

สเปกตรัมของโรคคอรอยด์หนาตัว

ปริยานุช คุณทรงเกียรติ, ดิเรก ผาติกุลศิลา, เจนจิต ชูขุมยากร, ณวัฒน์ วัฒนชัย, ภารดี คุณาวิศรุต และ วรพร ชัยกิจมงคล

ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กลุ่มสเปกตรัมของโรคคอรอยด์หนาตัวจัดเป็นกลุ่มโรคของจุดภาพชัดซึ่งเป็นที่รู้จักมาไม่นาน ความผิดปกติที่ตรวจพบในกลุ่มโรคนี้ ได้แก่ คอรอยด์หนาตัวผิดปกติร่วมกับมีหลอดเลือดคอรอยด์ชั้นนอกขยายตัว ผู้ป่วยอาจมีการมองเห็นปกติหากมีคอรอยด์หนาตัวเพียงอย่างเดียว แต่หากมีน้ำหรือไขมันรั่วซึมหรือเกิดหลอดเลือดงอกผิดปกติและทำให้เกิดเลือดออกใต้จอตาพร้อมด้วยการมองเห็นจะแย่ลงได้ ผู้ป่วยกลุ่มโรคนี้ อาจมีอาการแสดงและลักษณะตรวจพบที่คล้ายคลึงกับโรคจุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุ กลุ่มโรคจอตาและคอรอยด์อักเสบ รวมถึงโรคหลอดเลือดผิดปกติงอกใหม่จากคอรอยด์โดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งมีการดำเนินโรครวมถึงการตอบสนองต่อการรักษาที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นการใช้เครื่องมือถ่ายภาพจอตาหลายชนิดร่วมกัน จะช่วยให้สามารถวินิจฉัยแยกโรคเหล่านี้ได้ดียิ่งขึ้น **เชียงใหม่เวชสาร 2560;56(2):107-14.**

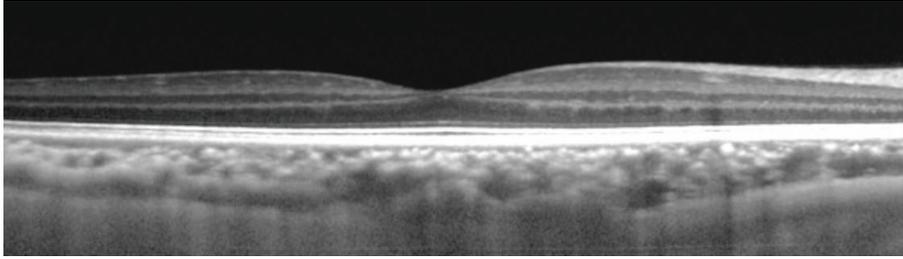
คำสำคัญ: คอรอยด์หนาตัว จุดภาพชัดบวมน้ำ จุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุ

บทนำ

คอรอยด์ (choroid) เป็นเนื้อเยื่อส่วนหนึ่งของผนังลูกตา ด้านในอยู่ติดกับจอตา (retina) ส่วนด้านนอกติดกับเปลือกตาขาว (sclera) จัดเป็นเนื้อเยื่อที่มีเลือดมาเลี้ยงมากที่สุดในลูกตา ทำหน้าที่ในการให้ออกซิเจนและเมตาบอไลต์ (metabolites) กับบริเวณจอตาชั้นนอกretinalpigmentepithelium (RPE) จุดภาพชัด (fovea) รวมไปถึงทำหน้าที่ดูดซับความร้อนจากเนื้อเยื่อบริเวณนี้ด้วย (1)

การถ่ายภาพตัดขวางจอตาเพื่อดูชั้นคอรอยด์ ควรใช้เครื่อง optical coherence tomography (OCT) ที่มีความสามารถในการทะลุผ่านเนื้อเยื่อ (tissue penetration) สูง เช่น spectral domain OCT (SD-OCT) โดยตั้งระบบการถ่ายภาพแบบ enhanced depth image (EDI) (รูปที่ 1) หรือ swept source OCT (SS-OCT)

การวัดความหนาของคอรอยด์จะวัดจากส่วนนอกสุดของชั้น RPE ถึงบริเวณรอยต่อระหว่าง



รูปที่ 1. ภาพตัดขวางจอตาบริเวณจุดภาพชัดของคนปกติเมื่อถ่ายด้วยเครื่อง spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) โดยตั้งระบบการถ่ายภาพแบบ enhanced depth image (EDI)

คอรอยด์กับเปลือกตาขาว บริเวณใต้จุดภาพชัดพบมีความหนาของคอรอยด์มากกว่าด้าน temporal และ nasal ตามลำดับ มีผู้ทำการศึกษาและรายงานค่าปกติของความหนาคอรอยด์บริเวณใต้จุดภาพชัด (subfoveal choroidal thickness) ไว้ตั้งแต่ 191 ± 74.2 จนถึง 354 ± 111 μm (2-7) ซึ่งค่าที่แตกต่างกันนี้ขึ้นอยู่กับเชื้อชาติ อายุของประชากรที่ศึกษา และชนิดของเครื่องถ่ายภาพตัดขวางจอตาที่ใช้ในการวัด สำหรับในประเทศไทยมีรายงานค่าปกติไว้ที่ 279.4 ± 75.49 μm (7) ปัจจัยที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับความหนาของคอรอยด์ ได้แก่ อายุ เพศ ความยาวของลูกตา ความผิดปกติของสายตา รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายในระหว่างวันด้วย โดยความหนาของคอรอยด์จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ผู้ชายมีความหนาของคอรอยด์มากกว่าผู้หญิง ตาที่มีความยาวลูกตาน้อยมีความหนาของคอรอยด์มากกว่าตาที่มีความยาวลูกตามาก ผู้ที่มีสายตาวายมีความหนาของคอรอยด์มากกว่าผู้ที่มีสายตาสั้น และความหนาของคอรอยด์ในช่วงเที่ยงวันวัดได้มากกว่าช่วงเช้าและเย็นตามลำดับ (2,4,6-14)

Warrow DJ และคณะเป็นผู้นำเสนอภาวะที่คอรอยด์มีการหนาตัวผิดปกติหรือ “pachycho-roid” เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 2013 (15) โดยนอกจากคอรอยด์จะมีการหนาตัวแล้วยังพบ “pachyvessels” หรือหลอดเลือดของคอรอยด์

ชั้นนอกในชั้น Haller’s layer ที่มีการขยายตัวขึ้นผิดปกติจนเกิดการกดเบียดหลอดเลือดของคอรอยด์ที่มีขนาดเล็กกว่าในชั้น Sattler’s layer และ choriocapillaris ซึ่งอยู่ชั้นในชิดกับจอตาให้ตีบแคบลง (16,17) นอกจากนี้หลอดเลือดที่ใหญ่ผิดปกติเหล่านี้ยังมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านมาก (hyperpermeability) ทำให้เนื้อเยื่อชั้น Bruch’s membrane และ RPE เกิดความเสียหายจนส่งผลให้มีน้ำรั่วซึมใต้จอตา (subretinal fluid) ตามมาในที่สุด

ในปัจจุบันมีการศึกษาพบกลุ่มโรคที่มีคอรอยด์หนาตัว ได้แก่ โรคคอรอยด์หนาตัวเพียงอย่างเดียว (pachychoroid pigment epitheliopathy; PPE) โรคจุดภาพชัดบวมน้ำ (central serous chorioretinopathy; CSC) โรคคอรอยด์หนาตัวร่วมกับมีหลอดเลือดงอกผิดปกติ (pachychoroid neovascuopathy; PNV) โรคหลอดเลือดโป่งพองใต้จอตา (polypoidal choroidal vasculopathy; PCV) ในอดีตเชื่อว่ากลุ่มโรคในสเปกตรัมของโรคคอรอยด์หนาตัวเหล่านี้อาจถูกวินิจฉัยผิดเป็นโรคของจุดภาพชัดอื่น ๆ ที่มาด้วยอาการแสดงที่คล้ายคลึงกัน เช่น โรคจุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุ (age-related macular degeneration; AMD) กลุ่มโรคจอตาและคอรอยด์อักเสบ (inflammatory chorioretinopathy) หรือโรคหลอดเลือด

ผิดปกติงอกใหม่จากคอร์รอยด์โดยไม่ทราบสาเหตุ (idiopathic choroidal neovascularization) ปัจจุบันพัฒนาการของการถ่ายภาพส่วนหลังของลูกตาทำให้เราสามารถศึกษาและเข้าใจลักษณะของความผิดปกติที่เกิดขึ้นในชั้นคอร์รอยด์ได้ดียิ่งขึ้น

สเปคตรัมของโรคคอร์รอยด์หนาตัว

โรคคอร์รอยด์หนาตัวเพียงอย่างเดียว (Pachy-choroid Pigment Epitheliopathy; PPE)

ผู้ป่วยโรคคอร์รอยด์หนาตัวเพียงอย่างเดียว กล่าวคือ ไม่พบน้ำหรือไขมันรั่วซึม หลอดเลือดงอกผิดปกติหรือเลือดออกใต้จอตามักมีการมองเห็นปกติ เมื่อตรวจจอตาคะพบว่ามึลักษณะสีส้มแดง (orange-reddish appearance) มองเห็นขอบเขตของหลอดเลือดชั้นคอร์รอยด์ได้ไม่ชัดเจน (reduced tessellation) และชั้น RPE มีความผิดปกติ เชื่อว่า PPE เป็นการเปลี่ยนแปลงเริ่มแรกก่อนจะพัฒนาไปเป็นโรคจุดภาพชัดบวมน้ำ (forme fruste CSC) (15) ลักษณะที่อาจตรวจพบจากภาพถ่าย OCT ได้แก่ การยกตัวขึ้นเล็กน้อยของชั้น RPE การสะสมของ drusen-like deposits ใต้ชั้น RPE, serous pigment epithelial detachment (PED) ขนาด

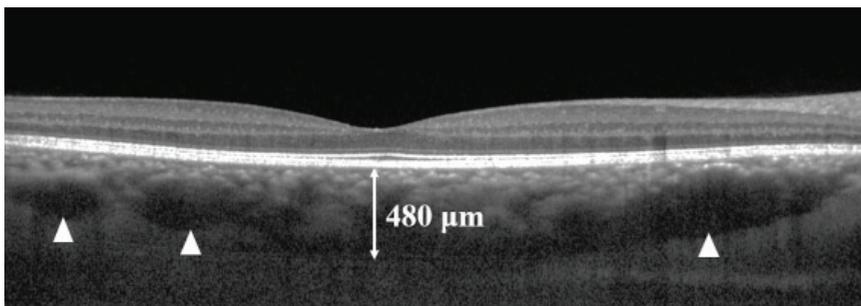
เล็ก และคอร์รอยด์หนาตัวอยู่ใต้ RPE ที่มีความผิดปกติ (15) (รูปที่ 2)

โรคจุดภาพชัดบวมน้ำ (Central Serous Chorioretinopathy; CSC)

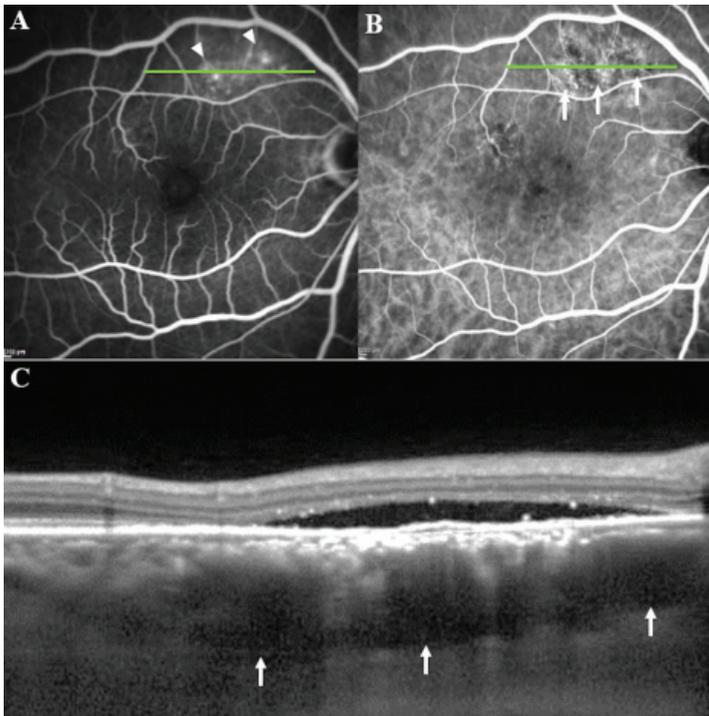
ผู้ป่วยโรคจุดภาพชัดบวมน้ำหรือ CSC มักมีอายุน้อยคือช่วงอายุประมาณ 20-50 ปี พบในผู้ชายมากกว่าหญิง โรคนี้มักหายได้เองภายในเวลาไม่เกิน 6 เดือน เมื่อถ่ายภาพตัดขวางจอตามักพบว่าคอร์รอยด์ของผู้ป่วยมีความหนาเพิ่มขึ้นในตาทั้ง 2 ข้างแม้จะตรวจพบ CSC ในตาเพียงข้างเดียว (18-21) ทั้งนี้เชื่อว่าเกิดจากคอร์รอยด์มีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่าน (choroidal permeability) เพิ่มขึ้น (22) (รูปที่ 3)

โรคคอร์รอยด์หนาตัวร่วมกับมีหลอดเลือดงอกผิดปกติ (Pachychoroid Neovascularopathy; PNV)

PPE หรือ CSC จะเปลี่ยนแปลงไปเป็น PNV เมื่อมีหลอดเลือดผิดปกติงอกใหม่จากคอร์รอยด์เกิดขึ้น (16) โดยอาจพบน้ำรั่วซึมใต้จอตาพร้อมด้วยหรือไม่ก็ได้ เชื่อว่าการที่ชั้น RPE และ Bruch's membrane ถูก pachyvessels กดเบียดเป็นเวลานาน



รูปที่ 2. ภาพตัดขวางจอตาบริเวณจุดภาพชัดของผู้ป่วยโรคคอร์รอยด์หนาตัวเพียงอย่างเดียว (pachychoroid pigment epitheliopathy; PPE) เมื่อถ่ายด้วยเครื่อง spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) โดยตั้งระบบการถ่ายภาพแบบ enhanced depth image (EDI) ความหนาของคอร์รอยด์ใต้จุดภาพชัด (subfoveal choroidal thickness) เท่ากับ 480 μm หลอดเลือดของคอร์รอยด์ชั้นนอกมีขนาดใหญ่ขึ้นหลายตำแหน่ง (หัวลูกศร) กดเบียดหลอดเลือดคอร์รอยด์ชั้นในให้ตีบแคบลง



รูปที่ 3. ภาพถ่ายของผู้ป่วยจุดภาพชัดขุ่นมัว (central serous chorioretinopathy; CSC) **A.** ภาพถ่ายหลอดเลือดจอตาพร้อมกับการฉีดสีฟลูออเรสซิน (fluorescein angiography) พบว่ามีการรั่วซึมของสีแบบ ink blot 2 ตำแหน่ง (หัวลูกศร) **B.** ภาพถ่ายหลอดเลือดจอตาพร้อมกับการฉีดสีอินโดไซยานีนกรีน (indocyanine green angiography) พบมีหลอดเลือดในชั้นคอร์รอยด์ขยายใหญ่ขึ้นบริเวณเดียวกันกับที่มีสีฟลูออเรสซินรั่วซึมในรูป A (ลูกศร) **C.** ภาพตัดขวางจอตาในตำแหน่งเดียวกันกับเส้นสีเขียวในรูป A และ B พบมีน้ำรั่วซึมใต้จอตา pigment epithelial detachment (PED) ขนาดเล็ก ร่วมกับคอร์รอยด์หนาตัวและมีหลอดเลือดคอร์รอยด์ชั้นนอกที่ขยายใหญ่ขึ้นในตำแหน่งเดียวกันกับภาพ B (ลูกศร)

เป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างหลอดเลือดผิดปกติขึ้นมา (23,24)

เมื่อตรวจจอตาด้วยการถ่ายภาพชนิดต่าง ๆ จะพบว่า PNV มีลักษณะที่ตรวจพบเหมือนกับ PPE และ CSC ร่วมกับมีหลักฐานของหลอดเลือดผิดปกติงอกใหม่จากคอร์รอยด์ชนิดที่ 1 (type 1 CNV) อยู่เหนือต่อบริเวณที่มีคอร์รอยด์หนาตัว (16,17) ทั้งนี้การถ่ายภาพ OCT angiography (OCTA) มีความไว (sensitivity) ในการตรวจพบหลอดเลือดผิดปกติเหล่านี้ได้ดีกว่าการถ่ายภาพหลอดเลือดจอตาพร้อมกับการฉีดสีฟลูออเรสซิน (fluorescein angiography; FA) (17)

PNV มีลักษณะที่แตกต่างจากโรคจุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุชนิดที่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติ (neovascular AMD) หลายประการ ได้แก่ ผู้ป่วยมักมีอายุน้อยกว่า มักตรวจไม่พบ drusen ที่จอตามีคอร์รอยด์หนาตัวร่วมกับพบหลอดเลือดชั้นคอร์รอยด์ที่ขยายใหญ่ขึ้นผิดปกติ มีความเสี่ยงทาง

พันธุกรรมต่อการเป็นโรคจุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุอายุน้อยกว่า มีระดับของสาร vascular endothelial growth factor (VEGF) ในลูกตาน้อยกว่า รวมไปถึงมีการตอบสนองต่อการรักษา anti-VEGF น้อยกว่า (17,25-26)

โรคหลอดเลือดโป่งพองใต้จอตา (Polypoidal Choroidal Vasculopathy; PCV)

โรคหลอดเลือดโป่งพองใต้จอตาหรือ PCV ถูกนำเสนอเป็นครั้งแรกโดย Yannuzzi และคณะในปี ค.ศ. 1982 (27) ในปัจจุบันโรค PCV เป็นที่รู้จักและเข้าใจอย่างแพร่หลาย รวมถึงมีการพัฒนาด้านการตรวจวินิจฉัยและการรักษาได้ดีมากขึ้น

PCV พบในคนเอเชียและคนผิวดำได้บ่อยกว่าคนผิวขาว (28-34) อายุผู้ป่วยมักอยู่ในช่วง 50-65 ปี (35) สำหรับในประเทศไทยพบที่มีความชุกของโรค PCV ในผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดผิดปกติงอกใหม่จากคอร์รอยด์สูงถึงร้อยละ 71.43-77.52 (36,37)



รูปที่ 4. รูปถ่ายของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดโป่งพองใต้จอตา (polypoidal choroidal vasculopathy; PCV) **A.** ภาพถ่ายสีของจอตาพบตำแหน่งที่มีลักษณะเป็นสีส้มนูน (orange nodule) (หัวลูกศร) ร่วมกับมีเลือดออกและไขมันรั่วซึมใต้จอตา บริเวณจุดภาพชัด **B.** ภาพถ่ายหลอดเลือดจอตา ร่วมกับการฉีดสีอินโดไซยานีนกรีน (indocyanine green angiography) ตรวจพบตำแหน่งที่มีหลอดเลือดโป่งพองเป็นกระเปาะ (polypoidal lesion) (ลูกศร) และร่างแหของหลอดเลือดผิดปกติ (branching vascular network; BVN) (วงกลมเส้นประ) **C.** ภาพถ่ายอินฟราเรด (infrared) (ล่างซ้าย) ถ่ายร่วมกับภาพตัดขวางจอตา (ล่างขวา) ในตำแหน่งเส้นสีเขียวในภาพอินฟราเรดตรวจพบน้ำรั่วซึมใต้จอตา (ลูกศร) และ fibrovascular pigment epithelial detachment (PED) (หัวลูกศร)

วิธีที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยโรค PCV คือการถ่ายภาพหลอดเลือดจอตา ร่วมกับการฉีดสีอินโดไซยานีนกรีน (indocyanine green angiography; ICGA) ซึ่งจะพบลักษณะจำเพาะที่สำคัญคือการโป่งพองของหลอดเลือดในชั้นคอรอยด์เป็นกระเปาะ (polypoidal lesion) และอาจตรวจพบร่างแหของหลอดเลือดผิดปกติ (branching vascular network; BVN) ร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้ (28,38) (รูปที่ 4)

PCV มีลักษณะหลายอย่าง que เข้าได้กับกลุ่มโรคคอรอยด์หนาตัว และแตกต่างจากโรคจุดภาพชัดเสื่อมในผู้สูงอายุ เช่น มักไม่ค่อยพบ drusen ที่จอตา (28) มีคอรอยด์หนาตัว มีการขยายตัวของหลอดเลือดคอรอยด์ชั้นนอกกดเบียดหลอดเลือดคอรอยด์ชั้นในให้ตีบแคบลง (39)

เชื่อว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไปหลอดเลือดผิดปกติใน PNV จะพัฒนาไปเป็นร่างแหหลอดเลือดผิดปกติ และหลอดเลือดโป่งพองใน PCV ในที่สุด (16)

โดยสรุปแล้วการวินิจฉัยโรคในกลุ่มคอรอยด์หนาตัวต้องอาศัยการถ่ายภาพด้วยวิธีต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อหลีกเลี่ยงการวินิจฉัยผิดพลาดไปเป็นโรคอื่นที่มีการดำเนินโรคและวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน การศึกษาวิจัยในอนาคตจะช่วยให้เรามีความเข้าใจถึงสาเหตุรวมไปถึงการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับกลุ่มโรคนี้

การมีส่วนได้ส่วนเสีย

ไม่มี

เอกสารอ้างอิง

1. Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res.* 2010;29:144–68.
2. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol.* 2009;147:811–5.
3. Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, Yasuno Y. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51:2173–6.
4. Ding X, Li J, Zeng J, Ma W, Liu R, Li T, et al. Choroidal thickness in healthy Chinese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52:9555–60.
5. Manjunath V, Goren J, Fujimoto JG, Duker JS. Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol.* 2011;152:663–8.
6. Wei WB, Xu L, Jonas JB, Du KF, Wang S, Chen CX, et al. Subfoveal choroidal thickness: the Beijing eye study. *Ophthalmology.* 2013;120:175–80.
7. Jirarattanasopa P, Panon N, Hiranyachattada S., Bhurayanontachai. The normal choroidal thickness in southern Thailand. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:2209–13.
8. Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS. Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol.* 2010;150:325–9.
9. 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.
10. Michalewski J, Michalewska Z, Nawrocka Z, Bednarski M, Nawrocki J. Correlation of choroidal thickness and volume measurements with axial length and age using swept source optical coherence tomography and optical low-coherence reflectometry. *Biomed Res Int.* 2014;2014:639160.
11. Esmaelpour M, Povazay B, Hermann B, Hofer B, Kujic V, Kapoor K, et al. Three-dimensional 1060-nm OCT: choroidal thickness maps in normal subjects and improved posterior segment visualization in cataract patients. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51:5260–6.
12. 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.
13. Tan CS, Ouyang Y, Ruiz H, Sadda SR. Diurnal variation of choroidal thickness in normal, healthy subjects measured by spectral domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:261–6.
14. Mansouri K, Medeiros FA, Marchase N, Tatham AJ, Auerbach D, Weinreb RN. Assessment of choroidal thickness and volume during the water drinking test by swept-source optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 2013;120:2508–16.
15. Warrow DJ, Hoang QV, Freund KB. Pachychoroid pigment epitheliopathy. *Retina.* 2013;33:1659–72.
16. Pang CE, Freund KB. Pachychoroid neovascularopathy. *Retina.* 2015;35:1–9.
17. Dansingani KK, Balaratnasingam C, Klufas MA, Sarraf D, Freund KB. Optical coherence tomography angiography of shallow irregular pigment epithelial detachments in pachychoroid spectrum disease. *Am J Ophthalmol.* 2015;160:1243–54.
18. Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina.* 2009;29:1469–73.
19. Ross A, Ross AH, Mohamed Q. Review and update of central serous chorioretinopathy. *Curr Opin Ophthalmol.* 2011;22:166–73.

20. Kuroda S, Ikuno Y, Yasuno Y, Nakai K, Usui S, Sawa M, et al. Choroidal thickness in central serous chorioretinopathy. *Retina*. 2013;33:302-8.
21. Brandl C, Helbig H, Gamulescu MA. Choroidal thickness measurements during central serous chorioretinopathy treatment. *Int Ophthalmol*. 2014;34:7-13.
22. Stanga PE, Lim JI, Hamilton P. Indocyanine green angiography in chorioretinal diseases: Indications and interpretation: an evidence-based update. *Ophthalmology*. 2003;110:15-21.
23. Imamura Y, Engelbert M, Iida T, Freund KB, Yannuzzi LA. Polypoidal choroidal vasculopathy: a review. *Surv Ophthalmol*. 2010;55:501-15.
24. Fung AT, Yannuzzi LA, Freund KB. Type 1 (subretinal pigment epithelial) neovascularization in central serous chorioretinopathy masquerading as neovascular age-related macular degeneration. *Retina*. 2012;32:1829-37.
25. Miyake M, Ooto S, Yamashiro K, Takahashi A, Yoshikawa M, Akagi-Kurashige Y, et al. Pachy-choroidneovascularopathy and age-related macular degeneration. *Sci Rep*. 2015;5:16204.
26. Hata M, Yamashiro K, Ooto S, Oishi A, Tamura H, Miyata M, et al. Intraocular vascular endothelial growth factor levels in pachy-choroid neovascularopathy and neovascular age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017;58:292-8.
27. Yannuzzi LA. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy. Presented at the Macular Society Meeting; 5 February 1982; Miami, Florida.
28. Yannuzzi LA, Wong DW, Sforzolini BS, Goldbaum M, Tang KC, Spaide RF, et al. Polypoidal choroidal vasculopathy and neovascularized age-related macular degeneration. *Arch Ophthalmol*. 1999;117:1503-10.
29. Lafaut BA, Leys AM, Snyers B, Rasquin F, De Laey JJ. Polypoidal choroidal vasculopathy in Caucasians. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2000;238:752-9.
30. Scassellati-Sforzolini B, Mariotti C, Bryan R, Yannuzzi LA, Giuliani M, Giovannini A. Polypoidal choroidal vasculopathy in Italy. *Retina*. 2001;21:121-5.
31. Ladas ID, Rouvas AA, Moschos MM, Synodinos EE, Karagiannis DA, Koutsandrea CN. Polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration in Greek population. *Eye*. 2004;18:455-9.
32. Wen F, Chen C, Wu D, Li H. Polypoidal choroidal vasculopathy in elderly Chinese patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2004;42:625-9.
33. Byeon SH, Lee SC, Oh HS, Kim SS, Koh HJ, Kwon OW. Incidence and clinical patterns of polypoidal choroidal vasculopathy in Korean patients. *Jpn J Ophthalmol*. 2008;52:57-62.
34. Gomi F, Tano Y. Polypoidal choroidal vasculopathy and treatments. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19:208-12.
35. Ciardella AP, Donsoff IM, Huang SJ, Costa DL, Yannuzzi LA. Polypoidal choroidal vasculopathy. *Surv Ophthalmol*. 2004;49:25-37.
36. Piyacomn Y, Bhoomibunchoo C, Thoongsuwan S, Wongcumchang N, Rojanaporn D, Varadisai A, et al. Prevalence of idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy (IPCV) in Thai population diagnosed with choroidal neovascularization (CNV). *Srinagarind Medical Journal*. 2015;30:(suppl):104-10.
37. Bhoomibunchoo C, Yospaiboon Y, Thoongsuwan S, Rojanaporn D, Watanachai N, Jirarattanasopa P, et al. Idiopathic polypoidal choroidal vasculopathy in Thai patients with clinical and angiographic choroidal neovascularization. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:317-22.
38. Tan CS, Ngo WK, Chen JP, Tan NW, Lim TH. EVEREST study report 2: imaging and grading protocol, and baseline characteristics of

a randomised controlled trial of polypoidal choroidal vasculopathy. *Br J Ophthalmol.* 2015;99:624–8.

39. Chung SE, Kang SW, Lee JH, Kim YT. Choroidal thickness in polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration. *Ophthalmology.* 2011;118:840-5.

Pachychoroid spectrum

Preeyanuch Khunsongkiet, Direk Patikulsila, Janejit Choovuthayakorn, Nawat Watanachai, Paradee Kunavisarut, and Voraporn Chaikitmongkol

Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

Objective Recently, “pachychoroid spectrum” was proposed as a group of macular diseases with abnormally increased choroidal thickness coexisting with dilated hyperpermeable outer choroidal vessels or “pachyvessels”. The patients were asymptomatic when only thick choroid was found. On the other hand, the vision could be lessened if serous retinal detachment, exudates or submacular hemorrhage presented. Multimodal imaging tools should be used to differentiate these diseases from others that presented with the similar clinical features but different natural courses and treatment response. **Chiang Mai Medical Journal 2017;56(2):107-14.**

Keywords: pachychoroid, central serous chorioretinopathy, polypoidal choroidal vasculopathy