

Nghiên cứu

Khảo sát sự biến đổi đầu thị thần kinh trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A

Lê Viết Nhật Hưng^{1*}, Phạm Như Vĩnh Tuyền², Nguyễn Võ Diễm Quỳnh¹

¹Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

²Bệnh viện Trung ương Huế

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): Lê Viết Nhật Hưng; email: hungle102@gmail.com

Ngày nhận bài (Received): 25/12/2025; Ngày duyệt đăng (Accepted): 21/08/2026; Ngày xuất bản (Published): 28/09/2026

DOI:10.34071/jmp.2026.5.797

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Glôcôm là nguyên nhân hàng đầu gây mù lòa không hồi phục, với cơ chế liên quan đến tổn thương tiến triển của thần kinh thị giác. Bên cạnh tăng nhãn áp (NA), giảm tưới máu đầu thị thần kinh cũng đóng vai trò quan trọng. OCT-A là kỹ thuật hiện đại, không xâm lấn, giúp định lượng chính xác vi tuần hoàn tại đầu thị thần kinh.

Mục tiêu: Khảo sát sự biến đổi đầu thị thần kinh và các yếu tố liên quan trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang không đối chứng trên 53 mắt của 31 bệnh nhân được chẩn đoán glôcôm góc mở nguyên phát đến khám tại Phòng khám Mắt Bệnh viện trường Đại học Y Dược Huế từ tháng 04/2024 đến tháng 05/2025.

Kết quả: Tuổi trung bình là $65,2 \pm 15,8$. Nam giới chiếm tỷ lệ 61,3%. 48,4% bệnh nhân có bệnh THA. Nhóm NA ≤ 21 mmHg chiếm tỷ lệ 83%. Áp lực tưới máu nhãn cầu trung bình là $47,1 \pm 8,4$ mmHg. MD trung bình và PSD trung bình của giai đoạn sớm lần lượt là $-4,69 \pm 1,14$ dB và $3,09 \pm 0,44$ dB; của giai đoạn trung bình là $-9,81 \pm 1,72$ dB và $4,72 \pm 1,27$ dB; của giai đoạn muộn là $-15,97 \pm 2,66$ dB và $5,33 \pm 1,47$ dB. RNFL trung bình là $69,4 \pm 15,73$ μ m. GCC trung bình là $73,4 \pm 12,8$ μ m. VD trung bình là $8,88 \pm 2,80$ mm⁻¹. PD trung bình là $40,85 \pm 10,44$ %. Đặc điểm mạch máu vùng quanh đĩa thị tương quan với nhiều chỉ số trên OCT và mức độ trầm trọng của bệnh.

Kết luận: Nghiên cứu cho thấy mật độ mạch máu và mật độ tưới máu ở bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát là những chỉ số hữu ích giúp cho việc chẩn đoán và theo dõi tiến triển bệnh glôcôm.

Từ khóa: glôcôm; OCT-A; mật độ mạch máu; mật độ tưới máu.

Assessment of optic nerve head in patients with primary open-angle glaucoma using optical coherence tomography angiography

Le Viet Nhat Hung^{1*}, Pham Nhu Vinh Tuyen², Nguyen Vo Diem Quynh¹

¹University of Medicine and Pharmacy, Hue University

²Hue Central Hospital

Abstract

Background: Glaucoma is the leading cause of irreversible blindness, characterized by progressive optic nerve damage. In addition to elevated intraocular pressure (IOP), reduced optic nerve head perfusion plays an important pathogenic role. Optical coherence tomography angiography (OCT-A) is a modern, non-invasive imaging technique that enables precise quantification of microcirculation at the optic nerve head.

Objective: To evaluate optic nerve head microvascular changes and their related factors using OCT-A.

Methods: A descriptive cross-sectional study was conducted on 53 eyes from 31 patients diagnosed with POAG at the Ophthalmology Clinic, Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital, from April 2024 to May 2025.

Results: The mean age was 65.2 ± 15.8 years, with males accounting for 61.3%. Hypertension was present in 48.4% of patients. The group with IOP ≤ 21 mmHg accounted for 83%. The mean ocular perfusion pressure was 47.1 ± 8.4 mmHg. The mean deviation (MD) and pattern standard deviation (PSD) in the early stage were -4.69 ± 1.14 dB and 3.09 ± 0.44 dB, respectively; in the moderate stage -9.81 ± 1.72 dB and 4.72 ± 1.27 dB; and in the advanced stage -15.97 ± 2.66 dB and 5.33 ± 1.47 dB. The mean RNFL thickness was 69.4

$\pm 15.73 \mu\text{m}$, and the mean GCC thickness was $73.4 \pm 12.8 \mu\text{m}$. The mean vessel density (VD) was $8.88 \pm 2.80 \text{ mm}^{-1}$, and the mean perfusion density (PD) was $40.85 \pm 10.44\%$. Peripapillary vascular parameters were significantly correlated with several OCT indices and disease severity.

Conclusions: This study suggests that vessel density and perfusion density are useful imaging biomarkers for supporting the diagnosis and monitoring disease progression in patients with primary open-angle glaucoma.

Keywords: glaucoma, OCT-A, vessel density, perfusion density.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Glôcôm là nguyên nhân hàng đầu gây mù lòa không thể hồi phục trên toàn cầu, với gánh nặng sức khỏe cộng đồng ngày càng tăng, dự kiến 111,8 triệu người mắc vào năm 2040 [1]. Chẩn đoán sớm và theo dõi sát sao là yếu tố chiến lược để bảo tồn thị lực. Về bệnh sinh, glôcôm là tổn thương thần kinh thị giác tiến triển. Ngoài tăng nhãn áp, huyết mạch máu đề cập đến giảm lưu lượng tuần hoàn máu tại đầu thị thần kinh được cho là cơ chế quan trọng. Việc định lượng biến đổi mạch máu có thể giúp làm rõ cơ chế và đánh giá nguy cơ bệnh.

Chụp cắt lớp cổ kết quang học mạch máu (OCT-A) là một tiến bộ kỹ thuật, không xâm lấn, độ phân giải cao, cho phép định lượng chính xác dòng chảy vi mạch máu tại đầu thị thần kinh, khắc phục hạn chế của các phương pháp cũ. Nghiên cứu của Yospon và cộng sự (2023) kết luận rằng mật độ tưới máu, chỉ số dòng chảy là những chỉ số đầy hứa hẹn có thể phân biệt mắt bình thường và glôcôm [2]. Tại Việt Nam, Trần Thùy Trinh (2020) khảo sát về mật độ mạch máu quanh đĩa thị trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát (POAG) ghi nhận hai chỉ số mật độ tưới máu trung bình và chỉ số dòng chảy trung bình lần lượt là $41,40 \pm 3,53\%$ và $0,37 \pm 0,06$ đều thấp hơn so với mắt bình thường lần lượt là $45,73 \pm 1,28\%$ và $0,44 \pm 0,04$ [3]. Tuy nhiên, cho đến nay tại Thành phố Huế hiện chưa có nghiên cứu nào được thực hiện để đánh giá các thông số mạch máu đầu thị thần kinh trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A. Do đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm “Khảo sát sự biến đổi đầu thị thần kinh và các yếu tố liên quan trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A”

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát đến khám và điều trị tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế từ tháng 4/2024 đến tháng 5/2025.

2.1.1. Tiêu chuẩn chọn bệnh

- Bệnh nhân được chẩn đoán glôcôm, hiện tại có kết quả soi góc tiền phòng là góc mở (phân độ Shaffer 3-4) và đáp ứng 2 trong 3 tiêu chuẩn sau:

+ Tăng nhãn áp $> 21 \text{ mmHg}$

+ Tổn thương đĩa thị dạng glôcôm, hoặc hình ảnh tổn thương lớp tế bào hạch võng mạc, lớp sợi thần kinh võng mạc trên OCT

+ Tổn thương thị trường dạng glôcôm

- Bệnh nhân đồng ý hợp tác tham gia nghiên cứu.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Glôcôm thứ phát, glôcôm góc đóng

- Bệnh nhân có tiền sử bị bệnh mắt gây tổn thương thị thần kinh, các bệnh lý ảnh hưởng đến mạch máu võng mạc như bệnh võng mạc tăng huyết áp, bệnh võng mạc đái tháo đường, tân mạch hắc võng mạc, tắc tĩnh mạch võng mạc.

- Bệnh nhân có kết quả chụp OCT-A không đạt chất lượng: độ mạnh tín hiệu dưới 6/10 do đục môi trường trong suốt như sẹo giác mạc trung tâm, đục thủy tinh thể nhiều, xuất huyết dịch kính,...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp mô tả cắt ngang

2.2.2. Phương pháp chọn mẫu

Chọn mẫu đủ tiêu chuẩn, ngẫu nhiên, không xác suất

2.2.3. Các bước tiến hành nghiên cứu

- Hỏi bệnh nhân các thông tin cơ bản: tuổi, giới, tiền sử bệnh về mắt, tiền sử toàn thân, tiền sử phẫu thuật các bệnh về mắt, đo huyết áp.

- Khám mắt: Tất cả bệnh nhân được đo thị lực bằng bảng thị lực Snellen và được phân loại theo Tổ chức Y tế Thế giới (2019), nhãn áp đo bằng nhãn áp kế Icare ic200, khám sinh hiển vi bán phần trước và bán phần sau, soi góc tiền phòng bằng kính 6 mặt gương Volk, khám đáy mắt, đo thị trường bằng thị trường kế Oculus Twinfield.

- Chụp OCT và OCT-A: Hình ảnh OCT và OCT-A vùng đầu thị thần kinh được thu nhận bằng máy chụp cắt lớp cổ kết quang học OCT Nidek RS-3000 Advance 2. Chụp OCT-A được thực hiện với vùng quét $6 \times 6 \text{ mm}$ tập trung vào đầu thị thần kinh theo quy trình chuẩn của nhà sản xuất. Các thông số được ghi nhận gồm mật độ mạch máu (vessel density, VD; đơn vị mm^{-1}) và mật độ tưới máu (perfusion density, PD; đơn vị %) của vùng quanh gai thị.

- Áp lực tưới máu nhãn cầu (OPP): Huyết áp tâm thu (HATT) và huyết áp tâm trương (HATTr) được đo tại thời điểm khám để tính huyết áp động mạch trung bình (MAP) theo công thức: $MAP = (HATT + 2 \times HATTr)/3$. Trên cơ sở đó, áp lực tưới máu nhãn cầu được xác định theo công thức: $OPP = (2/3 \times MAP) - NA$, trong đó NA là nhãn áp đo tại cùng thời điểm.

- Các số liệu được thu thập vào phiếu nghiên cứu và xử lý số liệu.

2.2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm SPSS 22,0 với các phép kiểm định như test ANOVA, kiểm định Pearson, kiểm định Spearman, kiểm định Kendall's tau – b. Chọn ngưỡng $p < 0,05$ để kiểm định có ý nghĩa thống kê.

2.3. Đạo đức nghiên cứu:

- Đề tài nghiên cứu được sự đồng ý và thông qua của Bộ môn Mắt, Hội đồng Đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế và Bệnh viện trường Đại học Y - Dược Huế.

- Đối tượng nghiên cứu được giải thích rõ về tình hình bệnh tật, cách thức điều trị. Bệnh nhân và gia đình tự nguyện tham gia nghiên cứu.

- Việc nghiên cứu không làm ảnh hưởng đến bệnh nhân về thể chất lẫn tinh thần

- Nghiên cứu được thực hiện trên tinh thần tôn trọng bí mật riêng tư của đối tượng nghiên cứu. Tất cả các thông tin của người tham gia nghiên cứu được xử lý và công bố dưới hình thức số liệu, không nêu danh cá nhân. Số liệu nghiên cứu được lưu trữ cẩn thận

- Nghiên cứu chỉ nhằm phục vụ học tập, khoa học, đề xuất những giải pháp trong điều trị, tiên lượng cho bệnh nhân, không dùng cho mục đích nào khác.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 1. Đặc điểm chung (n = 31)

Đặc điểm chung	Nhóm	n	Tỷ lệ %
Tuổi	< 40	3	9,7
	40 - 59	5	16,1
	≥ 60	23	74,2
Giới tính	Nam	19	61,3
	Nữ	12	38,7
Tiền sử THA	Có	15	48,4
	Không	16	51,6
Tổng		31	100

Tuổi trung bình của bệnh nhân là $65,2 \pm 15,8$, nhóm ≥ 60 tuổi chiếm đa số. Nam giới chiếm tỷ lệ đa số với 61,3%. 48,4% bệnh nhân có bệnh THA kèm theo

3.2. Đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng

Bảng 2. Đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng (n = 53)

Đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng	Giá trị	
	n	Tỷ lệ %
≥ 6/12	42	79,3
Thị lực 6/18 - 6/12	4	7,5
chính kính 6/60 - < 6/18	4	7,5
< 6/60	3	5,7
Nhãn áp	16,4 ± 6,2 mmHg	
Áp lực tưới máu nhãn cầu (OPP)	47,1 ± 8,4 mmHg	
RNFL trung bình	69,4 ± 15,74 μm	
GCC trung bình	73,4 ± 12,8 μm	
C/D theo chiều dọc	0,78 ± 0,13	

Thị lực chính kính nhóm ≥ 6/12 chiếm đa số với 79,3%. Nhãn áp trung bình là $16,4 \pm 6,2$ mmHg. Áp lực tưới máu nhãn cầu trung bình $47,1 \pm 8,4$ mmHg. Độ dày lớp sợi thần kính võng mạc (RNFL) trung bình là $69,4 \pm 15,74$ μm. Độ dày lớp tế bào hạch (GCC) trung bình là $73,4 \pm 12,8$ μm. Tỷ lệ C/D theo chiều dọc trung bình là $0,78 \pm 0,13$.

Bảng 3. Giai đoạn glôcôm theo thị trường (n = 50)

Giai đoạn	n	Chỉ số MD	Chỉ số PSD
Giai đoạn sớm	11	$-4,69 \pm 1,14$	$3,09 \pm 0,44$
Giai đoạn trung bình	17	$-9,81 \pm 1,72$	$4,72 \pm 1,27$
Giai đoạn muộn	22	$-15,97 \pm 2,66$	$5,33 \pm 1,47$
p		< 0,05	< 0,05

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 3/53 mắt không thể đo được thị trường vì thị lực thấp. Chỉ số MD trung bình và PSD trung bình của giai đoạn sớm lần lượt là $-4,69 \pm 1,14$ dB và $3,09 \pm 0,44$ dB; của giai đoạn trung bình là $-9,81 \pm 1,72$ dB và $4,72 \pm 1,27$ dB; của giai đoạn muộn là $-15,97 \pm 2,66$ dB và $5,33 \pm 1,47$ dB. Sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

3.3. Sự biến đổi đầu thị thần kinh và các yếu tố liên quan trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A

3.3.1. Đặc điểm tưới máu đầu thị thần kinh trên OCT-A

Bảng 4. Mật độ mạch máu (VD) vùng quanh đĩa (n = 53)

Mật độ mạch máu	Giá trị (mm ⁻¹)
Trung bình	$8,88 \pm 2,80$
Phía dưới	$8,23 \pm 3,42$

Phía trên	9,58 ± 3,22
Phía mũi	7,42 ± 3,17
Phía thái dương	10,26 ± 3,43

Giá trị mật độ mạch máu trung bình vùng quanh đĩa là $8,88 \pm 2,80 \text{ mm}^{-1}$. Phân tích các góc phần tư cho thấy mật độ mạch máu thấp nhất ở phía mũi ($7,42 \pm 3,17 \text{ mm}^{-1}$), tiếp theo là phía dưới ($8,23 \pm 3,42 \text{ mm}^{-1}$), và phía trên ($9,58 \pm 3,22 \text{ mm}^{-1}$), trong khi phía thái dương có giá trị cao nhất ($10,26 \pm 3,43 \text{ mm}^{-1}$).

Bảng 5. Mật độ tưới máu (PD) vùng quanh đĩa (n = 53)

Mật độ tưới máu	Giá trị (%)
Trung bình	$40,85 \pm 10,44$
Phía dưới	$41,26 \pm 13,40$
Phía trên	$46,28 \pm 11,68$
Phía mũi	$34,87 \pm 12,12$
Phía thái dương	$41,28 \pm 12,96$

Trong nghiên cứu của chúng tôi, giá trị mật độ tưới máu trung bình là $40,85 \pm 10,44\%$. Tại các góc phần tư quanh đĩa thị cho thấy PD thấp nhất ở phía mũi ($34,87 \pm 12,12\%$). tiếp theo là phía dưới ($41,26 \pm$

$13,40\%$) và phía thái dương ($41,28 \pm 12,96\%$), trong khi phía trên có giá trị cao nhất ($46,28 \pm 11,68\%$).

3.3.2. Mối tương quan các chỉ số mật độ mạch máu và mật độ tưới máu vùng quanh đĩa và các yếu tố liên quan

Bảng 6. Mối tương quan các chỉ số tưới máu vùng quanh đĩa và các yếu tố liên quan (n = 53)

Yếu tố liên quan	VD trung bình		PD trung bình	
	r	p	r	p
Tuổi	-0,14		-0,09	
Nhấn áp	-0,03	> 0,05	-0,10	> 0,05
OPP	-0,22		-0,12	
RNFL trung bình	0,72		0,65	
Tỷ lệ C/D	-0,64	< 0,05	-0,62	< 0,05
GCC trung bình	0,70		0,67	

Mật độ mạch máu và mật độ tưới máu trung bình vùng quanh đĩa không tương quan với các yếu tố tuổi, nhấn áp và áp lực tưới máu nhãn cầu nhưng có tương quan thuận mức độ mạnh với RNFL trung bình và GCC trung bình và tương quan nghịch mức độ mạnh với tỷ lệ C/D theo chiều dọc.

Bảng 7. Mối liên quan các chỉ số tưới máu vùng quanh đĩa và giai đoạn glôcôm theo thị trường (n = 50)

Đặc điểm tưới máu vùng quanh đĩa	Giai đoạn glôcôm theo thị trường			
	Sớm	Trung bình	Muộn	p
VD trung bình	$10,32 \pm 2,50$	$10,06 \pm 1,86$	$7,86 \pm 2,74$	
VD phía dưới	$10,36 \pm 2,94$	$9,53 \pm 2,88$	$6,68 \pm 3,17$	
VD phía trên	$11,55 \pm 2,02$	$10,76 \pm 2,80$	$8,36 \pm 3,03$	< 0,05
VD phía mũi	$9,00 \pm 3,13$	$8,41 \pm 2,67$	$6,50 \pm 2,77$	
VD phía thái dương	$10,91 \pm 3,36$	$11,18 \pm 2,63$	$9,68 \pm 3,95$	> 0,05
PD trung bình	$46,23 \pm 9,83$	$44,56 \pm 7,18$	$37,59 \pm 10,31$	
PD phía dưới	$48,64 \pm 13,32$	$45,94 \pm 11,84$	$36,14 \pm 11,95$	< 0,05
PD phía trên	$53,55 \pm 6,79$	$49,71 \pm 8,85$	$42,82 \pm 11,88$	
PD phía mũi	$40,27 \pm 12,24$	$38,65 \pm 9,31$	$31,82 \pm 11,64$	
PD phía thái dương	$43,00 \pm 12,32$	$44,65 \pm 10,39$	$39,59 \pm 14,90$	> 0,05

Nhìn chung, mật độ mạch máu trung bình và các góc phần tư trên, dưới, mũi, thái dương đều giảm dần qua các giai đoạn. Chỉ số VD trung bình giảm rõ rệt từ giai đoạn sớm ($10,32 \pm 2,50 \text{ mm}^{-1}$) sang giai đoạn trung bình ($10,06 \pm 1,86 \text{ mm}^{-1}$) và cuối cùng ở giai đoạn muộn chỉ còn $7,86 \pm 2,74 \text{ mm}^{-1}$. Tương tự như vậy, mật độ tưới máu trung bình và các góc phần tư cũng giảm dần qua các giai đoạn glôcôm. Cụ thể, mật độ tưới máu trung bình cũng giảm từ giai đoạn sớm ($46,23 \pm 9,83\%$) sang giai đoạn trung bình ($44,56 \pm 7,18\%$) và giai đoạn muộn còn $37,59 \pm$

$10,31\%$. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ về mật độ mạch máu và mật độ tưới máu trung bình, phía trên và phía dưới ở các giai đoạn glôcôm nhưng ở phía mũi và thái dương, các chỉ số này lại không có sự khác biệt.

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, các bệnh nhân đã được chẩn đoán và điều trị glôcôm góc mở nguyên phát trước đó hoặc mới được phát hiện đều được

lựa chọn vào nghiên cứu. Về đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng, chúng tôi ghi nhận thị lực chỉnh kính nhóm > 6/12 chiếm 79,3%; nhãn áp và áp lực tưới máu nhãn cầu trung bình của nhóm đối tượng nghiên cứu lần lượt là $16,4 \pm 6,2$ mmHg và $47,1 \pm 8,4$ mmHg. Về các chỉ số được đo trên OCT, độ dày lớp tế bào hạch trung bình là $73,4 \pm 12,8$ μ m, độ dày lớp sợi thần kinh trung bình là $69,4 \pm 15,74$ μ m và C/D theo chiều dọc là $0,78 \pm 0,13$. Kết quả này so với nghiên cứu của Perez và cộng sự trên nhóm đối tượng người bình thường đều cho thấy sự giảm độ dày lớp tế bào hạch và sự mỏng dần của lớp sợi thần kinh võng mạc: RNFL trung bình của người bình thường ghi nhận là $97,86 \pm 9,19$ μ m và GCC trung bình là $82,49 \pm 6,09$ μ m [4]. Về thị trường, chỉ số MD giảm dần theo giai đoạn, cụ thể là ở giai đoạn sớm MD có giá trị là -4,69 dB; còn ở giai đoạn trung bình là -9,81 dB và giai đoạn muộn là -15,97 dB, trong khi PSD tăng tương ứng với các giá trị lần lượt là $3,09 \pm 0,44$; $4,72 \pm 1,27$; $5,33 \pm 1,47$ dB. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Gupta và cộng sự: chỉ số MD và PSD cũng thay đổi theo cùng một xu hướng. Cụ thể, Gupta và cộng sự báo cáo chỉ số MD trên thị trường lần lượt là -3,55 dB (giai đoạn sớm), -8,47 dB (giai đoạn trung bình) và -19,55 dB (giai đoạn muộn), trong khi PSD tương ứng là 2,86 dB; 5,17 dB và 9,66 dB [5].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận mật độ mạch máu quanh đĩa thị trung bình là $8,88 \pm 2,80$ mm^{-1} và mật độ tưới máu trung bình là $40,85 \pm 10,44\%$. So với nghiên cứu của Robbins và cộng sự ở những người bình thường ghi nhận mật độ tưới máu trung bình ở mắt phải là 43,0% và mắt trái là 43,1% [6]. Điều đó cho thấy có xu hướng giảm tưới máu chung ở bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát so với nhóm bình thường. Tuy vậy, thứ tự giảm ở các góc phần tư lại có sự khác biệt đáng kể so với nhiều nghiên cứu quốc tế. Cụ thể, chúng tôi ghi nhận chỉ số VD thấp nhất tại vùng mũi ($7,42 \pm 3,17$ mm^{-1}), tiếp đến là vùng dưới ($8,23 \pm 3,42$ mm^{-1}), vùng trên ($9,58 \pm 3,22$ mm^{-1}) và cao nhất ở vùng thái dương ($10,26 \pm 3,43$ mm^{-1}), và PD cũng có xu hướng tương đồng, giảm nhiều nhất ở vùng mũi và dưới. Xu hướng này khác biệt so với một số các nghiên cứu quốc tế, vốn ghi nhận VD giảm mạnh nhất ở các phía trên và dưới, phản ánh mối liên quan giữa giảm mật độ mạch máu và tổn thương cấu trúc sợi thần kinh thị giác trong bệnh glôcôm. Tương tự, phân tích đường cong ROC cho thấy AUC của vùng dưới và trên đạt tới 0,83–0,87 cho thấy các góc phần tư trên và dưới đóng vai trò quan trọng hơn trong phát hiện bệnh glôcôm giai đoạn sớm [7]. Tuy

nhiên, kết quả nghiên cứu của chúng tôi vẫn tương đồng với kết quả của một số nghiên cứu khác, chẳng hạn như nghiên cứu của Bellbase và cộng sự cho thấy ở nhóm bệnh nhân POAG, mật độ mạch máu thấp nhất lần lượt ở mũi, dưới, trên, thái dương [8]. So sánh với nhóm bình thường trong nghiên cứu của Yilmaz và cộng sự (2019) thực hiện trên cùng thiết bị chụp OCT, mật độ mạch máu quanh đĩa thị cao nhất tại phía trên và dưới, thấp nhất ở thái dương và mũi [9]. Điều này cho thấy sự khác biệt giữa quần thể bệnh và quần thể bình thường, cũng như khác biệt do phương pháp tính VD. Các nghiên cứu quốc tế thường biểu diễn VD dưới dạng tỷ lệ phần trăm, trong khi nghiên cứu của chúng tôi sử dụng đơn vị mm^{-1} , nên việc so sánh tuyệt đối còn hạn chế. Giải thích cho việc VD vùng mũi và dưới thấp hơn vùng trên và thái dương trong nghiên cứu này có thể liên quan đến ba yếu tố: (1) phần lớn bệnh nhân thuộc giai đoạn muộn, dẫn đến giảm tưới máu lan tỏa, (2) sự tái phân bố, thay đổi vi tuần hoàn trong quá trình bệnh và (3) cỡ mẫu nhỏ, làm tăng biến thiên số liệu so với các nghiên cứu lớn khác.

Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng không ghi nhận sự tương quan giữa mật độ mạch máu và mật độ tưới máu với tuổi, nhãn áp và áp lực tưới máu nhãn cầu. Ngược lại, VD và PD trung bình lại tương quan thuận chặt chẽ với RNFL trung bình, GCC trung bình và tương quan nghịch với C/D theo chiều dọc. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Phạm Thanh Huyền và nghiên cứu của Kumar [10], [11]. Nghiên cứu của chúng tôi đã cung cấp bằng chứng thống kê mạnh mẽ về mối liên hệ nghịch chiều giữa sự suy giảm mật độ mạch máu, mật độ tưới máu và mức độ nghiêm trọng của bệnh glôcôm: cả VD và PD trung bình đều giảm dần qua các giai đoạn từ sớm đến muộn, phản ánh tổn thương mao mạch và sợi thần kinh võng mạc tiến triển. Mối tương quan nghịch với mức độ nặng của bệnh cũng thể hiện rõ nhất ở các vùng trên và dưới, vượt trội hơn so với vùng mũi và thái dương (vùng thái dương không ghi nhận tương quan), củng cố giả thuyết rằng sự suy giảm vi tuần hoàn diễn ra mạnh mẽ hơn ở những vùng này, góp phần vào mô hình tổn thương thị trường đặc trưng. Những phát hiện này không chỉ khẳng định vai trò của tổn thương mạch máu trong cơ chế bệnh sinh glôcôm mà còn nhấn mạnh tầm quan trọng của việc đánh giá các chỉ số VD và PD, đặc biệt là ở các góc phần tư trên và dưới, như một công cụ bổ sung giá trị cho chẩn đoán và theo dõi bệnh.

V. KẾT LUẬN

- Mật độ mạch máu và mật độ tưới máu giảm ở

bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát.

- Ghi nhận mối tương quan chặt chẽ giữa mật độ mạch máu và mật độ tưới máu với nhiều chỉ số trên OCT và mức độ trầm trọng của bệnh.

- Mật độ mạch máu và mật độ tưới máu ở bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát trên OCT-A là những chỉ số hữu ích giúp cho việc chẩn đoán và theo dõi tiến triển bệnh glôcôm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. World Glaucoma Association. World Glaucoma Week 2025: Painting the world green – Awareness and early detection can save your sight from glaucoma. 2025.

2. Yospon T, Rojananuangnit K. Optical coherence tomography angiography (OCTA) differences in vessel perfusion density and flux index of the optic nerve and peri-papillary area in healthy, glaucoma suspect and glaucomatous eyes. Clin Ophthalmol 2023;3011-3021.

3. Trần Thuỷ Trinh. Khảo sát về mật độ mạch máu quanh gai thị trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát [Luận văn thạc sĩ]. Thành phố Hồ Chí Minh: Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh; 2020.

4. Perez CI, Chansangpetch S, Thai A, Nguyen A-H, Nguyen A, Mora M, et al. Normative database and Color-code agreement of peripapillary retinal nerve fiber layer and macular ganglion Cell-inner plexiform layer thickness in a Vietnamese population. J Glaucoma 2018;27(8):665-673.

5. Gupta P, Minj A, Das S, Panigrahi PK. To Compare and Correlate Visual Field Changes Detected by Perimetry with Retinal Nerve Fiber Layer and Ganglion Cell Layer Thickness Observed Using Spectral Domain Optical Coherence Tomography in Primary Open Angle Glaucoma. TNOA J Ophthalmic Sci Res 2021;59(4):344-349.

6. Robbins CB, Grewal DS, Thompson AC, Yoon SP, Plassman BL, Fekrat S. Repeatability of peripapillary optical coherence tomography angiography parameters in older adults. J Vitreoretin Dis 2021;5(3):239-246.

7. Khayrallah O, Mahjoub A, Mahjoub A, Ghorbel M, Mahjoub H, Knani L, et al. Optical coherence tomography angiography vessel density parameters in primary open-angle glaucoma. Ann Med Surg (Lond) 2021;69:102671.

8. Belbase U, Maharjan IM, Subedi A. Optical coherence tomography angiography vessel density in healthy, glaucoma suspect, and glaucoma eyes. J Curr Ophthalmol 2024;36(1):31-36.

9. Yilmaz H, Karakurt Y, Icel E, Ugurlu A, Ucak T, Tasli NG, et al. Normative data assessment of vessel density and foveal avascular zone metrics using angioscan software. Curr Eye Res 2019;44(12):1345-1352.

10. Phạm Thanh Huyền. Đánh giá sự biến đổi mạch máu đầu thị thần kinh trên bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát bằng OCT-A [Luận văn Bác sĩ Nội trú]. Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội; 2022.

11. Kumar RS, Anegondi N, Chandapura RS, Sudhakaran S, Kadambi SV, Rao HL, et al. Discriminant function of optical coherence tomography angiography to determine

disease severity in glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci 2016;57(14):6079-6088.