

รายงานวิจัย

Research Articles

ความสามารถในการแยกความต่างของความมืด-สว่างขณะใส่เลนส์ตาเทียม
ชนิดแอสเฟียริกระหว่างผู้ป่วยที่มีโรคตาส่วนหลังและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตา

Contrast Sensitivity Using Aspheric IOL in Patients with
Posterior Ocular Disease and Patients without Ocular Disease

ภัทรพร หร่ายพันธ์*

Phattaraporn Raiphunt*

*คณะทันตมาตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี 12000

*Faculty of Optometry, Rangsit University, Pathumthani 12000

Corresponding author e-mail address: phattaraporn.r@rsu.ac.th

Received: March 2, 2023

Revised: September 7, 2023

Accepted: September 28, 2023

Abstract

Aspheric intraocular lenses (IOL) help to enhance vision quality by reducing light scattering and improving contrast sensitivity. The purpose of this retrospective study was to compare contrast sensitivity data in patients with aspheric IOL between those who had posterior ocular disease and patients who did not have the ocular disease. Data between 2015 to 2019 was obtained from the Rangsit University Eye Clinic. There were 16 cases of posterior ocular disease and 20 cases without ocular disease. In respect of the contrast sensitivity data gathered with the OPTEC 6500 vision tester under various lighting conditions. Mann-Whitney U test was used for analysis. The results showed that patients with posterior ocular disease had significantly lower contrast sensitivity than patients without ocular disease in photopic with glare condition at a spatial frequency of 12 cycles/degree ($p = 0.034$). While age and visual acuity were not different. In conclusion, using aspheric IOL in the posterior ocular disease patients have significantly lower contrast sensitivity than those without eye disease in only under photopic conditions with glare and a spatial frequency of 12 cycles/degree. There are no differences in contrast sensitivity in other lighting conditions and spatial frequencies between the two groups.

Keywords: contrast sensitivity, posterior ocular disease, intraocular lens

Buddhachinaraj Med J 2023;40(2):126-34.

บทคัดย่อ

เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกมีส่วนในการเพิ่มคุณภาพการมองเห็นด้วยการลดการกระเจิงแสงทำให้การแยกความต่างของความมืด-สว่างดีขึ้น การศึกษาแบบย้อนหลังครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการแยกความต่างของความมืด-สว่างของผู้ป่วยที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาสั้น โดยศึกษาข้อมูลจากคลินิกจักษุแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2562 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีโรคตาสั้นหลัง (16 ตา) และผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาสั้น (20 ตา) แยกความต่างของความมืด-สว่างที่ทดสอบด้วยเครื่อง OPTEC 6500 vision tester ในสภาวะแสงที่ต่างกัน วิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann-Whitney U test พบว่าสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนในความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศาผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังแยกความต่างของความมืด-สว่างได้น้อยกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาสั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.034$) ในขณะที่ไม่พบความต่างของอายุและระดับการมองเห็นสรุปได้ว่าผู้ป่วยที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกกลุ่มที่เป็นโรคตาสั้นหลังแยกความต่างของความมืด-สว่างได้น้อยกว่ากลุ่มไม่เป็นโรคตาสั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศา ในขณะที่สภาวะแสงและความถี่เชิงพื้นที่อื่นไม่พบความต่างของการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างสองกลุ่ม

คำสำคัญ: การแยกความต่างของความมืด-สว่าง, โรคตาสั้นหลัง, เลนส์ตาเทียม

พุทธชินราชเวชสาร 2566;40(2):126-34.

บทนำ

การมองเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การมองวัตถุจากพื้นหลัง การมองทางขณะขับรถ การลงบันได จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการแยกความต่างของความมืด-สว่าง (contrast sensitivity) ซึ่งเป็นความสามารถในการรับรู้ภาพจากการแยกความต่างของความมืด-สว่างของวัตถุกับพื้นหลัง หากมีความสามารถในการแยกความต่างของความมืด-สว่างที่ดีจะสามารถมองเห็นวัตถุที่มีความสว่างใกล้เคียงกับพื้นหลังได้ การมีโรคตาสั้นหลังจะทำให้คุณภาพในการมองเห็นลดลงส่งผลต่อการแยกความต่างของความมืด-สว่าง ทั้งนี้ โรคตาสั้นหลังในระยะเริ่มต้นอาจยังไม่มีผลต่อการแยกความต่างของความมืด-สว่างเนื่องจากมีความเสียหายที่จอตาน้อยกว่าระดับรุนแรง²⁻⁶ การใส่เลนส์ตาเทียม (intraocular lenses: IOL) อาจมีผลต่อการแยกความต่างของความมืด-สว่างโดยเลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริก (aspheric IOL) มีลักษณะโค้งบริเวณตรงกลางมากกว่าบริเวณขอบ⁷⁻⁸ ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการโฟกัสของแสง (spherical aberration)⁹ ทำให้แยกความต่างของความมืด-สว่างดีขึ้น⁷⁻¹⁰ ซึ่งคลินิกจักษุแพทย์ของมหาวิทยาลัยรังสิตได้บันทึกข้อมูลการแยกความต่างของความมืด-สว่างของผู้ป่วยที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกโดยการแยกความต่างของความมืด-สว่าง

ประกอบด้วย 4 สภาวะแสง ได้แก่ สภาวะแสงสว่างที่ไม่มีแสงสะท้อน สภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อน สภาวะแสงสลัวที่ไม่มีแสงสะท้อน และสภาวะแสงสลัวที่มีแสงสะท้อน ซึ่งในแต่ละสภาวะแสงมีความถี่เชิงพื้นที่ 1.5, 3, 6, 12 และ 18 รอบ/องศา การแยกความต่างของความมืด-สว่างจึงประเมินประสิทธิภาพของการมองเห็นได้ละเอียดกว่าการวัดระดับการมองเห็น (visual acuity) ซึ่งอาจมีผู้ป่วยบางรายที่สามารถแยกความต่างของความมืด-สว่างได้ลดลงในขณะที่ระดับการมองเห็นอยู่ในเกณฑ์ปกติ¹¹ การใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกอาจช่วยเพิ่มคุณภาพการมองเห็นในผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลัง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาสั้นที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกเพื่อประโยชน์ในการให้คำแนะนำผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังในการเลือกใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริก ทั้งนี้

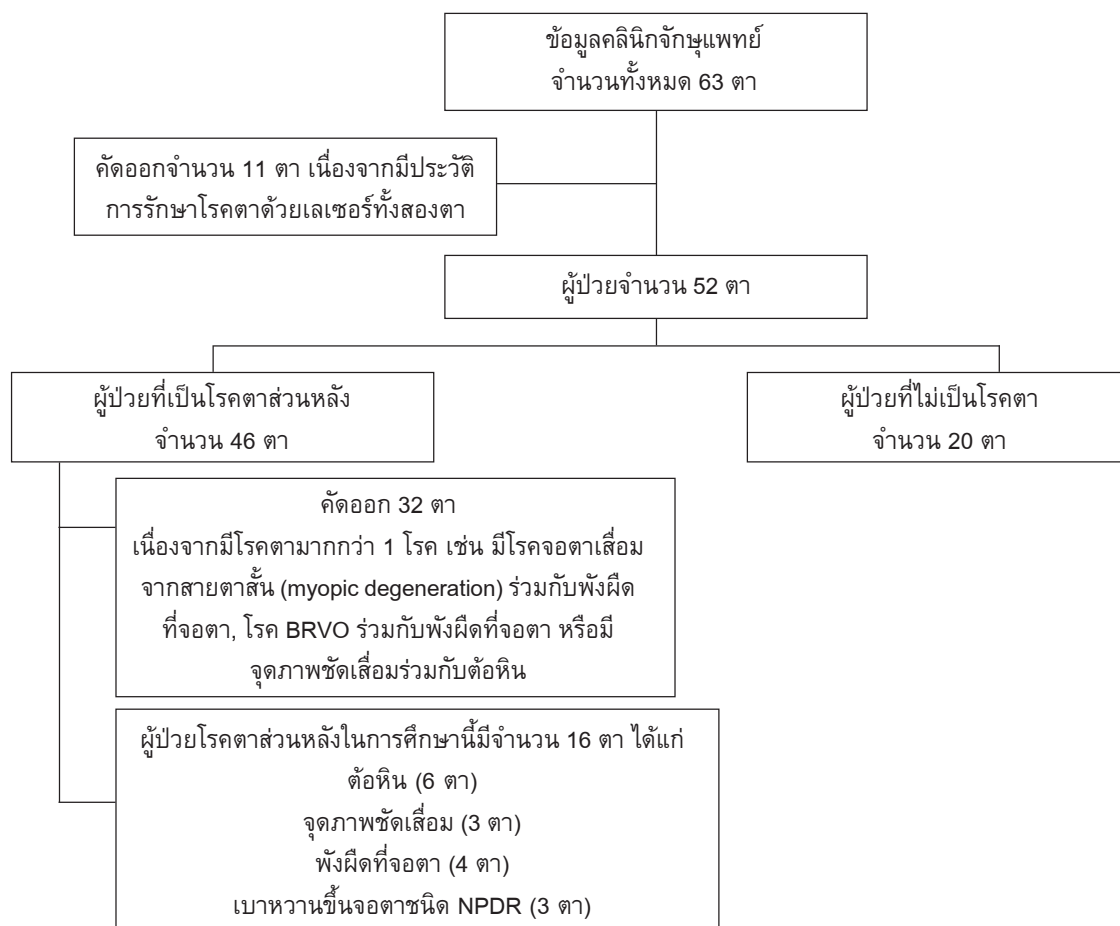
ผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลัง หมายถึง ผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดต้อกระจกและเป็นโรคตาสั้นหลังเพียงหนึ่งโรคในตาข้างเดียวกัน

ผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาสั้น หมายถึง ผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดต้อกระจกและไม่เป็นโรคตาสั้นหลังผ่าตัดต้อกระจก

วัสดุและวิธีการ

การศึกษาแบบย้อนหลังครั้งนี้ศึกษาข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยคลินิกจักษุแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2562 โดยเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไปซึ่งเคยเข้ารับการผ่าตัดต้อกระจกโดยใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริก (Z9003, AMO) มีข้อมูลการแยกความต่างของความมืด-สว่างด้วย OPTEC 6500 vision tester และข้อมูลระดับการมองเห็นขณะใส่เลนส์ตาเทียมข้างใดข้างหนึ่ง แบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังเพียงหนึ่งโรคและผู้ป่วยไม่เป็นโรคตาสั้นหลังการผ่าตัดต้อกระจก โดยมีเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหน้า มีถุงหุ้มเลนส์ขุ่น (posterior capsule opacification) มีการอักเสบติดเชื้อ เคยมีประวัติการรักษาโรคตาด้วยเลเซอร์ สูญเสียการมองเห็นทั้งสองตา

มีโรคตาสั้นหลังมากกว่า 1 โรคในตาข้างเดียวกัน การคำนวณกลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการศึกษาของ Subhasish และคณะ⁵ ได้ค่า effect size 1.36 จึงต้องมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยกลุ่มละ 10 ตา ทั้งนี้ผู้ป่วยที่มีผลการตรวจการแยกความต่างของความมืด-สว่างขณะใส่เลนส์ตาเทียมมีทั้งหมด 63 ตา แต่เป็นผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาโรคตาด้วยเลเซอร์ทั้งสองตา 11 ตา จึงเหลือผู้ป่วยที่ศึกษา 52 ตาเมื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคตาสั้นหลัง 32 ตา คัดออก 16 ตาเนื่องจากมีโรคตาสั้นหลังมากกว่า 1 โรคในตาข้างเดียวกัน ดังนั้นในการศึกษาจึงศึกษาในผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังและไม่เป็นโรคตาสั้น 16 ตาและ 20 ตาตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าสู่การศึกษา

BRVO: Branch retinal vein occlusion (โรคหลอดเลือดดำที่จอตาอุดตัน)

NPDR: non-proliferative diabetic retinopathy (โรคเบาหวานขึ้นจอตาชนิดไม่มีหลอดเลือดงอกใหม่)

การแยกความต่างของความมืด-สว่างจากการตรวจด้วยเครื่อง OPTEC 6500 vision tester นั้นแสดงในสภาวะแสงที่ต่างกัน ได้แก่ สภาวะแสงสว่างที่ไม่มีแสงสะท้อน สภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อน สภาวะแสงสลัวที่ไม่มีแสงสะท้อน และสภาวะแสงสลัวที่มีแสงสะท้อน ในแต่ละสภาวะแสงมีระดับความถี่เชิงพื้นที่ ได้แก่ 1.5, 3, 6, 12 และ 18 รอบ/องศาโดยแสดงผลเป็นคะแนนของแต่ละความถี่เชิงพื้นที่ จากนั้นนำมาแปลงค่าเป็น Log contrast sensitivity (Log CS) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป นำเสนอข้อมูลเป็นค่ามัธยฐาน (Q1, Q3) ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยไม่เป็นโรคตาด้วยสถิติ Mann-Whitney U test เปรียบเทียบระหว่างชนิดโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศาด้วยสถิติ One-way ANOVA test ร่วมกับ Bonferroni กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทั้งนี้การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ตามหนังสือรับรองเลขที่ DPE. No. RSUERB2020-042 ลงวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2563

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกซึ่งมีคุณสมบัติตามที่ต้องการศึกษามีจำนวน 36 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่เป็นโรคตาส่วนหลังและกลุ่มที่ไม่เป็นโรคตาส่วนหลัง 16 ราย และ 20 ราย ตามลำดับ โดยกลุ่มที่เป็นโรคตาส่วนหลังประกอบด้วยโรคต้อหิน (glaucoma) 6 ราย จุดภาพชัดที่จอตาเสื่อม (macular degeneration)

3 ราย พังผืดที่จอตา (epiretinal membrane) 4 ราย และเบาหวานขึ้นตาชนิดไม่มีหลอดเลือดงอกใหม่ (non-proliferative diabetic retinopathy: NPDR) 3 ราย โดยอายุและระดับการมองเห็นของแต่ละโรคแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังและไม่เป็นโรคตามีค่ามัธยฐานของอายุ 73 ปีและ 71 ปี ตามลำดับ ($p = 0.292$) โดยค่ามัธยฐานของระดับการมองเห็น (LogMAR) เท่ากับ 0.18 และ 0.10 ตามลำดับ ($p = 0.647$) ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งระดับการมองเห็น (LogMAR) ที่น้อยกว่าจะมองเห็นได้ดีกว่า

ค่ามัธยฐานของการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศาเท่ากับ 0.97 และ 1.18 ตามลำดับ ($p = 0.034$) ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งการแยกความต่างของความมืด-สว่างที่มากกว่าจะมองเห็นได้ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างชนิดโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศาพบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานขึ้นจอตาชนิด NPDR มีค่าเฉลี่ยของการแยกความต่างของความมืด-สว่างเท่ากับ 0.60 ($p = 0.031$) แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 1 อายุและระดับการมองเห็น (LogMAR) ของผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังจําแนกตามชนิดโรคตาสั้นหลัง (n = 16)

ชนิดโรคตาสั้นหลัง	ค่ามัธยฐาน (Q1, Q3)	
	อายุ (ปี)	ระดับการมองเห็น
ต้อหิน (6 ตา)	74 (66, 80)	0.14 (0.10, 0.30)
จุดภาพชัดที่จอตาเสื่อม (3 ตา)	75 (71, 81)	0.10 (0.05, 0.20)
พังผืดที่จอตา (3 ตา)	67.5 (66.5, 70.0)	0.14 (0.09, 0.18)
เบาหวานขึ้นจอตาชนิด NPDR (3 ตา)	73 (69.5, 77.5)	0.18 (0.18, 0.57)

NPDR: non-proliferative diabetic retinopathy (โรคเบาหวานขึ้นจอตาชนิดไม่มีหลอดเลือดงอกใหม่)

ตารางที่ 2 อายุและระดับการมองเห็นระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาสั้นหลังและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตา (n = 36)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ค่ามัธยฐาน (Q1, Q3)		p-value ^a
	เป็นโรคตาสั้นหลัง (16 ตา)	ไม่เป็นโรคตา (20 ตา)	
อายุ (ปี)	73 (66.25, 79)	71 (60.75, 75)	0.292
ระดับการมองเห็น (LogMAR)	0.18 (0.10, 0.27)	0.10 (0.10, 0.18)	0.647

^aMann-Whitney U test

ตารางที่ 3 การแยกความต่างของความมืด-สว่าง (Log Contrast Sensitivity) จำแนกตามสภาวะแสงสว่างและความถี่เชิงพื้นที่ระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตา (n = 36)

สภาวะแสงสว่าง/ ความถี่เชิงพื้นที่ (รอบ/องศา)	ค่ามัธยฐาน (Q1, Q3)		p-value ^a
	การแยกความต่างของความมืด-สว่าง		
	เป็นโรคตาส่วนหลัง (n = 16)	ไม่เป็นโรคตา (n = 20)	
สภาวะแสงสว่าง			
1.5	1.40 (1.40, 1.52)	1.48 (1.40, 1.67)	0.255
3	1.46 (1.46, 1.60)	1.60 (1.46, 1.76)	0.08
6	1.52 (1.24, 1.65)	1.36 (1.24, 1.62)	0.173
12	1.04 (0.60, 1.41)	1.26 (1.04, 1.48)	0.252
18	0.30 (0.30, 0.74)	0.30 (0.30, 1.08)	0.326
สภาวะแสงสว่างร่วมกับแสงสะท้อน			
1.5	1.40 (1.26, 1.67)	1.40 (1.30, 1.67)	0.359
3	1.46 (1.46, 1.72)	1.60 (1.46, 1.76)	0.106
6	1.52 (1.36, 1.77)	1.44 (1.20, 1.62)	0.119
12	0.97 (0.60, 1.30)	1.18 (1.04, 1.45)	0.034
18	0.30 (0.30, 0.60)	0.30 (0.30, 0.78)	0.543
สภาวะแสงสลัว			
1.5	1.40 (1.30, 1.56)	1.40 (1.40, 1.56)	0.521
3	1.46 (1.30, 1.60)	1.46 (1.46, 1.76)	0.156
6	1.20 (0.86, 1.48)	1.20 (1.08, 1.62)	0.392
12	0.60 (0.60, 0.90)	0.75 (0.60, 1.18)	0.247
18	0.30 (0.30, 0.30)	0.30 (0.30, 0.60)	0.462
สภาวะแสงสลัวร่วมกับแสงสะท้อน			
1.5	1.26 (1.11, 1.40)	1.26 (1.26, 1.40)	0.188
3	1.38 (1.30, 1.46)	1.46 (1.34, 1.46)	0.248
6	0.99 (0.78, 1.36)	1.20 (0.78, 1.36)	0.527
12	0.60 (0.60, 0.90)	0.60 (0.60, 1.01)	0.820
18	0.30 (0.30, 0.30)	0.30 (0.30, 0.30)	0.815

^aMann-Whitney U test

ตารางที่ 4 การแยกความต่างของความมืด-สว่าง (Log Contrast Sensitivity) ตามชนิดโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศา (n = 36)

ข้อมูลผู้ป่วย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	p-value ^a
	การแยกความต่างของความมืด-สว่าง	
ไม่เป็นโรคตา (20 ตา)	1.20 $\pm$ 0.30	
ชนิดโรคตาส่วนหลัง		
ต้อหิน (6 ตา)	0.87 $\pm$ 0.32	0.264
จุดภาพชัดเสื่อม (3 ตา)	1.18 $\pm$ 0.29	1.000
พังผืดที่จอตา (4 ตา)	1.11 $\pm$ 0.39	1.000
เบาหวานขึ้นจอตาชนิด NPDR (3 ตา)	0.60 $\pm$ 0.00	0.031

NPDR: non-proliferative diabetic retinopathy (โรคเบาหวานขึ้นจอตาชนิดไม่มีหลอดเลือดงอกใหม่)

^aOne-way ANOVA (Bonferroni)

วิจารณ์

การมองเห็นโดยทั่วไปไม่ได้มีเพียงวัตถุที่มีความสว่างต่างจากพื้นหลังอย่างชัดเจน (100% contrast)¹² การแยกความต่างของความมืด-สว่างจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งที่สำคัญต่อการมองเห็น ซึ่งการตรวจการแยกความต่างของความมืด-สว่างจะมีความใกล้เคียงกับการมองเห็นในชีวิตประจำวันมากกว่า และมีแนวโน้มที่จะประเมินการมองเห็นได้ละเอียดกว่าการวัดระดับการมองเห็น¹³ ผลการศึกษานี้พบการแยกความต่างของความมืด-สว่างของกลุ่มที่เป็นโรคตาส่วนหลังน้อยกว่ากลุ่มไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงสว่างร่วมกับแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศา ในขณะที่สภาวะแสงอื่นทั้งสองกลุ่มแยกความต่างของความมืด-สว่างใกล้เคียงกัน โดยทั้งสองกลุ่มใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกที่มีลักษณะเป็นพื้นผิวโค้งตรงกลางและลดความโค้งบริเวณขอบเลนส์ (prolate anterior surface)⁷⁻⁹ ที่ลดความคลาดเคลื่อนในการโฟกัสของแสง (spherical aberration) ทั้งนี้ ผู้ป่วยสองกลุ่มในการศึกษามีอายุไม่แตกต่างกัน ซึ่งจากผลการศึกษาของ Hashemi และคณะ¹⁴ พบว่าการแยกความต่างของความมืด-สว่างลดลงตามอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและผลการศึกษาของ Sun และคณะ¹ ได้อธิบายว่าเมื่ออายุมากขึ้นรูม่านตาจะมีขนาดเล็กลงทำให้ความเข้มแสงที่เข้าสู่ตาลดลง ความคมชัดลดลง โดยเฉพาะในความถี่เชิงพื้นที่มาก

รวมถึงการทำงานของระบบประสาทการมองเห็นของตาจะลดลงตามอายุ¹⁴⁻¹⁵ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลให้การแยกความต่างของความมืด-สว่างในผู้ป่วยโรคตาส่วนหลังใกล้เคียงกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตาในสภาวะแสงอื่น

เมื่อพิจารณาตามชนิดโรคตาส่วนหลังในสภาวะแสงสว่างที่มีแสงสะท้อนและความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศา ผลการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานขึ้นจอตาชนิด NPDR แยกความต่างของความมืด-สว่างได้น้อยกว่าผู้ไม่เป็นโรคตา ซึ่งมีผลการศึกษานี้พบว่าการแยกความต่างของความมืด-สว่างจะลดลงตั้งแต่ระยะเริ่มต้น¹⁶⁻¹⁷ เนื่องจากการมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) ส่งผลทำให้เซลล์ที่จอตาเสียหายทั้งเซลล์ประสาทและเซลล์หลอดเลือด¹⁷ รวมถึงการทำงานของเซลล์จอตาชั้นใน (inner retina) และเซลล์จอตาชั้นนอก (outer retina) ลดลง¹⁸ ส่งผลให้การแยกความต่างของความมืด-สว่างลดลง ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่เป็นโรคต้อหิน จอรับภาพชัดเสื่อม และพังผืดที่จอตาแยกความต่างของความมืด-สว่างได้ใกล้เคียงกับผู้ไม่เป็นโรคตาอาจเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยเป็นโรคในระยะเริ่มต้น ซึ่งมีผลการศึกษานี้พบว่าดัชนีลานสายตา (visual field index) ในผู้ป่วยโรคต้อหินสัมพันธ์กันในการแยกความต่างของความมืด-สว่าง โดยดัชนีลานสายตาที่ลดลงทำให้แยก

ความต่างของความมืด-สว่างได้ลดลงเช่นกัน^{2-3,19} ในผู้ป่วยที่เป็นโรคจุดรับภาพชัดเสื่อมนั้นมีผลการศึกษาที่พบว่าในระยะเริ่มต้นจะแยกความต่างของความมืด-สว่างได้ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ไม่เป็นโรคตา^{4-5,20} และผู้ป่วยที่เป็นโรคพังผืดที่จอตามีผลการศึกษาพบว่า การแยกความต่างของความมืด-สว่างลดลงในผู้ป่วยโรคพังผืดที่จอตาเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีโรค^{6,11} เนื่องจากการมองเห็นภาพบิดเบี้ยว (metamorphopsia) จะขึ้นกับบริเวณที่เป็นพังผืด ความหนา ความใส การหดตัวของพังผืด⁶ แม้ว่าการศึกษานี้ศึกษาในผู้ที่ใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกทั้งหมดแต่ด้วยรูปแบบการศึกษาจึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกมีผลต่อการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคตา รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไม่ได้ระบุระดับความรุนแรงของโรคและศึกษาข้อมูลจากคลินิกจักษุแพทย์เพียงที่เดียว

ข้อมูลที่น่าสนใจสรุปได้ว่าขณะใส่เลนส์ตาเทียมชนิดแอสเฟียริกในผู้ป่วยที่เป็นโรคตาส่วนหลังแยกความต่างของความมืด-สว่างได้น้อยกว่าผู้ที่ไม่มีโรคตาในสภาวะแสงสว่างร่วมกับแสงสะท้อนที่ความถี่เชิงพื้นที่ 12 รอบ/องศา ในขณะที่สภาวะแสงและความถี่เชิงพื้นที่อื่นไม่พบความต่างของการแยกความต่างของความมืด-สว่างระหว่างสองกลุ่ม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคลินิกจักษุแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต สำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วย การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

เอกสารอ้างอิง

1. Sun Y, Erdem E, Lyu A, Zangalli C, Wizov SS, Lo D, et al. The SPARCS: A novel assessment of contrast sensitivity and its reliability in patients with corrected refractive error. *Br J Ophthalmol* 2016;100(10):1421-6.
2. Bambo MP, Ferrandez B, Güerri N, Fuertes I, Cameo B, Polo V, et al. Evaluation of contrast sensitivity, chromatic vision, and reading ability in patients with primary open angle glaucoma. *J Ophthalmol* 2016;2016:7074016. doi: 10.1155/2016/7074016
3. Rao A, Pal A, Mohapatra S. Spaeth/Richman contrast sensitivity in staging glaucoma. *Transl Vis Sci Technol* 2020;9(13):39. doi: 10.1167/tvst.9.13.39
4. Owsley C, Huisinigh C, Clark ME, Jackson GR, McGwin G Jr. Comparison of visual function in older eyes in the earliest stages of age-related macular degeneration to those in normal macular health. *Curr Eye Res* 2016;41(2):266-72.
5. Pondorfer SG, Wintergerst MWM, Gorgi Zadeh S, Schultz T, Heinemann M, Holz FG, et al. Association of visual function measures with Drusen volume in early stages of age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020;61(3):55. doi: 10.1167/iovs.61.3.55
6. Kim B, Kwon S, Choi A, Jeon S. Influence of mild non-foveal involving epiretinal membrane on visual quality in eyes with multifocal intraocular lens implantation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(9):2723-30.

7. Muñoz G, Albarrán-Diego C, Montés-Mico R, Rodríguez-Galietero A, Alió JL. Spherical aberration and contrast sensitivity after cataract surgery with the Tecnis Z9000 intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(8):1320-7.
8. Montard R, Putz C, Creisson G, Montard M. Aberrometry and contrast sensitivity after cataract surgery: Aspheric IOL evaluation. *J Fr Ophtalmol* 2008;31(3):257-62.
9. Deshpande R, Satijia A, Dole K, Mangiraj V, Deshpande M. Effects on ocular aberration and contrast sensitivity after implantation of spherical and aspherical monofocal intraocular lens-A comparative study. *Indian J Ophthalmol* 2022;70(8):2862-5.
10. Tzelikis PF, Akaishi L, Trindade FC, Boteon JE. Spherical aberration and contrast sensitivity in eyes implanted with aspheric and spherical intraocular lenses: A comparative study. *Am J Ophthalmol* 2008;145(5):827-33.
11. Liu L, Wang Y, Liu J, Liu W. Retinal-image quality and contrast sensitivity function in eyes with epiretinal membrane: A cross-sectional observational clinical study. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):290. doi.org/10.1186/s12886-018-0957-1
12. Schwartz SH. Visual perception a clinical orientation. 4th ed. New York City, New York State, USA: The McGraw-Hill Companies; 2010. p.179-80.
13. Li Z, Hu Y, Yu H, Li J, Yang X. Effect of age and refractive error on quick contrast sensitivity function in Chinese adults: A pilot study. *Eye* 2021;35(3):966-72.
14. Hashemi H, Khabazkhoob M, Jafarzadehpur E, Emamian MH, Shariati M, Fotouhi A. Contrast sensitivity evaluation in a population-based study in Shahroud, Iran. *Ophthalmology* 2012;119(3):541-6.
15. Tang Y, Zhou Y. Age-related decline of contrast sensitivity for second-order stimuli: Earlier onset, but slower progression, than for first-order stimuli. *J Vis* 2009;9(7):18. doi:https://doi.org/10.1167/9.7.18
16. McAnany JJ, Park JC, Liu K, Liu M, Chen YF, Chau FY, et al. Contrast sensitivity is associated with outer-retina thickness in early-stage diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol* 2020;98(2):e224-e231. doi: 10.1111/aos.14241
17. Pramanik S, Chowdhury S, Ganguly U, Banerjee A, Bhattacharya B, Mondal LK. Visual contrast sensitivity could be an early marker of diabetic retinopathy. *Heliyon* 2020;6(10):e05336. doi: 10.1016/heliyon.2020.e05336
18. Jackson GR, Scott IU, Quillen DA, Walter LE, Gardner TW. Inner retinal visual dysfunction is a sensitive marker of non-proliferative diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2012;96(5):699-703.
19. Thakur S, Ichhpujani P, Kumar S, Kaur R, Sood S. Assessment of contrast sensitivity by Spaeth Richman Contrast Sensitivity Test and Pelli Robson Chart Test in patients with varying severity of glaucoma. *Eye* 2018;32(8):1392-400.
20. Ridder WH, Comer G, Oquindo C, Yoshinaga P, Engles M, Burke J. Contrast sensitivity in early to intermediate age-related macular degeneration (AMD). *Curr Eye Res* 2022;47(2):287-96.