

- Monitoring. J Reconstr Microsurg. 2010;26(07): 433-434. doi:10.1055/s-0030-1251562
6. **Hara H, Mihara M, Iida T, et al.** Blood glucose measurement for flap monitoring to salvage flaps from venous thrombosis. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2012;65(5):616-619. doi:10.1016/j.bjps.2011.11.026
 7. **Pérez Colman MC, Schauvinhold CF, Chavanne JM, Errea GF, Bou M, Ernst G.** DIY Flap Monitoring: The Glucose Index. Plast Reconstr Surg - Glob Open. 2023;11(9):e5289. doi:10.1097/GOX.0000000000005289
 8. **Boissiere F, Gandolfi S, Riot S, et al.** Flap Venous Congestion and Salvage Techniques: A Systematic Literature Review. Plast Reconstr Surg - Glob Open. 2021;9(1):e3327. doi:10.1097/GOX.0000000000003327
 9. **Mozafari N, Ghazisaidi MR, Hosseini SN, Abdolzadeh M.** Comparisons of medicinal leech therapy with venous catheterization in the treatment of venous congestion of the sural flap. Microsurgery. 2011;31(1):36-40. doi:10.1002/micr.20827

KHẢO SÁT MẬT ĐỘ MẠCH MÁU QUANH GAI THỊ TRÊN GLAUCOMA GÓC MỞ NGUYÊN PHÁT GIAI ĐOẠN SỚM BẰNG MÁY CHỤP CẮT LỚP QUANG HỌC MẠCH MÁU

Nguyễn Thanh Nam¹, Đoàn Kim Thành², Biện Thị Cẩm Vân¹,
Tôn Tường Trí Hải², Bùi Thị Thanh Hiền², Trương Duy Dũng¹

TÓM TẮT

Tổng quan: Glôcôm là bệnh lý thần kinh thị mất tính gây mù đứng thứ hai trên thế giới, đặc trưng bởi tình trạng thoái hóa và chết dần của các tế bào hạch võng mạc. Hiện nay, cơ chế bệnh sinh chính của bệnh lý glôcôm vẫn chưa được hiểu rõ. Nghiên cứu tiên cứu về bệnh lý glôcôm góc mở nguyên phát cho thấy có sự giảm lưu lượng dòng chảy mạch máu của võng mạc và hắc mạc dẫn đến sự rối loạn hệ mạch máu vùng đầu thị thần kinh, từ đó gây tổn thương các tế bào hạch võng mạc. Chụp cắt lớp cổ kết quang học mạch máu (OCT-A), là một phương pháp không xâm lấn có độ chính xác cao, giúp khảo sát các mạch máu gai thị võng mạc dựa trên khả năng phát hiện sự di chuyển của hồng cầu trong mạch máu võng mạc qua các lát cắt quang học có độ phân giải cao, từ đó gián tiếp cho thấy mật độ mạch máu và tốc độ dòng chảy mạch máu quanh gai thị. **Mục tiêu:** Khảo sát mật độ mạch máu quanh gai thị trên OCT-A trong glôcôm góc mở nguyên phát giai đoạn sớm. **Đối tượng - Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu cắt ngang, mô tả có phân tích. Mẫu gồm 93 mắt trên 88 bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát giai đoạn sớm đến khám và điều trị tại Bệnh viện Mắt Thành phố Hồ Chí Minh, đã được chỉ định các cận lâm sàng (OCT, OCT-A, Thị trường) từ tháng 11/2019 đến tháng 7/2020. **Kết quả:** Tỷ lệ bệnh nhân nam cao hơn số bệnh nhân nữ, lần lượt là 65,5% và 61,9%. Độ tuổi trung bình ở nhóm glôcôm giai đoạn sớm (nhóm 1) là 60,3±7,8 (41 đến 72 tuổi); nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường (nhóm 2) là 60,3±6,3 (50 đến 71 tuổi); nhóm kiểm chứng (nhóm 3) là 57,9±6,7 (43 đến 69 tuổi). Nhấn áp trung bình ở cả ba nhóm glôcôm giai đoạn

sớm, nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường và nhóm kiểm chứng trong khoảng từ 16,0±4,7 mmHg đến 18,6±4,3 mmHg, và không có sự khác biệt giữa ba nhóm. Nghiên cứu cũng cho thấy bề dày lớp sợi thần kinh trung bình trong nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường lớn hơn so với nhóm glôcôm giai đoạn sớm. Đối với nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường, mặc dù chưa có sự thay đổi về mặt chức năng nhưng cấu trúc của các tế bào hạch đã thay đổi. Giá trị bề dày lớp hạch võng mạc trung bình của ba nhóm (theo thứ tự từ nhóm 1 đến nhóm 3 là 75,48±9,3 µm; 77,33±11,38 µm và 83,98±11,68 µm). Chỉ số thị trường MD và PSD ở nghiên cứu có sự giảm dần có ý nghĩa thống kê giữa ba nhóm. Trên nhóm bệnh nhân glôcôm có tổn thương trên thị trường, nghiên cứu chúng tôi chứng minh rằng có sự tương quan thuận có ý nghĩa thống kê giữa mật độ tưới máu mao mạch (P) và chỉ số dòng chảy (F) với bề dày lớp sợi thần kinh (với $p < 0,05$). Nghiên cứu cũng chỉ ra được mối tương quan thuận – mạnh giữa các chỉ số mạch máu P và F với chỉ số MD (r lần lượt là 0,67 và 0,61), và mức độ tương quan trung bình giữa hai chỉ số trên với PSD (với r là 0,38 và 0,36). Khả năng phát hiện glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường (nhóm 2) và glôcôm giai đoạn sớm (nhóm 1) so với nhóm chứng của chỉ số mật độ tưới máu mao mạch (P) là tốt, với giá trị phát hiện glôcôm ở nhóm 1 và nhóm 2 là tốt với chỉ số AUC lần lượt là 0,824 và 0,835. Ngược lại, kết quả giá trị AUC của chỉ số F khi so sánh nhóm 2 và nhóm chứng chỉ đạt 0,668; tức là giá trị phát hiện glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường của chỉ số F là kém hay không có khả năng chẩn đoán. **Kết luận:** OCT-A như là một công cụ hỗ trợ bên cạnh bề dày lớp sợi thần kinh, bề dày phức hợp tế bào hạch và đo thị trường để chẩn đoán và theo dõi glôcôm góc mở nguyên phát, đặc biệt là ở giai đoạn sớm và những bệnh nhân nghi ngờ glôcôm. **Từ khóa:** OCT-A, glôcôm, lớp sợi thần kinh võng mạc

SUMMARY

ASSESSMENT OF PERIPAPILLARY VESSEL DENSITY IN EARLY-STAGE PRIMARY

¹Bệnh viện Mắt TP. Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

Chịu trách nhiệm chính: Tôn Tường Trí Hải

Email: trihaimd@gmail.com

Ngày nhận bài: 14.2.2025

Ngày phản biện khoa học: 20.3.2025

Ngày duyệt bài: 21.4.2025

OPEN-ANGLE GLAUCOMA USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY

Background: Glaucoma is a chronic optic neuropathy and the second leading cause of blindness worldwide, characterized by progressive degeneration and apoptosis of retinal ganglion cells (RGCs). The exact pathophysiological mechanism of glaucoma remains unclear. Prospective studies on primary open-angle glaucoma (POAG) have shown a reduction in retinal and choroidal blood flow, leading to vascular dysregulation at the optic nerve head (ONH) and subsequent retinal ganglion cell damage. Optical coherence tomography angiography (OCT-A) is a highly precise and non-invasive imaging technique that allows the evaluation of the optic disc and retinal microvasculature by detecting erythrocyte movement through high-resolution cross-sectional scans. This method indirectly provides insights into vessel density and blood flow velocity in the peripapillary region.

Objective: To evaluate peripapillary vessel density on OCT-A in early-stage primary open-angle glaucoma.

Methods: A cross-sectional, analytical descriptive study was conducted on 93 eyes from 88 patients diagnosed with early-stage primary open-angle glaucoma. These patients presented to the Ho Chi Minh City Eye Hospital and underwent comprehensive ophthalmic examinations, including OCT, OCT-A, and visual field (VF) testing, between November 2019 and July 2020. **Results:** The study found a higher proportion of male patients (65.5%) compared to female patients (61.9%). The mean age in the early-stage glaucoma group (Group 1) was 60.3 ± 7.8 years (range: 41–72 years); in the pre-perimetric glaucoma group (Group 2), it was 60.3 ± 6.3 years (range: 50–71 years); and in the control group (Group 3), it was 57.9 ± 6.7 years (range: 43–69 years). Mean intraocular pressure (IOP) across all three groups ranged from 16.0 ± 4.7 mmHg to 18.6 ± 4.3 mmHg, with no significant difference between groups. The study also revealed that the average retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness in the pre-perimetric glaucoma group was greater than in the early-stage glaucoma group. In pre-perimetric glaucoma cases, despite no detectable functional impairment, structural changes in ganglion cells were already evident. The mean ganglion cell complex (GCC) thickness values in Groups 1, 2, and 3 were 75.48 ± 9.3 μ m, 77.33 ± 11.38 μ m, and 83.98 ± 11.68 μ m, respectively. A statistically significant progressive decline was observed in visual field indices (MD and PSD) across the three groups. In patients with perimetric glaucoma, a statistically significant positive correlation was demonstrated between peripapillary capillary perfusion density (P) and flow index (F) with RNFL thickness ($p < 0.05$). Furthermore, a strong positive correlation was found between vascular indices (P and F) and the mean deviation (MD) of visual field testing, with correlation coefficients (r) of 0.67 and 0.61, respectively. A moderate correlation was also observed between these vascular indices and PSD ($r = 0.38$ and 0.36). Regarding the diagnostic ability of OCT-A parameters, the perfusion density index (P) demonstrated good discrimination between the early-stage glaucoma (Group 1) and pre-perimetric glaucoma (Group 2)

compared to the control group, with area under the curve (AUC) values of 0.824 and 0.835, respectively. Conversely, the AUC value for the flow index (F) when differentiating pre-perimetric glaucoma (Group 2) from the control group was only 0.668, indicating that F is a poor or unreliable parameter for diagnosing pre-perimetric glaucoma. **Conclusion:** OCT-A serves as a valuable adjunct tool alongside RNFL thickness, ganglion cell complex measurements, and visual field assessment in diagnosing and monitoring primary open-angle glaucoma, particularly in the early stages and in suspected glaucoma cases. **Keywords:** OCT-A, glaucoma, retinal nerve fiber layer (RNFL)

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Glôcôm là bệnh lý thần kinh thị mãn tính gây mù đứng thứ hai trên thế giới, đặc trưng bởi tình trạng thoái hóa và chết dần của các tế bào hạch võng mạc [4,5]. Tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh glôcôm dựa trên sự tổn hại lớp sợi thần kinh và thị trường, thường đi kèm với tình trạng nhãn áp cao. Do glôcôm là bệnh lý gây mất thị lực không thể phục hồi nên việc phát hiện sớm và điều trị sớm đóng vai trò quan trọng trong việc bảo tồn thị lực cho bệnh nhân.

Hiện nay, cơ chế bệnh sinh chính của bệnh lý glôcôm vẫn chưa được hiểu rõ. Nghiên cứu tiến cứu về bệnh lý glôcôm góc mở nguyên phát cho thấy có sự giảm lưu lượng dòng chảy mạch máu của võng mạc và hắc mạc dẫn đến sự rối loạn hệ mạch máu vùng đầu thị thần kinh, từ đó gây tổn thương các tế bào hạch võng mạc [6], [7]. Trước đây, việc khảo sát hệ mạch đầu gai thị khó thực hiện do không có phương tiện khảo sát phù hợp. Tuy nhiên từ năm 2016, với sự ra đời của máy chụp cắt lớp cổ kết quang học mạch máu (OCT-A), là một phương pháp không xâm lấn có độ chính xác cao, giúp khảo sát các mạch máu gai thị võng mạc dựa trên khả năng phát hiện sự di chuyển của hồng cầu trong mạch máu võng mạc qua các lát cắt quang học có độ phân giải cao, từ đó gián tiếp cho thấy mật độ mạch máu và tốc độ dòng chảy mạch máu quanh gai thị [5], [3,4].

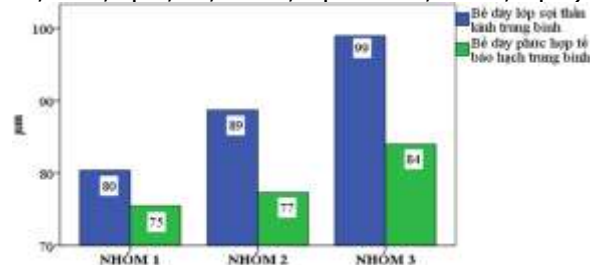
Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu sử dụng máy OCT-A để khảo sát hệ mạch quanh gai thị trong bệnh lý glôcôm góc mở nguyên phát [6], [5]. Kết quả cho thấy có sự giảm mật độ mạch máu tại gai thị qua từng giai đoạn glôcôm. Tại Việt Nam, hiện đã có nghiên cứu đang thực hiện nhằm đánh giá mật độ mạch máu quanh gai trên các giai đoạn của glôcôm góc mở nguyên phát, tuy nhiên vẫn chưa có nghiên cứu đánh giá sự thay đổi hệ mạch quanh gai bằng OCT-A trên nhóm glôcôm chưa có biểu hiện trên thị trường (Preperimetric glaucoma).

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu cắt ngang, mô tả có phân tích. Mẫu gồm 93 mắt trên 88 bệnh nhân glôcôm góc mở nguyên phát giai đoạn sớm đến khám và điều trị tại Bệnh viện Mắt Thành phố Hồ Chí Minh, đã được chỉ định các cận lâm sàng (OCT, OCT-A, Thị trường) từ tháng 11/2019 đến tháng 7/2020.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tỉ lệ bệnh nhân nam cao hơn số bệnh nhân nữ, lần lượt là 65,5% và 61,9%. Độ tuổi trung bình ở nhóm glôcôm giai đoạn sớm (nhóm 1) là $60,3 \pm 7,8$ (41 đến 72 tuổi); nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường (nhóm 2) là $60,3 \pm 6,3$ (50 đến 71 tuổi); nhóm kiểm chứng (nhóm 3) là $57,9 \pm 6,7$ (43 đến 69 tuổi). Nhấn áp trung bình ở cả ba nhóm glôcôm giai đoạn sớm, nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường và nhóm kiểm chứng trong khoảng từ $16,0 \pm 4,7$ mmHg đến $18,6 \pm 4,3$ mmHg, và không có sự khác biệt giữa ba nhóm. Nghiên cứu cũng cho thấy bề dày lớp sợi thần kinh trung bình trong nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường lớn hơn so với nhóm glôcôm giai đoạn sớm. Đối với nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường, mặc dù chưa có sự thay đổi về mặt chức năng nhưng cấu trúc của các tế bào hạch đã thay đổi. Giá trị bề dày lớp hạch võng mạc trung bình của ba nhóm (theo thứ tự từ nhóm 1 đến nhóm 3 là $75,48 \pm 9,3 \mu\text{m}$; $77,33 \pm 11,38 \mu\text{m}$ và $83,98 \pm 11,68 \mu\text{m}$).



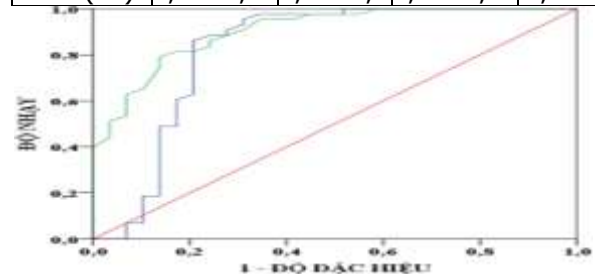
Biểu đồ 1. Biểu đồ so sánh bề dày lớp sợi thần kinh trung bình và bề dày phức hợp tế bào hạch trung bình

Chỉ số thị trường MD và PSD ở nghiên cứu có sự giảm dần có ý nghĩa thống kê giữa ba nhóm. Trên nhóm bệnh nhân glôcôm có tổn thương trên thị trường, nghiên cứu chúng tôi chứng minh rằng có sự tương quan thuận có ý nghĩa thống kê giữa mật độ tưới máu mao mạch (P) và chỉ số dòng chảy (F) với bề dày lớp sợi thần kinh (với $p < 0,05$). Nghiên cứu cũng chỉ ra được mối tương quan thuận – mạnh giữa các chỉ số mạch máu P và F với chỉ số MD (r lần lượt là 0,67 và 0,61), và mức độ tương quan trung bình giữa hai chỉ số trên với PSD (với r là 0,38 và 0,36). Khả

năng phát hiện glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường (nhóm 2) và glôcôm giai đoạn sớm (nhóm 1) so với nhóm chứng của chỉ số mật độ tưới máu mao mạch (P) là tốt, với giá trị phát hiện glôcôm ở nhóm 1 và nhóm 2 là tốt với chỉ số AUC lần lượt là 0,824 và 0,835. Ngược lại, kết quả giá trị AUC của chỉ số F khi so sánh nhóm 2 và nhóm chứng chỉ đạt 0,668; tức là giá trị phát hiện glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường của chỉ số F là kém hay không có khả năng chẩn đoán.

Bảng 1. Đặc điểm về thị trường ở cả ba nhóm

Đặc điểm thị trường	Giá trị (trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn)			p
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	
MD (dB)	-2,9 $\pm$ 1,41	-1,08 $\pm$ 1,27	-0,55 $\pm$ 1,89	< 0,001 [¥]
PSD (dB)	3,42 $\pm$ 1,75	1,91 $\pm$ 0,51	1,75 $\pm$ 0,39	0,04 [¥]



Biểu đồ 2. Đường cong ROC so sánh giữa nhóm kiểm chứng với glôcôm giai đoạn sớm

IV. BÀN LUẬN

Tỉ lệ mắc bệnh glôcôm toàn cầu dựa trên các nghiên cứu trên 50 quốc gia cũng cho thấy tỉ lệ nam giới nhiều hơn nữ giới. Các nghiên cứu đều có độ tuổi trung bình trên 50 tuổi. Độ tuổi này phù hợp với đặc trưng của bệnh glôcôm góc mở nguyên phát đã được đưa ra từ các nghiên cứu trước.

Nghiên cứu của chúng tôi cũng như các nghiên cứu khác (như nghiên cứu của tác giả Richter G.M.(2018) [6], [7] hay Handan Akil (2017) [8]) cho thấy bề dày lớp sợi thần kinh trung bình trong nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường lớn hơn so với nhóm glôcôm giai đoạn sớm. Đối với nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường, mặc dù chưa có sự thay đổi về mặt chức năng nhưng cấu trúc của các tế bào hạch đã thay đổi. Một nghiên cứu năm 2012 [4] cho thấy lớp sợi thần kinh võng mạc có thể mất đến 40% trước khi bệnh nhân có biểu hiện tổn thương thị trường.

Vai trò của lớp tế bào hạch võng mạc trong chẩn đoán sớm glôcôm đã được ghi nhận trong rất nhiều nghiên cứu, tác giả Young Hoon Hwang (2014) đã chỉ ra rằng có sự giảm tế bào hạch võng mạc ở người bị glôcôm giai đoạn sớm

so với người bình thường [2]. Tác giả Purvi Raj Bhagat (2014) đã chỉ ra rằng có sự giảm bề dày lớp hạch võng mạc trước khi có sự giảm bề dày lớp sợi thần kinh ở các bệnh nhân glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường [10]. Nghiên cứu của tác giả Cennamo G. và cộng sự (2017) cho chỉ số bề dày lớp hạch võng mạc trung bình của nhóm 2 ($92,44 \pm 8,90 \mu\text{m}$) thấp hơn nhóm chứng ($98,79 \pm 6,12 \mu\text{m}$) [9]. Tương tự như vậy, tác giả Richter G.M. và cộng sự (2018) cho kết quả chỉ số này ở nhóm 1 là $75 \pm 10 \mu\text{m}$, thấp hơn so với nhóm chứng là $83 \pm 8 \mu\text{m}$ [7]. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự với nghiên cứu của tác giả Rolle Teresa và cộng sự (2019), cho thấy sự giảm dần của bề dày phức hợp tế bào hạch võng mạc từ nhóm glôcôm có biểu hiện trên thị trường đến nhóm glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường rồi đến nhóm chứng (với các giá trị lần lượt là $98,18 \pm 5,37 \mu\text{m}$; $86,56 \pm 8,57 \mu\text{m}$ và $79,54 \pm 9,37 \mu\text{m}$) (với $p < 0,05$) [9].

Khi so sánh các chỉ số mật độ mạch máu ở các góc phần tư, ta thấy chỉ số mật độ tưới máu mao mạch (P) và chỉ số tưới máu (F) ở góc phía thái dương thay đổi không nhiều qua từng nhóm (bảng 3.6). Điều này có thể giải thích là do vị trí giải phẫu đặc biệt của vùng này. Các mạch máu ở góc phần tư phía thái dương sẽ cung cấp máu cho vùng mao mạch quanh hoàng điểm. Và như đã biết, vùng hoàng điểm là vùng cuối cùng bị tổn thương trong bệnh lý glôcôm. Vì vậy, có thể để ý thấy rằng vùng mao mạch quanh gai phía thái dương luôn được bảo tồn nhiều nhất dù cho đã có tổn thương giảm lớp sợi thần kinh tại vùng này. Và đây có thể xem như là một cơ chế để bảo tồn thị lực trong cơ thể mỗi cá nhân.

Trong nghiên cứu của Bojikian K. D. và cộng sự [1,2], chỉ số tưới máu trung bình (với giá trị là $0,29 \pm 0,05$ ở nhóm 1 và $0,37 \pm 0,04$ ở nhóm 3) thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi (với chỉ số lần lượt là $0,387 \pm 0,034$ ở nhóm 1 và $0,433 \pm 0,034$ ở nhóm 3). Điều này có thể hiểu là do độ tuổi trung bình trong nghiên cứu của tác giả cao hơn chúng tôi nên chỉ số thấp hơn. Còn với nghiên cứu của tác giả Richter G.M. và cộng sự (2018) [7] thì do diện tích quét của tác giả là $6 \times 6 \text{ mm}$, và khi cách càng xa gai thị, thì tín hiệu dòng chảy sẽ càng giảm, vì thế chỉ số tưới máu (F) trong nghiên cứu này thấp hơn so với nghiên cứu của chúng tôi (với giá trị F trung bình ở nhóm 1 là $0,192 \pm 0,018$ và nhóm chứng là $0,208 \pm 0,027$). Chúng tôi không ghi nhận chỉ số F trung bình ở nhóm 2 trong các nghiên cứu trên, nhưng nhìn chung thì tất cả các nghiên cứu đều chỉ ra rằng có sự giảm có ý nghĩa thống kê

của chỉ số tưới máu (F) giữa nhóm chứng so với nhóm bị glôcôm (với $p < 0,001$).

Đa số các nghiên cứu đều chỉ ra rằng khả năng phát hiện glôcôm chưa biểu hiện trên thị trường (nhóm 2) và glôcôm giai đoạn sớm (nhóm 1) so với nhóm chứng của chỉ số mật độ tưới máu mao mạch (P) là tốt (với chỉ số AUC – diện tích dưới đường cong ROC trên 0,8). Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự, với giá trị phát hiện glôcôm ở nhóm 1 và nhóm 2 là tốt với chỉ số AUC lần lượt là 0,824 và 0,835.

V. KẾT LUẬN

OCT-A như là một công cụ hỗ trợ bên cạnh bề dày lớp sợi thần kinh, bề dày phức hợp tế bào hạch và đo thị trường để chẩn đoán và theo dõi glôcôm góc mở nguyên phát, đặc biệt là ở giai đoạn sớm và những bệnh nhân nghi ngờ glôcôm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Ahmad S. S.** (2016), "Controversies in the vascular theory of glaucomatous optic nerve degeneration", *Taiwan J Ophthalmol*, 6(4), pp. 182-186.
2. **Akil H. et al** (2017), "Retinal vessel density from optical coherence tomography angiography to differentiate early glaucoma, pre-perimetric glaucoma and normal eyes", *PLoS One*, 12(2), pp. e0170476.
3. **Alward Wallace LM** (2000), *Glaucoma: the requisites in ophthalmology*, Mosby Incorporated.
4. **American Academy of Ophthalmology** (2019), "2019-2020 BCSC (Basic and Clinical Science Course), Section 10: Glaucoma", Christopher A. Girkin MD, American Academy of Ophthalmology
5. **Asian Pacific Glaucoma Society** (2016), *Asia Pacific glaucoma guidelines Third ed*, Kugler Publications, Amsterdam.
6. **Bhagat P. R., Deshpande K. V. and Natu B.** (2014), "Utility of ganglion cell complex analysis in early diagnosis and monitoring of glaucoma using a different spectral domain optical coherence tomography", *Journal of current glaucoma practice*, 8(3), pp. 101.
7. **Bojikian K. D. et al** (2016), "Optic Disc Perfusion in Primary Open Angle and Normal Tension Glaucoma Eyes Using Optical Coherence Tomography-Based Microangiography", *PLoS One*, 11(5), pp. e0154691.
8. **Caprioli J. and Coleman A. L.** (2008), "Intraocular pressure fluctuation a risk factor for visual field progression at low intraocular pressures in the advanced glaucoma intervention study", *Ophthalmology*, 115(7), pp. 1123-1129.e3.
9. **Carl Zeiss Meditec** (2018), *Cirrus HD-OCT: User Manual – Models 500, 5000*.
10. **Cennamo G. et al** (2017), "Optical coherence tomography angiography in pre-perimetric open-angle glaucoma", *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 255(9), pp. 1787-1793.