 \pm 1,29\text{mm}$ ), với  $p = 0,014$ . Mật độ mạch máu của nhóm PM tại lớp bề mặt và lớp sâu võng mạc giảm đáng kể ở tất cả các phân vùng, trừ vùng trung tâm ở lớp sâu, với  $p = 0,050$ . Tại lớp mao mạch hắc mạc, ghi nhận sự giảm có ý nghĩa tại vị trí trung tâm ( $p = 0,007$ ). **Kết luận:** Sự dài ra của AL và tăng độ cầu trên nhóm PM có liên quan với giảm mật độ mạch máu võng mạc và hắc mạc vùng hoàng điểm và giảm BCVA so với nhóm HM.

**Từ khóa:** Cận thị nặng; Cận thị bệnh lý; Máy chụp mạch máu cắt lớp cố kết quang học.

<sup>1</sup>Bộ môn Mắt, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Bệnh viện Mắt Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Bộ môn Mắt, Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

<sup>4</sup>Học viện Quân y

\*Tác giả liên hệ: Trần Đình Minh Huy (minhhuy.trandinh@ump.edu.vn)

Ngày nhận bài: 14/6/2024

Ngày được chấp nhận đăng: 01/10/2024

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v49i9.866>

## SURVEY OF THE VASCULAR DENSITY OF RETINAL AND CHOROIDAL CAPILLARIES USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN PATIENTS WITH HIGH MYOPIA

### Abstract

**Objectives:** To describe changes in retinal and choroidal capillaries in the macular area in patients with high myopia using optical coherence tomography angiography (OCT-A). **Methods:** A cross-sectional study on 30 eyes of 17 patients with high myopia ages 18 - 45 years with axial length (AL)  $\geq 26.0$ mm and spherical  $\geq |-6|$  diopters (D) were recruited and divided into 2 groups: High myopia (21 eyes) and pathologic myopia (9 eyes) according to the clinical grading of myopic maculopathy. **Results:** The spherical degree of the pathologic myopia group was  $-11.11 \pm 3.68$ D, higher than that of the high myopia group of  $-8.02 \pm 1.38$  ( $p = 0.037$ ). The best corrected visual acuity (BCVA) of the pathologic myopia group ( $0.34 \pm 0.36$ ) was lower than that of the high myopia group ( $0.05 \pm 0.05$ ), with  $p = 0.041$ ; the AL of the pathologic myopia group ( $29.74 \pm 2.39$ mm) was significantly longer than that of the high myopia group ( $27.25 \pm 1.29$ mm). The vascular flow density of the pathologic myopia group in the superficial and deep retinal layers decreased significantly in all regions, except the central location in the deep layer, with  $p = 0.050$ . At the choriocapillaris layer, a statistically significant difference was only noted at the central location ( $p = 0.007$ ). **Conclusion:** The elongation of the axial length and the progression of spherical equivalent refraction in the pathologic myopia group were associated with the reduction of the density of retinal and choroidal capillaries in the macular area and BCVA, compared to the high myopia group.

**Keywords:** High myopia; Pathologic myopia; Optical coherence tomography angiography.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Cận thị nặng là tình trạng độ cầu tương đương của tật khúc xạ ở một mắt  $\geq |-6|$ D khi nhãn cầu trong tình trạng thả lỏng [1]. Theo Tổ chức Y tế thế giới, cận thị nặng gây giảm thị lực nghiêm trọng ( $< 6/172$ ) nếu không được điều chỉnh khúc xạ bằng quang học, mức thị lực này thấp hơn nhiều so với ngưỡng mù loà là 3/60 [2]. Mặc dù chỉnh quang

bằng kính gọng đã giúp giải quyết được phần nào yêu cầu về thị lực nhưng cận thị nặng lại đe dọa thị lực của BN trên phương diện khác, đó là tăng nguy cơ mắc các bệnh gây ảnh hưởng đến thị lực như glaucoma góc mở ( $> 50\%$ ), đục thủy tinh thể ( $> 17\%$ ), bong võng mạc ( $> 5 - 6$  lần), thoái hoá hoàng điểm cận thị (hay còn gọi là bệnh hoàng điểm cận thị) [3]. Cận thị nặng có liên quan mật

thiết đến sự thay đổi hình thái của mạch máu võng mạc, đặc biệt là những BN có trục nhãn cầu dài > 26mm, gây giảm lưu lượng và mật độ mạch máu võng mạc [1, 4]. Cận thị nặng có nguy cơ cao tiến triển thành cận thị bệnh lý, được định nghĩa là sự dài ra quá mức của trục nhãn cầu gây thay đổi cấu trúc bán phần sau của mắt và dẫn đến giảm thị lực chỉnh kính tối đa [5]. OCT-A đã được nhiều tác giả sử dụng để nghiên cứu trong nhiều bệnh lý như tân mạch hắc mạc trong thoái hoá hoàng điểm tuổi già của Malamos và CS [6], bệnh lý võng mạc đái tháo đường của Al-Sheikh và CS [7]. Trong nghiên cứu này, thông qua sự thay đổi về mật độ mạch máu vùng hoàng điểm được ghi nhận trên mắt cận thị nặng, chúng tôi mong muốn: *Góp phần hiểu rõ hơn về tác động của bệnh đối với BN nhằm gợi ý phát triển những phương án tốt hơn trong việc ngăn chặn tiến triển bệnh.*

## ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Đối tượng nghiên cứu

17 BN đến khám tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Mắt Thành phố Hồ Chí Minh trong thời gian từ tháng 01 - 5/2024, thỏa mãn các tiêu chuẩn chọn mẫu.

\* *Tiêu chuẩn lựa chọn:* BN từ 18 - 45 tuổi với trục nhãn cầu  $\geq 26$ mm; độ cầu tương đương  $\geq |-6|$ .

\* *Tiêu chuẩn loại trừ:* BN có loạn thị lớn hơn  $\pm 3,00D$ ; BN mắc bệnh mạn

tính có biến chứng tại mắt như đái tháo đường, tăng huyết áp; BN đã tiến hành các phẫu thuật ở mắt như phẫu thuật nội nhãn, Laser đáy mắt, Lasik, ICL hay tiền sử chấn thương tại mắt; BN có các bệnh khác ở mắt như glaucoma, các bệnh mạch máu võng mạc, màng trước võng mạc, lỗ hoàng điểm, bong võng mạc; hình ảnh chụp có mức tín hiệu thấp hơn 6/10, nhiễu nhiều ảnh.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

\* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

\* *Cỡ mẫu nghiên cứu:* Chọn mẫu thuận tiện hàng loạt ca với cỡ mẫu  $n = 30$  mắt.

\* *Các bước tiến hành nghiên cứu:* BN và người nhà được tư vấn về nội dung và mục đích nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu bắt đầu khám mắt cho BN:

Bước 1: Đo thị lực không kính và đo thị lực chỉnh kính tốt nhất, ghi lại độ khúc xạ theo đo kính chủ quan;

Bước 2: Đo nhãn áp;

Bước 3: Khám bán phần trước và khám bán phần sau;

Bước 4: Đo chiều dài trục nhãn cầu bằng IOL Master 700;

Bước 5: Chụp đáy mắt màu không cản quang (nếu có chỉ định);

Bước 6: Phân nhóm HM và PM dựa trên soi đáy mắt và ảnh màu đáy mắt theo bảng 1 với phân độ của Ohno-Matsui [5];

Bước 7: Chụp OCT-A 3 x 3 vùng hoàng điểm.

**Bảng 1.** Phân độ bệnh hoàng điểm cận thị [5].

Nhóm	Bệnh hoàng điểm cận thị	Phản cộng thêm
Nhóm 0	Không có tổn thương hoàng điểm	
Nhóm 1	Đáy mắt có vân	Vết tranh sơn mài
Nhóm 2	Teo hắc võng mạc phân tán	Tân mạch hắc mạc
Nhóm 3	Teo hắc võng mạc loang lổ	Điểm Fuchs
Nhóm 4	Teo hoàng điểm	

Cận thị bệnh lý được nghiên cứu “META-analysis for Pathologic Myopia” [5] phân loại dựa trên sự có mặt của các đặc điểm bệnh lý hoàng điểm cận thị. Cận thị bệnh lý được chẩn đoán khi khám đáy mắt phát hiện các dấu hiệu ở nhóm 2 trở lên.

*\* Phân tích và xử lý số liệu:*

Ghi nhận số liệu của lớp bề mặt võng mạc có sẵn trên máy OCT-A Zeiss Cirrus 5000 (Carl Zeiss Meditec, Đức). Trích xuất hình ảnh của lớp sâu và lớp mao mạch hắc mạc, sử dụng phần mềm Fiji phiên bản 1.54f (Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA) để tính toán các chỉ số mật độ mạch máu võng mạc tại vị trí trung tâm, cạnh trung tâm và toàn bộ. Thống kê mô tả biến số định tính dưới dạng tần số, tỷ lệ phần trăm, thống kê mô tả biến số định lượng liên tục dưới dạng trung bình và độ lệch chuẩn. Kết quả được trình bày, minh họa dưới dạng bảng, biểu đồ. Số liệu được nhập liệu bởi phần mềm Excel 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA). Số liệu được phân tích với phần mềm thống kê SPSS phiên bản

25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), dữ liệu số được trình bày dưới dạng số trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn. Do nghiên cứu với cỡ mẫu nhỏ nên sử dụng Shapiro-Wilk test để xác định mẫu có đến từ quần thể phân phối chuẩn hay không. Do giá trị  $p > 0,05$  nên bộ dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn. So sánh số liệu giữa 2 nhóm HM và PM bằng phép kiểm so sánh giá trị trung bình của hai tổng thể độc lập (independent samples T-test). Mối tương quan giữa mật độ mạch máu vùng hoàng điểm và độ dài trục nhãn cầu, thị lực chỉnh kính tối đa được đánh giá bởi hệ số tương quan Pearson.

**3. Đạo đức nghiên cứu**

Nghiên cứu tuân thủ các quy định về mặt y đức trong nghiên cứu y sinh học. Các thông tin thu được chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu và được bảo mật. Nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch theo Quyết định số 910/TĐHYKPNT-HĐĐĐ ngày 07 tháng 11 năm 2023. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu trên 30 mắt của 17 BN thỏa mãn các tiêu chuẩn chọn mẫu được thu thập trong khoảng thời gian từ tháng 01 - 5/2024, trong đó có 9 nam giới và 8 nữ giới, độ tuổi trung bình là  $28,97 \pm 7,96$ . Tuổi nhỏ nhất là 18, lớn nhất là 45. Nghiên cứu chia làm 2 nhóm là HM gồm 21 mắt (70%) và PM gồm 9 mắt (30%), trong đó có 3 BN có 1 mắt cận thị nặng và 1 mắt cận thị bệnh lý.

## 1. Đặc điểm khúc xạ và sinh trắc nhãn cầu

Bảng 2. Đặc điểm khúc xạ và sinh trắc nhãn cầu.

Đặc điểm	Toàn bộ (n = 30)	HM (n = 21)	PM (n = 9)	Giá trị p (Giữa HM và PM)
Nhãn áp (mmHg)	$16,20 \pm 2,75$	$16,43 \pm 2,83$	$15,67 \pm 2,65$	0,496
Thị lực không kính (LogMAR)	$1,43 \pm 0,26$	$1,36 \pm 0,25$	$1,61 \pm 0,20$	0,011
BCVA (LogMAR)	$0,14 \pm 0,24$	$0,05 \pm 0,05$	$0,34 \pm 0,36$	0,041
Độ cầu (D)	$-8,95 \pm 2,67$	$-8,02 \pm 1,38$	$-11,11 \pm 3,68$	0,037
Độ trụ (D)	$-1,18 \pm 0,84$	$-0,95 \pm 0,73$	$-1,69 \pm 0,88$	0,023
AL (mm)	$28,00 \pm 2,01$	$27,25 \pm 1,29$	$29,74 \pm 2,39$	0,014

Nhãn áp trung bình giữa 2 nhóm là tương tự nhau, với  $p = 0,496$ . Về thị lực, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về cả thị lực không kính và thị lực chỉnh kính tối đa. Độ cầu của cả 2 nhóm cũng có sự khác biệt có ý nghĩa với  $-8,02 \pm 1,38$  và  $-11,11 \pm 3,68$  lần lượt ở 2 nhóm HM và PM ( $p = 0,037$ ). Trục nhãn cầu của nhóm PM ( $29,74 \pm 2,39$ ) dài hơn đáng kể so với nhóm HM ( $27,25 \pm 1,29$ ),  $p = 0,014$ .

2. Các chỉ số về mật độ mạch máu võng mạc vùng hoàng điểm

**Bảng 3.** Các chỉ số mật độ mạch máu võng mạc.

Mật độ mạch máu		Toàn bộ (n = 30)	HM (n = 21)	PM (n = 9)	Giá trị p (Giữa HM và PM)
Lớp bề mặt võng mạc	Tín hiệu	7,83 ± 1,46	8,24 ± 1,45	6,89 ± 1,05	0,018
	Trung tâm	8,08 ± 4,32	10,33 ± 2,82	2,81 ± 1,77	< 0,001
	Cạnh trung tâm	17,85 ± 4,08	19,59 ± 2,67	13,80 ± 4,01	< 0,001
	Phía mũi	18,86 ± 4,35	20,61 ± 2,88	14,79 ± 4,60	< 0,001
	Phía thái duyang	16,58 ± 4,47	18,60 ± 2,73	11,86 ± 4,23	< 0,001
	Phía trên	17,78 ± 4,51	19,80 ± 3,08	13,07 ± 3,77	< 0,001
	Phía dưới	18,30 ± 4,13	19,55 ± 3,37	15,38 ± 4,44	0,009
	Toàn bộ	16,76 ± 4,01	18,56 ± 2,56	12,54 ± 3,65	< 0,001
Lớp sâu võng mạc	Trung tâm	29,11 ± 12,89	32,11 ± 2,71	22,13 ± 11,80	0,050
	Cạnh trung tâm	50,87 ± 5,82	53,38 ± 3,61	34,02 ± 5,96	< 0,001
	Toàn bộ	48,45 ± 5,90	51,01 ± 3,80	42,48 ± 5,71	< 0,001
Lớp mao mạch hắc mạc	Trung tâm	44,73 ± 10,11	47,86 ± 8,03	37,42 ± 11,13	0,007
	Cạnh trung tâm	53,77 ± 7,17	55,50 ± 4,70	49,76 ± 10,24	0,140
	Toàn bộ	52,77 ± 7,09	54,65 ± 4,65	48,38 ± 9,88	0,101

Ở nhóm PM, tín hiệu thu được qua OCT-A thấp hơn đáng kể so với nhóm HM ( $p = 0,018$ ). Mật độ mạch máu võng mạc lớp bề mặt giảm đáng kể ở tất cả các phân vùng cũng như toàn bộ vùng hoàng điểm võng mạc theo phân vùng ETDRS ( $p < 0,001$ ), phía dưới ( $p = 0,009$ ). Mật độ mạch máu vị trí trung tâm của lớp sâu có sự giảm tương đối của nhóm PM so với HM ( $p = 0,050$ ). Mật độ mạch máu lớp sâu võng mạc trên thang ETDRS có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$ ), trừ vị trí trung tâm ( $p = 0,050$ ). Tại lớp mao mạch hắc mạc, mật độ mạch máu vị trí trung tâm có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ( $p = 0,007$ ). Tuy nhiên, không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa ở vị trí cạnh trung tâm và toàn bộ vùng hoàng điểm trên thang ETDRS.

**3. Mối tương quan của AL và BCVA với mao mạch vùng hoàng điểm**

**Bảng 4.** Mối tương quan giữa AL và BCVA với các thông số mao mạch vùng hoàng điểm.

Đặc điểm	Pearson	BCVA	Độ cầu	Mật độ mao mạch		
				VM lớp bề mặt	VM lớp sâu	Hắc mạc
AL	r	0,58	-0,84	-0,60	-0,56	-0,72
	p	0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001
BCVA	r		-0,66	-0,25	-0,62	-0,52
	p		< 0,001	0,179	< 0,001	0,003

Chúng tôi ghi nhận mối tương quan thuận giữa trục nhãn cầu với thị lực chính kính tối đa, mối tương quan nghịch giữa trục nhãn cầu với độ cầu, mật độ mao mạch võng mạc cả 3 lớp: Lớp bề mặt, lớp sâu và lớp mao mạch hắc mạc. Kết quả trên cũng ghi nhận mối tương quan nghịch giữa BCVA với độ cầu và mật độ mao mạch võng mạc lớp sâu và mật độ mao mạch hắc mạc, chưa ghi nhận mối tương quan giữa BCVA với mật độ mao mạch võng mạc lớp bề mặt.

**BÀN LUẬN**

Trong nghiên cứu này, mật độ mạch máu của lớp bề mặt và lớp sâu võng mạc ở nhóm PM giảm đáng kể so với nhóm HM; tuy nhiên, mật độ mạch máu mao mạch hắc mạc lại không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Jing Mo (2017) [8].

Chúng tôi ghi nhận mối tương quan giữa trục nhãn cầu với mật độ mạch máu lớp bề mặt và lớp sâu võng mạc. Kết quả này giống với kết quả của các tác giả trước đó như Jing Mo và CS [8],

Walaa và CS [9], Ucak và CS [10]. Ngoài ra, nghiên cứu này còn ghi nhận thêm mối tương quan giữa trục nhãn cầu và mật độ mạch máu mao mạch hắc mạc.

Về BCVA, nghiên cứu của chúng tôi chỉ ghi nhận mối tương quan nghịch với độ cầu, mật độ mao mạch võng mạc lớp sâu và hắc mạc, còn ở lớp bề mặt võng mạc lại không ghi nhận mối tương quan. Điều này cũng được mô tả một phần trong các nghiên cứu về nguy cơ suy giảm thị lực trên HM và PM [1], cùng các nghiên cứu về thay đổi mạch máu vùng hoàng điểm trên nhóm BN này [8].

Chúng tôi ghi nhận cỡ mẫu giới hạn cũng là một hạn chế của nghiên cứu này. Tuy nhiên, do số lượng BN ít, đặc biệt ghi nhận sự khó khăn trong quá trình thu thập ở nhóm PM do đa số BN đã có biến chứng khác như tách lớp võng mạc, tân mạch hắc mạc, glaucoma, ngoài ra còn do tác động của việc giảm thị lực tương đối nhiều gây ảnh hưởng đến định thị của BN trong quá trình chụp OCT-A, nên việc có một cỡ mẫu với khoảng 30 ca vẫn có thể cân nhắc chấp nhận được. Trong tương lai, vẫn cần thêm các nghiên cứu khác với số lượng mẫu nhiều hơn để có phân tích chính xác và các bàn luận có giá trị hơn.

### KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận sự giảm có ý nghĩa thống kê về mật độ mạch máu tại võng mạc (tất cả các vùng của cả lớp bề mặt và lớp sâu) và hắc mạc (chỉ có vị trí trung tâm lớp mao mạch hắc mạc) vùng hoàng điểm, tương quan nghịch với sự dài ra của trục nhãn cầu và thị lực chỉnh kính tối đa. Từ đó rút ra kết luận sự giảm mật độ mạch máu tại vùng hoàng điểm có liên quan đến sự dài ra của trục nhãn cầu và sự giảm thị lực chỉnh kính tối đa trên các BN cận thị nặng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Flitcroft DI, He M, Jonas JB, et al. IMI - Defining and classifying myopia: A proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Feb 28 2019; 60(3):M20-M30. DOI: 10.1167/iovs.18-25957.
2. WHO. The impact of myopia and high myopia: Report of the joint world health organization - brien holden vision institute global scientific meeting on Myopia, University of New South Wales, Sydney, Australia. 16-18 March 2015. 2017;
3. Williams K, Hammond C. High myopia and its risks. *Community Eye Health.* 2019; 32(105):5-6.
4. Min CH, Al-Qattan HM, Lee JY, Kim JG, Yoon YH, Kim YJ. Macular microvasculature in high myopia without pathologic changes: An optical coherence tomography angiography study. *Korean J Ophthalmol.* Apr 2020; 34(2):106-112. DOI: 10.3341/kjo.2019.0113.
5. Ohno-Matsui K, Wu PC, Yamashiro K, et al. IMI Pathologic Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Apr 28 2021; 62(5):5. DOI: 10.1167/iovs.62.5.5.
6. Malamos P, Tsoikas G, Kanakis M, et al. OCT-Angiography for monitoring and managing neovascular age-related



- macular degeneration. *Curr Eye Res.* Dec 2017; 42(12):1689-1697. DOI: 10.1080/02713683.2017.1356336.
7. Al-Sheikh M, Akil H, Pfau M, Sadda SR. Swept-Source OCT angiography imaging of the foveal avascular zone and macular capillary network density in diabetic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Jul 1 2016; 57(8):3907-3913. DOI: 10.1167/iovs.16-19570.
8. Mo J, Duan A, Chan S, Wang X, Wei W. Vascular flow density in pathological myopia: An optical coherence tomography angiography study. *BMJ Open.* Feb 3 2017; 7(2):e013571. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-013571.
9. Walaa ME, Tarek AM, Heba RA, Rabei MH. Macular microvasculature evaluation using optical coherence tomography angiography in patients with high myopia. 2019; 6(2):43-51. DOI: 10.4103/erj.erj\_12\_19.
10. Ucak T, Icel E, Yilmaz H, et al. Alterations in optical coherence tomography angiography findings in patients with high myopia. *Eye (Lond).* Jun 2020; 34(6):1129-1135. DOI: 10.1038/s41433-020-0824-1.