

Đặc điểm chẩn đoán hình ảnh bệnh mạch máu hắc mạc dạng polyp

Imaging features of polypoidal choroidal vasculopathy

Nguyễn Đỗ Thị Ngọc Hiền*,
Đỗ Tấn**

*Trường Đại Học Y Hà Nội,
**Bệnh viện Mắt Trung ương

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm chẩn đoán hình ảnh của bệnh mạch máu hắc mạc dạng polyp (PCV). **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 43 mắt (41 bệnh nhân) được chẩn đoán PCV bằng chụp ICG tại Khoa Dịch kính - Võng mạc, Bệnh viện Mắt Trung ương tháng 10 năm 2013 đến hết tháng 02 năm 2020. **Kết quả:** Tuổi trung bình $60,49 \pm 9,21$ tuổi, trong đó có 21 bệnh nhân nam, 20 bệnh nhân nữ. Dấu hiệu đặc trưng trên OCT gợi ý chẩn đoán polyp là bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm (62,8%), dạng ngón tay (16,3%) và dấu hiệu hai lớp (25,6%). Chụp mạch huỳnh quang ít có giá trị chẩn đoán bệnh. PCV được khẳng định chẩn đoán trên chụp ICG với đặc điểm hay gặp hơn là dạng đơn độc (76,7%) so với dạng chùm (23,3%); vị trí hay gặp là vùng hoàng điểm (69,8%), quanh gai thị gặp ít hơn (25,6%) và hiếm gặp ngoài cung mạch (4,7%). Polyp kèm theo mạng lưới chia nhánh bất thường (BVN) gặp ở 76,7% các trường hợp. **Kết luận:** Đặc điểm chẩn đoán hình ảnh của PCV phong phú, OCT có giá trị gợi ý, chẩn đoán chính xác cần chụp ICG.

Từ khóa: Bệnh mạch máu hắc mạc dạng polyp, OCT, chụp mạch huỳnh quang, ICG.

Summary

Objective: To describe the imaging characteristics of polypoidal choroidal vasculopathy (PCV). **Subject and method:** A cross-sectional study on 43 eyes (41 patients) who were diagnosed with PCV on ICG at Vitreo-retinal Department, Vietnam National Eye Hospital from October 2013 to February 2020. **Result:** Mean age was 60.49 ± 9.21 years old. There were 21 male patients, 20 female patients. The characteristic features of PCV on OCT were dome shaped PED (62.8%), finger liked (16.3%) and doubled layers (25.6%). FA was of low value in PCV diagnosis. The definitive diagnosis was confirmed on ICG with solitary form (76.7%) and grape form (23.3%). The locations were foveolar (69.8%), peri-papillary (25.6%) and outside temporal arcade (4.7%). PCV with branching vascular networks was seen in 76.7%. **Conclusion:** The imaging features of PCV were copious. If OCT findings were important but nonconclusive, ICG diagnosis was specific and precise.

Keywords: PCV, OCT, fluorescein angiography, ICG.

Ngày nhận bài: 4/3/2022, ngày chấp nhận đăng: 31/2/2022

Người phản hồi: Đỗ Tấn, Email: dotan20042005@yahoo.com - Bệnh viện Mắt Trung ương

1. Đặt vấn đề

Bệnh mạch máu hắc mạc dạng polyp (Polypoidal choroidal vasculopathy - PCV) là bệnh lý gây nên do sự giãn mạch dạng polyp và chia nhánh bất thường mạng mạch máu hắc mạc. Bệnh có đặc điểm gây bong biểu mô sắc tố xuất huyết tái phát gây giảm thị lực trầm trọng và có thể dẫn đến mù lòa. Bệnh được mô tả lần đầu từ những năm 80 (Stern và cộng sự) với đặc điểm là bất thường cấu trúc mạch hắc mạc chủ yếu quanh gai thị. PCV rất giống thoái hóa hoàng điểm tuổi già (AMD) về một số dấu hiệu lâm sàng nhưng đáp ứng với điều trị có thể kém hơn và tiến triển, tiên lượng thường nặng hơn liên quan đến các xuất huyết dưới võng mạc và nội nhãn. Ngày nay, nhờ các phương tiện chẩn đoán hình ảnh mà bệnh đã trở nên sáng tỏ hơn với tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán là tổn thương trên chụp ICG. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm mục tiêu: *Mô tả các đặc điểm tổn thương trên các phương tiện chẩn đoán hình ảnh sẵn có tại Bệnh viện Mắt Trung ương.*

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu được tiến hành tại Khoa Dịch kính – Võng mạc, Bệnh viện Mắt Trung ương Từ tháng 10 năm 2013 đến hết tháng 02 năm 2020. Đối tượng là các bệnh nhân được chẩn đoán bệnh mạch máu hắc mạc dạng polyp với các tiêu chuẩn sau: (1) Bệnh nhân được chẩn đoán PCV khi xác định được hình ảnh polyp trên chụp xanh indocyanine (ICG) dựa theo tiêu chuẩn của nghiên cứu EVEREST, (2) Các môi trường của mắt phải trong và đồng tử giãn đủ để khám và chụp đáy mắt tốt, (3) Bệnh nhân đủ sức khỏe và tự nguyện tham gia nghiên cứu. Chúng tôi loại trừ các bệnh nhân xuất huyết - xuất tiết võng mạc do các nguyên nhân khác.

2.2. Phương pháp

Tất cả các bệnh nhân được khám lâm sàng, đo thị lực, khai thác triệu chứng cơ năng, đánh giá các tổn thương đáy mắt.

Toàn bộ bệnh nhân được chụp mạch huỳnh quang với fluorescein, chụp OCT và tiến hành chụp mạch với ICG.

Phương tiện

Các phương tiện sẵn có tại Khoa Dịch kính – Võng mạc (BV Mắt Trung ương) như bảng đo thị lực ETDRS 4m, nhãn áp Goldmann, sinh hiển vi khám bệnh, kính soi đáy mắt Volk Digital wide field, kính soi đáy mắt đảo ngược Keeler, máy chụp mạch huỳnh quang kỹ thuật số Carl Zeiss, máy chụp OCT Cirrus, máy chụp ICG Navis for Lite của hãng NIDEK.

Các bước tiến hành

Thăm khám nhãn khoa lâm sàng:

Khai thác các triệu chứng chủ quan: Nhìn mờ, nhìn méo hình, ám điểm, thay đổi màu sắc, khai thác tiền sử bệnh về mắt và các bệnh lý toàn thân: Tăng huyết áp, đái tháo đường...

Đo thị lực có chỉnh kính tối đa, đo nhãn áp, khám bán phần trước bằng sinh hiển vi đèn khe, soi đáy mắt với đồng tử giãn để đánh giá tình trạng dịch kính, võng mạc (xuất huyết, xuất tiết, nốt màu đỏ cam, bong thanh dịch, bong BMST...)

Chẩn đoán hình ảnh: Tất cả các bệnh nhân trong nghiên cứu đều được chụp OCT (đánh giá độ dày võng mạc trung tâm, tình trạng bong biểu mô sắc tố, bong thanh dịch võng mạc), chụp mạch huỳnh quang (đánh giá tổn thương tăng huỳnh quang không đồng nhất, thảm huỳnh quang ở thì muện), chụp ICG: Chẩn đoán xác định (xác định giãn hệ mạch hắc mạc, polyp đơn độc hay dạng chùm, vị trí polyp).

3. Kết quả

Nghiên cứu được tiến hành trên 43 mắt (41 bệnh nhân) đủ tiêu chuẩn lựa chọn, đến khám và điều trị tại Khoa Dịch kính - Võng mạc, Bệnh viện Mắt Trung ương từ tháng 10/2013 đến tháng 2/2020.

Tuổi trung bình $60,49 \pm 9,21$ tuổi, (trung vị 61 tuổi, khoảng 40 - 81 tuổi). Trong đó có 21 bệnh nhân nam, 20 bệnh nhân nữ nên tỷ lệ không khác biệt, nam chiếm 51,2%, nữ chiếm 48,8%. Tỷ lệ giới tính phân bố theo nhóm tuổi cũng đồng đều. Trong nhóm nghiên cứu, tỷ lệ bệnh nhân có đặc điểm nghề nghiệp liên quan đến công việc ngoài trời chiếm 51,2%; nhóm làm việc trong nhà chiếm

48,8%. Tỷ lệ bệnh nhân đến từ các vùng nông thôn chiếm 75,6% cao hơn nhóm bệnh nhân đến từ thành thị 24,4%.

Tất cả các bệnh nhân đều được chụp OCT để đánh giá tổn thương võng mạc và hắc mạc. Trước điều trị, độ dày trung tâm võng mạc của 43 mắt là $310,79 \pm 100,06\mu\text{m}$ (dao động từ 181 đến $576\mu\text{m}$). Các tổn thương được đánh giá được trên OCT thể hiện ở Bảng 1:

Bảng 1. Các dấu hiệu trên chụp OCT

Dấu hiệu trên chụp OCT	n (%)
Bong biểu mô sắc tố	42 (97,7)
Bong thanh dịch võng mạc	39 (90,7)
Phù hoàng điểm	23 (54,5)
Nghi ngờ tân mạch (tăng tín hiệu bất thường dưới vùng nhãn biểu mô sắc tố)	1 (2,3)
Xuất huyết dưới võng mạc	29 (67,4)
Teo võng mạc	0

Polyp nằm dưới biểu mô sắc tố do vậy các dấu hiệu tổn thương đặc trưng xuất hiện rất thường xuyên như bong biểu mô sắc tố (chiếm 97,7%) và bong thanh dịch võng mạc (90,7%). Dấu hiệu nghi ngờ tân mạch dưới võng mạc chỉ xuất hiện ở 1 (2,3%) trường hợp. Trong nghiên cứu này, dấu hiệu gợi ý polyp hay gặp nhất là dấu hiệu bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm (chiếm 62,8%). Bong biểu mô sắc tố dạng ngón tay (khi polyp còn nhỏ) chỉ gặp ở 7 mắt (16,3%).

Các dấu hiệu khác như dấu hiệu hai lớp đặc trưng cho chia nhánh bất thường hắc mạc (BVN) chỉ có 11 trường hợp (25,6%), giãn mạch hắc mạc ở 10 mắt (23,3%). Như vậy nếu chỉ dựa vào OCT chúng tôi phát hiện đúng được 22 mắt (51,2%), chẩn đoán nhầm sang tân mạch ẩn là 19 trường hợp (44,2%) (Không có dấu hiệu gợi ý polyp như trên Bảng 2) và có 2 ca (4,6%) chẩn đoán khác là bong biểu mô sắc tố đơn thuần.

Bảng 2. Các dấu hiệu gợi ý chẩn đoán polyp trên OCT

Chẩn đoán trên chụp mạch OCT	n (%)
Polyp	22 (51,2)
<i>Dấu hiệu gợi ý</i>	
Dấu hiệu hai lớp	11 (25,6)
Bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm	27 (62,8)
Bong biểu mô sắc tố dạng ngón tay	7 (16,3)
Giãn mạch hắc mạc	10 (23,3)
Tân mạch hắc mạc	19 (44,2)
Tân mạch ẩn	19 (100)
Tân mạch hiện	0
Tân mạch hỗn hợp	0
Khác	2 (4,6)

Tất cả 41 bệnh nhân (43 mắt) đều được tiến hành chụp mạch ký huỳnh quang với fluorescein và cho kết quả như sau:

Bảng 3. Các dấu hiệu trên chụp mạch huỳnh quang

Dấu hiệu trên chụp mạch huỳnh quang	n (%)
Drusen cứng	13 (30,2)
Drusen mềm	0
Biến đổi biểu mô sắc tố	25 (58,1)
Bong biểu mô sắc tố	37 (86,1)
Bong thanh dịch võng mạc	34 (79,1)
Xuất huyết	29 (67,4)
Xuất tiết	16 (37,2)
Phù hoàng điểm	12 (27,9)
Tân mạch hắc mạc	26 (60,4)
Nghi ngờ polyp	17 (39,5)

Chẩn đoán polyp chỉ ở dưới dạng nghi ngờ có 17 mắt chiếm 39,5% (tăng huỳnh quang dạng pin-point kiểu tân mạch ẩn). Chẩn đoán tân mạch ẩn (type 1) - dạng tân mạch trong thoái hóa hoàng điểm tuổi già là 26 mắt (60,5%). Với các trường hợp nghi ngờ trên chụp mạch huỳnh quang thì đa số (15 trường hợp - chiếm 88,2%) cũng chỉ phát hiện tổn thương dạng polyp đơn độc, dạng chùm khó phát hiện hơn gặp ở 2 mắt (11,8%).

ICG có giá trị chẩn đoán xác định tổn thương mạch dạng polyp ở hắc mạc. Hình ảnh polyp quan sát được trên ICG là các nốt tăng huỳnh quang (hypercyanescent) đơn độc hay dạng chùm xuất hiện trong vòng 6 phút đầu khi chụp. Ngoài ra các hình ảnh trên ICG còn giúp phát hiện các tổn thương mạch hắc mạc kèm theo hệ mạch chia nhánh bất thường (BVN). Các đặc điểm polyp được thể hiện qua Bảng 4. Tất cả 43 mắt đều được khẳng định chẩn đoán polyp với các đặc điểm sau:

Bảng 4. Chẩn đoán hình thái và vị trí polyp trên ICG

Chẩn đoán trên chụp ICG	n (%)
Polyp	43
Số lượng	
Chùm	33 (76,7)
Đơn độc	10 (23,3)
Vị trí	
Quanh gai thị	11 (25,6)
Ngoài hoàng điểm	10 (23,3)
Cạnh hoàng điểm	3 (7,0)
Tại hoàng điểm	17 (39,5)
Khác	2 (4,7)
Chia nhánh mạch bất thường (BVN)	
Có	33 (76,7)
Không	10 (23,3)
Tổn thương kèm theo	
Có	0
Không	43 (100)

Trong nghiên cứu này, phân loại hình thái polyp ghi nhận chủ yếu là dạng chùm 33 mắt (76,7%), dạng đơn độc chỉ có 10 mắt (23,3%). Polyp kèm theo chia nhánh mạch bất thường (BVN) có 23 mắt (76,7%), không kèm BVN là 10 mắt (23,3%). Vị trí polyp hay gặp là vùng hoàng điểm có 30 mắt (69,7%), xung quanh đĩa thị 11 ca (25,6%) và có 2 (4,7%) trường hợp ở ngoài cung mạch.

Hai nhóm polyp có và không kèm chia nhánh mạch bất thường có nhiều điểm tương đồng như xuất huyết, phù hoàng điểm dạng nang, bong biểu mô sắc tố, bong thanh dịch võng mạc...

Các đặc điểm trên chụp mạch huỳnh quang cũng rất tương đồng giữa 2 hình thái polyp. Các dấu hiệu trên chụp mạch của polyp có và không kèm chia nhánh bất thường là không khác biệt. Các triệu chứng gián tiếp để chẩn đoán như bong biểu mô sắc tố, bong thanh dịch và xuất tiết có tỉ lệ tương tự ở hai nhóm với $p > 0,05$.

Nếu chỉ khảo sát các dấu hiệu không đặc trưng trên OCT (bong biểu mô sắc tố, bong thanh dịch võng mạc, phù hoàng điểm...) chúng tôi không thấy sự khác biệt rõ rệt trên các dưới nhóm hình thái. Tuy nhiên các dấu hiệu đặc trưng gợi ý cho chẩn đoán polyp trên OCT lại gặp nhiều hơn ở nhóm polyp kèm giãn mạch như dấu hiệu hai lớp ($p=0,04$), dấu hiệu bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm ($p=0,06$).

4. Bàn luận

Trong nghiên cứu này có nhiều dấu hiệu trên OCT của PCV được khảo sát. Điển hình nhất là dấu hiệu bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm cùng với tăng phản xạ cao ở lớp biểu mô sắc tố, có tăng phản xạ trung bình ở phía dưới vùng bong được Iijima H và cộng sự mô tả vào năm 1999 [1]. Triệu chứng này gặp ở 62,8% trong tổng số 97,7% bong biểu mô sắc tố chung (gồm cả bong xuất huyết và bong thanh dịch) trong nghiên cứu của chúng tôi. Sa HS (2005) phát hiện được hình ảnh này ở 75% các ca bệnh [3]. Coscas G và cộng sự (2015) công bố tỷ lệ khá cao là 82,4% [2]. Nghiên cứu của Sa HS và cộng sự tính toán được bong biểu mô sắc tố dạng vòm đơn độc có độ nhạy và độ đặc hiệu rất cao là 84% và 94% [3]. Rõ ràng dấu hiệu này quan trọng, có giá trị trong chẩn đoán PCV.

Lớp cắt dạng chêm nằm giữa hai lớp biểu mô sắc tố thể hiện hình ảnh polyp dạng ngón tay. Đỉnh nhọn của vùng bong là một đặc điểm đặc trưng cho vị trí của polyp nằm dưới màng Bruch. Theo Iijima H và cộng sự (1999), các tổn thương có dịch trông như hình ảnh dốc chỉ khi thành xung quanh đầy và dai [1]. Thêm vào đó, bong thanh dịch biểu mô sắc tố có hình ảnh dạng vòm mềm mại trong khi lớp biểu mô sắc tố có polyp ở dưới nâng màng Bruch dựng đứng lên. Nghiên cứu của chúng tôi chỉ gặp có

16,3% hình ngón tay so với Kabedi NN (2020) là 92,9% [4]. Nguyên nhân là do hình ảnh này xuất hiện khi polyp kích thước còn nhỏ và còn nằm sâu dưới biểu mô sắc tố trong khi bệnh nhân của chúng tôi đa phần đến muộn, polyp vỡ che lấp tổn thương.

Dấu hiệu hai lớp gồm có hai lớp tăng phản xạ, lớp trong là lớp biểu mô sắc tố, lớp ngoài tương ứng với giới hạn trong của phức hợp màng Bruch - mao mạch hắc mạc. Bằng chứng này đại diện cho vùng chia nhánh bất thường (BVN) có hoặc không thoát dịch. Nếu kèm bong tế bào cảm thụ võng mạc có nghĩa bệnh đang hoạt tính. Tỷ lệ gặp trong nghiên cứu của chúng tôi là 25,6%, thấp hơn của Kabedi NN (2020) là 35,7% và 59% của Sato T (2007) cũng vì lý do như trên [4], [5].

Các dấu hiệu gợi ý polyp ít xuất hiện đơn độc mà thường có 2 thậm chí cả 4 dấu hiệu trên. Những đặc điểm này cảnh báo các nhà lâm sàng khả năng xuất hiện của PCV cho dù tỷ lệ bệnh thấp và chụp ICG không phải là thường quy. Đối chiếu với ICG, Salvo D (2014) và cộng sự tính toán được OCT có độ nhạy là 94% và độ đặc hiệu là 92% khi có 3 trong 4 dấu hiệu trên [6].

Triệu chứng trên chụp mạch huỳnh quang của polyp rất khó phân biệt với tân mạch hắc mạc, đặc biệt là thể ẩn. Các chấm tăng huỳnh quang tỏa lan được thấy ở các vùng tổn thương của polyp. Hiếm khi thấy được polyp rõ ràng trên phim chụp này. Trong nghiên cứu, chúng tôi chẩn đoán được polyp chỉ có 39,5%; nhầm lẫn với tân mạch ẩn chiếm tỉ lệ khá cao 60,5%. Nguyên nhân là do chụp mạch huỳnh quang với fluorescein có bước sóng ngắn không thể xuyên qua biểu mô sắc tố một cách hiệu quả và vì thế không thể đánh giá được các bất thường hắc mạc. Tuy vậy, fluorescein lại có ái lực với huyết tương nên thoát ra ngoài mao mạch hắc mạc dễ dàng. Chính vì thế polyp và chia nhánh mạch bất thường ở dưới bị che lấp. Ưu điểm của chụp mạch huỳnh quang là đánh giá được mức độ dò dịch của tổn thương polyp cũng như của mạng mạch bất thường. Theo Gomi F và cộng sự (2007), giới hạn của bong biểu mô sắc tố cũng như bong thanh dịch lại rõ nét hơn so với chụp ICG [7].

Trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn tiêu chuẩn chẩn đoán EVEREST, là tiêu chuẩn được sử dụng trong hầu hết các nghiên cứu [8]. Tất cả 43 mắt trong nghiên cứu đều thỏa mãn tiêu chuẩn chẩn đoán với polyp dạng đơn độc là 33 trường hợp (76,7%) và dạng chùm 10 ca (23,3%), cao hơn nghiên cứu của Sho và cộng sự chỉ gặp có 10 trong số 110 mắt (9%) polyp ở dạng chùm. Polyp vùng hoàng điểm ở nghiên cứu này chiếm đa số là 30 mắt (69,8%), quanh gai thị chỉ có 11 mắt (25,6%). Ngoài ra có 2 trường hợp nằm ngoài cung mạch chiếm tỷ lệ 4,7%. Những công bố đầu tiên về PCV của Yanuzzi (1997) và cộng sự thấy polyp ở gần gai thị chiếm tới 75% so với vùng hoàng điểm là 25%. Chính vì thế đây là vị trí kinh điển thường hay được nhắc tới trong y văn. Các nghiên cứu tiếp sau của Lafaut BA (2000) trên nhóm bệnh nhân da trắng thì tỉ lệ này gần tương đương là 49 và 36% [9]. Tuy nhiên, một loạt các công bố sau đó trên người châu Á lại cho kết quả ngược lại, đa số polyp nằm tại vùng hoàng điểm. Có lẽ là do yếu tố nhân chủng học có thể nói rằng, vị trí polyp ở người châu Á lại hay gặp tại vùng hoàng điểm [10].

Một trong các dấu hiệu để chẩn đoán polyp là mạng lưới chia nhánh mạch bất thường (BVN) tại vùng có polyp. BVN được xác định là hệ mạch hắc mạc giãn to ngấm thuốc, xuất hiện ngay từ phút đầu tiên khi chụp ICG có hoặc không nối với polyp. Hệ mạch này gồm nhiều mạch máu và phụ thuộc vào vị trí tổn thương. Nếu polyp ở xung quanh gai thị, mạng lưới mạch thường tỏa ra dạng tia, cong lên và có thể nối thông với bờ của tổn thương. Nếu ở vùng hoàng điểm thì hệ mạch thường xuất phát từ trung tâm và phân bố theo hình oval. Polyp thường bắt nguồn từ mạch bị giãn to nhất. Chúng tôi quan sát được có 33 mắt (76,7%) polyp kèm theo có BVN và không kèm BVN là 10 mắt (23,3%). Zou C quan sát được 61,8% có BVN và 38,2% không kèm theo BVN, tỷ lệ này tương đương với kết quả của chúng tôi [11].

5. Kết luận

Dấu hiệu đặc trưng trên OCT gợi ý chẩn đoán polyp là bong biểu mô sắc tố cao dạng vòm, dạng ngón tay và dấu hiệu hai lớp. Chụp mạch huỳnh

quang ít có giá trị chẩn đoán bệnh. PCV được khẳng định chẩn đoán trên chụp ICG với đặc điểm hay gặp hơn là dạng đơn độc (76,7%) so với dạng chùm (23,3%); vị trí hay gặp là vùng hoàng điểm (69,8%), quanh gai thị gặp ít hơn (25,6%) và hiếm gặp ngoài cung mạch (4,7%). Polyp kèm theo mạng lưới chia nhánh bất thường gặp ở 76,7% các trường hợp.

Tài liệu tham khảo

1. Iijima H, Imai M, Gohdo T et al (1999) *Optical coherence tomography of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy*. Am J Ophthalmol 127(3): 301–305.
2. Coscas G, Lupidi M, Coscas F et al (2015) *Toward a specific classification of polypoidal choroidal vasculopathy: idiopathic disease or subtype of age-related macular degeneration*. Invest Ophthalmol Vis Sci 56(5): 3187-3195.
3. Sa HS, Cho HY, and Kang SW (2005) *Optical coherence tomography of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy*. Korean J Ophthalmol KJO 19(4): 275-280.
4. Kabedi NN, Kayembe DL, Elongo GM et al (2020) *Polypoidal choroidal vasculopathy in congolese patients*. J Ophthalmol: 4103871.
5. Sato T, Kishi S, Watanabe G et al (2007) *Tomographic features of branching vascular networks in polypoidal choroidal vasculopathy*. Retina Phila Pa 27(5): 589-594.
6. De Salvo G, Vaz-Pereira S, Keane PA et al (2014) *Sensitivity and specificity of spectral-domain optical coherence tomography in detecting idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy*. Am J Ophthalmol 158(6): 1228-1238.
7. Gomi F, Sawa M, Mitarai K et al (2007) *Angiographic lesion of polypoidal choroidal vasculopathy on indocyanine green and fluorescein angiography*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol 245(10): 1421–1427.
8. Tan CS, Ngo WK, Chen JP et al (2015) *EVEREST study report 2: Imaging and grading protocol, and baseline characteristics of a randomised controlled trial of polypoidal choroidal vasculopathy*. Br J Ophthalmol 99(5): 624–628.
9. Lafaut BA, Leys AM, Snyers B et al (2000) *Polypoidal choroidal vasculopathy in Caucasians*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol 238(9): 752–759.
10. Kwok AKH, Lai TYY, Chan CWN et al (2002) *Polypoidal choroidal vasculopathy in Chinese patients*. Br J Ophthalmol 86(8): 892-897.
11. Zuo C, Wen F, Huang S et al (2010) *Angiographic leakage of polypoidal choroidal vasculopathy on indocyanine angiography*. Chin Med J (Engl) 123(12): 1548-1552.