

Outcome of Phakic Refractive Lens (PRL in Myopic Thai Patients (3-year follow-up)

Pichit Nariphaphan, M.D.*, Somporn Chantra, M.D.**,
Ekktet Chansue, M.D.***, Suvipha Ittipongchai, B.Sc.(Stat)****

Abstract

Purpose: To evaluate the efficacy, safety and predictability of phakic refractive lens (PRL), a posterior chamber phakic IOL, for moderate to high myopia in Thai patients.

Methods: A prospective study consisted of PRL implantation in 45 eyes of 24 patients with moderate to high myopia in the posterior chamber. Mean patient age was 31.58 ± 8.50 years (range 20 to 49 years) from May 2004 to September 2007. Evaluation was made for manifest refraction (MR) in spherical equivalent, uncorrected (UCVA) and best corrected (BCVA) visual acuity (logMAR), higher-order-aberrations wavefront error measured with Shack-Hartmann wavefront sensor WASCA analyzer, possible complications and subjective symptoms were evaluated.

Results: Posterior Chamber phakic refractive lenses were successfully implanted. Mean follow-up was 39.73 ± 11.86 months. Post-operative UCVA 20/40 and 20/20 or better was found in 75.6% and 31.1% respectively. Statistically significant in reduction MR was found from -12.752 ± 3.418 D to -0.376 ± 0.733 D ($P < 0.001$). 39 eyes (86.67%) and 28 eyes (62.22%) were within ± 1.00 D and ± 0.5 D of target refraction, respectively. Mean UCVA significantly improved from counting finger (9.0 ± 0.0 logMAR) to 0.187 ± 0.208 logMAR ($P < 0.001$). Mean BCVA also improved from 0.113 ± 0.213 logMAR to 0.031 ± 0.133 logMAR ($P < 0.001$). Mean increase in BCVA 2.0 ± 1.0 lines. 2 eyes lost 1 line of BCVA (4.4%). There was statistically significant improvement in higher-order aberrations (HOA RMS) after implantation from $5.899 \pm 5.349 \mu$ to $0.436 \pm 0.238 \mu$ ($P = 0.006$), post-PRL spherical aberration improved statistically significant from $-0.241 \pm 0.287 \mu$ to $-0.059 \pm 0.115 \mu$ ($P = 0.018$). There was no statistically significant difference in coma both in Siedl and Zenike Z 3,1 ; Z 3,-1 ($P = 0.188, 0.227$ and 0.169 respectively). PRL removal was performed in one patient due to uncontrolled IOP from lens oversize.

Conclusions: PRL demonstrated a safety, predictability, efficacy and stability results in correcting moderate to high myopia in Thai patients. Low complications rate. UBM may be essential in determining PRL model. There is also improvement in higher-order aberrations especially spherical aberration.

Financial disclosure: No financial interests. **Thai J Ophthalmol 2008; January-June 22(1): 1-11.**

Keywords: *phakic refractive lens, PRL, phakic IOL, refractive surgery, wavefront*

* Contact lens and Refractive services, Department of Ophthalmology, Rajvithi Hospital

** Fellowship in Cornea, Corneal services, Faculty of Ophthalmology, Chulalongkorn Hospital

*** Medical Director, TRSC International LASIK Center, Bangkok

****Statistic analyst, TRSC International LASIK Center, Bangkok

ผลการใส่เลนส์แก้วตาเทียมชนิด Phakic Refractive lens (PRL) ในคนไทยเพื่อรักษาสายตาสั้น (ตรวจติดตาม 3 ปี)



พิชิต นริพทะพันธุ์, พ.บ.*

สมพร จันทรา, พ.บ.**, เอกเทศ ชันชื้อ, พ.บ.***, สุวิภา อธิพิงค์ชัย, วท.บ.(สถิติ)***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียมชนิด phakic refractive lens (PRL) เข้าไปหลังม่านตา เพื่อแก้ไขสายตาสั้นปานกลางถึงสั้นมาก โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำ LASIK (laser in situ keratomileusis) ไม่ได้

แบบวิจัย: การวิจัยเชิงวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive study)

วัสดุและวิธีการ: เก็บข้อมูลผู้ป่วยสายตาสั้นปานกลางถึงสั้นมากที่เข้ารับการผ่าตัดใส่เลนส์เสริมเข้าไปหลังม่านตาเพื่อแก้ไขภาวะสายตาสั้นที่มีอยู่ ตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ. 2545 ถึง กันยายน พ.ศ. 2549 ที่โรงพยาบาลราชวิถี มีการวัดค่าสายตาแบบ manifest refraction (MR) การมองเห็นด้วยตาเปล่า (uncorrected visual acuity หรือ UCVA) การมองเห็นด้วยการแก้ไขที่ดีที่สุด (best corrected visual acuity หรือ BCVA) ความดันลูกตา ความผิดปกติของการรวมแสงชั้นสูง (higher-order-aberration root-mean-square หรือ HOA RMS) ที่รวมถึง spherical aberration และ coma รวบรวมข้อมูลภาวะแทรกซ้อนและผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยสายตาสั้นปานกลางถึงมากจำนวน 45 ตา (24 ราย) ที่ได้รับการผ่าตัด อายุเฉลี่ย 31.58 ± 8.50 ปี (range 20 ถึง 49 ปี) ผู้ป่วยมีการมองเห็นด้วยตาเปล่าในระดับ 20/40 โดยไม่ต้องใช้แว่นช่วยคิดเป็นร้อยละ 75.6 มองเห็นด้วยตาเปล่าในระดับ 20/20 คิดเป็นร้อยละ 31.1 หลังผ่าตัด มีค่าสายตาดีขึ้นในการวัดสายตา ค่าสายตา (spherical equivalent) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก -12.752 ± 3.418 D ลงมาเป็น -0.376 ± 0.733 D ($P < 0.001$) มีค่าสายตาอยู่ในระดับ ± 0.5 และ ± 1.0 diopter คิดเป็นร้อยละ 62.2 และ 86.67 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของ UCVA ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จาก counting fingers (9.0 ± 0.0 logMAR) มาเป็น 0.187 ± 0.208 logMAR ($P < 0.001$) ค่าเฉลี่ยของ BCVA ก็ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 0.113 ± 0.213 logMAR มาเป็น 0.031 ± 0.133 logMAR ($P < 0.001$) มีการเสีย BCVA 1 แถว 2 ตา คิดเป็นร้อยละ 4.4 การผิดปกติของการรวมแสงระดับสูง (HOA RMS) ที่รูม่านตา 5 มม. ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก $5.899 \pm 5.349 \mu$ เป็น $0.436 \pm 0.238 \mu$ ($P = 0.006$) ค่า spherical aberration ก็ดีขึ้นหลังการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก $-0.241 \pm 0.287 \mu$ ลดลงเป็น $-0.059 \pm 0.115 \mu$ ($P = 0.0184$) coma aberration ที่วัดด้วยระบบ Siedl ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากก่อนผ่าตัด $1.805 \pm 1.195 \mu$ มาเป็น $1.298 \pm 0.60 \mu$ ($P = 0.177$) การตรวจแยก Zernike vertical และ horizontal coma ก็พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ป่วย 1 ราย ต้องรับการผ่าตัดเอาเลนส์ออก เนื่องจากเลนส์ที่ใส่มีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ความดันลูกตาสูงจนควบคุมไม่ได้

สรุป: การใส่เลนส์เสริม phakic refractive lens ที่ใส่หลังม่านตาช่วยแก้ไขภาวะสายตาสั้นปานกลางถึงสั้นมากที่ทำ LASIK ไม่ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย มีการเพิ่มคุณภาพการมองเห็นเป็นจำนวนไม่น้อย และมีภาวะแทรกซ้อนต่ำ **จักษุเวชสาร 2551; มกราคม-มิถุนายน 22(1): 1-11.**

ผู้เขียนบทความไม่ได้รับผลประโยชน์ใดๆ จากผลิตภัณฑ์ที่ทำการการศึกษา

* กลุ่มงานจักษุวิทยา โรงพยาบาลราชวิถี, ** ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

*** TRSC international LASIK center, กรุงเทพมหานคร

บทนำ

ปัจจุบันสามารถจำแนกวิธีการผ่าตัดแก้ไขสายตาสั้นตามตำแหน่งที่รักษาได้เป็น 3 วิธี คือการผ่าตัดที่กระจกตา คือ LASIK (laser in situ keratomileusis) และ PRK (photorefractive keratectomy) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมาก การผ่าตัดเปลี่ยนเลนส์แก้วตาที่ยังไม่ได้เป็นต้อกระจก (clear lens extraction/refractive lens exchange หรือ CLE/RLE) และการผ่าตัดใส่เลนส์เสริม (phakic IOL) การทำผ่าตัด LASIK เพื่อแก้ไขภาวะสายตาสั้นนับว่าเป็นนวัตกรรมสมัยใหม่ทางการแพทย์ที่เป็นมาตรฐานในการผ่าตัดรักษาภาวะสายตาสั้น ยาว หรือเอียง โดยเฉพาะสายตาสั้น อย่างไรก็ตามในภาวะที่กระจกตาดำมีความหนาไม่เพียงพอก็ถือเป็นข้อห้ามในการทำผ่าตัดเพราะไม่ปลอดภัยเมื่อเอาเนื้อกระจกตาดำออกมากๆ โดยอาจมีการเกิด ectasia ภายหลังการทำ LASIK¹ หรือถึงมีความหนาของกระจกตาดำเพียงพอแต่มีสายตาสั้นเกิน -12 diopters(D) ก็ไม่แนะนำให้ทำผ่าตัด LASIK เพราะคุณภาพการมองเห็นอาจจะไม่ดี² การใช้เลนส์แก้วตาเทียมหรือเลนส์เสริมเพื่อแก้ไขภาวะสายตาสั้นมากถือเป็นนวัตกรรมใหม่ของการผ่าตัดเพื่อแก้ไขสายตาที่ผิดปกติ (refractive surgery) สำหรับสายตาสั้นปานกลางขึ้นไปที่ทำ LASIK ไม่ได้ โดยเฉพาะสายตาสั้นมากตั้งแต่ -10 D ขึ้นไป³ การใส่เลนส์เสริมไม่มีผลต่อรูปร่างกระจกตาดำ เทคนิคและกรรมวิธีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าคงที่และสามารถเปลี่ยนกลับเดิมได้ ในกรณีที่มีภาวะแทรกซ้อน นอกจากนี้ยังรักษาความสามารถในการเพ่ง (accommodation) ในการดูใกล้ไว้ได้ โดยเฉพาะกับผู้ป่วยที่อายุน้อย

Phakic refractive lens (PRL) เป็นเลนส์เสริมที่ผลิตโดยบริษัท Medennium, Inc. เมือง Irvine รัฐ California ประเทศสหรัฐอเมริกา และจัดจำหน่ายโดยบริษัท Ciba Vision Surgical เมือง Atlanta รัฐ Georgia ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำจากซิลิโคนที่มีดัชนีการหักเหของแสงสูง (1.46) ทำให้มีการออกแบบ (design) ที่บางมาก มีคุณสมบัติเป็นวัสดุ hydrophobic material 3rd generation silicone IOL³⁻⁴ PRL ไม่ได้ยื่นที่ sulcus แต่ลอย (float) ในช่องหลังม่านตาเหนือเลนส์แก้วตาธรรมชาติของเรา การคงที่ตรงจุดกึ่งกลาง (centration) เป็นไปโดยอัตโนมัติด้วยการออกแบบของเลนส์ และคงที่อยู่ระหว่างม่านตากับเลนส์ธรรมชาติโดยไม่แตะกับเปลือกหุ้มด้านหน้าของเลนส์ธรรมชาติ⁵

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ก็เพื่อประเมิน

ประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการผ่าตัดใส่เลนส์เสริมในตาผู้ป่วยที่สั้นปานกลางถึงสั้นมาก ตลอดจนประเมินภาวะความผิดปกติของการรวมแสงระดับสูง (higher-order aberration) รวมถึงภาวะ spherical aberration และ coma ที่ทำให้มีผลต่อคุณภาพการมองเห็นและผลข้างเคียงเวลากลางคืน ตลอดจนประเมินภาวะแทรกซ้อนและผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัด

ผู้ป่วย วัสดุและวิธีการ

มี 45 ตาในผู้ป่วย 24 รายได้รับการรักษาด้วยการใส่เลนส์เสริมชนิด PRL ที่โรงพยาบาลราชวิถีโดยจักษุแพทย์คนเดียวกัน (พิชิต นริพทะพันธุ์, พ.บ.) อายุเฉลี่ยของผู้ป่วย 31.58 ± 8.50 ปี (range ตั้งแต่ 20 ถึง 49 ปี) ผู้ป่วยต้องอายุไม่น้อยกว่า 18 ปี และต้องมีความลึกของช่องหน้าม่านตาไม่ต่ำกว่า 3.0 มม. ไม่มีประวัติโรคต้อหิน ไม่มีประวัติโรคทางตา ไม่เป็นโรคต้อกระจก ไม่เคยได้รับการผ่าตัดตาใดๆ มาก่อน ไม่มีความดันลูกตาที่มากกว่า 20 มม.ปรอท และต้องมีความหนาแน่นของเซลล์กระจกตาดำด้านหลัง (endothelium cell count) ไม่ต่ำกว่า 2,000 เซลล์ต่อตร.มม. ผู้ป่วยทั้งหมดผ่านการประเมินว่าทำผ่าตัด LASIK ไม่ได้เนื่องจากกระจกตาดำมีความหนาเนื้อเยื่อไม่เพียงพอหรือมีสายตาสั้นและเอียงรวมกันมากกว่า -12 D ขึ้นไป ผู้ป่วยที่ไม่มารับการติดตามผลการรักษาต่อเนื่อง ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการผ่าตัด LASIK หรือ PRK ภายหลังเพื่อแก้ไขตาเอียง และผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัดหรือหลังผ่าตัดจะถูกคัดออก (exclude) จากการศึกษาชิ้นนี้เช่นกัน มีการติดตามเก็บข้อมูลตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ. 2545 ถึง กันยายน พ.ศ. 2549

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจตาก่อนผ่าตัดซึ่งรวมถึงการวัดค่าสายตาแบบทั้ง manifest และ cycloplegic refraction การตรวจวัดกระจกตาดำทั้ง Orbscan topography (ผลิตโดยบริษัท Bausch&Lomb เมือง Rochester รัฐ New York ประเทศสหรัฐอเมริกา) และความหนาของกระจกตาดำ (pachymetry) ด้วยเครื่อง DGH 5100E (ผลิตโดยบริษัท DGH Technology, Inc เมือง Exton รัฐ Pennsylvania ประเทศสหรัฐอเมริกา) มีการวัด A-scan ultrasonography ด้วยเครื่อง Ocuscan (ผลิตโดยบริษัท Alcon Laboratories, Inc เมือง Fort Worth รัฐ Texas ประเทศสหรัฐอเมริกา) เพื่อดูความลึกของช่องหน้าม่านตา (anterior chamber

depth) และความยาวของกระบอกตา (axial-length) การตรวจตาด้วยกล้อง slitlamp การวัดขนาดรูม่านตาทั้งในภาวะแสงมากและแสงน้อย (scotopic and mesopic pupil size) ด้วยเครื่องวัดขนาดรูม่านตา Colvard Pupillometer (ผลิตโดยบริษัท Oasis เมือง Glendora รัฐ California ประเทศสหรัฐอเมริกา) มีการวัดความกว้างของกระจกตาดำ (white-to-white corneal diameter) วัดความดันลูกตา มีการขยายม่านตาตรวจจอประสาทตาและวัดความผิดปกติการรวมแสงในระดับสูง (Higher order aberrations หรือ HOA) ด้วยเครื่อง WASCA analyzer (ผลิตโดยบริษัท Carl Zeiss Meditec เมือง Jena ประเทศเยอรมัน) โดยการตรวจด้วยเครื่อง Orbscan topography, Colvard Pupillometer และ WASCA analyzer ทำที่ TRSC international LASIK center

การคำนวณขนาดเลนส์เสริมทำโดยบริษัท Ciba Vision Surgical ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยใช้ค่าการวัดสายตาแบบ cycloplegic ค่าความโค้งกระจกตาดำ ค่าความลึกของช่องหน้าม่านตา และความตั้งใจของสายตาที่จะให้เป็นหลังผ่าตัดแบบหรือรุ่นของเลนส์เสริมขึ้นกับความกว้างของ white-to-white ของกระจกตาดำ มี 2 รุ่นคือ PRL 100 และ PRL 101

เทคนิคการผ่าตัด

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการยิงเลเซอร์ด้วยเครื่องเลเซอร์ YAG 3000LE (ผลิตโดยบริษัท Alcon Laboratories, Inc เมือง Fort Worth รัฐ Texas ประเทศสหรัฐอเมริกา) เพื่อป้องกัน pupillary block จากการใส่เลนส์เสริม (laser iridotomy) ไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง ห่างกันประมาณ 3 นาฬิกา (มักทำที่ 11 น. และ 2 น.) อย่างน้อย 1 ถึง 2 อาทิตย์ก่อนใส่เลนส์เสริม

ผู้ป่วยได้รับการขยายม่านตาด้วยยาหยอด 1% mydriacyl และ phenylephrine ทุก 15 นาที ก่อนการผ่าตัด 1 ชั่วโมงครึ่ง จักษุแพทย์จะทำการใส่เลนส์เสริม PRL ภายใต้การทำให้ชาเฉพาะที่ ผ่านแผลขนาด 3.2 มม. ซึ่งเล็ก และปิดตัวได้เอง (self-sealing wound) ทางด้าน temporal ของกระจกตาดำ ทำการใส่สารเหนียว (viscoelastic) ชนิดความเหนียวต่ำ Ophthalmics ผลิตโดยบริษัท Ciba Vision Surgical เมือง Atlanta รัฐ Georgia ประเทศสหรัฐอเมริกา) เข้าไปรักษาช่องหน้าม่านตาให้เต็มก่อนใช้ปากคีบ (forceps) ชนิดพิเศษ (Dementiev forceps)⁶ จับเลนส์เสริม PRL สอด

เข้าทางแผลเล็กๆ ที่ทำไว้ แล้วใช้ Dementiev spatula-manipulator ดันขาเลนส์เสริม (haptics) เข้าไปไว้ใต้ม่านตา ต่อด้วยการฉีดสารหดม่านตา (acetylcholine chloride) ก่อนดูดไล่เอาสารเหนียวออกด้วย balanced salt solution (BSS)

การติดตามดูแลผู้ป่วยหลังการผ่าตัด

หลังผ่าตัดผู้ป่วยจะได้รับการปิดตา 1 วัน และได้รับยาไปใช้คือยาขับประทาน acetazolamide (250 mg.) เป็นเวลา 3-7 วัน ยาหยอด antibiotic-steroid combination 1-2 สัปดาห์ ผู้ป่วยได้รับการตรวจหลังผ่าตัด 1 วัน, 1 สัปดาห์, 1, 3, 6, 12 เดือน, 2 ปี, 3 ปี หลังผ่าตัด การตรวจประกอบด้วย การวัดการมองเห็นด้วยตาเปล่าและการมองเห็นที่แก้ไขได้ดีที่สุด (UCVA and BCVA) ตรวจ slitlamp microscopy การวัดความดันลูกตา การวัดค่าสายตาแบบ manifest refraction การวัดภูมิศาสตร์ของกระจกตาดำด้วย Orbscan และการวัดความผิดปกติการรวมแสง (wavefront aberrometry) ด้วยเครื่อง WASCA analyzer ตรวจวัดช่องหน้าม่านตาด้วยการใช้เครื่องมือ Pentacam (ผลิตโดยบริษัท Oculus เมือง Dutenhofen ประเทศเยอรมันนี) และ/หรือคลื่นเสียงความถี่สูงมาก (ultrahigh frequency ultrasound หรือ UBM) ด้วยเครื่อง Paradigm P60 (ผลิตโดยบริษัท Paradigm Medical Industries เมือง Salt Lake รัฐ Utah ประเทศสหรัฐอเมริกา) ที่ 2 และ 3 ปี มีการตรวจดูม่านตาและจอประสาทตา ตลอดจนการคงที่ตรงจุดกึ่งกลางของเลนส์ด้วย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มถูกทดสอบโดยใช้ unpaired และ paired Student t test ผลถูกนำเสนอเป็น mean \pm SD ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ P value น้อยกว่า 0.05

ผลการศึกษา

มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 56 ตา คัดออก 11 ตา แยกเป็น 1 ตา เนื่องจากมีภาวะแทรกซ้อนที่ควบคุมไม่ได้จนต้องผ่าตัดนำเลนส์ออก 3 ตา จากที่ไม่สามารถมาติดตามผลต่อเนื่องนานได้เนื่องจากมีภูมิลำเนาต่างจังหวัด 5 ตา ได้รับการทำผ่าตัด LASIK และ 2 ตา ได้รับการผ่าตัด PRK ในเวลาต่อมาเพื่อแก้ไขสายตาเอียงที่ยังหลงเหลือภายหลังการใส่เลนส์เสริม

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการติดตามผลการศึกษาอยู่ที่ 39.73 \pm 11.86 เดือน

ประสิทธิภาพ (efficacy)

ค่าเฉลี่ยของการมองเห็นด้วยตาเปล่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการนับนิ้ว (9.0 ± 0.0 logMAR) ก่อนผ่าตัดมาเป็น 0.187 ± 0.208 logMAR (range -0.20 ถึง 0.6) ($P < 0.001$) ทุกตาหรือร้อยละ 100 มีการมองเห็นเพิ่มขึ้น 1 ถึง 8 แถว ค่าเฉลี่ยความแตกต่างก่อนและหลังผ่าตัดอยู่ที่มีการมองเห็นเพิ่มขึ้น 4.62 ± 1.81 แถว (range 1-8 แถว) มีการมองเห็นด้วยตาเปล่าในระดับ 20/40 คิดเป็นร้อยละ 75.6 ทั้งที่ผู้ป่วยที่มีการมองเห็นที่แก้ไขได้ดีที่สุดก่อนผ่าตัดแยกว่า 20/40 มีถึงร้อยละ 8.9 มีการมองเห็นด้วยตาเปล่าในระดับ 20/20 หรือดีกว่าคิดเป็นร้อยละ 31.1 มีระดับการมองเห็นด้วยตาเปล่าที่ 20/16 หรือดีกว่าร้อยละ 6.6 (รูปที่ 1) คิดเป็นดัชนีประสิทธิภาพ (efficacy index) 0.97

ความปลอดภัย (safety)

ค่าเฉลี่ย BCVA เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก -0.113 ± 0.213 logMAR (range -0.10 ถึง 0.90) เป็น 0.031 ± 0.133 logMAR (range -0.20 ถึง 0.50) หลังผ่าตัด ($P < 0.001$) มีการสูญเสียการมองเห็น BCVA 1 แถว เทียบกับก่อนผ่าตัด 2 ตาหรือร้อยละ 4.4 มี 24 ตา ที่มี BCVA เท่าก่อนผ่าตัดหรือร้อยละ 48.9 และมี 21 ตา ที่มี BCVA เพิ่มขึ้น 1 ถึง 6 แถว คิดเป็นดีขึ้น 1 แถว หรือมากกว่าเป็นจำนวน 21 ตา หรือร้อยละ 46.6 ดีขึ้น 2 แถว หรือมากกว่าร้อยละ 22.2 และดีขึ้น 6 แถว ร้อยละ 4.4 ค่าเฉลี่ยพบว่ามี การมองเห็นเพิ่มขึ้น 2.0 ± 1.0 แถว (รูปที่ 2) คิดเป็นดัชนีความปลอดภัย (safety index) 1.29

การทำนายผล (predictability)

ก่อนผ่าตัดและการมาตรวจครั้งล่าสุดมีค่าเฉลี่ยของการวัดสายตาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก -12.752 ± 3.418 D (range -21.5 D ถึง -6.25D) มาเป็น -0.376 ± 0.733 D (range -2.00 D ถึง 1.25 D) ($P < 0.001$) โดยมีค่าเฉลี่ยลดลงเฉลี่ย -11.814 ± 3.199 D (range -20.25 D ถึง -5.75 D) ในการตรวจติดตามผลครั้งล่าสุด ค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างที่ตั้งใจไว้กับผลการรักษาที่ติดตามการรักษาครั้งล่าสุดอยู่ใน ± 0.5 D มีจำนวน 28 ตา หรือร้อยละ 62.22 และมีผลอยู่ใน ± 1.0 D จำนวน 39 ตา หรือร้อยละ 86.67 (รูปที่ 3) ความคงที่ของสายตาหลังการผ่าตัดก็เปลี่ยนแปลงน้อยมากแม้เวลาผ่านไป จากการดูค่าสายตาทั้งหมดผู้ป่วยประมาณร้อยละ 95 จะมีค่าสายตาคงที่ประมาณ 6 เดือน

ขึ้นไปซึ่งมีร้อยละ 74.42 ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ± 0.5 D (รูปที่ 4)

การติดตามความดันลูกตา (IOP measurement)

มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการวัดความดันลูกตาที่การติดตามผล 1 เดือนหลังผ่าตัด จาก 15.24 ± 2.12 มม.ปรอท (range 11.10 ถึง 18.20 มม.ปรอท) เป็น 15.96 ± 3.32 มม.ปรอท (range 9.60 ถึง 25.00 มม.ปรอท) ($P = 0.332$) ซึ่งพบว่ากลับมาสู่ระดับเดิมเมื่อ 3 เดือนหลังผ่าตัด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย IOP ที่ 3 เดือนหลังผ่าตัด 13.53 ± 2.23 มม.ปรอท (range 9.50 ถึง 18.40 มม.ปรอท) พบมี 1 ตาที่มีการเพิ่มของความดันลูกตาอย่างรุนแรงและไม่สามารถควบคุมได้ด้วยยาจนต้องผ่าตัดเอาออกและแยกออกจาก การศึกษานี้

การวัดความผิดปกติของการรวมแสงระดับสูง (wavefront aberration)

มีการประเมินความผิดปกติของการรวมแสง ใน 11 ตา หลังการผ่าตัดใส่ PRL มีการวัด total HOA RMS, spherical aberration, coma ทั้งในระบบ Zernike และ Siedl ที่ขนาดรูม่านตา 5 มม. ทั้งก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัด 3 ปี มีการลดลงของ total HOA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก่อนใส่ RMS: $5.899 \pm 5.349 \mu$ (range 0.27 ถึง 12.23μ) หลังใส่ RMS $0.436 \pm 0.238 \mu$ (range 0.05 ถึง 0.99μ) ($P = 0.006$) ขณะที่ spherical aberration (Z4-0 Zernike coefficient) ที่รูม่านตา 5 มม. ก็ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากก่อนใส่ $-0.241 \pm 0.287 \mu$ (range -0.78 ถึง 0.18μ) ดีขึ้นเป็น $-0.059 \pm 0.115 \mu$ (range -0.29 ถึง 0.11μ) ($P = 0.0185$) coma aberration ที่วัดด้วยระบบ Siedl ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากก่อนผ่าตัด $1.805 \pm 1.195 \mu$ (range 0.00 ถึง 3.69μ) มาเป็น $1.298 \pm 0.60 \mu$ (range 0.26 ถึง 2.22μ) ($P = 0.177$) แม้การตรวจแยกวัด Zernike vertical และ horizontal coma ก็พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย Z 3,1 ก่อนผ่าตัด $0.368 \pm 0.625 \mu$ (range -0.93 ถึง 1.23μ) มาเป็น $0.113 \pm 0.383 \mu$ (range -0.40 ถึง 0.61μ) ($P = 0.227$) และ Z 3,-1 ก่อนผ่าตัด $-0.153 \pm 0.242 \mu$ (range -0.39 ถึง 0.21μ) มาเป็น $-0.052 \pm 0.229 \mu$ (range -0.33 ถึง 0.45μ) หลังผ่าตัด ($P = 0.169$) (ตารางที่ 1)

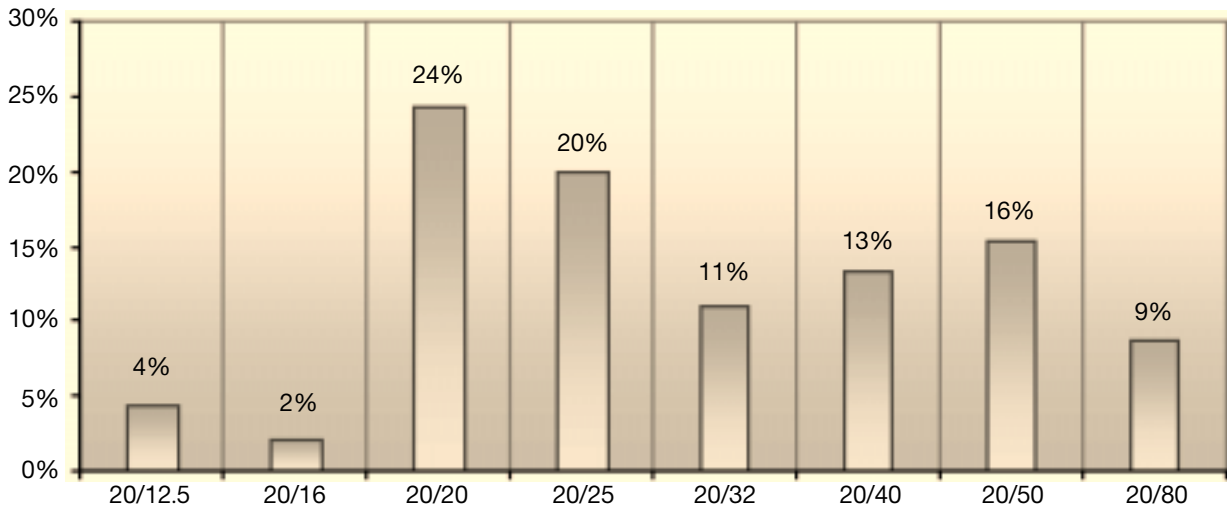


Figure 1 Histogram showing percentage of eyes at each level of uncorrected visual acuity 3 years after surgery.

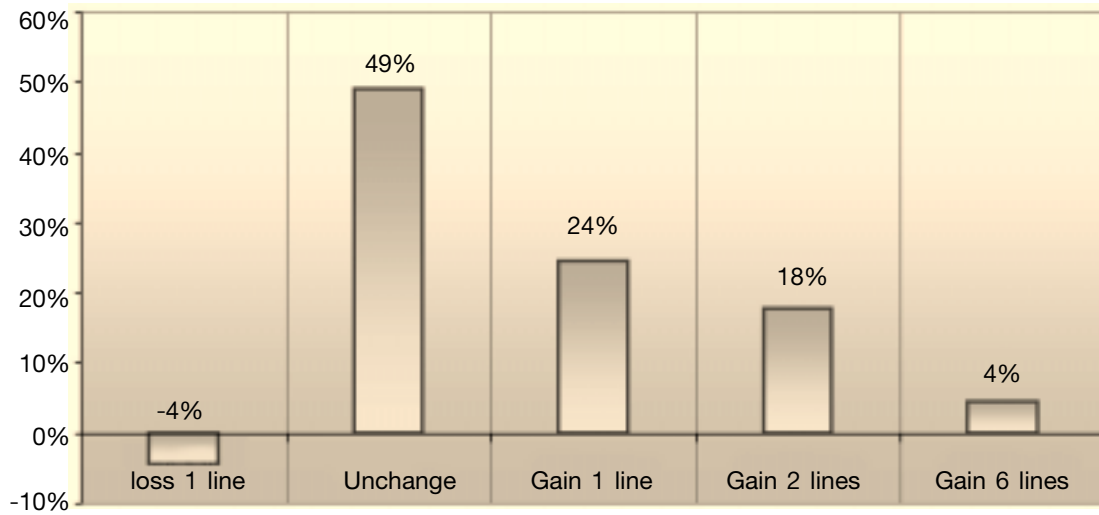


Figure 2 Histogram showing percentage of eye with varying degree of best corrected visual acuity change at the postoperative 3 years.

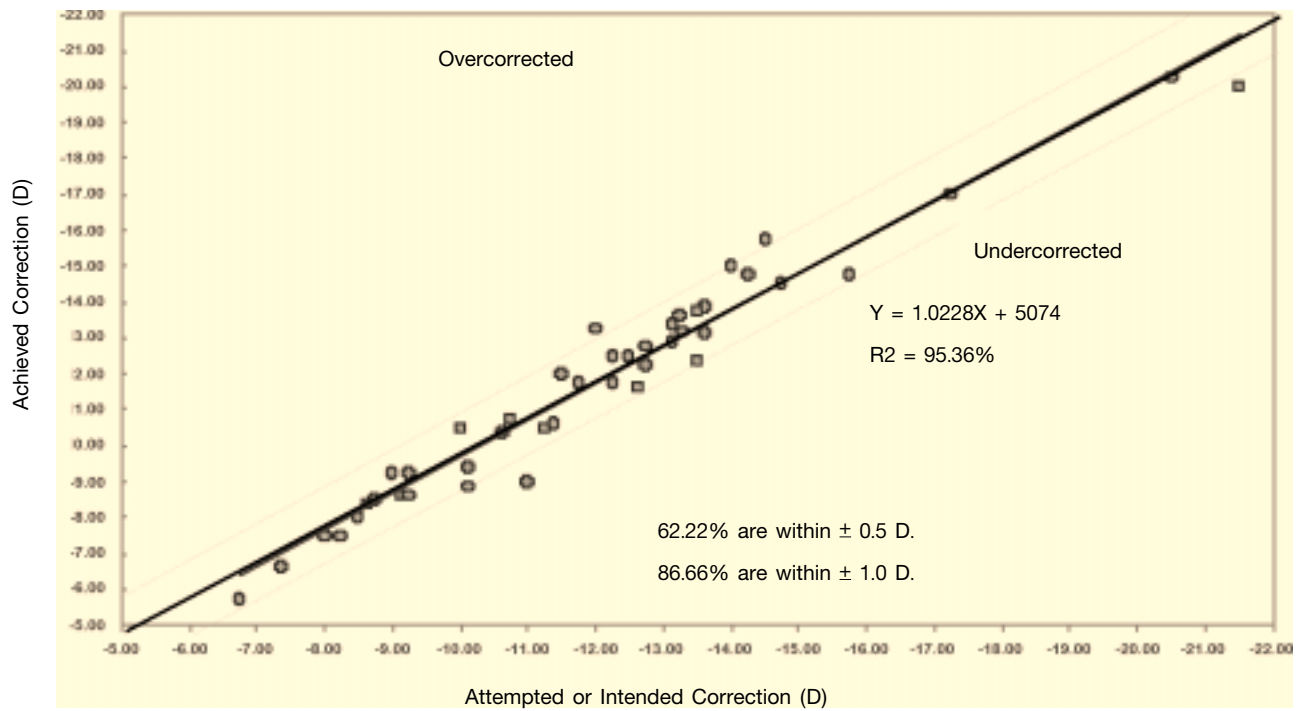
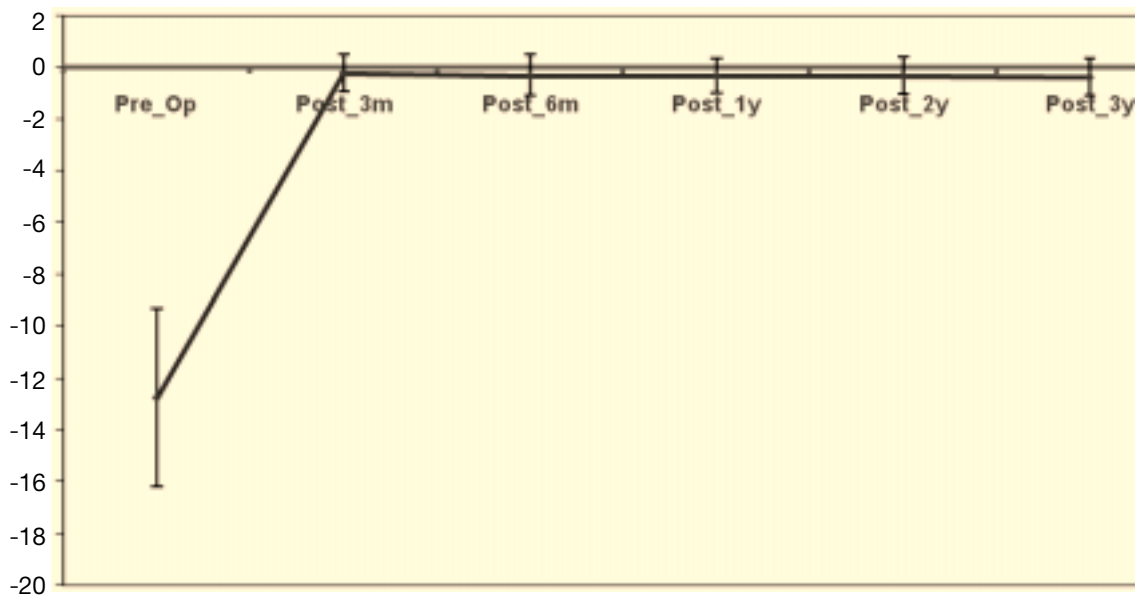


Figure 3 Scattogram showing predictability + 1 D after 3-year follow-up.



Time	Mean	S.D.
Pre_Op	-12.752	3.418
Post_3m	-0.230	0.722
Post_6m	-0.311	0.799
Post_1y	-0.330	0.683
Post_2y	-0.326	0.735
Post_3y	-0.376	0.733

Figure 4 shows mean spherical equivalent refraction and stability over time from preoperative to 3-year postoperation
m = month, y = year

Table 1 Demonstrates root mean square, Zernike coefficient and Siedl changes after 3- year PRL implantation and their property of statistical significance.**Paired Samples Test**

		Paired Differences				t	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Confidence Interval of the Difference			
				Lower	Upper		
Pair 1	Pre Operation Aberration RMS-Post 3Y Operation Aberration RMS	10.0191	2.2082	8.536	11.503	15.048	0.0000039
Pair 2	Pre Operation Aberration RMS High Order Aberration-Post 3 Y Operation Aberration RMS High Order Aberration	5.4627	5.2781	1.917	9.009	3.433	0.0064099
Pair 3	Zernike Polynomials Z (4,0)-Post 3 Y Zernike Polynomials Z (4,0)	-0.1821	0.2149	-0.326	-0.038	-2.810	0.0184787
Pair 4	Zernike Polynomials Z (3,1)-Post 3 Y Zernike Polynomials Z (3,1)	0.2554	0.6579	-0.187	0.697	1.287	0.2269968
Pair 5	Zernike Polynomials Z (3,-1)-Post 3 Y Zernike Polynomials Z (3,-1)	-0.1019	0.2283	0.255	0.051	-1.481	0.1694862
Pair 6	Seidl Aberration Coma-Post 3 Y Seidl Aberration Coma	0.5064	1.1557	-0.270	1.283	1.453	0.1768197

ผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์และการแก้ไข (adverse effect and management)

มีการเพิ่มขึ้นของ IOP ในอาทิตย์แรกของการผ่าตัดที่มากกว่า 20 มม.ปรอท จำนวน 23 ตา หรือร้อยละ 51.11 ในอาทิตย์แรกแต่ก็ลดลงเป็นปกติใน 2 อาทิตย์ ถึง 1 เดือน และจากการติดตามผล IOP ที่ 3 เดือนก็ไม่พบว่าแตกต่างจากก่อนผ่าตัด มี 1 ตาที่มีการเพิ่มความดันลูกตาอย่างรุนแรงจากขนาดของเลนส์ที่ใหญ่เกินไปซึ่งยืนยันจากการทำคลื่นเสียงความถี่สูงมากและทำให้เกิดต้อหินมุมปิดแม้จะได้รับการยิงเลเซอร์รูม่านตาเพื่อป้องกันมาแล้วก็ตามจนต้องผ่าตัดเอาเลนส์ออกและแยกออกจากการศึกษาใน อย่างไรก็ตามผู้ป่วยรายนี้มีการฟื้นตัวกลับมาเป็นปกติและมีสายตากลับมาเท่าของเดิมก่อนผ่าตัดที่ประมาณ 4 เดือนหลังผ่าตัด มี 2 ตาที่มีการเพิ่มขึ้นของความดันลูกตาอย่างรุนแรงและต้องได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันตาทั้งทางเส้นเลือดทั้งยาหยอดและยารับประทานแต่ผู้ป่วยก็กลับมาเป็นปกติและมีการมองเห็นระดับ 20/20 ภายใน 1 อาทิตย์หลังผ่าตัดทั้ง 2 ตา จากการติดตามผล 3 ปี ไม่มีตาใดที่มีการพัฒนาเป็น

ต้อกระจกเลย และไม่พบ pigment dispersion เช่นกัน มีรายงานการมีแสงรอบดวงไฟและแสงกระจายตอนกลางคืน 16 ตา คิดเป็นร้อยละ 35.56 ซึ่งลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เมื่อขยายม่านตาตรวจที่ 1 และ 3 ปี พบมี 6 ตา หรือร้อยละ 13.33 ที่มีการเคลื่อนตัวของเลนส์เสริมจากจุดกึ่งกลางไปเล็กน้อย แต่ไม่พบว่ามีผลต่อการมองเห็นหรือมีผลข้างเคียงแต่อย่างใด

วิจารณ์

การใช้การผ่าตัด LASIK เพื่อแก้ไขสายตาผิดปกติ โดยเฉพาะสายตาสั้นมากได้ทำกันมานานแต่ประสิทธิภาพการทำนายผลและความคงที่ของสายตาลดลงตามจำนวนสายตาที่เพิ่มมากขึ้น⁷ นอกจากนี้การแก้ไขด้วยเลเซอร์เป็นจำนวนมากมีแนวโน้มต่อความเสี่ยงของการเกิด ectasia¹ ทำให้จักษุแพทย์ค่อนข้างจะอนุรักษ์นิยมกับปริมาณการแก้ไขด้วยเลเซอร์ การใส่เลนส์เสริมจึงเป็นข้อบ่งชี้ในการแก้ไขสายตาสั้นมากด้วยวิธีผ่าตัด องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาถือว่าสายตาสั้นตั้งแต่ -12 D ขึ้นไปไม่เหมาะสมที่จะทำผ่าตัด

LASIK แต่อาจเป็นผู้เหมาะสมในการใช้เลนส์เสริม² ตามทฤษฎีแล้วการใส่เลนส์เสริมเพื่อแก้สายตาคิดปกติเป็นวิธีหรือเทคนิคที่เปลี่ยนกลับได้ เนื่องจากสามารถผ่าตัดเอาออกได้² และมีความคมที่มากกว่า อย่างไรก็ตามมีความเสียหายต่อเนื้อเยื่อหรือมีพยาธิสภาพเกิดขึ้นจากภาวะแทรกซ้อนของการใส่เลนส์เสริมก็อาจทำให้ไม่สามารถคืนสภาพเดิมได้ ขณะที่วิธีการเปลี่ยนเลนส์แก้วตาโดยที่คนไข้ยังไม่เป็นต้อกระจก (CLE หรือ RLE) เป็นการผ่าตัดที่เอาเลนส์แก้วตาที่ใสปกติของผู้ป่วยสายตาคิดปกติที่แก้ไขด้วยวิธี LASIK ไม่ได้ลอกและทดแทนด้วยเลนส์แก้วตาเทียมที่คำนวณกำลังของเลนส์ที่ใส่เข้าไปให้แก้สายตาไปด้วย ใช้ได้ทั้งในสายตาสั้นมากและยาวโดยกำเนิด แต่ก็ยังเป็นวิธีเปลี่ยนกลับไม่ได้ และมีการสูญเสียความสามารถในการเพ่งมองใกล้ไป⁸⁻¹⁰ ปัจจุบันเทคนิคนี้ถูกสงวนไว้ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 45 ปี หรือผู้ป่วยที่มีเลนส์แก้วตาเริ่มเป็นต้อกระจกบ้างแล้วและมักจะใช้เลนส์แก้วตาเทียมแบบมองได้ทั้งไกลและใกล้ (multifocal IOL) ผู้ป่วยที่ตาแห้งมาก ๆ ก็ไม่เหมาะสมที่จะทำ LASIK แต่สามารถใส่เลนส์เสริมได้เพราะไม่ได้ไปยุ่งเกี่ยวกับกระจกตาที่จะทำให้อาการตาแห้งเพิ่มขึ้น นับว่าเป็นข้อดีและเป็นทางเลือกอีกอย่างหนึ่งของผู้ป่วยสายตาสั้นที่ตาแห้งมากผู้ป่วยที่มีรูม่านตาโตมากๆ ที่เสี่ยงต่อผลข้างเคียงตอนกลางคืนโดยเฉพาะภาวะแสงกระจายก็อาจเหมาะสมกับการใช้เลนส์เสริมมากกว่าเพราะมีผลข้างเคียงในภาวะนี้น้อยกว่า

การใช้เลนส์เสริมชนิดที่ใสในช่องหน้าม่านตาที่มีขาขึ้นมุมม่านตา (angle supported phakic IOL) มีประโยชน์ในแง่ความง่ายของวิธีการแต่ภาวะแทรกซ้อนมีโอกาสเกิดมากกว่าโดยเฉพาะการเกิดการเสียหายกับเซลล์ด้านหลังของกระจกตาดำ นอกจากนี้ยังพบการบิดเบี้ยวของรูม่านตา การตายของเนื้อเยื่อม่านตา (pupil ovalization with iris atrophy) ม่านตาอักเสบ และการเพิ่มขึ้นของความดันตา^{11,12} ส่วนเลนส์เสริมที่มีขาหนีบม่านตา (iris-fixated phakic IOL) มีเทคนิคการผ่าตัดที่ยุ่ยากกว่า¹³ แม้ว่าจะให้ผลการมองเห็นหลังผ่าตัดได้ดี¹⁴ และปลอดภัยต่อเซลล์ด้านหลังของกระจกตาดำมากกว่า¹⁵ แต่ก็พบภาวะแทรกซ้อนมากไม่แพ้กัน เช่น เลนส์เคลื่อน¹⁶ ม่านตาขาดเลือด (iris ischemia)¹⁶ ที่สำคัญที่สุดก็คือ เลนส์เสริมชนิดที่ใสอยู่หน้าม่านตาผู้ป่วยไม่สามารถขยับตาได้เลยตลอดชีวิต

Fyodorov และคณะ ได้ออกแบบเลนส์เสริมชนิดที่วางอยู่หลังม่านตา ซึ่งทำจากซิลิโคนในปี ค.ศ. 1986¹⁷ เลนส์ได้

รับการปรับปรุงในการออกแบบผ่านมา 3 รุ่น จนกระทั่งได้เป็น PRL ในการศึกษา

ในการศึกษานี้ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของการมองเห็น การเปรียบเทียบพบว่าการมองเห็นด้วยตาเปล่า (UCVA) และการมองเห็นด้วยการแก้ไขแบบดีที่สุด (BCVA) ดีขึ้นหลังการผ่าตัดใส่เลนส์เสริม PRL แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย ความแม่นยำมีถึงร้อยละ 86.67 ที่อยู่ในสายตา ± 1.00 D จากที่ตั้งเป้าหมายไว้ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ Pallikaris และคณะพบร้อยละ 79¹⁷ Donoso และคณะพบร้อยละ 71.2¹⁸ ขณะที่มียังร้อยละ 62.22 ที่อยู่ในสายตา ± 0.5 D ซึ่งก็ใกล้เคียงกับการศึกษาที่ Pallikaris และคณะพบร้อยละ 44 Koivula และคณะ พบร้อยละ 75¹⁹ นอกจากนี้ผู้ป่วยยังมีการมองเห็น BCVA เพิ่มขึ้น 1-5 แถว ถึงร้อยละ 46.6 มีการมองเห็นด้วยตาเปล่าที่ดีกว่าเดิมทุกตา และยังมีมุมมอง UCVA ที่ดีกว่า BCVA ด้วยถึง 14 ตา หรือร้อยละ 31.11 ซึ่งคิดเป็นดัชนีประสิทธิภาพ 0.97 แม้ว่าเลนส์จะไม่ได้แก้สายตาเอียงก็ตาม ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Donoso และคณะ ที่มีดัชนีประสิทธิภาพ 1.0 และ Koivula และคณะ ที่มีดัชนีประสิทธิภาพ 0.89 การที่ผู้ป่วยมีการมองเห็นในระดับที่มากกว่าเดิมอาจเป็นเพราะภาพขยายขึ้นหรือคุณภาพการมองเห็นดีขึ้นก็ได้เพราะในการศึกษาของ Pallikaris และคณะ ได้ใช้การมองเห็นที่แก้ด้วยเลนส์สัมผัสก่อนผ่าตัดเพื่อจำลองภาพที่ใหญ่ขึ้นก็ยังพบว่ามุมมองเห็นหลังผ่าตัดก็ยังมีเพิ่มขึ้นหลายแถว (1 ถึง 5 แถว) อยู่ดีเป็นจำนวนถึงร้อยละ 73 ทำให้เชื่อว่าเป็นเพราะคุณภาพการมองเห็นดีขึ้นมากกว่าการที่ภาพขยายขึ้น¹⁷ มีการสูญเสียการมองเห็น BCVA 1 แถว ก่อนผ่าตัด 2 ตา หรือร้อยละ 4.4 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Pallikaris และคณะ พบร้อยละ 2.94¹⁷ ของ Donoso และคณะ พบร้อยละ 9.418 Koivula และคณะ พบร้อยละ 20¹⁹ ซึ่งแสดงถึงความปลอดภัยของกรรมวิธีนี้ นอกจากนี้การมองเห็นที่ดีที่สุดที่ไม่ได้ต่ำกว่าระดับก่อนการผ่าตัดมีร้อยละ 95.5 และยังมีถึงร้อยละ 31.11 ที่เห็นดีกว่า BCVA ก่อนผ่าตัด คิดเป็นดัชนีความปลอดภัย 1.29 ใกล้เคียงกับของ Donoso และคณะ ที่พบ 1.40 และ Koivula และคณะ ที่พบ 1.12

ภาวะแทรกซ้อนในระยะสั้นที่พบคือ การเพิ่มขึ้นของความดันลูกตา ในช่วงวันแรกๆ หลังผ่าตัดจากการหลงเหลือของสารชนิดหรือเป็นจากการตอบสนองต่อยาหยอดตา steroid ซึ่งลดลงสู่ระดับก่อนผ่าตัดเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งใน

ระยะยาวก็ไม่ได้ทำให้ความดันตาเพิ่มขึ้น ซึ่งมีการรายงานแบบเดียวกันในการศึกษาก่อนหน้านี้²⁰ แต่อย่างไรก็ตามพบจำนวน 3 ตา ที่มีต้อหินเกิดขึ้นรุนแรงมี 2 ตา ที่ควบคุมได้ มี 1 ตา ที่ควบคุมความดันตาไม่ได้เนื่องจากเกิดจากเลนส์มีขนาดใหญ่เกินไปและต้องผ่าตัดนำเลนส์เสริมออก ทำให้ต้องพิจารณาว่าในการวัดกำหนดขนาดเลนส์เสริมควรต้องใช้คลื่นเสียงความถี่สูงมากที่สามารถดูขนาด sulcus ถึง sulcus ได้ มากำหนดขนาดแทนการใช้ขนาดความกว้างของกระจกตาดำ (white-to-white) ที่เคยเป็นกังวลมากอีกอย่างคือการเกิดต้อกระจก ซึ่งอาจจะเกิดจากการแตะกันของเลนส์เสริมกับเลนส์แก้วตาตามธรรมชาติ หรือจาก metabolic disturbances²¹⁻²³ แต่ในการศึกษานี้ไม่พบการเกิดต้อกระจกเลย ในการศึกษาโดยการวัดคลื่นเสียงความถี่สูงมากและ Pentacam หลังการใส่เลนส์เสริมก็ไม่พบว่ามี การแตะกันระหว่างเลนส์เสริมกับเลนส์ธรรมชาติอย่างใด ซึ่งในการศึกษาก่อนหน้านี้ก็แสดงถึงความปลอดภัยอันนี้เช่นเดียวกัน⁵ ไม่พบภาวะแทรกซ้อนอีกอย่าง ที่อาจเกิดขึ้นได้ในเลนส์เสริมชนิดหลังม่านตาคือ Pigmentary glaucoma^{21,24,25} เช่นกันในการศึกษานี้

พบว่า มีผลข้างเคียงบ้างตอนกลางคืน คือแสงกระจายและวงรอบดวงไฟจำนวนร้อยละ 35.56 แต่ก็ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เทียบกับการศึกษาของ Pallikaris และคณะ พบร้อยละ 28.5¹⁷ ซึ่งลดลงเมื่อเวลาผ่านไปเช่นกัน เมื่อขยายม่านตาตรวจดูการคงที่ตรงจุดกึ่งกลางของเลนส์พบมีเพียงร้อยละ 13.3 ที่มีการเคลื่อนตัวออกจากจุดกึ่งกลางไปเล็กน้อย และไม่พบว่ามีผลต่อการมองเห็น ไม่มีรายงานตาแห้งหลังผ่าตัดเลย นับเป็นข้อดีอย่างยิ่งอีกอย่างหนึ่งที่ดีกว่า LASIK ในกลุ่มสายตาสั้นมากและกลุ่มที่มีตาแห้ง

มีการวัดความผิดปกติของการรวมแสงระดับสูงเป็นจำนวน 11 ตา ที่รูม่านตา 5 มม. ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นหลังผ่าตัด ซึ่งต่างจาก LASIK ดังที่มีการรายงานโดย Moreno-Barriuso และคณะ²⁶ และมีการลดลงของ spherical aberration หลังการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญซึ่งนับว่าเป็นข้อดีที่บ่งบอกถึงคุณภาพการมองเห็นที่ดีขึ้นและมีผลข้างเคียงตอนกลางคืนลดลง ซึ่งอาจเกิดเนื่องจาก mesopic vision¹⁷ ในการศึกษาที่ Pallikaris และคณะ ทำพบว่า RMS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งต่างจากการศึกษานี้แต่ก็พบเช่นเดียวกันว่ามี spherical aberration ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการวัด

ความผิดปกติของการรวมแสงระดับสูงก่อนผ่าตัด และสามารถติดตามผลได้นานหลังการผ่าตัดยังมีเพียง 1 ใน 4 ของจำนวนผู้ป่วยในการศึกษานี้ ซึ่งเมื่อปริมาณผู้ป่วยมากขึ้นจะสามารถทำให้สรุปเรื่องการเปลี่ยนแปลงของการรวมแสงระดับสูงได้แน่นอนและแม่นยำขึ้น

สรุป

การผ่าตัดใส่เลนส์เสริมหลังม่านตา ชนิด PRL ในผู้ป่วยสายตาสั้นปานกลางถึงสั้นมากที่ทำ LASIK ไม่ได้ มีประสิทธิภาพสูง มีความปลอดภัย ทำนายผลได้แม่นยำ ให้ผลที่ดีและคงที่ มีภาวะแทรกซ้อนและผลข้างเคียงต่ำ ภาวะแทรกซ้อนแม้ว่ารุนแรงแต่สามารถผ่าตัดนำเลนส์ออกและทำให้ตากลับสู่ภาวะเดิมได้ การใช้คลื่นเสียงความถี่สูงมากที่สามารถดูขนาด sulcus ถึง sulcus ช่วยกำหนดขนาดเลนส์เสริมแทนการใช้ขนาดความกว้างของกระจกตาจะช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากเลนส์มีขนาดใหญ่เกินไปได้ ผลข้างเคียงเวลากลางคืน ภาวะตาแห้ง ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของ spherical aberration พบน้อยกว่าการทำ LASIK มีผลให้คุณภาพการมองเห็นดีขึ้น ทำให้การใส่เลนส์เสริมเป็นทางเลือกหนึ่งของการรักษาสายตาในผู้ป่วยกลุ่มนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 1998;14:312-7.
2. Basic and Clinical Science Course: Refractive Surgery; Section 14 2004-2005, Chapter 8:143-56.
3. Ertürk H, Özçetin H. Phakic posterior chamber intraocular lens for correction of high myopia. *J Refract Surg* 1995;11:388-91.
4. Fechner PU, Haigis W, Wichmann W. Posterior chamber myopia lens in phakic eyes. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:178-82.
5. Kim DY, Reinstein DZ, Silverman RH, et al. Very High frequency ultrasound analysis of a new phakic posterior chamber intraocular lens in situ. *Am J Ophthalmology* 1998;125:725-9.
6. Hoyos JE, Dementiev DD, Cigales M, Hoyos-Chacón J, Hoffer KJ. Phakic refractive lens experience in Spain. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1939-46.
7. Pérez-Santonja JJ, Bellot J, Claramonte P, et al. Laser in situ keratomileusis to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:372-85.

8. Goldberg MF. Clear lens extraction for axial myopia; an appraisal. *Ophthalmology* 1987;94:571-82.
9. Lyle KH, Jin GJC. Clear lens extraction for correction of high refractive error. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:273-6.
10. Lee KH, Lee JH. Long-term results of cleat lens extraction for severe myopia. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1411-5.
11. Pérez-Santonja JJ, Iradier MT, Sanz-Iglesias L, et al. Endothelial changes in phakic eye with anterior chamber intraocular lens to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22:1017-22.
12. Alió JL, de la Hoz F, Pérez-Santonja JJ, et al. Phakic anterior chamber lens for the correction of myopia; a 7-year cumulative analysis of complications in 263 cases. *Ophthalmology* 1999;106:458-66.
13. Menezo JL, Cisneros A, Hueso JR, Harto M. Long-term results of surgical treatment of high myopia with Worst-Fechner; intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:93-8.
14. Budo C, Hessloehl JC, Izak M, et al. Multicenter study of the Artisan phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1163-71.
15. Maloney RK, Nguyen LH, John ME. Artisan phakic intraocular lens for myopia; short-term results of a prospective, multicenter study; the Artisan Lens Study Group. *Ophthalmology* 2002; 109:1631-41.
16. Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1039-49.
17. Pallikaris IG, Kalyvianaki MI, Kymionis GD, Panagopoulou SI. Phakic refractive lens implantation in high myopia patients: One-year results. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1190-7.
18. Donoso R, Castillo P. Correction of high myopia with the PRL phakic refractive lens. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:1296-300.
19. Koivula A, Petrelius A, Zetterström C. Clinical outcomes of phakic refractive lens in myopic and hyperopic eyes: 1-year results. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1145-52.
20. Jimenez-Alfaro I, Benitez del Castillo JM, Garcia-Feijoo J, et al. Safety of posterior chamber phakic intraocular lenses for the correction of high myopia-anterior segment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2001;108:90-9; discussion by SM MacRae, 99.
21. Fink AM, Gore C, Rosen E. Cataract development after implantation of the Staar collamer posterior chamber phakic lens. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1278-82.
22. Arne JL, Lesueur LC. Phakic posterior chamber lenses for high myopia: functional and anatomical outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:369-74.
23. Davidorf JM, Zaldivar R, Oscherow S. Posterior chamber phakic intraocular lens for hyperopia of +4 to +11 diopters. *J Cataract Refract Surg* 1998;14:306-11.
24. Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1039-49.
25. Trindale F, Pereira F. Cataract formation after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1661-3.
26. Moreno-Barriuso E, Lloves JM, Marcos S, et al. Ocular aberrations before and after myopic corneal refractive surgery: LASIK-induced changes measured with laser ray tracing. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:1396-403.