

# Photodynamic Therapy for Circumscribed Choroidal Hemangioma

Lertrit Chongmankongcheep, M.D.\*

Wichai Prasarithra, M.D.\*

Somsiri Sukavatcharin, M.D.\*

Kittiporn Tandtapongse, M.D.\*\*

## Abstract

Two cases of circumscribed choroidal hemangioma (CCH) with subretinal fluid diagnosed by clinical findings and fluorescein angiogram underwent PDT with verteporfin therapy according to the treatment of aged-related macular degeneration with PDT were studied. Both cases showed complete resolution of subretinal fluid, flattening of tumor without any complications. The visual acuity improved and remained stable at 1 year and 5 years follow-up. PDT is an alternative, safety and effective treatment for CCH compared with the standard treatment. **Thai J Ophthalmol 2007 ; January-June 21(1) : 35-44.**

**Keywords:** *circumscribed choroidal hemangioma, photodynamic therapy, verteporfin*

---

\* Department of Ophthalmology

\*\* Department of Nursing

Faculty of Medicine; Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

# Photodynamic Therapy for Circumscribed Choroidal Hemangioma



เลิศฤทธิ์ จงมั่นคงชีพ, พ.บ.\*

วิชัย ประสาทฤทธา, พ.บ.\*

โสมศิริ สุชะวัชรินทร์, พ.บ.\*

กิตติพร ตัณฑะพงษ์, พ.บ.\*\*

## บทคัดย่อ

รายงานผู้ป่วย 2 รายที่ได้รับการวินิจฉัยเป็น circumscribed choroidal hemangioma ที่บริเวณ macula และ optic disc มาด้วยอาการตามัว ทำการรักษาด้วย photodynamic therapy (PDT) ร่วมกับ verteporfin ที่ใช้ในการรักษา choroidal neovascularization ในผู้ป่วย age-related macula degeneration พบว่าได้ผลดี มีระดับสายตาดีขึ้นและคงที่หลังติดตามการรักษาระยะเวลา 1 ปี และ 4 ปี ไม่พบการเกิดใหม่ของน้ำใต้จอประสาทตาหรือภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษา **จักษุเวชสาร 2550 ; มกราคม-มิถุนายน 21(1) : 35-44.**

\* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

\*\* ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

## บทนำ

Circumscribed choroidal hemangioma (CCH) เป็น benign vascular tumor ที่ไม่พบโรคทางระบบอื่นของร่างกายร่วมด้วย พยาธิสภาพมีลักษณะรูปร่างกลมหรือรี, หนุนสีส้มแดง บางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงของ retinal pigment epithelium บนผิวของก้อนเนื้อ มักพบบริเวณส่วนหลังของจอประสาทตาใกล้กับบริเวณ macula หรือ optic disc<sup>1</sup> อาการแสดงที่พบ เช่น ตามัว เนื่องจากมีน้ำรั่วซึมออกมาทำให้เกิด serous retinal detachment ที่บริเวณ fovea, hyperopic shift จากขนาดก้อนเนื้อที่เพิ่มมากขึ้น, มองเห็นภาพบิดเบี้ยว, cystoid macular edema, พังผืดใต้จอประสาทตา<sup>2,3</sup> หรืออาจไม่มีอาการ การรักษาจะทำเมื่อผู้ป่วยมีระดับการมองเห็นลดลง ได้แก่ การยิงด้วยเลเซอร์ชนิดอาร์กอน (argon laser photocoagulation),<sup>4</sup> cryotherapy,<sup>5</sup> external beam radiotherapy,<sup>6</sup> proton beam radiotherapy,<sup>7,8</sup> episcleral plaque radiotherapy<sup>9</sup> และ transpupillary thermotherapy (TTT)<sup>10,11</sup> พบว่าผลการรักษามีความแตกต่างกันและมีข้อจำกัดอันเนื่องมาจากตำแหน่งและขนาดของก้อนเนื้อ โดยอาจมีการทำลายเส้นประสาทตาและเส้นเลือดปกติได้ซึ่งเป็นผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยวิธีดังกล่าว

ปัจจุบัน PDT เป็นที่นิยมใช้ในการรักษา subfoveal choroidal neovascularization (CNV) ขณะที่ทั้ง CNV และ CCH มีส่วนประกอบของพยาธิสภาพที่คล้ายคลึงกันคือประกอบด้วยเส้นเลือดเป็นจำนวนมากที่อยู่ในชั้น choroid เหมือนกัน ได้มีผู้คิดค้นนำ PDT มาใช้ในการรักษา CCH โดยในปี ค.ศ. 2000 Barbazuto และ Schmidt-Enfurth<sup>12</sup> ได้นำ PDT ร่วมกับ verteporfin มาใช้ในการรักษาผู้ป่วย 2 ราย พบว่าการมีการฝ่อของก้อนเนื้อทั้งหมดร่วมกับการมองเห็นดีขึ้นหลังการรักษา มีบางรายงานแสดงถึงความสำเร็จในการรักษา โดยใช้พลังงาน วิธีการยิงและเวลาที่ใช้แตกต่างกันออกไป<sup>13</sup>

คณะผู้ศึกษาได้รายงานผู้ป่วย 2 รายที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น circumscribed choroidal hemangioma เมื่อปี พ.ศ.

2548 และ 2545 ตามลำดับ และได้ทำการรักษาด้วย PDT ร่วมกับ verteporfin

## รายงานผู้ป่วย

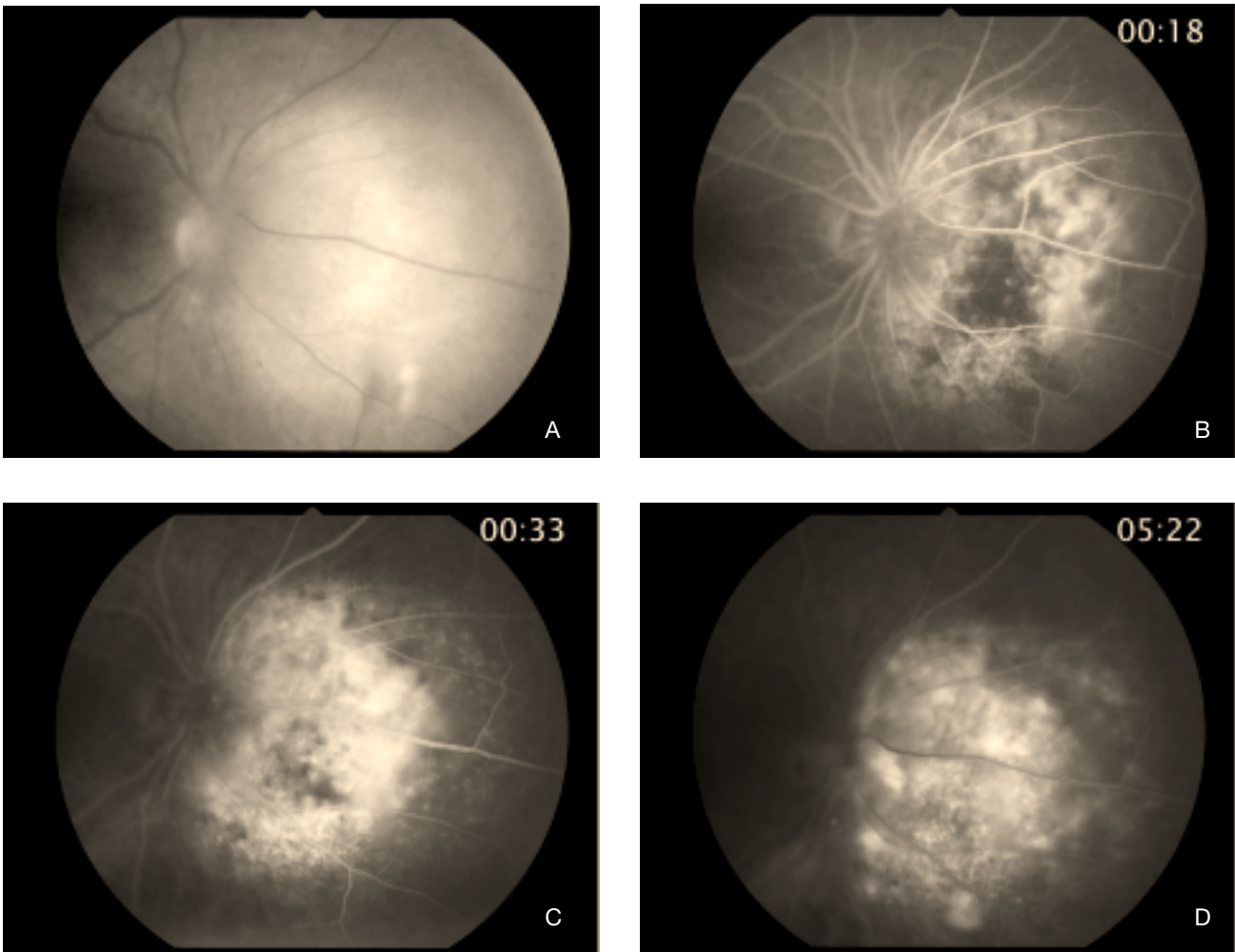
ผู้ป่วยจำนวน 2 ราย ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น circumscribed choroidal hemangioma ที่บริเวณตำแหน่งใกล้กับ optic disc และ fovea ร่วมกับมี serous retinal detachment ไม่เคยได้รับการรักษามาก่อน

ได้ให้การรักษาด้วย PDT โดยให้ยา verteporfin 6 mg/m<sup>2</sup> ทางหลอดเลือดดำเป็นเวลา 10 นาที และประมาณ 10-15 นาที ภายหลังการให้ยาได้ฉายแสง diode laser (690 nm) ความเข้มของแสง 600 mW/cm<sup>2</sup> เป็นเวลา 83 วินาที (50 mj/cm<sup>2</sup>) ให้ครอบคลุมก้อนเนื้อออก

### ผู้ป่วยรายที่ 1

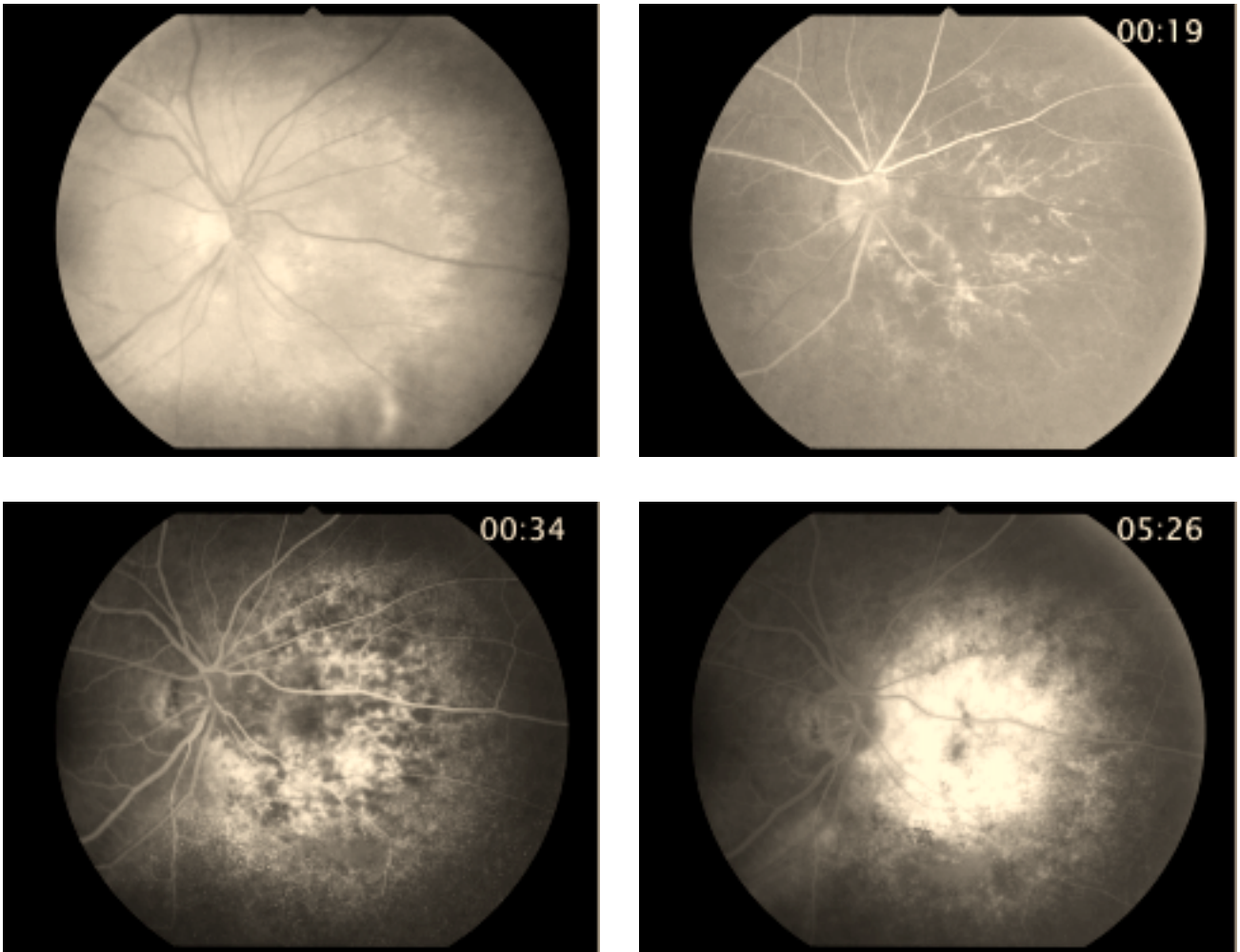
ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 62 ปี มีอาการตามัวข้างขวามา 1 ปี การตรวจตาแรกพบการมองเห็น 20/40 ข้างขวา, 20/30 ข้างซ้าย ตรวจจอประสาทตาข้างขวาพบก้อนสีส้มแดง หนุน จากชั้น choroid ที่บริเวณ ด้าน nasal ต่อจาก optic disc มีขนาด 3.5 x 4.0 มม. ร่วมกับมีน้ำใต้จอประสาทตาที่เหนือต้อก่อนเนื้อ

Fluorescein angiography ในระยะแรกของตาข้างขวา พบ hyperfluorescence within the lesion และ marked persistence of dye within the lesion ในระยะท้าย (รูปที่ 1) ได้รับการวินิจฉัยเป็น circumscribed choroidal hemangioma with subretinal fluid ทำการรักษาด้วย PDT โดยฉายแสงเลเซอร์ครอบคลุมบริเวณก้อนเนื้อโดยเว้นระยะห่างจาก disc 500 ไมครอน พบว่าที่ 2 เดือนหลังการรักษาการมองเห็นในตาข้างขวาดีขึ้นในระดับ 20/30 ไม่พบภาวะแทรกซ้อน ปริมาณน้ำใต้จอประสาทตาหายไป (รูปที่ 2) การติดตามการรักษาที่ระยะเวลา 1 ปีหลังการรักษา พบก้อนเนื้อฝ่อลงหมด ไม่พบการเกิดใหม่ของน้ำใต้จอประสาทตาและการมองเห็นคงที่



**รูปที่ 1** Fluorescein angiography of patient No.1

- A) The fundus picture shows submacula orange-colored choroidal tumor with serous retinal detachment on the surface
- B, C) In the arterial and laminar venous phase shows hyperfluorescence due to large choroidal vessels within the mass
- D) The late phase shows marked staining of the tumor  
(รูปสีท้ายเล่ม)



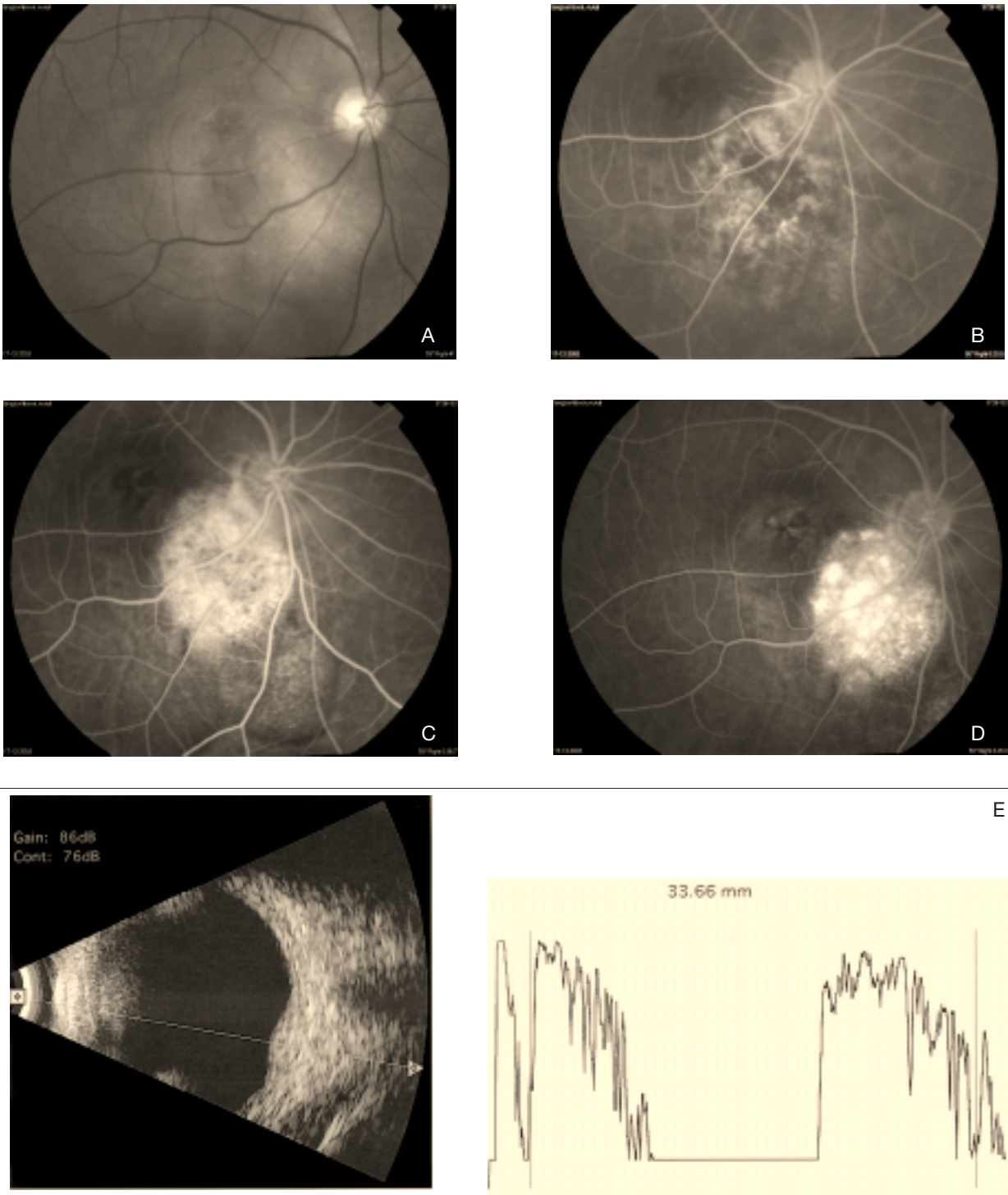
**รูปที่ 2** Fluorescein angiography 2 months after PDT demonstrated marked decreased of fluorescein dye pattern in choroidal vascular channels within the mass in arterial and venous phase (รูปสีท้ายเล่ม)

## ผู้ป่วยรายที่ 2

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 55 ปี มีอาการตามัวข้างขวามานาน 1 ปี การตรวจตาแรกพบ พบระดับการมองเห็น 5/200 ข้างขวา, 20/25 ข้างซ้าย ตรวจจอประสาทตาพบก้อนสีส้มแดงนูนจากชั้น choroid ที่บริเวณ inferotemporal ต่อจาก optic disc มีขนาด 3.5 x 4.0 มม. ร่วมกับมีน้ำใต้จอประสาทตาที่บริเวณเหนือต่อก่อนเนื้อ กระจ่ายครอบคลุมถึงบริเวณ macula และมี cystoid macula edema ร่วมด้วย จอประสาทตาข้างซ้ายปกติ ไม่พบมีรอยโรคที่บริเวณอื่นของร่างกาย

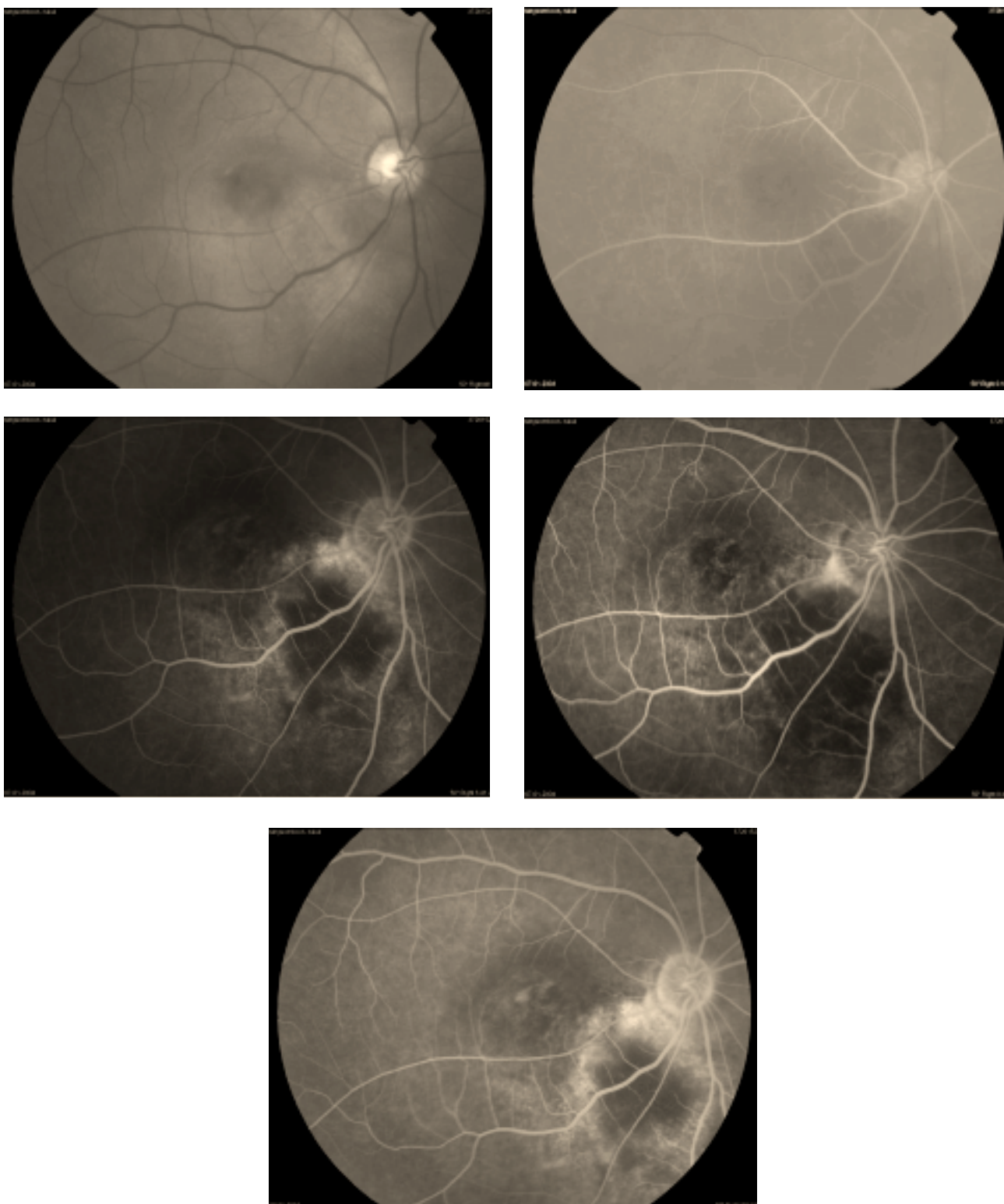
Fluorescein angiography ในระยะแรกของตาข้างขวามี coarse vascular pattern of spotty hyperfluorescence ที่ตำแหน่งก้อนเนื้อ, patchy staining ที่ก้อนเนื้อ

และมีสีรั่วซึมเข้าไปในชั้นใต้จอประสาทตา ร่วมกับมี cystoid macula edema ในระยะท้าย (รูปที่ 3) ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัย circumscribed choroidal hemangioma with exudative detachment involving macula ได้ทำการรักษาด้วย PDT โดยฉายแสงเลเซอร์ครอบคลุมบริเวณก้อนเนื้อขนาด 4,700 ไมครอน โดยเว้นระยะห่างจากขั้วประสาทตา 500 ไมครอน พบว่าที่ 2 อาทิตย์หลังการรักษา ค่าสายตาข้างขวาดีขึ้นในระดับ 20/200 น้ำใต้จอประสาทตายุบหมด ไม่พบภาวะแทรกซ้อน หลังการรักษาที่ 12 อาทิตย์ ระดับการมองเห็นคงที่ (รูปที่ 4) และเมื่อติดตามการรักษาจนถึง 4 ปี พบว่าขนาดก้อนเนื้อฝ่อลงหมดเห็นเป็น chorioretinal scar บริเวณรอยโรคเดิม การมองเห็นคงที่และไม่พบมีน้ำใต้จอประสาทตา



**รูปที่ 3** Fluorescein angiography of patient No. 2

- A) The red-free photograph shows a serous retinal detachment of the posterior pole, orange-colored choroidal tumor, a circumscribed choroidal hemangioma
- B) In the arterial phase, a few large choroidal vascular channels within the mass can be seen
- C) In the arteriovenous phase, there is more hyperfluorescence of large vascular channels in the tumor
- D) The late phase still demonstrates marked staining of the tumor and leakage of fluorescein into the cystoid spaces in posterior pole
- E) Ultrasonography shows high internal reflectivity pattern corresponding with choroidal hemangioma



**រូបទី 4** Fluorescein angiography 3 months after PDT shows marked decreased of fluorescein dye in the tumor, alteration of retinal pigment epithelium with completely reabsorption of subretinal fluid in the posterior pole

## วิจารณ์

Circumscribed choroidal hemangioma มักพบบริเวณ posterior pole ของจอประสาทตา ผู้ป่วยมักแสดงอาการตามัวหรือภาพบิดเบี้ยว เนื่องจากมี foveal distortion จากตัวก้อนเนื้อหรือมีการสะสมของน้ำในชั้นใต้จอประสาทตา การมองเห็นที่ลดลงอย่างถาวรเนื่องจากการบวมเป็นเวลานานในบริเวณ fovea ส่งผลให้เกิดการเสื่อมของ photoreceptor โดยทั่วไปถ้าก้อนเนื้อมีขนาดเล็ก ผู้ป่วยไม่มีอาการแสดง ไม่พบมีน้ำใต้จอประสาทตาหรือการมี exudate ร่วมด้วย การรักษามักจะใช้การติดตามดูอาการ ในกรณีที่ตรวจพบผู้ป่วยมีอาการผิดปกติ จะต้องให้การรักษาเพื่อป้องกันการเกิดการสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวร เป้าหมายหลักในการรักษา คือยับยั้งการรั่วซึมของน้ำใต้จอประสาทตาและกระตุ้นให้เกิดดูดตันของหลอดเลือดที่ก้อนเนื้อส่งผลให้เกิดการฝ่อตัวของก้อนเนื้อโดยไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของจอประสาทตา โดยปัจจุบันการรักษาที่เป็นมาตรฐานในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ได้แก่ laser photocoagulation,<sup>14</sup> cryotherapy, plaque radiotherapy หรือ external beam radiotherapy เมื่อศึกษาเปรียบเทียบการรักษาแต่ละวิธี พบว่าการรักษาด้วยการฉายเลเซอร์ชนิดอาร์กอน (argon laser photocoagulation) ได้ผลดีในกรณีที่ก้อนมีขนาดเล็กและอยู่บริเวณนอก macula โดยพบว่า 62% มีการยุบลงของน้ำใต้จอประสาทตาได้หมด และ 71% มีการมองเห็นคงที่หรือดีขึ้น กรณีที่ก้อนมีขนาดใหญ่หรือมีน้ำใต้จอประสาทตาจำนวนมาก แสงเลเซอร์สามารถเข้าถึงก้อนเนื้อได้เฉพาะบริเวณผิวก้อน ไม่สามารถทำลายตัวก้อนเนื้อได้ทั้งหมด ทำให้ผลการรักษาในระยะยาวไม่ดีเท่าที่ควร ประมาณ 50% ของผู้ป่วยหลังติดตามการรักษาในระยะเวลา 1 ปี มีระดับการมองเห็นลดลงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 20/200 ซึ่งเป็นผลจากการมีการเกิดน้ำใต้จอประสาทตาขึ้นใหม่หรือการบวมของจอประสาทตาเพิ่มขึ้น<sup>15</sup> ถ้าก้อนเนื้ออยู่ที่บริเวณ subfovea เลเซอร์จะมีผลทำลาย photoreceptor และจอประสาทตาบริเวณนั้นด้วย<sup>4,16</sup> ดังนั้นการรักษาด้วยเลเซอร์จึงยังมีขีดจำกัดในการรักษา สำหรับ external radiation โดยใช้ x-rays หรือ proton beam และ brachytherapy พบว่าประมาณ 75% สามารถทำให้น้ำใต้จอประสาทตายุบลงได้ภายใน 6 เดือน ก้อนเนื้อยุบลงได้โดยเฉลี่ย 2-4 ปี การมองเห็นดีขึ้นเท่ากับหรือมากกว่า 2 แถว<sup>6-8,17,18</sup> แต่การรักษาด้วยวิธีนี้มีใช้เฉพาะโรงพยาบาลบางแห่งเท่านั้นและสามารถทำได้ในรายที่ก้อนเนื้ออยู่ใกล้ op-

tic disc หรือ fovea เพราะอาจก่อให้เกิด extensive scarring และอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาด้วยรังสีในระยะยาว เช่น ต้อกระจก, radiation retinopathy, optic neuropathy หรือ secondary malignancy<sup>6</sup> ส่วนการรักษาด้วย transpupillary thermotherapy (TTT) เป็นการรักษาโดยใช้แสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 810 nm ผ่าน slit lamp microscope พลังงานประมาณ 300-1,200 mW ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 มม. เวลาที่ใช้ยิงประมาณ 0.5-8 นาที ใช้ได้ดีในกรณีที่พยาธิสภาพอยู่บริเวณนอก macula พบการฝ่อของก้อนเนื้อ 42% หลังติดตามการรักษาเป็นเวลา 12 เดือน แต่ข้อเสียคือในกรณีที่ก้อนเนื้อมีความหนามากกว่า 3.5 มม. อาจจะต้องทำการฉายแสงซ้ำเพื่อให้ครอบคลุมก้อนเนื้อทั้งหมด<sup>10,11,19,20</sup> และการฉายแสงส่งผลให้เกิด choriorretinal atrophy ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการรักษาก้อนเนื้อที่บริเวณใต้ต่อ fovea โดยเว้นระยะห่างจาก fovea มากกว่า 3 มม.<sup>16</sup>

หลักการของการรักษาด้วย PDT ใช้หลักการทำ photochemistry ที่บริเวณฉายแสงกระตุ้นให้เกิด free radicals จาก photosensitizer โดยใช้ verteporfin ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำและฉายแสงความยาวคลื่น 690 nm จากผลของ PDT ในการรักษา subfoveal choroidal neovascularization ในผู้ป่วย age-related macula degeneration, ภาวะสายตาสั้น, presumed ocular histoplasmosis syndrome และกลุ่มที่ไม่พบสาเหตุ<sup>21-23</sup> สามารถลดน้ำใต้จอประสาทตาได้ผลดี พบภาวะแทรกซ้อนน้อย ถึงแม้ว่าลักษณะของหลอดเลือดใน choroidal hemangioma มีความแตกต่างจากเนื้อเยื่อของเส้นเลือดงอกใหม่แต่โดยพยาธิสภาพส่วนใหญ่ประกอบด้วยเส้นเลือดจำนวนมากที่มีผนังบางด้วย endothelial cells ที่ไม่มีการแบ่งตัวและกั้นด้วย intravascular septum หรือกรณีที่มี long standing serous retinal detachment จะพบ cystoid changes, การสูญเสียของ photoreceptors, gliosis และ fibrous proliferation หรือ ossification ในจอประสาทตาได้<sup>24</sup> เชื่อว่าการรักษาด้วย PDT เป็นการกระตุ้นทำให้เกิด free radicals ทำลายเซลล์โดยตรงร่วมกับเกิดการดูดตันของหลอดเลือดของก้อนเนื้อซึ่งออกมาจากหลอดเลือด choroid และจอประสาทตา การที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นเลือดของ hemangioma มีขนาดใหญ่ และมีปริมาณเลือดที่มากเทียบกับผนังเส้นเลือดที่บาง จึงทำให้ผลการรักษาด้วย PDT ได้ผลดีมากยิ่งขึ้น ดัง



นั้น PDT จึงมีความได้เปรียบกว่าวิธีอื่นตรงที่สามารถนำมารักษา CCH ที่บริเวณ subfovea ได้ ซึ่งเป็นการรักษาที่บริเวณพวยวิสัยภาพโดยตรงโดยไม่ทำอันตรายกับเส้นประสาทตาและเส้นเลือดปกติ รวมทั้งเป็นการรักษาแบบผู้ป่วยนอกโดยใช้ยาชาชนิดหยอด

ผลการรักษาในผู้ป่วยทั้ง 2 รายด้วย PDT เพียงครั้งเดียว พบว่าสามารถทำให้ก้อนเนื้ออกของหลอดเลือดฝอยลงและยับยั้งการรั่วซึมของน้ำใต้จอประสาทตาได้โดยที่ผู้ป่วยทั้ง 2 รายได้รับการฉายแสงในบริเวณใกล้กับ fovea และ optic disc ไม่พบผลกระทบต่อการสูญเสียการมองเห็น มีรายงานถึงการรักษาด้วย PDT พบว่าประมาณ 40% มีการมองเห็นดีขึ้น 2 แถว และ 73% ของผู้ป่วยมีการมองเห็นดีขึ้นอย่างน้อย 1 แถวโดยสัมพันธ์กับระยะเวลาของโรค และตำแหน่งของก้อนเนื้อ การรักษาซ้ำจะทำในรายที่ยังคงมีเนื้ออกเหลืออยู่<sup>25</sup> พบว่าผู้ป่วยบางรายอาจต้องทำการรักษาซ้ำอีกเฉลี่ยประมาณ 2 ครั้ง และ 95% ของผู้ป่วยจะมีการลดลงของน้ำใต้จอประสาทตา บางรายงานแนะนำให้มีการ

ปรับเปลี่ยนระยะเวลาของการให้ยาลดลง (2 นาที) และเพิ่มพลังงานของแสงเลเซอร์มากขึ้น ( $100 \text{ J/cm}^2$ ,  $600 \text{ mW/cm}^2$ ) เชื่อว่าการเพิ่มความเข้มข้นของยาในตัวก้อนเนื้อและพลังงานของแสงเลเซอร์ ทำให้มีการเพิ่ม photodynamic effect ต่อเส้นเลือดขนาดใหญ่ จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา<sup>13</sup> ดังนั้น PDT จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการรักษา choroidal hemangioma ในกรณีที่มีการรักษาที่มีอยู่มีข้อจำกัดโดยเฉพาะภาวะการเกิดน้ำใต้จอประสาทตาใหม่สูงและความเสี่ยงต่อการสูญเสียการมองเห็นที่เพิ่มขึ้น

## สรุป

PDT เป็นทางเลือกหนึ่งของการรักษาที่ปลอดภัยและได้ผลดีในการรักษา circumscribed choroidal hemangioma โดยเฉพาะที่บริเวณ peripapillary และ macula โดยพบอัตราการเกิดใหม่ซ้ำและผลข้างเคียงที่เกิดจากการรักษาค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น

## เอกสารอ้างอิง

- Green WR. Uveal tract. In: Spencer WH, ed. Ophthalmic Pathology: An Atlas and Textbook, 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Saunders, 1986;v.3,1425-7.
- Anand R, Augsburger JJ, Shields JA. Circumscribed choroidal hemangiomas. Arch Ophthalmol 1989;107:1338-42.
- Augsburger JJ, Shields JA, Moffat KP. Circumscribed choroidal hemangioma: long-term visual prognosis. Retina 1981;1: 56-61.
- Sanborn GE, Augsburger JJ, Shields JA. Treatment of circumscribed choroidal hemangiomas. Ophthalmology 1982; 89:1374-80.
- Humphrey WT. Choroidal hemangioma: response to cryotherapy. Ann Ophthalmol 1979;11:100-4.
- Schilling H, Sauerwein W, Lommatzsch A, et al. Long-term results after low dose ocular irradiation for choroidal hemangiomas. Br J Ophthalmol 1997;81:267-73.
- Hannouche D, Frau E, Desjardins L, et al. Efficacy of proton therapy in circumscribed choroidal hemangioma associated with serous retinal detachment. Ophthalmology 1997;104: 1780-4.
- Zografos L, Egger E, Bercher L, et al. Proton beam irradiation of choroidal hemangiomas. Am J Ophthalmol 1998;126: 261-8.
- Kreusel KM, Bornfeld N, Lommatzsch A, Wessing A, Foerster MH. Ruthenium-106 brachytherapy for peripheral retinal capillary hemangioma. Ophthalmology 1998;105:1386-92.
- Othmane IS, Shields CL, Shields JA, et al. Circumscribed choroidal hemangioma managed by transpupillary thermotherapy. Arch Ophthalmol 1999;117:136-7.
- Fuchs AV, Mueller AJ, Grueterich M, Ulbig MW. Transpupillary thermotherapy (TTT) in circumscribed choroidal hemangioma. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2002;240:7-11.
- Barbazetto I, Schmidt-Erfurth U. Photodynamic therapy of

- choroidal hemangioma: two case reports. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;238:214-21.
13. Schmidt-Erfurth U, Michels S, Kusserow C, et al. Photodynamic therapy for symptomatic choroidal hemangioma. *Ophthalmology* 2002;109:2284-94.
  14. Bottoni F, Tervaert DC, Deutman AF. Fluorescein angiographic findings and results of laser treatments in circumscribed choroidal hemangioma. *Int Ophthalmol* 1990;14:259-65.
  15. Shields CL, Honavar SG, Shields JA, et al. Circumscribed choroidal hemangioma: clinical manifestations and factors predictive of visual outcome in 200 consecutive cases. *Ophthalmology* 2001;108:2237-48.
  16. Shields JA, Shields CL, Materin MA, et al. Changing concepts in management of circumscribed choroidal hemangioma: The 2003 J. Howard Stokes Lecture, Part 1. *Ophthalmol Surg Laser Imaging* 2004;35:383-94.
  17. Gottlieb JL, Murray TG, Gass JD. Low-dose external beam irradiation for bilateral diffuse choroidal hemangioma. *Arch Ophthalmol* 1998;116:815-7.
  18. Madreperla SA, Hungerford JL, Plowman PN, Lagonowski HC, Gregory PT. Choroidal hemangiomas: visual and anatomic results of treatment by photocoagulation or radiation therapy. *Ophthalmology* 1997;104:1773-8.
  19. Garcia-Arumi J, Ramsay LS, Guraya BC. Transpupillary thermotherapy for circumscribed choroidal hemangiomas. *Ophthalmology* 2000;107:351-6.
  20. Rapizzi E, Grizzard WS, Capone A Jr. Transpupillary thermotherapy in the management of circumscribed choroidal hemangioma. *Am J Ophthalmol* 1999;127:481-2.
  21. Sickenberg M, Schmidt-Erfurth U, Miller J, et al. A preliminary study of photodynamic therapy using verteporfin for choroidal neovascularization in pathologic myopia, ocular histoplasmosis syndrome, angioid streaks, and idiopathic causes. *Arch Ophthalmol* 2000;118:327-36.
  22. Bressler NM, Bressler SB, Haynes LA, et al. Verteporfin therapy for subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration: four-year results of an open-label extension of 2 randomized clinical trials: TAP report No 7. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1283-5.
  23. Blinder KJ, Blumenkranz MS, Bressler NM, et al. Verteporfin therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia: 2-year results of a randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 2003;121:667-73.
  24. Witxchel H, Font RL. Hemangioma of the choroid. A clinicopathologic study of 71 cases and a review of the literature. *Surv Ophthalmol* 1976;20:415-31.
  25. Jurkles B, Anastassiou G, Ortman S, et al. Photodynamic therapy using verteporfin in circumscribed choroidal hemangioma. *Br J Ophthalmol* 2003;87:84-9.