



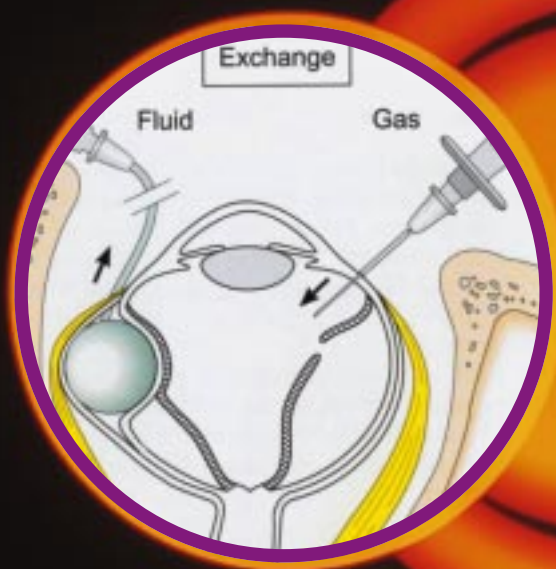
ISSN 0857-5118

จักษุเวชสาร

The THAI Journal of OPTHALMOLOGY

วารสารของราชวิทยาลัยจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย และสมาคมจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย
Official Publication of the Royal College of Ophthalmologists and Ophthalmological Society of Thailand

<http://www.rcopt.org>



- Surgery of Primary Retinal Detachment: Evolution of Present Treatments and Their Comparison
- Intraocular Pressure Rising From Residual Synechial Angle-Closure Following Acute Primary Angle-Closure
- Outcome of the Fellow Eye of Acute Primary Angle Closure after Prophylactic Laser Peripheral Iridotomy
- Toxic Anterior Segment Syndrome (TASS)

ISSN 0857-5118

The THAI Journal of OPTHALMOLOGY

Vol. 20 No. 2
July-December 2006

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม-ธันวาคม 2549

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม-ธันวาคม 2549

Vol. 20 No. 2
July-December 2006



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

รายนามกรรมการบริหารราชวิทยาลัยจักษุแพทย์

ธันวาคม 2549 - พฤศจิกายน 2551

ประธาน	รศ.พญ.สุดารัตน์	ใหญ่สว่าง
รองประธาน	พญ.วัฒน์ยี่	เย็นจิตร
เลขาธิการ	นพ.ศักดิ์ชัย	วงศกิตติรักษ์
เหรัญญิก	นพ.ศุภชัย	โชติบุตร
ประธานวิชาการ	นพ.ปริญญา	โรจนพงศ์พันธุ์
กรรมการกลาง	รศ.พญ.คุณไหวดี	ดุลงจินดา
	รศ.นพ.อภิชาติ	สิงคาลวณิช
	รศ.นพ.อัทยา	อยู่สวัสดิ์
	ผศ.นพ.ธวัชชัย	ปานเสถียรกุล
	นพ.เอกชัย	ภาคสุวรรณ
	นพ.ปานเนตร	ปางพุมิพงศ์
	รศ.นพ.พรชัย	ลิมะโรจน์
	ศ.พญ.พนิดา	โกสีย์รักษ์วงศ์
	รศ.พญ.โสภา	วัฒนานิก
	รศ.นพ.ยศอนันต์	ยศไพบูลย์
	พ.อ.(พ) ผศ.นพ.ชวลิต	สนธิสมบัติ
	นพ.พงศ์ศักดิ์	ปัจฉิมกุล
	นพ.วิวัฒน์	โกมลสุรเดช
	น.พ.ประศาสน์	ลักษณะพุกัก
	ผศ.น.พ.สุเรนทร์	วิริยะเสถียรกุล
	น.พ.เชี่ยวชาญ	วิริยะลัพพะ
	น.พ.ไพศาล	ร่วมวิบูลย์สุข



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

The Royal College Committee

Dec. 2006 - Nov. 2008

<i>President :</i>	Sudarat	Yaisawang
<i>Vice-president :</i>	Watanee	Jenchitr
<i>Secretary :</i>	Sakchai	Vongkittirux
<i>Treasurer :</i>	Supachai	Chotibutr
<i>Academic president :</i>	Prin	Rojanapongpun
<i>Committee :</i>	Dhaivadee	Dulayajinda
	Apichart	Singalavanija
	Attaya	Euswas
	Thawatchai	Pansatiankul
	Ekachai	Bharksuwana
	Pannet	Pangputhipong
	Pornchai	Simaroj
	Panida	Kosrirukvong
	Sopa	Wattananikorn
	Yosanan	Yospiboon
	Chawalit	Sonthisombat
	Pongsak	Pachimkul
	Vivat	Komolsuradej
	Prasart	Laksanaphuk
	Surain	Wiriyasatiankul
	Cheocharn	Wiriyalappa
	Paisan	Ruamviboonsuk
	Kwanjai	Vongkittirux



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

คณะกรรมการจักษุเวชสาร ปี 2549-2551

บรรณาธิการ

พรชัย ลิ้มโรจน์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ภฤศ หาญอุตสาหะ

อาภัสรา เล็กสกุล

วิชัย ประสาทฤทธา

วณิชชา ชื่นกองแก้ว

กองบรรณาธิการ

อภิชาติ ลิงคาลวณิช

ยศอนันต์ ยศไพบูลย์

พนิดา โกสิยรักษ์วงศ์

อนุชิต ปุญญทลิ่งก์

นิमित อธิพันธ์กุล

พงษ์ศักดิ์ ปัจฉิมกุล

แมนสิงห์ รัตนสุคนธ์

เมทินี ศิริมหาราช

ปริชญ์ โรจนพงศ์พันธ์

รุ่งโรจน์ เลิศวิทยาสกุล

ศักดิ์ชัย วงศกิติรักษ์

กิติกุล ลีละวงศ์

วรินทร์ จักรไพลวงศ์

พิศิษฐ์ ปรีชาวัฒน์

ที่ปรึกษาเกิตติมศักดิ์

สกาวัฒน์ คุณาวิศรุต

ไรวดี ดุลยจินดา

สุดารัตน์ ใหญ่สว่าง

วัฒน์ย์ เย็นจิตร

สำนักงาน

ราชวิทยาลัยจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย ชั้น 10 อาคารเฉลิมพระบารมี 50 ปี

เลขที่ 2 ซอยศูนย์วิจัย ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ กรุงเทพฯ 10320

โทร 02-718-0715-6



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

The Journal of the Royal College of Ophthalmologists and Ophthalmological Society of Thailand

Editor:

Pornchai Simaroj

Associate Editors:

Prut Hanutsaha

Apatsa Leksakul

Wichai Prasarthitha

Wanicha Chuenkonkaew

Editorial board:

Apichart Singalawanich

Yosanan Yospi boon

Panida Kosrirukvongs

Anuchit Poonyathalang

Nimit Ittipunkul

Pongsak Pachimkul

Mansin Ratanasukon

Metinee Sirimaharaj

Prin Rojanapongpun

Rungroj Ierdvitayasakul

Sakchai Vongkittirux

Kittikul Leelawongs

Varintorn Chuckpaiwong

Pisit Preechawat

Advisory board:

Skowrat Kunavisarut

Dhaivadee Dulayajinda

Sudarat Yaisawang

Watanee Jenchitr

Office:

The Royal College of Ophthalmologists. 10th Floor,
Royal Golden Jubilee Building, 2 Soi Soonvijai,
Petchburi Road, Bangkok, 10320

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2549

สารบัญ

บรรณาธิการแถลง

แปลบทคัดลอกที่น่าสนใจจากนิตยสารทางการแพทย์

นิพนธ์ต้นฉบับ

- 133 การศึกษาประสิทธิภาพการกรองแสงเหนือม่วงของเลนส์แว่นตากันแดดในกลุ่มราคาต่างๆ กันที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล
วิชัย ลีละวงศ์เทวัญ, พ.บ.
- 141 เปรียบเทียบ Spherical Aberration ของตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric และชนิด Spheric
พงศ์ศักดิ์ ปัจฉิมะกุล, พ.บ.
พิชิต นริพทะพันธ์, พ.บ.
- 147 ผลลัพธ์และกระบวนการตรวจคัดกรองฟื้นฟูสมรรถภาพสายตาศาพิการ และส่งเสริมสุขภาพตาตามโครงการบูรณาการกรมการแพทย์สู่ประชาชนปีงบประมาณ 2550 ที่จังหวัดพังงา
เพ็ญพิมล ยิ่งยง, พ.บ.
- 155 การทำนายค่าสายตาภายหลังการสลายต้อ กระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์
ชัยศิริ จำเริญดารารัตน์, พ.บ.
อรสา ท่อรัตนเรือง, พ.บ.
ปริญดา เสียงใหญ่, วท.บ. (พยาบาลและผดุงครรภ์)
- 163 ปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดรักษาโรคจตุรภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์
พิชัย จิรรัตน์โสภา, พ.บ.
แมนลิ่งห์ รัตนสุคนธ์, พบ.
- 179 การติดตามผู้ป่วยต้อหินมุมปิดเฉียบพลันที่ได้รับการรักษาโดยเลเซอร์ iridotomy ในตาข้างที่ไม่แสดงอาการ
ยุพิน ลีละชัยกุล, พ.บ.
- เทคนิคการผ่าตัด
- 185 การควบคุมความดันลูกตาในระยะแรกภายหลังการทำผ่าตัด Glaucoma drainage implantation โดยการอุดภายในท่อร่วมกับการผูกโดยรอบท่อ
ยุพิน ลีละชัยกุล, พ.บ.



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2549

บทความพื้นฟูวิชาการ

190 **Update on the Surgical Management of Pediatric Cataracts**

พิทยา ภมรเวชวรรณ, พ.บ. วว.(จักษุวิทยา)

195 **Toxic Anterior Segment Syndrome (TASS)**

สุดารัตน์ ใหญ่สว่าง, พ.บ.

บทความพิเศษ

201 **Surgery of Primary Retinal Detachment: Evolution of Present Treatments and Their Comparison**

Ingrid Kreissig, M.D.

Harvey Lincoff, M.D.

227 **คำแนะนำสำหรับผู้ส่งบทความจักษุเวชสาร**



Contents

Editorial

แปลบทคัดลอกที่น่าสนใจจากนิตยสารทางการแพทย์

Original Article

- 133 **The Efficiency of Ultraviolet Light Absorption by Commercially Available Sunglasses Lenses in Bangkok and Circumference.**
Wichai Leelawongtawun, M.D.
- 141 **Spherical Aberration in the Eyes with Aspheric and Spheric IOL**
Pongsak Pachimkul, M.D.
Pichit Naripthaphan, M.D.
- 147 **Process and Outcomes of Screening, Visual rehabilitation and Health Promotion of “Integrated Government Service to People Project” in Phang Nga Province**
Penpimol Yingyong, M.D.
- 155 **Predicting the Refractive Outcome After Phacoemulsification with Intraocular Lens Implantation in Songklanagarind Hospital**
Chaisiri Jumroendararasame, M.D.
Orasa Horatanaruang, M.D.
Prinda Siangyai, B.Sc.(Nursing)
- 163 **Factors Associated with Idiopathic Macular Hole Surgery in Songklanagarind Hospital**
Pichai Jirattanasopa, M.D.
Mansing Ratanasukon, M.D.
- 179 **Outcome of the Fellow Eye of Acute Primary Angle Closure after Prophylactic Laser Peripheral Iridotomy**
Yupin Leelachaikul, M.D.



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

Vol. 20 No. 2 July-December 2006

Surgical Technique

- 185 **Intraocular Pressure Control After Glaucoma Drainage Implantation with Combined Tube Occlusion and Ligation**

Yupin Leelachaikul, M.D.

Review Article

- 190 **Update on the Surgical Management of Pediatric Cataracts**

Pittaya Phamonvaechavan, M.D.

- 195 **Toxic Anterior Segment Syndrome (TASS)**

Sudarat Yaisawang, M.D.

Special Article

- 201 **Surgery of Primary Retinal Detachment: Evolution of Present Treatments and Their Comparison**

Ingrid Kreissig, M.D.

Harvey Lincoff, M.D.

- 227 **คำแนะนำสำหรับผู้ส่งบทความจักษุเวชสาร**



จักษุเวชสาร

The Thai Journal of Ophthalmology

บรรณาธิการแถลง

จักษุเวชสารเป็นวารสารของสมาคมจักษุแพทย์และราชวิทยาลัยจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย ซึ่งปีนี้เป็นที่ 20 กองบรรณาธิการได้มีการปรับปรุงรูปแบบให้ทันสมัย และเพิ่มภาพสีให้สามารถดูให้เข้าใจได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังเพิ่มความสะดวกในการส่งบทความทาง internet เพื่อให้รวดเร็วขึ้น ทั้งการตรวจสอบบทความ นอกจากนี้ทีมบรรณาธิการจัดให้กระจายไปทุกภาคหวังว่าสมาชิกราชวิทยาลัยฯ จะพยายามช่วยกันส่งบทความมาลง ในวารสารฉบับนี้มีบทความที่น่าสนใจหลายเรื่อง เช่น การศึกษาคุณภาพของแว่นกันแดดที่วางขายกันอยู่ทั่วไปในการป้องกันรังสีเหนือม่วงที่พบว่าราคาของแว่นกันแดดเป็นปัจจัยหนึ่งเกี่ยวกับคุณสมบัติของแว่น ผลงานที่ชนะเลิศการประกวดงานวิจัยของแพทย์ประจำบ้านในเรื่องผลการทำนายค่าสายตาภายหลังการสลายต้อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมโดยใช้สูตร SRK-II ในผู้ป่วยที่มีความยาวลูกตาปกติ คือ 22-24.5 มิลลิเมตร รายงานการศึกษา Spherical aberration โดยตรวจ contrast sensitivity และ wavefront ของตาหลังผ่าตัดต้อกระจกที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric และชนิด Spheric ในเรื่องเกี่ยวกับต้อหิน มีบทความที่น่าสนใจโดยเฉพาะต้อหินชนิดมุมปิดที่เป็นเฉียบพลันผลการรักษาทั้งตาที่มีอาการ และต้อหินข้างที่ทำให้ต้องติดตามผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง และเทคนิคการผ่าตัดใส่ท่อระบายในผู้ป่วยต้อหินทำอะไรไม่ให้ระบายมากไปหรือน้อยไปเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนโดยเฉพาะหลังการผ่าตัดระยะแรกๆ เรื่องเกี่ยวกับจอประสาทตา ได้รวบรวมเอกสารการสอน international Retinal Detachment Course ที่จัดขึ้นเมื่อก่อนการประชุมปลายปี พ.ศ. 2549 มาเป็นบทความพิเศษเพื่อสะดวกแก่ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมประชุมในการอ่านบททวน และมิงงานวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดรักษา macular hole ที่น่าสนใจไม่น้อย การศึกษาการคัดกรองและฟื้นฟูผู้ป่วยที่มีสายตาสั้นในจังหวัดพังงา บทฟื้นฟูวิชาการเรื่องต้อกระจกในเด็กซึ่งมีการพัฒนาแนวคิดหลายอย่างทั้งขนาดของต้อกระจกที่ควรรักษา เทคนิคการผ่าตัด อายุที่เริ่มใส่เลนส์ตาเทียมได้ ชนิดของเลนส์ ตลอดจนการคำนวณค่าเลนส์ และบทฟื้นฟูวิชาการเรื่อง toxic anterior segment syndrome (TASS) ที่บางคนอาจไม่รู้จักแต่ปัจจุบันพบมากขึ้นทั้งในอเมริกา แคนาดา บ้านเราเองก็พบบ้างแล้ว โดยเฉพาะเมื่อปี พ.ศ. 2549 ที่ผ่านมา เพื่อให้เข้าใจถึงสาเหตุและกลไกของโรคและแนวทางการรักษา

Preserving the Cornea: Corneal Storage Media

Curr Opin Ophthalmol 2006 Aug;17:332-337.

Bennie H.*

แปลโดย พญ.ฉัตรชมพู วาทีสารกกิจ

ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะรวบรวมข้อมูลจากบทความต่างๆ เกี่ยวกับ corneal storage media ในระยะเวลาที่ผ่านมา หลังจากได้เคยมีการตีพิมพ์บทความสรุปเรื่องนี้ไปเมื่อปี ค.ศ. 1994 จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าถึงแม้จะมีการพัฒนาคิดค้น corneal storage media ขึ้นมาใหม่รวมไปถึงการเพิ่มเติมส่วนประกอบบางอย่าง Optisol GS (Bausch&Lomb, Irvine, California, USA) ก็ยังเป็น media ที่แพทย์ส่วนใหญ่ในสหรัฐอเมริกาเลือกใช้ (เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส, เก็บได้นานประมาณ 2 สัปดาห์) ในทางกลับกัน กลุ่มประเทศทางแถบยุโรปยังคงนิยมเลือกเก็บ donor cornea ใน organ culture media มากกว่า (ใช้ fetal calf serum, เก็บที่ 31-37 องศาเซลเซียส, เก็บได้นาน 48 วัน) ซึ่ง media ทั้งสอง ต่างก็มีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้รวบรวมหัวข้อต่างๆ ในแง่ของความก้าวหน้าในการพัฒนา corneal storage media ยกตัวอย่างเช่น นอกเหนือจากความสำคัญในการเก็บรักษา corneal endothelium ปัจจุบันได้มีการเล็งเห็นความสำคัญของการเก็บ corneal epithelium ให้นานขึ้นเนื่องจากพบว่าหนึ่งในปัญหาหลักของการดูแลผู้ป่วยหลังการผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตาคือ persistent epithelial defect ในแง่ของงานทดลองในห้องปฏิบัติการ ก็ได้มีงานวิจัยมากขึ้นโดยมีแนวโน้มของการวิจัยเกี่ยวกับการเติมยาปฏิชีวนะใน corneal storage media เพื่อป้องกันการติดเชื้อผ่านทาง donor tissue ในตอนท้ายของบทความนี้ ผู้เขียนได้สรุปว่าในระยะเวลาที่ผ่านมา มีหลักฐานแสดงให้เห็นว่าการเก็บ donor tissue เป็นระยะเวลา นานขึ้นอาจช่วยลดโอกาสการเกิดภาวะต่อต้านกระจกตา (graft rejection) ในกลุ่มคนไข้ที่มีความเสี่ยง โดยอธิบายจากการลดลงของจำนวน T cells ใน donor เมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นในการพัฒนา corneal storage media ในอนาคต อาจต้องให้ความสำคัญถึงความสมดุลระหว่างการเพิ่มระยะเวลาการเก็บ กับการคงอยู่ของ corneal endothelium นอกจากนี้ เนื่องจากความสามารถในการคงอยู่ของ corneal epithelium นั้นมีค่อนข้างจำกัดเพียง 1 สัปดาห์ การพัฒนาดังกล่าวจึงจะต้องให้ความสำคัญในการพยายามยืดอายุของ corneal endothelium ด้วย

* Jeng Cole Eye Institute, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio, USA

แปลบทคัดลอกที่น่าสนใจจากนิตยสารทางการแพทย์

The Effect of Topical Apraclonidine on Subconjunctival Hemorrhage and Flap Adherence in LASIK patients.

J Refract Surg. 2006 Jun;22(6):585-8.

Aslanides M, Tsiklis NS, Ozkiloglu E, Coskunseven E, Pallikaris G, Jankov MR.*

แปลโดย พญ.ฉัตรขมพูน วาทีสาธกกิจ

กลุ่มผู้ทำวิจัยต้องการศึกษาถึงผลของการหยอด apraclonidine ในการป้องกันการเกิด subconjunctival hemorrhage จากการใช้ vacuum ring ในการทำเลสิก และยังได้ศึกษาต่อเนื่องว่าการหยอดยาดังกล่าว มีผลข้างเคียงต่อการติดของ flap หรือไม่ โดยมีคนไข้ที่มีภาวะสายตาสั้นเข้าร่วมทั้งหมด 66 คน (132 ตา) ได้รับการหยอด apraclonidine ใน 1 ตาโดยใช้วิธีการสุ่ม โดยทำการหยอดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และ 30 วินาทีก่อนการใส่ vacuum ring ตาอีกข้างที่ไม่ได้รับการหยอด apraclonidine ถือเป็นกลุ่มควบคุม หลังการทำเลสิก 30 นาที ผู้ป่วยทุกคนได้รับการตรวจตาเพื่อดูลักษณะของ hyperemia ตลอดจนการตรวจหาว่ามีภาวะผิดปกติของ flap หรือไม่ เช่น การเคลื่อน, การเลื่อนของ flap หรือ flap folds การตรวจติดตามหลังจากนั้นกระทำในวันที่ 1 และ 7 เพื่อประเมินขนาดของ subconjunctival hemorrhage ผลการศึกษา ไม่พบว่ามี hyperemia เลยใน 48 ตา (72.8%) ของกลุ่มที่ได้รับการหยอด apraclonidine เทียบกับ 7 ตา (10.6%) ในกลุ่มควบคุม เมื่อแบ่งภาวะ hyperemia ตามความรุนแรง กลุ่มที่ได้รับการหยอด apraclonidine มี mild hyperemia 16 ตา (24.2%), moderate hyperemia 2 ตา (3%) ไม่มีตาใดที่เกิด severe hyperemia ส่วนในกลุ่มควบคุม พบ mild hyperemia 37 ตา (56.1%), moderate hyperemia 21 ตา (31.8%) มี 1 ตา (1.5%) ที่เกิด severe hyperemia ในแง่ของ subconjunctival hemorrhage มีการแบ่งตามความรุนแรงจากน้อยไปมากเป็น grade 1, 2 และ 3 โดยไม่พบ subconjunctival hemorrhage เลยใน 44 ตา (66.7%) ของกลุ่มที่ได้รับการหยอด apraclonidine และ 19 ตา (28.8%) ของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับการหยอด apraclonidine พบ subconjunctival hemorrhage grade 1, 2 และ 3 จำนวน 19 ตา (28.8%), 2 ตา (3%) และ 1 ตา (1.5%) ตามลำดับ กลุ่มควบคุมพบ 13 ตา (19.7%), 20 ตา (30.3%) และ 14 ตา (21.2%) ตามลำดับ เมื่อคำนวณโดยใช้ Chi-Square test พบว่าการตรวจพบ hyperemia และ subconjunctival hemorrhage ในสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) โดยไม่มีตาใดที่มีภาวะแทรกซ้อนของ flap เกิดขึ้น ผู้ทำการวิจัยจึงสรุปว่าการหยอด apraclonidine ก่อนการทำเลสิกอาจช่วยป้องกัน immediate hyperemia ตลอดจน subconjunctival hemorrhage จากคุณสมบัติของ alpha-mimetic vasoconstrictor โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนหรือผลข้างเคียงเกิดขึ้นต่อ flap

* VIC - Vardinoyiannion Eye Institute of Crete, University of Crete, Greece. aslanides@med.uoc.gr

Original Article/บทความต้นฉบับ

The Efficiency of Ultraviolet Light Absorption by Commercially Available Sunglasses Lenses in Bangkok and Circumference.

Wichai Leelawongtawun, M.D.*

Abstract

Objective: Data are lacking on the quality of sunglasses in Thailand. A study was conducted to measure the ultraviolet (UV) light protection of sunglasses sold in Bangkok and circumference.

Materials and Methods: Thirty-eight sunglasses were sampled randomly from department stores, optical shops, and stalls in Bangkok and circumference. Using the Spectrum 700 VU digital transmission meter, lenses were assessed for UV absorption in the 320 - 400 nanometers wavelength range.

Results: Sunglasses cost between 50 to 5,020 (median 1,250) Thai baht. Most sunglasses, 32/38 (84.2%), had an UV reading of 0%, indicating full UV absorption. The six pairs that had transmitted UV light, ranging from 7.67 to 58%, all cost \leq 160 Thai baht. UV absorption and price were inversely related (Spearman's rho = -0.636, $p < 0.01$).

Conclusion: In this study, the ability of sunglasses to absorb UV light, and thus protect the eye, varied widely and was inversely related to price. Minimum standards for the quality of sunglasses need to be established and enforced by a relevant government department to protect the public from the hazards of UV light. **Thai J Ophthalmol 2006 ; July-December 20(2) : 133-139.**

Keywords: sunglasses, lens, ultraviolet light

* Division of Ophthalmology, Clinical Science Institute, Faculty of Medicine, Thammasat University, Pathumtani, 12121, Thailand.

Introduction

Ultraviolet (UV) radiation is divided into A, B, and C forms. The UVA is ranged from 320-400 nanometers (nm.), the UVB is 280-320 nm., and the UVC is lower than 280 nm. Studies in animals have documented the harmful effects of exposure to ultraviolet radiation. Hairless mice were irradiated with a small dose of radiation to only cause cutaneous erythema each day for 12 months. The lifespan of unprotected, irradiated mice was significantly shorter than the protected groups¹. UV radiation also caused hindlimb and eyes malformations in the northern leopard frog, *Rana pipiens*², and also produced several cancers such as invasive carcinoma¹, and malignant melanoma³. Excess UV exposure is also a risk factor for the development of pterygium⁴⁻⁹, climatic droplet keratopathy^{4,6}, cataract¹⁰⁻¹¹, retinal pigment epithelium apoptosis¹², and infections and tumors by suppressing T cell mediated immunity¹³.

Strategies to reduce the harmful effects of UV exposure, especially to the eye, include the wearing of a wide-brimmed hat or cap and well designed sunglasses¹⁴; UV-blocking soft contact lenses also have been reported to be effective¹⁵⁻¹⁸. Kwok et al found such lenses appeared to offer more UV protection than sunglasses¹⁹. UV induced injury to human conjunctival cells in culture can be prevented by incubation with iodide before UV irradiation due to the antioxidant effect of the iodide²⁰. Antioxidant agents such as vitamin C and E show similar protective effects²¹⁻²³. By contrast, the UV protection eye drops, 8-hydroxy-1-methylchinolinium methylsulphate, did not show a protective effect against solar UV radiation²⁴.

Ocular discomfort depends in part on two lumination factors: intensity and glare²⁵. With high light intensity, the contrast diminishes between a viewed object and its background resulting in reduced

visual acuity. This loss of contrast is caused by retinal irradiation. Another problem is intense miosis induced by extremely bright light, which can produce headache and eye discomfort. Glare is defined as visual interference by unwanted light and is classified as reflex or and scattered light glare. Reflex glare occurs when light is reflected from a reflective surface e.g. reading matter, a work surface, or chrome automobile parts, directly into the eyes. Scattered light glare is found in hazy and foggy conditions resulting from atmospheric moisture or dust. The tiny particles in the air scatter the shorter wavelength light and results in haze that is bluish in color.

Wearing sunglasses is an easy and popular way to protect the eyes against the hazards of sunlight exposure. Protection depends on the size and shape of frame²⁶, and the quality of the lens. If the lens is unable to reduce sufficiently the intensity of UV radiation, this may result in damage to the eye structures²⁷.

Sunglasses were initially developed for medical purposes and first introduced for steelworkers, polar explorers, the blind, and those with symptoms of eye fatigue. Later, sunglasses became an item of fashion. Appropriate sunglasses should have the following properties²⁵: (i) lens transmittance in visible light should be 20-30% for ordinary outdoor activity, (ii) UV should be filtered to reduce potential photochemical damage to the eyes, (iii) the lens should be polarizing to reduce the reflex glare, (iv) the lens color should permit reasonable color discrimination, especially important for traffic safety, (v) the frame should have side shields for better protection against oblique incident light, this is important for industrial workers, and (vi) the lens and frame should meet standards for flammability, durability, impact-resistance, and appropriate refractive correction.

A literature search has failed to identify any

published research on the quality of sunglasses in Thailand. Therefore, a study was conducted to assess sunglasses in Thailand. The results are reported herein.

Materials and Methods

This study was conducted in Bangkok and circumference between February and May 2005. Sunglasses, of different brands, price range 50 to 5000 Thai baht, and colors, were purchased randomly from department stores, optical shops, and market stalls.

A pilot study for calculating correlation coefficient[®] value in order to calculate the suitable population by the price of sunglasses and UV transmission percentage, which the value of correlation coefficient[®] was equal to -0.672, following this formula²⁸:

$$N = [(Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2 / Z_0^2] + 3, Z_0 = \ln [(1+r) / (1-r)]$$

$$Z_{1-\alpha} = 1.96 \text{ for two tails hypothesis, } \alpha = 0.05$$

$$Z_{1-\beta} = 1.64 \text{ for one tail hypothesis, } \beta = 0.95$$

$$Z_0^2 = 0.663$$

$$N = [(1.96 + 1.64)^2 / 0.663] + 3 = 22.55$$

So the amount of sunglasses in this study should not be less than 23 pairs.

The randomized sunglasses were tested for their ability to transmit UV light using a Spectrum 700 VU machine (Phantom Research Laboratories, Inc. 4580 Alvarado Canyon Rd. Suite E, San Diego, CA 92120 USA). This model is able to measure UV light in the wavelength range of 320 to 400 nm. This covers the spectrum of UVA, which is 320 to 400 nm. When activated in UV mode, the machine LCD shows the readout from the internal UV light source. The LCD reading is adjusted until it reads 100%. This means that 100% of the UV light source is detected. Then the sunglass is placed into the machine between the UV light source and the UV light meter. The LCD

meter reading is noted. Both lenses were tested three times, the readings recorded, and the mean values calculated. Data were recorded onto a case record form, and entered onto the SPSS version 10.0 software. The results were analyzed using Spearman's Rho correlation.

Results

Thirty-eight pairs of sunglasses were tested and were priced between 50 and 5,020 Thai baht for a median of 1250. The majority 32/38 (84.2%) of the sunglasses were able to reduce UV radiation transmission to zero (Table 1). The degree of UV transmission of the remaining six sunglasses ranged from 7.67 to 58%, median 12.8%. These glasses were from the lowest price range, 50 to 160 Thai baht. There was a negative correlation (Spearman's Rho correlation coefficient = -0.636, $p < 0.01$) between the price and the amount of UV light transmitted by the lens (Figure 1).

Discussion

Our results have shown that most tested sunglasses performed well and did not allow the transmission of UV light. Those sunglasses that failed to block UV light were at the lower end of the price range. A minority of sunglasses did allow some UV light to pass through. All were priced at the lower end of the price range. These results suggest that in Thailand a number of commercially available and inexpensively price sunglasses are of a low standard and could be deleterious to the eyes if used over a prolonged period of time.

This result is different from the other studies, which found no association between UV absorbance and cost²⁹. Because several countries have set minimum standards for sunglasses with respect to UV protection, which must be followed by the manu-

Table 1. Prices of sunglasses and the percentage of UV transmission.

No.	Price (Baht)	Color	Percent of UV transmission			
			1 st test	2 nd test	3 rd test	average
1	5020.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4800.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2400.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2200.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
5	2500.00	Green	0.00	0.00	0.00	0.00
6	2600.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
7	2400.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2400.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1900.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1600.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1600.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1600.00	Green	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1600.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1600.00	Pink	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1700.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
17	1800.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
18	1200.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
19	1300.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
20	1200.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1400.00	Green	0.00	0.00	0.00	0.00
22	1500.00	Green	0.00	0.00	0.00	0.00
23	1200.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
24	1200.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
25	800.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
26	800.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
27	600.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
28	600.00	Brown	0.00	0.00	0.00	0.00
29	600.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
30	600.00	Green	0.00	0.00	0.00	0.00
31	299.00	Gray	0.00	0.00	0.00	0.00
32	199.00	Violet	0.00	0.00	0.00	0.00
33	160.00	Violet	8.00	7.00	8.00	7.67
34	160.00	Brown	7.00	8.00	8.00	7.67
35	150.00	Brown	9.00	9.00	9.00	9.00
36	50.00	Gray	58.00	58.00	58.00	58.00
37	50.00	Green	47.00	47.00	48.00	47.33
38	50.00	Brown	15.00	14.00	15.00	14.67

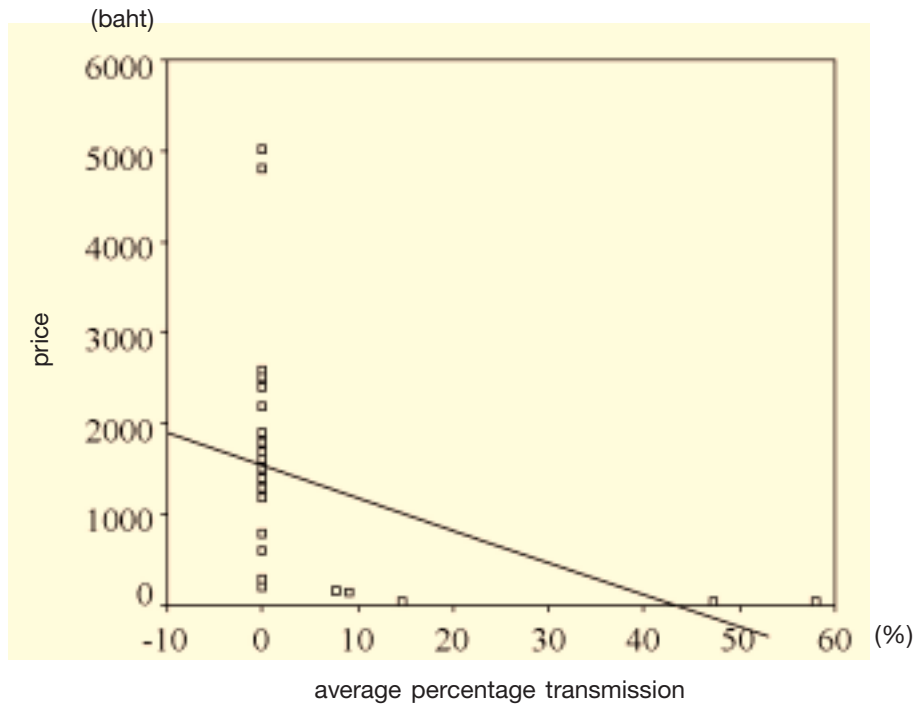


Figure 1. Association graph between sunglasses price and average percentage UV transmission.

factors²⁶. Therefore, the cost does not influence the efficiency of UV absorption and consumers can be confident that they are buying sunglasses that do offer UV protection. The broad range in pricing for sunglasses is due to fashion branding.

In Thailand, there are no legally enforceable, manufacturing standards for sunglasses that are produced locally. Indeed, some sunglass lenses are simply made of dyed plastic sheet that offer little UV protection. Consumers in Thailand are probably not aware that sunglasses are ineffective and may be harmful to use over the long term. More research in these areas is needed. Those who are able to afford the more expensive sunglasses are probably safe

but more testing of sunglasses is needed before we can be confident that highly priced sunglasses guarantee adequate UV protection.

Thailand should develop its own standards for sunglass production and lens quality so that all consumers could be properly protected.

Acknowledgements

This study was supported by Thammasat university research grant. The author would like to thank Dr. Somboon Kiarttinan and Assistant Professor Dr. Chanya Pattraarchachai for their kind suggestions on the research, and Dr. Bob Taylor for reviewing the manuscript.

References

- Vangsted P. Alterations to eye structures in hairless mice by long-term ultraviolet irradiation. A histopathological study. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1985;63:199-206.
- Ankley GT, Diamond SA, Tietge JE, et al. Assessment of the risk of solar ultraviolet radiation to amphibians. I. Dose-dependent induction of hindlimb malformations in the northern leopard frog (*Rana pipiens*). *Environ Sci Technol* 2002;36:2853-8.
- Lowings P, Yavuzer U, Goding CR. Positive and negative elements regulate a melanocyte-specific promoter. *Mol Cell Biol* 1992;12:3653-62.
- Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, et al. Corneal changes associated with chronic UV irradiation. *Arch Ophthalmol* 1989;107:1481-4.
- Mackenzie FD, Hirst LW, Battistutta D, et al. Risk analysis in the development of pterygia. *Ophthalmology* 1992;99:1056-61.
- Bergmanson JP, Sheldon TM. Ultraviolet radiation revisited. *CLAO J* 1997;23:196-204.
- Threlfall TJ, English DR. Sun exposure and pterygium of the eye: a dose-response curve. *Am J Ophthalmol* 1999;128:280-7.
- Luthra R, Nemesure BB, Wu SY, et al. Frequency and risk factors for pterygium in the Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1827-32.
- Di Girolamo N, Kumar RK, Coroneo MT, et al. UVB-mediated induction of interleukin-6 and -8 in pterygia and cultured human pterygium epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:3430-7.
- Lee JS, Liao JH, Wu SH, et al. alpha-Crystallin acting as a molecular chaperonin against photodamage by UV irradiation. *J Protein Chem* 1997;16:283-9.
- McCarty CA, Nanjan MB, Taylor HR. Attributable risk estimates for cataract to prioritize medical and public health action. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:3720-5.
- Liang YG, Jorgensen AG, Kaestel CG, et al. Bcl-2, Bax, and c-Fos expression correlates to RPE cell apoptosis induced by UV-light and daunorubicin. *Curr Eye Res* 2000;20:25-34.
- Goettsch W, Garssen J, de Gruijl FR, et al. UV-B and the immune system. A review with special emphasis on T cell-mediated immunity. *Thymus* 1993;21:93-114.
- Sheedy JE, Edlich RF. Ultraviolet eye radiation: the problem and solutions. *J Long Term Eff Med Implants* 2004;14:67-71.
- Bergmanson JP, Pitts DG, Chu LW. Protection from harmful UV radiation by contact lenses. *J Am Optom Assoc* 1988;59:178-82.
- Harris MG, Dang M, Garrod S, et al. Ultraviolet transmittance of contact lenses. *Optom Vis Sci* 1994;71:1-5.
- Quesnel NM, Fares F, Verret E, et al. Evaluation of the spectral transmittance of UV-absorbing disposable contact lenses. *CLAO J* 2001;27:23-9.
- Walsh JE, Bergmanson JP, Saldana G Jr, et al. Can UV radiation-blocking soft contact lenses attenuate UV radiation to safe levels during summer months in the southern United States? *Eye Contact Lens* 2003;29(1 suppl):S174-9.
- Kwok LS, Kuznetsov VA, Ho A, et al. Prevention of the adverse photic effects of peripheral light-focusing using UV-blocking contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1501-7.
- Schmut O, Horwath-Winter J, Rieger G, et al. Iodide protection from UVB irradiation-induced degradation of hyaluronate and against UVB-damage of human conjunctival fibroblasts. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2004;42:279-83.
- Reddy VN, Giblin FJ, Lin LR, et al. The effect of aqueous humor ascorbate on ultraviolet-B-induced DNA damage in lens epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:344-50.
- Reddy GB, Bhat KS. Protection against UVB inactivation (in vitro) of rat lens enzymes by natural antioxidants. *Mol Cell Biochem* 1999;194:41-5.
- Mayer UM, Muller Y, Bluthner K. Vitamins C and E protect cultures of bovine lens epithelium from damaging effects of blue light (430 nm) and UVA light (300-400 nm). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2001;218:116-20.
- Daxer A, Blumthaler M, Schreder J, et al. Effectiveness of eye drops protective against ultraviolet radiation. *Ophthalmic Res* 1998;30:286-90.
- Milder B, Rubin ML. The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself: Absorptive Lenses, 2nd ed. Gainesville: Triad Publishing 1991:367-85.
- Sakamoto Y, Kojima M, Sasaki K. Effectiveness of eyeglasses for protection against ultraviolet rays. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1999;103:379-85.
- Dain SJ. Sunglasses and sunglass standards. *Clin Exp Optom* 2003;86:77-90.
- Sokal RR, Rohef FJ. Biometry. New York: W.H. Freeman Company 1995:578.
- Semes L. UV-A absorbing characteristics of commercial sunglasses intended for recreational and general use. *J Am Optom Assoc* 1991;62:754-8.

การศึกษาประสิทธิภาพการกรองแสงเหนือม่วงของเลนส์แว่นตากันแดดในกลุ่มราคาต่างๆ กันที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

วิชัย ลีละวงศ์เทวีญ, พ.บ.*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกรองแสงเหนือม่วงของเลนส์แว่นตากันแดดในกลุ่มราคาต่างๆ กันที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

วิธีการวิจัย เป็นการศึกษาแบบ prospective study โดยทำการสุ่มตัวอย่างแว่นตากันแดดชนิดต่างๆ ที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดในราคาต่างๆ กัน จากนั้นนำเลนส์แว่นตากันแดดที่สุ่มมานั้นมาเข้าเครื่องตรวจหาความสามารถในการกรองแสงเหนือม่วงโดยใช้เครื่องวัดค่าความสามารถในการกรองแสงเหนือม่วงของบริษัท Phantom Research Laboratories, Inc. รุ่น Spectrum 700 VU โดยการวัดเลนส์แว่นตากันแดดว่าสามารถให้แสงเหนือม่วงที่ความยาวคลื่นตั้งแต่ 320 - 400 นาโนเมตรผ่านได้เป็นจำนวนร้อยละเท่าใด

ผลการวิจัย กลุ่มตัวอย่างแว่นตากันแดดจำนวน 38 อัน สุ่มมาจากห้างสรรพสินค้า ร้านแว่นตาทั่วไป และแผงลอยข้างถนน โดยมีสีที่ใช้ในการกันแดดแตกต่างกันมีราคาตั้งแต่ 50 บาท ถึง 5,020 บาท (ค่ามัธยฐาน 1,250 บาท) ซึ่งพบว่าเลนส์แว่นตากันแดดที่มีราคามากกว่า 160 บาทขึ้นไป จะไม่ยอมให้แสงเหนือม่วงผ่านได้เลย ในขณะที่แว่นตากันแดดที่มีราคาตั้งแต่ 160 บาทลงมา มีความไม่แน่นอนของประสิทธิภาพในการกรองแสงเหนือม่วง และจากการหาค่าสถิติโดยใช้ Spearman's rhocorrelation ระหว่างราคากับค่าเฉลี่ยร้อยละของการส่องผ่านแสงเหนือม่วงพบที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Spearman's rho = -0.636, $p < 0.01$) โดยที่เมื่อราคาลดลง ประสิทธิภาพในการกรองแสงเหนือม่วงยิ่งลดลง

สรุป ถึงแม้ว่าปัจจัยด้านราคาของแว่นตากันแดดในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการกรองแสงเหนือม่วง โดยที่แว่นตากันแดดราคาสูงจะมีประสิทธิภาพในการกรองแสงเหนือม่วงที่ลดลง จึงเป็นการสมควรที่จะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงอันตรายและความสำคัญของแสงเหนือม่วงที่จะมีผลกระทบต่อดวงตาได้และกำหนดมาตรฐานของแว่นตากันแดดเช่นเดียวกับในต่างประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคต่อไป **จักษุเวชสาร 2549 ; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2) : 133-139.**

* สาขาวิชาจักษุวิทยา สถานวิทยาศาสตร์คลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12121

Spherical Aberration in the Eyes with Aspheric and Spheric IOL

Pongsak Pachimkul, M.D.*

Pichit Nariphaphan, M.D.*

Objective: To evaluate the spherical aberration in patients underwent cataract surgery with aspheric and spheric intraocular lens (IOL) implantation in terms of contrast sensitivity test and wavefront sensing.

Materials and methods: A prospective study consisted of 20 patients with bilateral cataracts underwent phacoemulsification surgery in both eyes with aspheric IOL (Alcon Acrysof HOA, SN60WF) implantation in one eye and spheric IOL (Acrysof, SA60AT) in the contralateral eye. Contrast sensitivity was measured by sinusoidal grating charts at photopic condition. Spatial frequency tests were 3,6,12 and 18 cycles per degree. Wavefront aberration was measured with wavefront sensing device at the pupil size of 5, 5.5 and 6 mm. The results were compared at 4 weeks after surgery.

Results: Contrast sensitivity test at photopic condition was better in eyes with aspheric IOL than in eyes with spheric IOL at all spatial frequency in 84% of patients. The wavefront measurements of each eye were decomposed in Zernike polynomial and it was found that the spherical aberration were lower in eyes with aspheric IOL in 90% of patients, the mean spherical aberration in eyes with aspheric IOL was significantly lower at pupil size of 5.5 and 6 mm. ($p < 0.05$)

Conclusion: The eyes with aspheric IOL implantation have better functional vision than eyes with spheric IOL due to lower spherical aberration measured by wavefront sensing device. **J Ophthalmol 2006 ; July-December 20(2) : 141-146.**

Keywords: spherical aberration, aspheric IOL, spheric IOL, contrast sensitivity, wavefront

* Department of Ophthalmology, Rajavithi Hospital, Bangkok

An achievement of 20/20 visual acuity is always the target of all cataract surgeons, the goal of higher quality vision is becoming increasingly important. The use of advance technology to address higher-order optical aberrations is emerging as a more comprehensive measurement than the Snellen chart. Contrast sensitivity test and wavefront aberrometer can be used to evaluate the quality of vision in these patients. Contrast sensitivity testing has an ability to detect differences in functional vision while Snellen visual acuity measurement cannot.¹ The wavefront aberrometer is a tool to objectively detect the aberration by Hartman-Shack Principle and can be used to analyze and interpret in term of wavefront and Zernike polynomial.

We designed a prospective study to evaluate contrast sensitivity and wavefront measurement in patients implanted with spherical IOL in one eye and aspherical IOL in the other.

Materials and Methods

Twenty patients with bilateral senile cataract, age between 55-85 years were enrolled in this nonrandomized clinical trial. All participants received the phacoemulsification surgery with implantation of spherical IOL in one eye and aspherical IOL in the contralateral eye. Inclusion criteria were as follows: cataract in both eyes with lens opacity grade II - III, visual acuity more than 0.54 logMAR unit, IOL power between +16 to +25 diopter. Exclusion criteria were: age under 50 years old, prior refractive surgery, glaucoma surgery, and eyes with other pathology. Pre-operative evaluation was performed as standard ophthalmic examination, including visual acuity, manifest refraction, biomicroscopy, intraocular pressure measurement, keratometry and fundus examination. The IOL power calculation was targeted for emmetropia with SRK-II or SRK-T formula depend on the patient's axial length. Two separated settings of cataract surgery

were done by the same surgeon. Two surgeons (PP and PN) in this study employed the same surgical techniques. 2.75-3 mm. temporally clear corneal incision was performed under topical anesthesia, 5-5.5 mm. round capsulorhexis was done, phacoemulsification was performed with Infiniti machine (Alcon) and an IOL was implanted through the injector into the capsular bag. The incision was left sutureless without any intraoperative complications. Postoperatively the patients received tobramycin combination with dexamethasone eyedrop 4 times a day for 4 weeks. Two models of the IOL were used in this study, Alcon Acrysof HOA(SN60WF) (one-piece acrylic, 6.0 mm. optic diameter) and Acrysof (SA60AT) (one-piece acrylic, 6.0mm. optic diameter). These two models IOL have identical shape and size, the difference is at posterior surface of the optic of SN60WF that is modified in order to reduce the power peripherally (negative spherical aberration). The patients were followed up at 3, 7, 14 and 30 days. Visual acuity, contrast sensitivity test and wavefront error were measured and recorded 1 month after surgery. Contrast sensitivity were tested monocularly with linear sine-wave grating charts (Ginsberg) at 3, 6, 12, 18 cycle per degree at uniform room illumination, and chart illuminance of 85 cd/m² with 1 metre of test distance, which was corresponds to spatial frequency of 1 cycle per degree. Wavefront measurement of the whole eye was performed with Hartmann-Shack sensor (Alcon Summit Autonomous custom cornea measurement device). The pupils were dilated with tropicamide 1% before the examinations. Wavefront measurement was done at virtual pupil diameter of 5, 5.5 and 6 mm. Total aberration and higher-order aberrations were evaluated, as well as the amount of spherical aberration. The examiners for visual acuity, contrast sensitivity and wavefront measurement did not know which eye was implanted by which type of IOL. Data processing and statistical analysis were

performed with the Mann-Whitney test for comparison of spherical aberration and student t-test for other data, the significant level of 2-sided statistical tests was set at $p < 0.05$.

Results

The mean age of patients was 64.3 ± 8.5 years. The mean preoperative best-corrected visual acuity was 0.83 ± 0.23 logMar units for the eyes implanted with aspheric IOL and 0.77 ± 0.24 logMar unit for the eyes implanted with spheric IOL. ($p = 0.17$)

The mean postoperative monocular uncorrected distance visual acuity was 0.07 ± 0.08 and 0.07 ± 0.06 logMar units respectively. ($p = 1.00$) The best corrected visual acuities were 0.02 ± 0.04 and 0.03 ± 0.04 logmar units which were not statistically significant different between both groups. ($p = 0.33$) The mean monocular uncorrected near visual acuity was better in the eyes implanted with spheric IOL than the eyes implanted with aspheric IOL but no statistically significant difference. ($P = 0.33$)

Contrast sensitivity at all spatial frequency were better in the eye implanted with aspheric IOL than the other eye implanted with spheric IOL of the same patients in 84% of patients. (Figure 1)

Normally the aberration value increases with increasing virtual pupil diameter. In the wavefront analysis, 18 in 20 patients (90%) have less spherical aberration value in eyes implanted with aspheric IOL than in eyes implanted with spheric IOL at pupil diameter of 6 and 5.5 mm. The mean spherical aberration were calculated and found that the eyes implanted with aspheric IOL induced statistically significant less spherical aberration than the eyes implanted with spheric IOL ($P < 0.05$) at the pupil size of 6 and 5.5 mm. and not significant at the pupil size of 5 mm. ($p = 0.09$). (Figure 2)

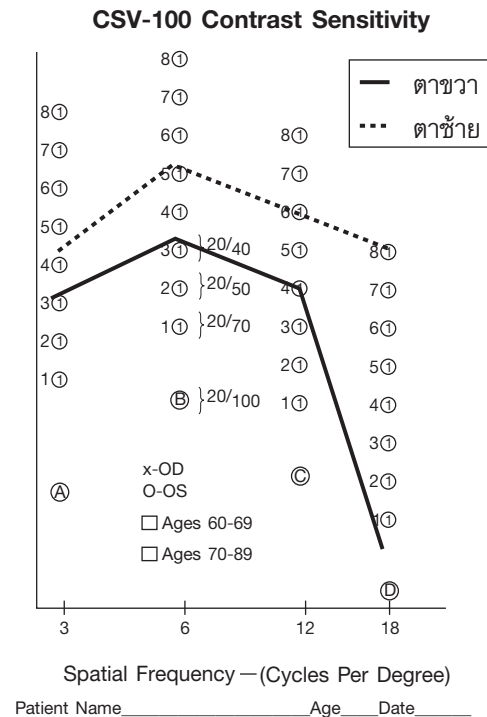


Figure 1. The contrast sensitivity test results of a patient implanted with aspheric IOL in one eye (upper) and spheric IOL in the other eye (lower).

Discussion

Contrast sensitivity declines with age, even in patients without ocular pathology. When people are young, the crystalline lens has negative spherical aberration while the cornea has positive spherical aberration. The balance of both reduces the total optical aberrations in the eye. There are evidence from wavefront aberration measurements combined with data from corneal topography that the optical characteristics of the youthful crystalline lens compensate for aberrations in the cornea. The pathogenesis of the decline in contrast sensitivity is partly due to changes in spherical aberration of the crystalline lens. Spherical aberration is a property of spherical lens. A spherical lens does not refract all parallel rays of incoming light to a single focal point.

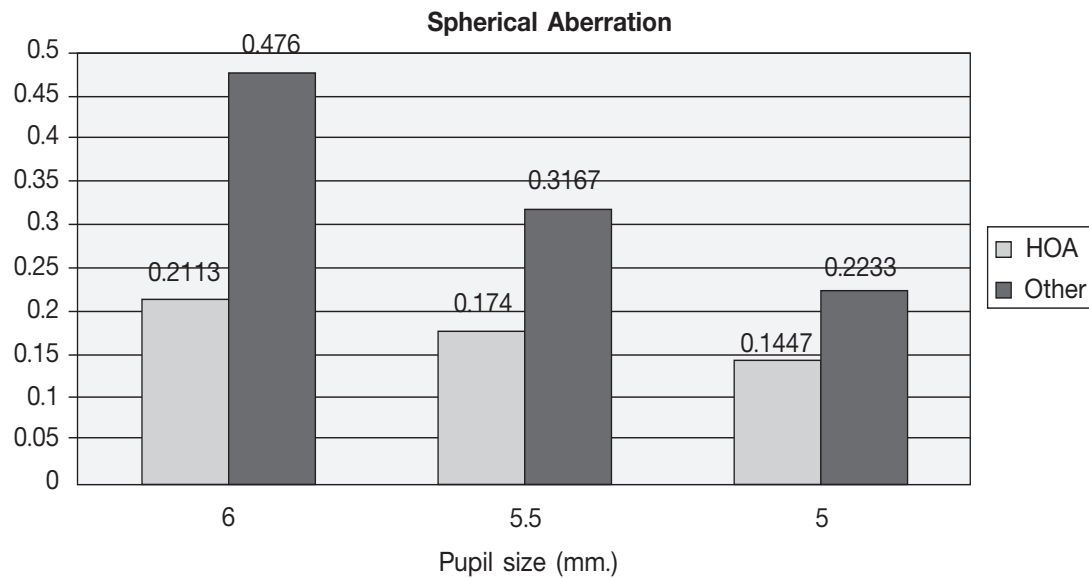


Figure 2. The mean spherical aberration in eyes implanted with aspherical IOL compare to eyes implanted with spherical IOL with different pupil diameter

The lens bends peripheral rays more strongly so that these rays cross the optical axis in front of the paraxial rays.² Spherical aberration of the crystalline lens is increasing while spherical aberration of the cornea changes little with ages. However, the total wavefront aberration of the eye increase more than three fold between ages 20 and 70 years.³ Besides cataract, glaucoma and macular degeneration, these aberrations are the causes of degradation of optical quality of the aging eyes.

When a patient undergoes cataract surgery, the cataractous lens is removed and replaced by spherical IOL. The implanted IOL has positive spherical aberration, like the aging lens, the resulting visual outcome is no better than the visual quality of the age-matched eye without cataracts. This reduction in quality is more severe under low luminance conditions because ocular aberrations increase when the pupil size get larger. The newer aspheric IOL have modified the anterior or posterior surface to make the aspheric optic to compensate the positive spherical aberration of both the cornea and lens. The as-

pheric optic helps align the light rays that pass through both the center and periphery of the lens, thereby potentially creating the sharper image on the retina. The preliminary results indicated improved mesopic contrast sensitivity in many patients. The laboratory test by modulation transfer function (MTF) demonstrates higher optical efficiency over spheric IOL. Some authors believe that these new IOLs are designed to partially compensate for the average spherical aberration of the cornea. If implanted properly, it can improve the optical quality of the pseudophakic patients.⁴ This improvement in optical quality of pseudophakic eyes can be measured in vivo by aberrometers⁵.

Aspheric IOL have been shown to provide improved functional vision and enhanced contrast sensitivity compared to spherical IOL. The balance of spherical aberration between the cornea and the lens results in reducing spherical aberration of the whole eye and increasing in contrast sensitivity. The average spherical aberration of the cornea is + 0.27 μm . The AcrySof SN60WF is a single-piece lens made of

hydrophobic acrylic, and it has a refractive index of 1.55. It adds 0.20 μm of negative spherical aberration to the eye. The theory is that counteracting this amount of spherical aberration will provide the vast majority of people with good functional vision.

Our results showed that the aspheric AcrySof SN60WF lens improved contrast sensitivity with a concomitant increase in image quality in 84% percent of patients in photopic condition. The spherical aberration measured by wavefront sensing device also showed the same results. This meant that the eyes implanted with these IOL were seeing with the same image quality and contrast perception as an 18-year-old during the day. However, we can not compensate the total spherical aberration of the cornea because the aberration can be induced by the operation. Higher-order aberrations such as coma and trefoil may be increased or decreased postoperatively, however, will produce spatial distortions that may have small effect on contrast sensitivity yet be bothersome to the patients in terms of ghosts and multiple images.

In some randomized, double-masked study⁶ of other aspheric IOL, the Tecnis Z9000, a multipiece silicone lens, which introduces 0.27 μm of negative spherical aberration to the eye equal to the positive spherical aberration of the cornea. Twenty nine patients were implanted with the aspheric Tecnis IOL in one eye and the AcrySof SA60AT spherical IOL in the fellow eye. The testing was conducted with best-corrected visual acuity using one eye at a time in each testing condition, comprised of city and rural night driving conditions. The eye implanted with the aspheric IOL outperformed the eye implanted with the spherical IOL in 21 of 24 testing conditions, and the difference was statistically significant in 10 conditions.

We must also consider that the preoperative cornea is not always identical to the postoperative cornea. Higher-order aberrations in the cornea can be induced during surgery. Specifically, coma can be induced by the incision and the change is not always predictable. This is the reason why the customization is not always straight forward, it may be the future of cataract surgery.

References

1. Evans DW, Ginsburg AP. Contrast sensitivity predicts age-related differences in highway sign discriminability. *Human Factors* 1985;27:637
2. Packer M, Fine IH, Hoffman RS. Functional vision Wave front sensing and cataract surgery. *Inter Ophthalmol clinics* 2003;43:79
3. Artal P, Berio E, Guiro A, Piers P. Contribution of the cornea and internal surfaces to the change of ocular aberrations with age. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2002;19:137-43
4. Holladay JT, Piers PA, Koranyi G, van der Morren M, Norrby NE. A new IOL design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg* 2002 Nov-Dec;18:683-91.
5. Bellucci R, Morselli S, Piers P. Comparison of wavefront aberrations and optical quality of eyes implanted with five different IOLs. *J Refract Surg* 2004;20:297-306.
6. Kershner RM. Retinal image contrast and functional visual performance with aspheric, silicone, and acrylic IOLs: Prospective evaluation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1684-94.

เปรียบเทียบ Spherical Aberration ของตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric และชนิด Spheric

พงศ์ศักดิ์ ปัจฉิมกุล, พ.บ.*

พิชิต นริพทะพันธ์, พ.บ.*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษา Spherical aberration โดยตรวจ contrast sensitivity และ wavefront ของตาหลังผ่าตัดต้อกระจกที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric และชนิด Spheric

วิธีการวิจัย: เป็นการศึกษาแบบมองไปข้างหน้าในผู้ป่วยต้อกระจก 20 ราย ที่ได้รับการผ่าตัดโดยวิธีสลายต้อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมแบบ Spheric (Alcon Acrysof, SA60AT) ในตาข้างหนึ่ง และแบบ Aspheric (Alcon Acrysof, SA60WF) ในตาอีกข้างหนึ่ง หลังผ่าตัด 4 สัปดาห์ ได้ทำการวัด contrast sensitivity ที่ความถี่ 3, 6, 12, 18 รอบต่อองศาในที่มีแสงสว่าง และตรวจ wavefront aberration ที่ขนาดม่านตา 5, 5.5 และ 6 มิลลิเมตร

ผลการวิจัย: ตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric มีค่า contrast sensitivity ในทุกความถี่ดีกว่า ตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Spheric ใน 84% ของผู้ป่วย ผลการตรวจ wavefront และกระจายค่าโดย Zernike polynomial พบว่าค่า spherical aberration ของตาข้างที่ฝังเลนส์ชนิด Aspheric มีค่าต่ำกว่าข้างที่ฝังเลนส์ชนิด spheric ใน 90% ของผู้ป่วย และค่าเฉลี่ยของ spherical aberration ของตาที่ฝังเลนส์ชนิด Aspheric ต่ำกว่าตาอีกข้างหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ขนาดรูม่านตา 5.5 และ 6 มิลลิเมตร ($p < 0.05$)

สรุป: ตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Aspheric มี functional vision ดีกว่าตาที่ฝังเลนส์แก้วตาเทียมชนิด Spheric จากการที่มี spherical aberration ต่ำกว่าที่แสดงได้จากการตรวจ wavefront sensing และ contrast sensitivity **จักษุเวชสาร 2549 ; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2) : 141-146.**

* กลุ่มงานจักษุวิทยา โรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพฯ

Original Article/นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลลัพธ์และกระบวนการตรวจคัดกรองฟื้นฟูสมรรถภาพสายตาพิการ และส่งเสริมสุขภาพตาตามโครงการบูรณาการกรมการแพทย์สู่ประชาชนปีงบประมาณ 2550 ที่จังหวัดพังงา

เพ็ญพิมล ยิ่งยง, พ.บ.*

บทคัดย่อ

จากการสำรวจโครงการการตรวจคัดกรองฟื้นฟูสมรรถภาพสายตาพิการ และส่งเสริมสุขภาพตาตามโครงการบูรณาการกรมการแพทย์สู่ประชาชนปีงบประมาณ 2550 ที่จังหวัดพังงาของรพ.เมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) ระหว่างวันที่ 18-19 ธันวาคม พ.ศ. 2549 จำนวน 557 ราย พบสายตาเลือนรางและตาบอด 48 ราย (8.62%) สาเหตุที่ทำให้เกิดสายตาเลือนรางและตาบอดที่พบบ่อยที่สุด คือ ต้อกระจก จำนวน 29 ราย (60.42%) รองลงมาสาเหตุจากจอประสาทตา 5 ราย (10.42%) โรคจอประสาทตาที่พบบ่อยที่สุด คือ เบาหวานขึ้นจอประสาทตา ความพิการทางตาจะพบร่วมกับความพิการทางการได้ยินมากที่สุด การออกเอกสารรับรองความพิการ การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการมองเห็น การประเมินระดับความสามารถหลังจากได้รับอุปกรณ์ช่วยเหลือทางการมองเห็น การให้ความรู้และคำแนะนำเป็นการส่งเสริมสุขภาพซึ่งเพิ่มคุณภาพชีวิตทั้งในการดำเนินชีวิต การศึกษาทางด้านสังคม และเศรษฐกิจ การเฝ้าระวังโรค และการป้องกันอย่างต่อเนื่องจะช่วยลดตาสายตาเลือนรางและตาบอดต่อไปในอนาคต **จักษุเวชสาร 2549 ; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2) : 147-154.**

* กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านจักษุวิทยา รพ.เมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง)

บทนำ

โครงการบูรณาการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการ เป็นโครงการของกรมการแพทย์ที่จะแก้ไขปัญหาสุขภาพเรื้อรังของประชาชนอย่างเป็นระบบภายใต้ยุทธศาสตร์คนไทยแข็งแรง เมืองไทยแข็งแรง (Healthy Thailand) บริบทของสุขภาพที่เน้นการกระจายบริการในส่วนภูมิภาคอย่างต่อเนื่องจากปีงบประมาณ 2549 ซึ่งมีแผนออกหน่วยในปีงบประมาณ 2550 จำนวน 5 ครั้ง คือ จังหวัด พังงา, จังหวัดกาญจนบุรี, จังหวัดนครสวรรค์, จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดชุมพร

- เพื่อแก้ไขปัญหาคนพิการในพื้นที่โดยให้บริการแบบเบ็ดเสร็จ ณ จุดเดียวภายใต้ “โครงการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการแบบเบ็ดเสร็จเพื่อให้ผู้พิการสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และสามารถพึ่งพาตัวเองได้

- เพื่อสร้างความร่วมมือด้านวิชาการและบริการเพื่อฟื้นฟูและพัฒนาสมรรถภาพทางการแพทย์ระดับตติยภูมิสำหรับคนพิการ

- เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของผู้พิการ และพัฒนารูปแบบบริการให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

กลุ่มเป้าหมาย

1. ผู้พิการทั้งหมดที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้ว
2. ประชาชนทั่วไป และประชาชนที่มีปัญหาทางตา

ในจังหวัดพังงา

โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) ได้ให้บริการทางด้านจักษุ

- การวัดระดับสายตา และวัดระดับสายตาร่วมกับ Pinhole

- วัดระดับสายตาโดยใช้เครื่องวัดแบบอัตโนมัติ
- ตรวจจักษุวิทยาหาสาเหตุสายตาเลือนรางและตาบอดโดยจักษุแพทย์ ได้แก่ วัดความดันลูกตา, ขยายม่านตาเพื่อดูจอประสาทตาด้วย direct และ Indirect Ophthalmoscope พร้อมทั้งวัดสายตาประกอบแว่น

- ออกเอกสารรับรองความพิการ การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการมองเห็น การประเมินระดับความสามารถหลังจากได้รับอุปกรณ์ช่วยเหลือทางการมองเห็นชนิดต่างๆ ตามความเหมาะสม ตามลักษณะการใช้งานในชีวิตประจำวันโดยจักษุแพทย์

- ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับโรคตาที่เป็น และแผนพับอธิบายโรคต่างๆ ที่พบบ่อย เช่น โรคต้อกระจก ต้อหิน ต้อเนื้อ เบาหวานขึ้นจอประสาทตา จอประสาทตาเสื่อม ฯลฯ แก่ผู้พิการ ญาติ และผู้ใกล้ชิดเพื่อให้มีความเข้าใจและให้การดูแลช่วยเหลือผู้พิการได้อย่างเหมาะสม

ทำการศึกษา prospective study แบบ cross sectional analytic study ข้อมูลเกี่ยวกับอายุ ภูมิภาค ระบาดวิทยาของโรคที่เกิด อุปกรณ์ช่วยเหลือสายตาเลือนราง นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของสายตาเลือนรางและตาบอด

ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างวันที่ 18-19 ธันวาคม พ.ศ. 2549

พื้นที่ดำเนินการ ศาลาเขาช้าง จังหวัดพังงา

เกณฑ์การประเมินระดับความผิดปกติการมองเห็น (ประเภทที่ 1) ตามพระราชบัญญัติ การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534¹ จะนิยามเฉพาะสายตาเลือนรางและตาบอด ดังนี้ (Table 1)

Table 1. Classification of visual impairment in Thai.

Level of Impairment	Best Visual Acuity (with correction)	Visual field
Low vision		
Level 1	6/18 - 6/60	< 30° - 10°
Level 2	< 6/60 - 3/60	
Blindness		
Blindness Level 1	< 3/60 - 1/60	< 10° - 5°
Blindness Level 2	< 1/60 - Light perception	< 5°
Blindness Level 3	No light perception	

Table 2. WHO Technical Report Series, No 518,1973² (LV = Low vision)

Classification of low vision		VA Range	Disability Estimate
Near Normal vision	Normal	20/12 - 20/25	Normal reading performance
	Near Normal	20/30 - 20/60	Normal performance, shorter reading distance
low vision (LV)	Moderate LV	20/80 - 20/160	Near-Normal performance with magnifiers, other aids
	Severe LV	20/200 - 20/400	Slower than normal, with aids
	Profound LV	20/500 - 20/1000	Limited reading with aids, orientation/mobility problems
near blindness	near blindness	CF 2 TO HM	Vision unreliable
	Total blindness	PJ to NLP	No vision

คนพิการซ้ำซ้อน หมายถึง ผู้ที่มีความพิการมากกว่า 1 ลักษณะขึ้นไป เช่น มีความพิการทางตา หรือการได้ยินหรือการสื่อความหมาย หรือมีความพิการทางกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือพิการด้านสติปัญญา หรือการเรียนรู้ หรือพิการทางจิตหรือพฤติกรรม หรือกลุ่มที่มีปัญหาในการเรียนรู้ (learning deficit) รวมด้วย

จากคำนิยามของภาวะสายตาสั้นหรือสายตาสั้นระยะสั้น ซึ่งหมายถึง คนที่มีระดับสายตาสั้นน้อยกว่า 20/200 ถึง 20/60 ในตาข้างที่ดี หรือผู้ที่มีสายตาสั้นมากกว่า 30 องศา แนวทางการพิจารณาการใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยสายตา แบ่งเป็น 4 ระดับ ตาม Fonda³ คือ

ระดับที่ 1 มีสายตาสั้นที่ต่ำกว่า แคร่รับรู้ว่ามีแสงสว่าง ถึง 1/200 - ไม่สามารถใช้เครื่องช่วยสายตาได้ ควรเรียนอักษร Braille

ระดับที่ 2 มีสายตาสั้นที่ต่ำกว่า อยู่ระหว่าง 2/200 ถึง 4/200 - ต้องกระตุ้นให้ใช้เครื่องช่วยสายตาจึงจะได้ผลดี

ระดับที่ 3 มีสายตาสั้นที่ต่ำกว่า อยู่ระหว่าง 5/200 ถึง 15/200 - เป็นระดับที่ส่วนใหญ่ใช้เครื่องช่วยสายตาแล้วได้ผลดี

ระดับที่ 4 มีสายตาสั้นที่ต่ำกว่า อยู่ระหว่าง 20/200 ถึง 20/60 - หากได้รับคำแนะนำ หรือจัดเครื่องช่วยสายตาให้เหมาะสม สามารถทำงานได้ดีพอๆ กับคนปกติ

การประเมินระดับความผิดปกติการมองเห็น (ประเภทที่ 1) หลังได้รับอุปกรณ์ช่วยเหลือ แบ่งเป็น

ระดับที่ 1 ช่วยเหลือตัวเองในการประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันไม่ได้เลย หรือได้น้อยมาก และต้องการช่วยเหลืออย่างมาก

ระดับที่ 2 ช่วยเหลือตัวเองในการประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันได้บ้าง ต้องการช่วยเหลือค่อนข้างมาก

ระดับที่ 3 ช่วยเหลือตัวเองในการประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันได้มาก อาจต้องการคนคอยแนะนำ หรือคอยระวังอยู่ด้านข้าง หรือใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยคนพิการหรือการปรับปรุงสิ่งของเครื่องใช้ประจำตัว แต่ไม่สามารถออกนอกบ้าน ศึกษาเล่าเรียน ประกอบอาชีพ หรือเข้าสังคมได้ด้วยตนเอง แม้ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อคนพิการ

ระดับที่ 4 ช่วยเหลือตัวเองในการประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันได้เอง อาจใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยคนพิการ หรือการปรับปรุงสิ่งของเครื่องใช้ประจำตัวสามารถออกนอกบ้าน ศึกษาเล่าเรียน ประกอบอาชีพ หรือเข้าสังคมได้ด้วยตนเองในสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อคนพิการ

ระดับที่ 5 ช่วยเหลือตนเองในการประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันได้เอง อาจใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยคนพิการ หรือการปรับปรุงสิ่งของเครื่องใช้ประจำตัว สามารถออกนอกบ้าน ศึกษาเล่าเรียน ประกอบอาชีพหรือเข้าสังคมด้วยตนเองเยี่ยมคนปกติ

ผล

จำนวนผู้มารับบริการที่ขึ้นทะเบียนทั้งหมด 557 ราย พบว่า อายุต่ำสุด 3 ปี อายุสูงสุด 100 ปี อายุเฉลี่ย 56.2 ปี (SD = 15.3)

ภูมิลำเนาผู้มารับบริการที่ขึ้นทะเบียนตรวจในจังหวัดพังงามี 8 อำเภอ เป็นอำเภอเมือง 45.2% อำเภอ

ท้ายเหมือง 18.7% อำเภอตะกั่วทุ่ง 12.4% อื่นๆ (อำเภอเกาะยาว, อำเภอทับปุด, อำเภอตะกั่วป่า, อำเภอกะปง, อำเภอคุระบุรี) 19.9% และจังหวัดอื่นๆ (กระบี่, สุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช) 3.8%

ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์สายตาสั้นหรือสายตาสั้นระยะสั้นและตาบอด 48 ราย

Table 3. Age and Sex Distribution

Age (Years)	Sex		Total Number (%)
	Male	Female	
1-15	2	3	5 (10.42%)
16-30	3	4	7 (14.59%)
31-45	5	5	10 (20.83%)
46-60	6	7	13 (27.08%)
>60	5	8	13 (27.08%)
Total	21	27	48 (100%)

ระดับสายตาข้างที่ตีก่อนใช้เครื่องช่วยสายตาในระยะไกล ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระดับ 4 จากช่วง 20/200-20/60 ร้อยละ 56.25 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

Table 4. Distant visual acuity before using visual aids

Level	Distant visual Acuity before using visual aids	Number (%)
1	PL-1/200	1 (2.08)
2	2/200-4/200	8 (16.67)
3	5/200-15/200	12 (25)
4	20/200-20/60	27 (56.25)
	Total	48 (100)

Table 5. Near visual acuity before using visual aids

Near visual Acuity before using visual aids	Number (%)
> 20/60 - 20/20	6 (12.5)
> 20/200 - 20/60	25 (52.09)
> 20/400 - 20/200	7 (14.58)
> 20/800 - 20/400	10 (20.83)
Total	48 (100.0)

Table 6. Causes of Low Vision and Blindness

Diseases	Number (%)
1. Cataract	29 (60.43%)
2. Retinal disease (Total)	5 (10.42%)
- Diabetic retinopathy	3
- Age related macular degeneration	1
- Retinopathy of prematurity	1
3. Optic nerve disease (Total)	4 (8.33%)
- Optic atrophy	2
- Optic neuritis	1
- Traumatic optic neuropathy	1
4. Complicated cataract	1 (2.08)
5. Glaucoma	4 (8.33%)
6. Corneal opacity	2 (4.17%)
7. Congenital nystagmus	1 (2.08)
8. Amblyopia	1 (2.08)
9. Cortical blindness	1 (2.08)
Total	48 (100%)

เครื่องช่วยสายตาที่ให้แกผู้ป่วยมากที่สุด คือ แว่นขยายแบบมือถือ ร้อยละ 50 รองลงมาเป็นแว่นตา ร้อยละ 45.83 ดังตารางที่ 7

Table 7. Types of Visual Aids used

Types of Visual Aids used	Total (%)
At near	
Spectacles	22 (45.83)
Handheld Magnifier	
Handheld Magnifier with light illumination	14 (29.17)
Handheld Magnifier without light illumination	10 (20.83)
At distance	
Telescope	2 (4.17)
Total	48 (100)

Table 8. Distant and near visual acuity after using visual aids

visual acuity	At distance	At near
20/20	-	-
20/30	-	1
20/40	-	21
20/50	1	19
20/70	1	4
<20/100		1
Total	2	46

จากข้อมูลพบว่า ผู้ป่วยมีสายตาหลังใช้เครื่องช่วยสายตาในระยะไกล และระยะใกล้ดีขึ้น หรือดีขึ้นกว่า 20/50 เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 และในระยะใกล้ก่อนใช้เครื่องช่วยสายตา ระดับสายตาดีกว่า 20/50 จาก 6 คน เป็น 22 คน หลังจการใช้เครื่องช่วยสายตาแล้วตามลำดับ

ผู้ป่วยสายตาเลือนรางทั้งหมด 48 ราย เป็นต้อกระจกที่สามารถผ่าตัดแก้ไขได้ 29 ราย อีก 19 รายที่มีสาเหตุอื่นได้ออกเอกสารรับรองสายตาพิการ 5 ราย มีเอกสารรับรองสายตาพิการแล้ว 10 ราย ไม่ต้องการเอกสารรับรองสายตาพิการ 3 ราย และอีก 1 รายเป็นคนที่เกิดในเมืองไทย แต่บิดา - มารดาไม่ได้แจ้งเกิด

ผู้มีเอกสารรับรองความพิการแล้ว 10 ราย เป็นความพิการทางการมองเห็น 5 ราย ทางการได้ยิน 4 ราย ทางกาย-เคลื่อนไหว 1 ราย ทางสติปัญญา 3 ราย ทางจิตใจ 1 ราย และพูดไม่ได้ (ใบ้) 2 ราย จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า บางคน

เป็นผู้พิการซ้ำซ้อน และพบว่า ความพิการทางตาจะพบร่วมกับความพิการทางการได้ยินมากที่สุด

นอกจากนี้ โครงการบูรณาการกรมการแพทย์สู่ประชาชนยังให้บริการตรวจผู้ป่วยทั่วไปที่ไม่เข้าเกณฑ์ของสายตาเลือนราง และตาบอดอีก 101 ราย โดยเป็นต้อกระจก 33 ราย, ต้อหิน 6 ราย, ต้อเนื้อ 6 ราย, โรคมืดประสาทตา 18 ราย, โรคกระจกตา 3 ราย, โรคอื่นๆ (เช่น โรคของขั้วประสาทตา, โรคตาซีเกียจ, โรคทางระบบประสาทที่มีผลต่อระดับสายตา ฯลฯ) 11 ราย และผู้มีสายตาผิดปกติ เช่น สายตาสั้น, สายตายาว, สายตาเอียง, สายตาผู้สูงอายุ ที่สามารถแก้ไขได้ด้วยแว่นตาอีก 24 รายตามลำดับ

วิจารณ์

จากการสำรวจสภาวะสายตาเลือนราง ครั้งล่าสุด (ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2537-2538)⁴ ต้อกระจกเป็นสาเหตุอันดับแรก

ของสายตาเลือนราง แม้ว่าโรคต่อกระจกจากความชราเป็นโรคที่ไม่สามารถป้องกันได้ แต่การผ่าตัดต่อกระจกมีผลลัพธ์ที่ดีมาก เนื่องจากมีเลนส์แก้วตาเทียม และจากการสำรวจครั้งนี้สาเหตุของสายตาเลือนรางที่เกิดขึ้น เช่น ต่อกระจก ต้อหิน โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา หรือโรค Retinopathy of prematurity ฯลฯ สามารถที่จะรักษา และชะลอความพิการที่จะเกิดขึ้นได้ถ้าได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม และรักษาอย่างต่อเนื่อง หรือได้รับการผ่าตัด การดูแลระหว่างการคลอดที่ดี และการเฝ้าระวังดูแลจอประสาทตาเป็นระยะๆ เป็นต้น⁵ ในต่างประเทศจัดผู้พิการทางการมองเห็นร่วมกับหูหนวกอยู่ในกลุ่ม sensory impairment⁶ ซึ่งจะมีการขึ้นทะเบียนผู้พิการ เนื่องจาก ผู้พิการซ้ำซ้อนประเภทนี้พบจำนวนน้อย จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือมากทางด้านการติดต่อ, การเคลื่อนไหว, การได้รับข่าวสาร (การเรียนรู้) ต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้พิการบางคนอาจมีความพิการทางการมองเห็นมากกว่าการได้ยิน การฟื้นฟูสมรรถภาพจะช่วยให้การมองเห็นและการได้ยินที่เหลืออยู่สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด จึงควรมีบุคลากรทางการแพทย์ การศึกษา นักสังคมสงเคราะห์ และนักกายภาพบำบัดบูรณาการงานการฟื้นฟูสมรรถภาพร่วมกัน

ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากภาวะเจ็บป่วย, อุบัติเหตุจากการคมนาคม, อุบัติเหตุจากการทำงาน และกรรมพันธุ์ตามลำดับ จึงสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อการวางแผนพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการได้ดังนี้

1. ด้านการแก้ไข

บุคลากรทางการแพทย์ควรมีบทบาทในการให้การวินิจฉัย และรักษาโรคตั้งแต่ในระยะแรกเพื่อลดความพิการที่หลงเหลือให้น้อยที่สุด ควรมีการจัดอบรมบุคลากรต่างๆ ให้มีศักยภาพในการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการอย่างเป็นระบบพร้อมกับการแนะนำ การให้ความรู้ การให้คำปรึกษาแก่ผู้พิการ และญาติที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการส่งเสริมทั้งภาครัฐและภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมเพื่อให้ผู้พิการสามารถได้รับการบริการอย่างทั่วถึง ได้แก่

- การช่วยเหลือตนเอง^{8,9} มุ่งเน้นการช่วยตัวเองในชีวิตประจำวัน เช่น การแต่งตัว การรับประทานอาหาร ฯลฯ เพื่อไม่เป็นภาระต่อครอบครัว ฟันฟู และเตรียมความพร้อมให้มีพัฒนาการที่ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างมีความสุข สังคมยอมรับคนพิการได้มากขึ้น ผู้ปกครองก็มีความสุขดูแลลูกหลานด้วยความรักความอบอุ่น
- การสื่อสาร เพื่อฝึกทักษะในการสื่อสารกับผู้อื่น
- การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายและการเคลื่อนไหว มุ่งเน้นทั้งการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ และกล้ามเนื้อเล็กให้ประกอบชีวิตประจำวันได้เร็วขึ้น
- การศึกษา แนะนำอุปกรณ์ช่วยเหลือการมองเห็น และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware และ Software)
- การปรับพฤติกรรม โดยเฉพาะในผู้ที่มีความบกพร่องขั้นรุนแรงซึ่งอาจมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการศึกษาควรมุ่งขจัด หรือบรรเทาพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ร่วมกับการฟื้นฟูทางจิตใจ
- พัฒนาการทางสังคม มุ่งเน้นให้มีความสามารถและทักษะ เพื่อให้ปรับตัวอยู่ในสังคม แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า รวมกลุ่มกิจกรรมทางสังคมมีการปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างญาติ ผู้ปกครอง ครู และผู้เกี่ยวข้องในการฝึกทักษะ ทุกๆ ด้าน
- การประกอบอาชีพ และวางแผนแก้ไขต่อไปเป็นข้อมูลเพื่อการประสานศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด สำนักงานจัดหางานจังหวัดในการแนะนำแต่ละงาน และการฝึกอบรมให้ความรู้ก่อนขอรับสิทธิประโยชน์ในด้านการกู้ยืมเงินเพื่อประกอบอาชีพ

2. ด้านการป้องกัน

- การให้ความรู้ในด้านการดูแลสุขภาพ
- การรักษาความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบการ เป็นข้อมูลเพื่อการประสานงานกับสำนักงานสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงานจังหวัด
- การรณรงค์เกี่ยวกับวินยจราจร เป็นข้อมูลเพื่อการประสานกับสถานีตำรวจในท้องที่ต่างๆ สำนักงานขนส่งจังหวัด และแขวงทางจังหวัดในการป้องกันแก้ไข้ปัญหา

จากสถิติจดทะเบียนคนพิการจำแนกตามประเภทความพิการ (ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2537 ถึง 31 พฤษภาคม 2547)⁷

ทางการเห็น	ทางการได้ยิน	ทางกาย	ทางจิตใจ	ทางสติปัญญา	พิการซ้ำซ้อน	ไม่ระบุความพิการ	รวม
38,946	54,873	180,020	8,777	50,982	36,556	5,077	375,231

สรุป

การมองเห็น เป็นการรับรู้ที่สำคัญของคนเราเพื่อที่จะได้รับข่าวสารความเป็นไปต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งยังเป็นอวัยวะที่สะท้อนสุขภาพทั่วไปของเราด้วย การตรวจสุขภาพตาเป็นระยะๆ จะช่วยให้ทราบถึงโรคตา ตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม เช่น ต้อกระจก ต้อหิน เบาหวานเข้าจอประสาทตา ฯลฯ ซึ่งแปรไปตามพยาธิสภาพที่เกิดขึ้น

การตรวจสุขภาพตาประจำปีเป็นสิ่งสำคัญมากในเด็กที่เป็นวัยที่ต้องการการเรียนรู้

การมองเห็นที่ชัดเจนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนา

การมองเห็น และการเรียนรู้ที่จำเป็น ถ้าไม่ได้รับการแก้ไข จะทำให้เกิดสายตาสั้นๆ ที่จะทำให้ไม่สามารถทำให้การมองเห็นดีขึ้นได้หากไม่ได้รับการรักษาแก้ไขแต่เนิ่นๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ ปานเนตร ปางพุฒิพงศ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) จักษุแพทย์ พยาบาล และบุคลากรการแพทย์ทุกท่านซึ่งมีภารกิจหลักในการบริหาร และให้บริการรักษาผู้ป่วยจนทำให้การศึกษาครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

1. เอกสารรับรองความพิการ ตามแนบท้ายกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 ออกตามความในพระราชบัญญัติ การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534
2. ICD-10-TM “Tabular List Of Diseases” Volume1 of the International Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, Thai Modification (ICD-10-TM):210
3. Fonda G. Management of the patient with subnormal vision, 2 nd ed.St Louise.,V.Mosby,1970 (1-11:196-197)
4. สมชัย วงศ์เวชสวัสดิ์. The third national survey of blindness and its major cause in Thailand 1994. ลำปาง; กิจเสวีการพิมพ์; 2540
5. OECD : Aging in OECD countries. A critical policy challenge. Social Policy Study, Paris 1997.
6. WWW.Deafblind International.org.uk. Guidelines on Best Practice for Service Provision to Deafblind People.
7. สำนักงานส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการและผู้สูงอายุ รวบรวมจากรายงานผลการดำเนินงานของสำนักฯ และสำนักงานพัฒนาสังคมและสวัสดิการจังหวัด จาก www.nectec.or.th/atc/webaccess/doc/Intro__Webaccessibility.doc .
8. สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการ และผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ “ความพิการทางการเห็น สาเหตุ การป้องกัน และการดูแล “ WWW.Oppd.opp.go.th
9. สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย “คำแนะนำเกี่ยวกับคนตาบอด” WWW.Tab.or.th

Process and Outcomes of Screening, Visual rehabilitation and Health Promotion of “Integrated Government Service to People Project” in Phang Nga Province

Penpimol Yingyong, M.D.*

Abstract

From the survey of the “Screening, Visual rehabilitation and Health Promotion of Integrated Government Service to People Project” in Phang Nga Province by the Mettapracharak (Watraikhing) hospital during 18-19 December 2006, there were 557 patients. 48 patients (8.62%) were low vision and blindness. The most common cause of the low vision and blindness is cataract, 29 patients (60.42%). The second one is the retinal disease (5 patients, 10.42%). Diabetic retinopathy is the most common cause of the retinal disease. Hearing disability is the most common coincidence with visual disability. Blindness and low vision registration, visual rehabilitation, the visual efficiency after prescribing visual aids and health education promote health status and improve the quality of life eg. the way of living, education and socioeconomic problems. Surveillance and prevention are the keys to decrease the low vision and blindness status. **Thai J Ophthalmol 2006 ; July-December 20(2) : 147-154.**

Keywords: *visual rehabilitation, Integrated Government Service to People Project, Phang Nga Province*

* Department of Ophthalmology in Mettapracharak (Watraikhing) hospital

การทำนายค่าสายตาภายหลังการสลายต่อ กระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมในโรงพยาบาล สงขลานครินทร์

ชัยศิริ จำเริญดารารัศมี, พ.บ.*

อรสา ห่อรัตนารื่อง, พ.บ.*

ปริญดา เสียงใหญ่, วท.บ. (พยาบาลและผดุงครรภ์)*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความเบี่ยงเบนของค่าสายตาจริงของผู้ป่วยโรคต่อกระจก ภายหลังเข้ารับ การผ่าตัดสลายต่อกระจก และใส่เลนส์แก้วตาเทียมเปรียบเทียบกับค่าสายตา คาดคะเนก่อนผ่าตัดโดยใช้สูตรคำนวณ SRK-II

ระเบียบวิธีการวิจัย: prospective descriptive study

วิธีการ: เก็บข้อมูลผู้ป่วยโรคต่อกระจกจำนวน 84 ราย ที่เข้ารับการผ่าตัดสลายต่อกระจกด้วยวิธี Phacoemulsification และใส่เลนส์แก้วตาเทียมที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2547 โดยค่าความเบี่ยงเบนของค่าสายตาที่ต้องการศึกษา ได้จากการเปรียบเทียบค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดที่ได้จากสูตรคำนวณ SRK-II กับค่าสายตาจริงของผู้ป่วยที่ 4 สัปดาห์หลังผ่าตัด

ผลการศึกษา: ผู้ป่วย 84 ราย เป็นชาย 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.05 หญิง 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 55.95 มีอายุตั้งแต่ 38-83 ปี (ค่าเฉลี่ย 66.79 ± 9.24 ปี) ได้รับการผ่าตัดต้อกระจก 47 ตา คิดเป็นร้อยละ 55.95 ต้อต้อ 37 ตา คิดเป็นร้อยละ 44.05 ระดับการมองเห็นก่อนผ่าตัด (pre-op VA) เท่ากับ 0.4 - 1 log unit (ค่าเฉลี่ย 0.79 ± 0.23 log unit) และหลังผ่าตัด (post-op VA) เท่ากับ 0 - 0.4 log unit (ค่าเฉลี่ย 0.08 ± 0.10 log unit) ค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัด (pre-op target refraction) เท่ากับ -0.02 D. ถึง -1.14 D. (ค่าเฉลี่ย -0.45 ± 0.25 D.) และค่าสายตาจริงหลังผ่าตัด (post-op refraction) เท่ากับ -1.6 D ถึง +0.75 D. (ค่าเฉลี่ย -0.47 ± 0.38 D.) คิดเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสายตาคาดคะเน (coefficient of target refraction) เท่ากับ 1.01 (ค่าความเชื่อมั่น 0.88-1.14) และมีค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ -1.04 D. ถึง +1.20 D. คิดเป็นค่าเฉลี่ยของค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.02 ± 0.31 D (sd^2 0.11)

สรุป: ผลการทำนายค่าสายตาภายหลังการสลายต่อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมโดยใช้สูตร SRK-II ในผู้ป่วยที่มีความยาวลูกตาปกติ คือ 22-24.5 มิลลิเมตร มีความแม่นยำสูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของสายตาคาดคะเนเท่ากับ 1.01 (ค่าความเชื่อมั่น 0.88-1.14) ผู้ป่วยร้อยละ 100 และร้อยละ 95.24 มีความเบี่ยงเบนของค่าสายตาจริงจากค่าสายตาคาดคะเนไม่เกิน ± 1.0 D. และ ± 0.5 D. ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนเท่ากับ -0.02 ± 0.31 D. และค่าความผันผวนเท่ากับ 0.11 **จักษุเวชสาร 2549; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2): 155-162.**

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

ได้รับรางวัลชนะเลิศ ของการประกวดผลงานแพทย์ประจำบ้านจักษุวิทยา ราชวิทยาลัยจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย 23-24 พฤศจิกายน 2549 ณ อาคารเฉลิมพระบารมี 50 ปี หอสมุดวิจิตร กทม

บทนำ

ในปัจจุบันถึงแม้วิทยาการทางด้านจักษุวิทยาจะก้าวหน้าไปอย่างมากแต่โรคต้อกระจกก็ยังคงเป็นโรคที่มีความสำคัญและพบได้บ่อยในประชากรทั่วไป ดังเช่นในประเทศสหรัฐอเมริกา มีประชาชนที่อายุมากกว่า 40 ปีเป็นต้อกระจกมากถึง 20.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17.2¹ และจากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) โรคต้อกระจกเป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียความสามารถในการมองเห็นของประชากรมากกว่า 17 ล้านคนทั่วโลกและคาดว่าจะเพิ่มเป็น 40 ล้านคนในปีพุทธศักราช 2563²

จากเหตุผลดังกล่าวการผ่าตัดต้อกระจกจึงมีความสำคัญอย่างมากเพราะถือเป็นวิธีการรักษาเพียงวิธีเดียวในปัจจุบันที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายและสามารถช่วยให้ผู้ป่วยกลับมามีระดับการมองเห็นที่ดีขึ้นได้²

ประวัติศาสตร์ของการผ่าตัดรักษาโรคต้อกระจกเริ่มขึ้นตั้งแต่สมัยก่อนคริสตกาลโดยการทำให้ couching procedure³ อย่างเดียวต่อมาจึงพัฒนาขึ้นโดยมีการใส่เลนส์แก้วตาเทียมร่วมด้วย ทำให้มีการคิดค้นและพัฒนาสูตรการคำนวณค่าเลนส์แก้วตาเทียมเพื่อใช้ทำนายค่าสายตาหลังผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียมให้มีความแม่นยำมากที่สุด

ในปี พ.ศ. 2510 Fyodorov และคณะ^{4,5} เป็นกลุ่มแรกที่รายงานสูตรคำนวณค่าเลนส์แก้วตาเทียมเพื่อทำนายค่าสายตาหลังผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียม โดยใช้ค่าความโค้งกระจกตา (keratometry) ค่าความยาวลูกตา (axial length) และค่าความลึกของช่องหน้าลูกตา (anterior chamber depth) มาเป็นตัวแปรสำคัญในการคำนวณ^{4,5,6}

ในปัจจุบันมีการคิดค้นและพัฒนาสูตรการคำนวณค่าเลนส์แก้วตาเทียมมากมาย เช่น SRK, SRK-II, SRK-T, S-SRK, M-SRK, L-SRK, Holladay 1-2, Bink Horst และ Hoffer Q เป็นต้น²⁻⁷ แต่ละสูตรมีความแม่นยำในการทำนายค่าสายตาหลังผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียมแตกต่างกัน ขึ้นกับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ค่าตัวแปรที่แตกต่างกัน การวัดค่าความโค้งกระจกตา ค่าความยาวของลูกตา ชนิดและค่าคงที่ของเลนส์แก้วตาเทียมหรือแม้แต่ตัวคัลลแพทช์เอง⁴⁻¹²

สูตร SRK-II (Sanders, Retzlaff and Kraff) เป็นสูตรที่ได้รับความนิยมและมีความแม่นยำมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงค่าความยาวของลูกตาที่ปกติคือ 22-24.5 มิลลิเมตร⁴⁻¹² ดังมีรายงานจากผลการศึกษาในต่างประเทศมากมาย และเป็นสูตรคำนวณมาตรฐานที่ทางโรงพยาบาล

สงขลานครินทร์ใช้ในการทำนายค่าสายตาภายหลังทำการผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียมในช่วงค่าความยาวลูกตาปกติ แต่ในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานผลการทำนายค่าสายตาหลังผ่าตัดใส่เลนส์แก้วตาเทียมในผู้ป่วยโรคต้อกระจกโดยใช้สูตรคำนวณ SRK-II มาก่อน การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาผลการทำนายค่าสายตาของผู้ป่วยโรคต้อกระจกภายหลังการผ่าตัดสลายต้อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์โดยใช้สูตร SRK-II

** SRK-II formula

$$P = A - 2.5 AXL - 0.9 K + C$$

P = Power (dioptor)

A = A constant

AXL = Axial length

K = Keratometry (dioptor)

C = correction of first SRK formula

If AXL < 20 mm. then C = +3

If 20 <= AXL < 21 then C = +2

If 21 <= AXL < 22 then C = +1

If 22 <= AXL < 24.5 then C = 0

If AXL >= 24.5 then C = -0.5

วิธีศึกษา

การศึกษานี้เป็นแบบ prospective descriptive study โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคต้อกระจกจำนวน 84 รายที่เข้ารับการผ่าตัดสลายต้อกระจกด้วยวิธี phacoemulsification และใส่เลนส์แก้วตาเทียมที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2547 โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกผู้ป่วย (Table 1.)

วิธีการ

- จำนวนจำนวนกลุ่มประชากรศึกษาที่ต้องการโดยอิงข้อมูล pilot study (ไม่ได้ตีพิมพ์) ของผู้เขียนจากผู้ป่วยจำนวน 32 ตา (32 ราย) ได้ความเบี่ยงเบนเฉลี่ยของค่าสายตาเท่ากับ -0.105 ± 0.489 (ค่ามัธยฐาน -0.005 ค่าความผันผวน 0.239)

- จากสูตร $N = (Z\alpha/2 \delta)^2 / d^2$

- โดยแทนค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นเท่ากับ 1.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.489 และ d. เท่ากับ 0.105

Table 1. Principal eligibility criteria.

Inclusion criteria	Exclusion criteria
1. Cataractous patients aged 18 years old or older.	1. Any other significant ocular disease that effects vision in the studied eye.
2. Patients whom received uncomplicated standardized phacoemulsification with intraocular lens implantation in the bag.	2. Corneal astigmatism more than 2 D.
3. Sutureless corneal wound closure.	3. Complicated cataract surgery (eg. posterior capsule rupture)
4. Normal axial length (22-24.5 mm.).	4. History of previous intraocular surgery.
5. Willing and able to provide written informed consent.	5. Unable to attend scheduled follow-up.

- ได้ค่า N เท่ากับ 83.32 คือ ประมาณ 84 ราย

- โครงการผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ของคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
- ผู้ป่วยทุกคนได้รับการอธิบายถึงรายละเอียดของโครงการและลงนามเข้าร่วมโครงการ
- วัดค่าสายตา ค่าความโค้งกระจกตา ด้วยเครื่อง ARK 800 Nidex co, Tokyo, Japan ค่าความยาวของลูกตา ด้วยเครื่อง OTI-scan 1000 ultrasound system version 5.0 (Ophthalmic Technologies Inc., Toronto, Ontario, Canada) โดยตั้งค่า ultrasound velocity เท่ากับ 1532 m/s โดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ (ปริญญา เสียยิ่งใหญ่)
- คำนวณค่าเลนส์แก้วตาเทียม โดยใช้สูตร SRK-II จากเครื่อง OTI-scan 1000 ultrasound system version 5.0 (Ophthalmic Technologies Inc., Toronto, Ontario, Canada).
- ผ่าตัดสลายต้อกระจกด้วยวิธี Phacoemulsification และใส่เลนส์แก้วตาเทียม
- นัดติดตามการรักษาที่สัปดาห์ที่ 1 และ 4
- วัดค่าสายตาหลังผ่าตัดสัปดาห์ที่ 4 โดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ (ปริญญา เสียยิ่งใหญ่) ด้วยวิธี manual retinoscopic และ subjective refraction
- ใช้โปรแกรม Stata คำนวณค่าความเบี่ยงเบนของค่าสายตาที่ต้องการศึกษาโดยเปรียบเทียบค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดที่ได้จากสูตรคำนวณ SRK-II กับค่าสายตาจริงของผู้ป่วยที่ 4 สัปดาห์หลังผ่าตัด

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยทั้งหมด 84 ราย เป็นชาย 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.05 หญิง 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 55.95 อายุตั้งแต่ 38-83 ปี (ค่าเฉลี่ย 66.79 ± 9.24 ปี) ได้รับการผ่าตัดต้อกระจก 47 ตา คิดเป็นร้อยละ 55.95 ตาซ้าย 37 ตา คิดเป็นร้อยละ 44.05 (Table 2.)

Table 2. Baseline characteristics of patients.

	OD	OS	Total
Male	19	18	37 (44.05%)
Female	28	19	47 (55.95%)
Total	47 (55.95%)	37 (44.05%)	84 (100%)

แบ่งกลุ่มแยกตามชนิดของต้อกระจกได้เป็น nuclear sclerosis 62 ตา คิดเป็นร้อยละ 73.81 (grade 1 = 5 ตา ร้อยละ 5.95 grade 2 = 36 ตา ร้อยละ 42.86 grade 3 = 13 ตา ร้อยละ 15.48 และ grade 4 = 8 ตา ร้อยละ 9.52), posterior subcapsular cataract 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.33, cortical cataract 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.19 และ combined typed 14 ตา คิดเป็นร้อยละ 16.67 (Table 3.)

ระดับการมองเห็นก่อนผ่าตัด (pre-op VA) เท่ากับ 0.4 - 1 log unit (ค่าเฉลี่ย 0.79 ± 0.23 log unit) และหลังผ่าตัด (post-op VA) 0 - 0.4 log unit (ค่าเฉลี่ย 0.08 ± 0.10 log unit) ค่าสายตาจริงหลังผ่าตัด (post-op refraction) เท่ากับ -1.6 D ถึง +0.75 D. (ค่าเฉลี่ย -0.47 ± 0.38 D) ค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัด (pre-op target refraction)

Table 3. Type of cataract.

		Type	Number (Eye)
NS	GRADE	1	5
		2	36
		3	13
		4	8
		PSC	7
		CC	1
		Combined type	14
		Total	84

NS = nuclear sclerosis

PSC = posterior subcapsular cataract

CC = cortical cataract

tion) ที่มีค่าเท่ากับ -0.02 D. ถึง -1.14 D. (ค่าเฉลี่ย -0.45 ± 0.25 D.) (Figure 1.)

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดกับค่าสายตาจริงหลังผ่าตัด ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ -1.04 D. ถึง +1.20 D. คิดเป็นค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนเท่ากับ -0.02 ± 0.31 D (ค่าความผันผวน, sd^2 0.11) (Table 4.)

ผู้ป่วยส่วนใหญ่จำนวน 82 รายจากทั้งหมด 84 ราย คิดเป็นร้อยละ 97.62 มีความเบี่ยงเบนของค่าสายตาอยู่ในช่วง ± 2 SD โดยพบว่าอยู่ในช่วง ± 0.5 D. เท่ากับ 80 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.24 และอยู่ในช่วง ± 1 D. เท่ากับ 84 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 (Figure 2.)

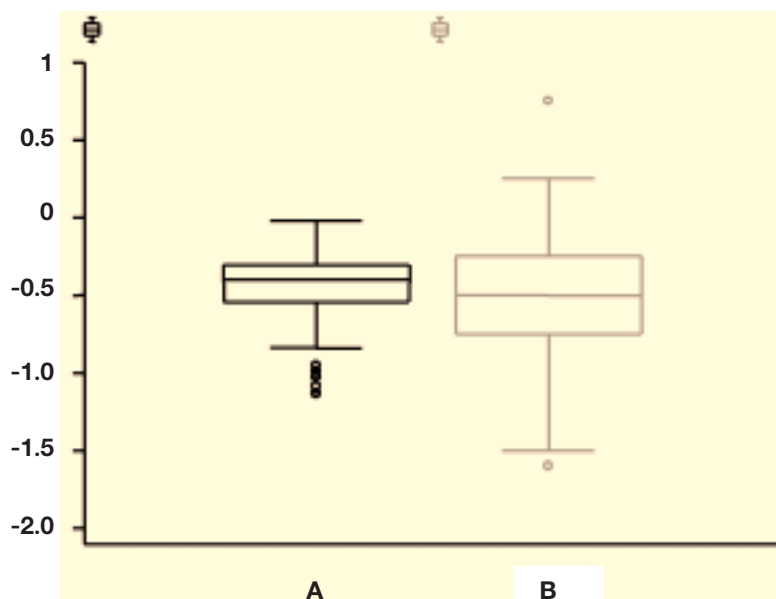


Figure 1. Shows the pre-op target refraction (A) and the actual post-op refraction (B).

Table 4. A comparison of the pre-op target refraction, the actual post-op refraction and the deviation of refractive outcomes.(paired t-test)

	Mean	Std.error	SD	95% CI	p-value*
Pre-op RF	-0.45	0.03	0.25	-0.51 to -0.39	
Post-op RF	-0.47	0.04	0.39	-0.56 to -0.39	0.57
Deviation	-0.02	0.03	0.32	-0.09 to +0.05	

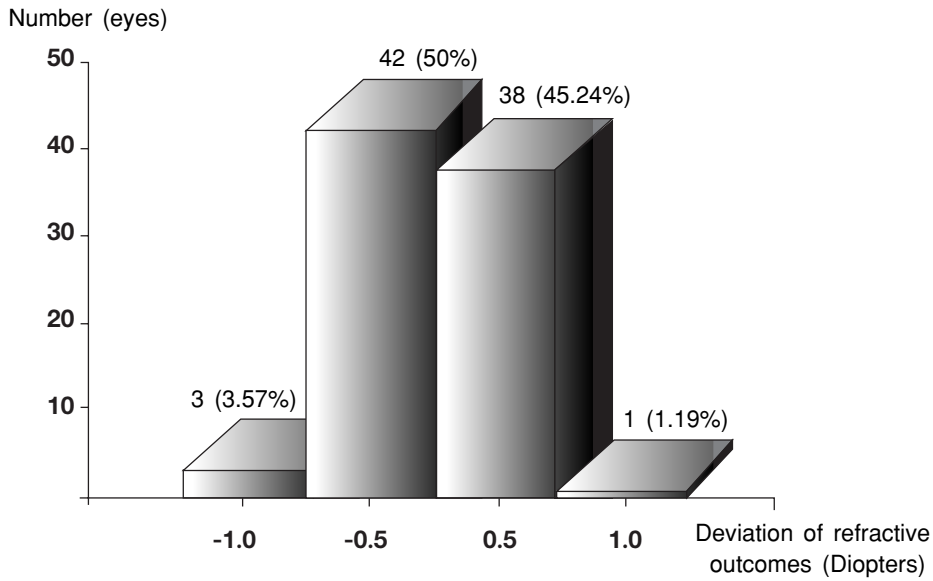
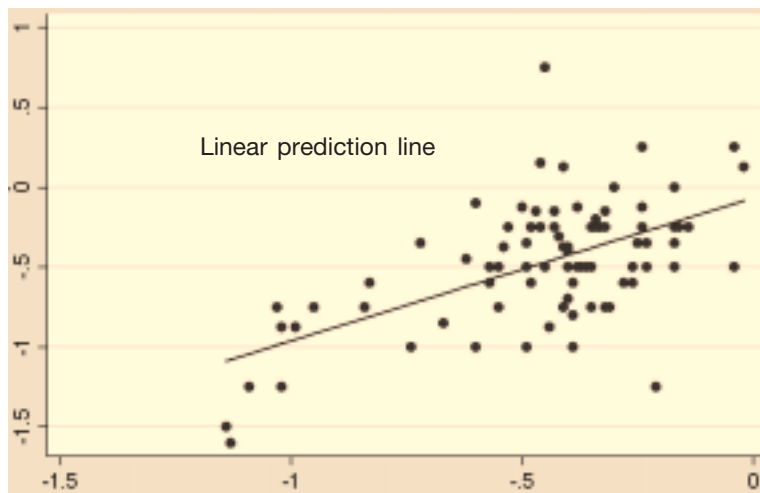


Figure 2. Percentage of eyes at each range of the deviation of refractive outcomes.

เมื่อนำมาพิจารณาหาความสัมพันธ์ของค่าสายตา คาดคะเนก่อนผ่าตัดและค่าสายตาจริงหลังผ่าตัด (Figure 3.) จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีการกระจายของระดับค่าสายตาอยู่ใกล้แนวคาดคะเนเชิงเส้น

(linear prediction) และมีค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสายตา คาดคะเน (coefficient of target refraction) เท่ากับ 1.01 (ค่าความเชื่อมั่น 0.88-1.14)

Post-op refraction
(diopters)



Pre-op target
refraction (diopters)

Figure 3. A comparison of the pre-op target refraction and the actual post-op refraction.

วิจารณ์

การศึกษาวิจัยเพื่อพิสูจน์ว่าสูตรคำนวณมีความแม่นยำหรือถูกต้องมากเพียงใด สามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1. กำหนดตัวแปรทุกอย่างเพื่อให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากที่สุดและมีอคติน้อยที่สุด เช่น ให้มีแพทย์ผู้ผ่าตัดคนเดียว ใช้เลนส์แก้วตาเทียมชนิดเดียว เป็นต้น

2. ไม่กำหนดตัวแปรใดๆ เลย เนื่องจากโดยปกติสูตรคำนวณนั้นต้องถูกใช้อย่างแพร่หลายโดยแพทย์หลายคนหลายวิธีการเลือกใช้เลนส์แก้วตาเทียมหลายแบบ สูตรคำนวณที่มีความแม่นยำก็ควรให้ผลการทำนายค่าสายตาได้ใกล้เคียงกันไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะใด ในการศึกษาเรื่องนี้จึงแนวคิดวิธีที่สองโดยรวมผลการผ่าตัดจากแพทย์หลายคนและใส่เลนส์แก้วตาเทียมหลายชนิด ซึ่งน่าจะสามารทำให้ผลการศึกษาที่อ้างอิงได้จากการปฏิบัติจริง

สูตรคำนวณค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดมีมากมายหลายสูตร ซึ่งมีความแม่นยำในสภาวะของลูกตาแตกต่างกันในช่วงค่าความยาวของลูกตาปกติคือระหว่าง 22-24.5 มิลลิเมตร สูตรคำนวณ SRK-II ได้รับการยอมรับว่ามีความแม่นยำมาก ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการศึกษาในต่างประเทศหลายๆ รายงาน^{7,11,12} เช่น M J Elder และคณะได้รายงานความเบี่ยงเบนของค่าสายตาหลังผ่าตัดเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเนก่อนผ่าตัดจากสูตรคำนวณ SRK-II ในช่วงน้อยกว่า 0.5 D. เท่ากับร้อยละ 58 และน้อยกว่า 1D. เท่ากับร้อยละ 84 ตามลำดับ¹²

จาก Figure 1. แสดงค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดและค่าสายตาจริงหลังผ่าตัดจะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก ส่วนใหญ่มีค่าตั้งแต่ลบน้อยๆ ถึงประมาณลบหนึ่ง (ค่าเฉลี่ย-0.4) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในการเลือกประมาณค่าสายตาของแพทย์ผู้ผ่าตัดว่ามีทิศทางเดียวกันคือต้องการให้ค่าสายตาเป็น emmetropia หรือ mild myopia เนื่องจากในช่วงค่าสายตาตั้งกล่าวผู้ป่วยยังสามารถมองเห็นที่ใกล้ได้บ้างแม้ไม่ได้สวมแว่นตา ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นอาจช่วยลดโอกาสเกิดสายตายาวหลังผ่าตัดซึ่งผู้ป่วยจะยอมรับได้ยากกว่าเมื่อเทียบกับค่าสายตาลึ้นในปริมาณที่เท่ากัน และการใส่แว่นตาเลนส์เว้าเพื่อแก้ไขภาวะสายตาลึ้นก็สามารถลดกำลังขยายของภาพได้ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยสามารถปรับตัวหลังผ่าตัดได้ดีกว่า อีกทั้งยังช่วยลดภาวะ aniseikonia ได้ในกรณีที่ทำกรผ่าตัดข้างเดียว

จากผลการศึกษาคั้งนี้ นอกจากพบว่าค่าความเบี่ยงเบนเฉลี่ยและค่าความผันผวนของค่าสายตาหลังผ่าตัดจะมีค่าค่อนข้างต่ำแล้ว (-0.02 D. และ 0.11 ตามลำดับ) ยังพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดกับค่าสายตาจริงหลังผ่าตัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสายตาคาดคะเนเท่ากับ 1.01 นั่นคือสามารถประมาณค่าสายตาจริงหลังผ่าตัดได้โดยจะมีค่าเท่ากับค่าสายตาคาดคะเนคูณกับ 1.01 ซึ่งใกล้เคียงกันมาก

จาก Figure 2. แสดงให้เห็นว่าค่าความเบี่ยงเบนมีการกระจายไปทั้งสองทิศทาง คือ มีทั้งบวกมากขึ้นและลบมากขึ้น แม้จะมีความเบี่ยงเบนไม่มากคือร้อยละ 95.24 อยู่ในช่วง ± 0.5 D. และร้อยละ 100 อยู่ในช่วง ± 1 D. แต่ก็อาจทำให้มีปัญหาในการเลือกค่าเลนส์ได้ในบางกรณี โดยเฉพาะกรณีที่ประมาณค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดใกล้ emmetropia มากๆ เนื่องจากค่าสายตาจริงหลังผ่าตัดอาจเบี่ยงเบนไปได้ทั้งทางบวกหรือลบมากขึ้น ทั้งนี้อาจถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษานี้ ที่รวบรวมข้อมูลจากแพทย์ผู้ผ่าตัดหลายคนซึ่งมีเทคนิคการผ่าตัดแตกต่างกัน (surgeon factors) อาจต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลย่อยตามข้อมูลของแพทย์ผู้ผ่าตัดแต่ละคนในการศึกษาคั้งต่อไป เพื่อที่จะสามารถระบุได้ว่า แพทย์คนใดมีแนวโน้มที่ผลการผ่าตัดจะเบี่ยงเบนไปทิศทางใด ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการปรับเปลี่ยนการผ่าตัดหรือการเลือกเลนส์ต่อไป

การวัดค่าสายตา (RF) หลังผ่าตัดในการศึกษานี้ ถึงแม้จะทำโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวเพื่อตัดเรื่องของ inter-personal variation แล้ว ก็อาจยังมี intra-personal variation ได้อยู่ และการวัดค่าสายตาโดยใช้ manual retinoscopy จะให้ความละเอียดของค่าสายตามากที่สุดแค่ 0.25 D. ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสายตาคาดคะเนก่อนผ่าตัดที่ได้จากการคำนวณด้วยเครื่อง OTI-scan 1000 ที่ให้ความละเอียดได้มากกว่านั้น อาจทำให้ค่าเบี่ยงเบนที่คำนวณได้ไม่ใช่ค่าเบี่ยงเบนที่แท้จริงของผู้ป่วย แต่สาเหตุที่การศึกษานี้ไม่ใช้ autorefractometer เนื่องจากพบว่าเครื่องมือดังกล่าวแต่ละยี่ห้อ แต่ละรุ่นมีความแปรปรวนค่อนข้างมาก

มีบางรายงานได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเลนส์แก้วตาเทียม กับความแม่นยำในการคาดคะเนค่าสายตา¹² ซึ่งอาจมีผลต่อการเบี่ยงเบนของค่าสายตาในการศึกษานี้ได้เช่นกัน แต่เนื่องจากชนิดของเลนส์แก้วตาเทียม ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้และจากเหตุผล

ของการออกแบบการศึกษาดังกล่าวแล้วข้างต้น จึงขอไม่
วิจารณ์ลงรายละเอียดในประเด็นดังกล่าว แต่อาจจะใช้เป็น
ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

สรุป

จากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยทั้งหมด 84 ราย คิดเป็น
ร้อยละ 100 มีความเบี่ยงเบนของค่าสายตาจริงหลังเข้ารับ
การผ่าตัดสลายต้อกระจกจากค่าสายตาคาดคะเนไม่เกิน ± 1.0
D. และผู้ป่วย 80 ราย จาก 84 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.24
มีค่าความเบี่ยงเบนของค่าสายตาไม่เกิน ± 0.5 D. คิดเป็น
ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนเท่ากับ -0.02 D. ± 0.31 และมี
ค่าความผันผวนเท่ากับ 0.11

สูตรคำนวณ SRK-II เป็นสูตรที่น่าเชื่อถือในการ
ทำนายค่าสายตา ก่อนผ่าตัดในลูกตา ที่มีค่าความยาวปกติ คือ
22-24.5 มิลลิเมตร โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสายตาคาด
คะเน เท่ากับ 1.01 (ค่าความ เชื่อมั่น 0.88-1.14)

กิตติกรรมประกาศ

- อาจารย์วรพงศ์ เขาวนัฐเวชช นายแพทย์ 7 ภาควิชาศัลย-
ศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- คุณอภิรดี แซ่ลิ้ม นักวิจัย 6 หน่วยระบาดวิทยา
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

References

1. The Eye Diseases Prevalence Research Group. Prevalence of cataract and pseudophakia/aphakia among adults in the United States. Arch Ophthalmol 2004; 122:487-94.
2. Thomas JL, Gregory LS, Louis BC. Epidemiology of cataract. Basic and Clinical Science Course Section 11: Lens and Cataract. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 2004-2005:71-4.
3. Thomas AW, Thomas JL, et al. Surgery for cataract. Basic and Clinical Science Course Section 11, Lens and Cataract. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 1999-2000:77-125.
4. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and its complication. 6th ed. St Louis: Mosby; 1998:168-72.
5. Fedorov SN, Kolinko AI. Estimation of optical power of the intraocular lens. Vest Oftalmol 1967;80:27-31.
6. Steinert RF. Cataract surgery: technique, complication & management. Philadelphia: Saunders; 1995:22-33.
7. Sanders DR, Retzlaff JA, Kraff MC, et al. Comparison of SRK-T formula and other theoretical and regress formulas. J Cataract Refract Surg 1990;16:341-6.
8. Korynta J. The accuracy of optical power calculations of intraocular lens in cataract surgery. Cesk Oftalmol 1994;50:168-74.
9. Haicl P, Boguszakova J, Havranek R, Siblova O. Calculations of intraocular lenses. Cesk Oftalmol. 1992;48:32-6.
10. Olsen T, Corydon L, Gimbel H. Intraocular lens power calculation with an improved anterior chamber depth prediction algorithm. J Cataract Refract Surg 1995;21:313-9.
11. Kijima T, Koozawa T, Kora Y, Yaguchi S, et al. Accuracy of intraocular power calculation formulas. Nippon Ganka Gakkai Zasshi 1999;103:470-6.
12. Elder MJ. Predicting the refractive outcome after cataract surgery: the comparison of difference IOLs and SRK-II vs SRK-T. Br J Ophthalmol 2002;86:620-2.
13. Luomo JD, Grant WD, Noel LP. Clinical comparison of the Welch Allyn SureSight handheld autorefractor versus cycloplegic autorefraction and retinoscopic refraction. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2004;8:123-7.

Predicting the Refractive Outcome After Phacoemulsification with Intraocular Lens Implantation in Songklanagarind Hospital

Chaisiri Jumroendararasame, M.D.*

Orasa Horatanaruang, M.D.*

Prinda Siangyai, B.Sc.(Nursing)*

Abstract

Objective: To determine the predictability of SRK II formula for intraocular lens (IOL) calculation.

Methods: A prospective descriptive clinical trial was conducted on 84 consecutive patients who underwent uncomplicated phacoemulsification with IOL implantation performed by multiple surgeons during September 1st 2004-December 31st 2004. All patients had 3 mm., sutureless temporal clear corneal incision. Refractive errors at the 4th week after surgery were compared with the predicted preoperative target refraction calculated using SRK II formula.

Results: Eighty-four eyes of 84 consecutive patients, 37 males (44.05%) and 47 females (55.95%), were enrolled in the study. The right eyes were included for 47 eyes (55.95%) and the left eyes were 37 eyes (44.05%). The mean age was 66.79 years old (range 38-83). Pre and post-operative visual acuities were 0.4-1.0 log unit (mean 0.79 ± 0.23) and 0-0.4 log unit (mean 0.08 ± 0.10) respectively. Preoperative target refractions ranged from -0.02 to -1.14 Diopters (D)(mean -0.45 ± 0.25 D) and the actual post-operative refractions ranged from -1.60 to +0.75 D (mean -0.47 ± 0.38 D) which were within ± 0.5 D. and ± 1.00 D. of the predicted values in 95.24% and 100% respectively. The mean deviation of refractive outcome was -0.02 ± 0.31 D (ranged from -1.04 to +1.20 D, sd^2 0.11). The coefficient of target refraction was 1.01 (CI 0.88-1.14).

Conclusion: The SRK II formula shows good predictability of refractive outcomes in eyes with normal axial length (22-24.5 mm.) even among multiple surgeons. **Thai J Ophthalmol 2006; July-December 20(2): 155-162.**

Keywords: *phacoemulsification, IOL calculation, SRK II formula*

* Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla province, Thailand

ปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดรักษาโรคจุดรับภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

พิชัย จิรรัตนโสภา, พ.บ.*

แมนสิงห์ รัตนสุคนธ์, พ.บ.*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดรักษาโรคจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

แบบวิจัย: การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง

วัสดุและวิธีการ: เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยย้อนหลัง 6 ปี (มกราคม 2543-ธันวาคม 2548) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุ และได้รับการผ่าตัดในช่วงดังกล่าว ได้แก่ อายุ เพศ ระยะเวลาเริ่มมีอาการจนได้รับการผ่าตัด (duration of disease) ระยะของจุดภาพชัดเป็นรูก่อนการผ่าตัดตาม Gass classification (ระยะ 2-4) ระดับสายตาก่อนการผ่าตัด สภาวะเลนส์ตาของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด ชนิดและรายละเอียดการผ่าตัด ระดับสายตาหลังการผ่าตัด การปิดของรูที่จุดภาพชัดหลังการผ่าตัด และผลแทรกซ้อนขณะทำการผ่าตัดจนถึงหลังการผ่าตัด

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุตั้งแต่ 1 มกราคม 2543- 31 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ทั้งหมดจำนวน 66 ตา พบมีอัตราการปิดของรูหลังการผ่าตัดเท่ากับ 44 ราย (ร้อยละ 68.75) โดยมีระยะเวลาการติดตามการรักษาเฉลี่ยหลังผ่าตัด 14.6 เดือน และมีค่าเฉลี่ยระดับสายตาก่อนการผ่าตัดและสิ้นสุดการติดตามการรักษาเท่ากับ 1.02 และ 0.85 log MAR unit ($P = 0.52$) อย่างไรก็ตามไม่พบปัจจัยที่ชัดเจนที่มีผลต่อการปิดของรูและระดับการมองเห็นหลังผ่าตัด แต่ระยะเวลาของโรคก่อนผ่าตัดน้อยกว่า หรือเท่ากับ 6 เดือน มีแนวโน้มที่จะให้ระดับการมองเห็นหลังผ่าตัดมากกว่าปัจจัยอื่น ($P = 0.085$) และการผ่าตัดลอก internal limiting membrane (ILM) ระหว่างผ่าตัดมีแนวโน้มที่จะให้ผลการปิดของรูมากกว่าปัจจัยอื่นเช่นกัน ($P = 0.068$)

สรุป: จากการศึกษาี้ แนะนำให้ผ่าตัดผู้ป่วยจุดภาพชัดเป็นรูตั้งแต่ผู้ป่วยเริ่มมีอาการจนได้รับการผ่าตัดภายใน 6 เดือน และทำการผ่าตัดโดยวิธีลอกเยื่อ ILM ให้สมบูรณ์จะทำให้มีอัตราการปิดของรูบนจุดภาพชัดและระดับสายตาหลังการผ่าตัดที่ดีกว่า **จักษุเวชสาร 2549 ; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2) : 163-172.**

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 91110

บทนำ

โรคจุดภาพชัดเป็นรู (macular hole) ส่วนใหญ่เป็นภาวะที่ไม่ทราบสาเหตุ ส่วนน้อยอาจเกิดขึ้นตามหลังอุบัติเหตุทางตา^{1,2} พบว่าประมาณ 72% ของผู้ป่วยจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุเกิดขึ้นในเพศหญิงและมากกว่า 50% ของผู้ป่วยเกิดขึ้นในผู้ป่วยอายุระหว่าง 65-74 ปี³ เชื่อว่าการเกิดรูบนจุดภาพชัดนี้เกิดจากมีการดึงรั้งระหว่างด้านหลังของ hyaloid face กับจุดภาพชัด ทำให้เกิดการหดตัวในแนวเส้นสัมผัสของน้ำวุ้นลูกตาสวนนอก ก่อให้เกิดการเห็นภาพในลักษณะบิดเบี้ยวและสูญเสียการมองเห็นภาพบริเวณตรงกลาง^{1,2}

Gass และคณะ^{4,5} ได้แบ่งระยะต่างๆ ของโรคจุดภาพชัดเป็นรูโดยอาศัยลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ตรวจพบ (Gass classification) ดังนี้

- ระยะที่ 1 (stage 1) ได้แก่ รูที่ใกล้จะเกิดขึ้น (impending hole) ระยะนี้แบ่งเป็น 2 ระยะย่อยคือ
 - 1-A ตรวจพบมีการสูญเสียการบุ้มลงของบริเวณตรงกลางของจุดภาพชัด (fovea) และเห็นจุดสีเหลืองบริเวณตรงกลางของจุดภาพชัด
 - 1-B พบลักษณะวงแหวนสีเหลืองบริเวณตรงกลางของจุดภาพชัด

จากการศึกษาพบว่า 14 ใน 35 ตา ของผู้ป่วยระยะที่ 1 หรือประมาณ 40% ของผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะที่ 1 เป็นระยะอื่นในเวลา 24 เดือน⁶ และประมาณ 50% ของผู้ป่วยระยะที่ 1 อาจหายกลับมาเป็นปกติได้เอง⁵

- ระยะที่ 2 ได้แก่จุดภาพชัดเป็นรูตลอดความหนา (full-thickness) และมีขนาดใหญ่น้อยกว่า 400 ไมครอน
- ระยะที่ 3 ได้แก่จุดภาพชัดเป็นรูตลอดความหนา (full-thickness) และมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 400 ไมครอน
- ระยะที่ 4 ได้แก่จุดภาพชัดเป็นรูตลอดความหนา (full-thickness) และมีการแยกของน้ำวุ้นลูกตาด้านหลังกับจอประสาทตาอย่างสมบูรณ์ (complete posterior vitreous detachment, complete PVD)

มีการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วย 48 ตาในระยะที่ 2 เป็นเวลา 24 เดือน พบว่าผู้ป่วย 96% มีการเปลี่ยนแปลงระยะของจุดภาพชัดเป็นรูจากระยะที่ 2 เป็นระยะที่ 3 หรือ 4 โดย 4% ที่เหลือยังคงอยู่ในระยะที่ 2 ซึ่งไม่พบว่ามีอาการหายกลับมาเป็นปกติได้เองและ 71% ของผู้ป่วยมีระดับสายตาสายตาที่แก้ไขแล้วแย่งมากกว่า 2 แถว⁶ เช่นเดียวกับการศึกษาย้อนหลัง

ในผู้ป่วยระยะที่ 2 จำนวน 15 ตา (23.8%) ระยะที่ 3 จำนวน 23 ตา (36.5%) และระยะที่ 4 จำนวน 25 ตา (39.7%) เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 9 ปี พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะที่ 3 จำนวน 10 คน (15.9%) และระยะที่ 4 จำนวน 53 คน (84.1%) และระดับการมองเห็นจะค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ อยู่ในระดับ 20/200-20/400⁹

ในแง่การรักษาพบว่า ยังไม่มีหลักฐานสนับสนุนการรักษาโดยการผ่าตัดภาวะจุดภาพชัดเป็นรูในระยะที่ 1 ส่วนระยะที่ 2 พบว่าสามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะที่มากขึ้นและการมองเห็นอาจดีขึ้นได้ ส่วนการผ่าตัดภาวะจุดภาพชัดเป็นรูระยะที่ 3 และ 4 พบว่าทำให้ระดับการมองเห็นของผู้ป่วยส่วนใหญ่ดีขึ้น¹⁰⁻¹² โดยมาตรฐานในการผ่าตัดประกอบด้วย การตัดน้ำวุ้นลูกตา (vitrectomy) การชักนำให้เกิดการแยกของชั้นน้ำวุ้นลูกตาด้านหลังให้สมบูรณ์ (complete PVD) การเลาะเยื่อ internal limiting membrane (ILM) รอบๆ จุดรับภาพ การใช้แก๊สที่อยู่ได้นานต้นจุดรับภาพบนจอประสาทตา และให้นอนคว่ำหน้าประมาณ 1 อาทิตย์หลังการผ่าตัด^{13,14}

นอกจากนี้มีการศึกษาโดยผู้เขียนหลายคนพบว่า ปัจจัยที่มีผลทำให้การผ่าตัดได้ผลดีประกอบด้วย ผู้ป่วยที่มีอาการก่อนได้รับการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรูน้อยกว่า 6 เดือน¹⁴⁻¹⁶ ผู้ป่วยที่มีจุดภาพชัดเป็นรูระยะที่ 2 ก่อนการผ่าตัด^{11,16,17,19} ผู้ป่วยที่มีระดับการมองเห็นก่อนการผ่าตัดดีกว่า 20/120 ของ Snellen chart¹⁶ การทำการลอกเยื่อ ILM รอบๆ จุดรับภาพ^{16,18} และการใส่แก๊ส 15% perfluoropropane (C₃F₈) เต็มช่องน้ำวุ้นลูกตาพร้อมกับนอนคว่ำหน้า²⁰ ปัจจัยเหล่านี้จะมีอัตราการปิดของรูบนจุดรับภาพมากกว่า และมีระดับการมองเห็นที่ดีกว่า

สำหรับภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรูส่วนใหญ่พบต่อกระจกตามมาภายใน 1-2 ปีหลังการผ่าตัด²¹ ในบางรายงานจึงมีการแนะนำให้ทำการผ่าตัดต่อกระจกร่วมด้วย^{22,28} ส่วนภาวะแทรกซ้อนอื่นๆที่อาจพบได้ ได้แก่ รอยฉีกขาดของจอประสาทตา จอประสาทตาลอก มีการเปลี่ยนแปลงของชั้น retinal pigment epithelium มีการเปิดของรูบนจุดภาพชัดในภายหลังหลังจากที่มีการปิดของรูบนจุดภาพชัดในตอนแรกแล้ว มีหลอดเลือดงอกใหม่ในชั้นคอโรยด์ (choroidal neovascular membrane) จุดรับภาพวมลักษณะคล้ายถุงน้ำ (cystoid macular edema) ลานสายตาสายตาเสียและติดเชื้อภายในลูกตา^{23,24-27}

การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นหาปัจจัยที่มีผลต่อระดับการมองเห็น การปิดของรูบนจุดรับภาพชัดและภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดผู้ป่วยจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุเพื่อนำมาซึ่งผลการผ่าตัดที่ดีที่สุดต่อผู้ป่วยในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

วัสดุและวิธีการ

เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยย้อนหลัง 6 ปี (มกราคม 2543-ธันวาคม พ.ศ. 2548) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุ และได้ รับการผ่าตัดในช่วงดังกล่าว ได้แก่ อายุ เพศ ระยะเวลาเริ่มมีอาการจนได้รับการผ่าตัด (duration of disease) ระยะของจุดภาพชัดเป็นรูก่อนการผ่าตัดตาม Gass classification (ระยะ 2-4) ระดับสายตาก่อนการผ่าตัด สภาวะเลนส์ตาของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด ชนิดและรายละเอียดการผ่าตัด ระดับสายตาทันทีหลังการผ่าตัดที่เวลา 3 เดือน และ 6 เดือน การปิดของรูที่จุดภาพชัดหลังการผ่าตัด 3 เดือน และผลแทรกซ้อน ขณะทำการผ่าตัดจนถึงหลังการผ่าตัด 3 เดือน

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุตั้งแต่ 1 มกราคม 2543-31 ธันวาคม พ.ศ. 2548 มีทั้งหมดจำนวน 66 ตา มีระยะเวลาติดตามผู้ป่วยเฉลี่ย 14.6 เดือน ดังตารางที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นอัตราการปิดของรูบนจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุที่ 3 เดือนหลังการผ่าตัดเท่ากับ 68.75% และอัตราของระดับสายตาดีขึ้นอย่างน้อย 1 แถวของ Early Treatment Diabetic Retinopathy Study chart (ETDRS chart) หลังการผ่าตัดจุดรับภาพชัดเป็นรูที่ 3 และ 6 เดือน เท่ากับ 34.85% และ 43.55% ตามลำดับ สำหรับตารางที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการศึกษเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง 8 อย่าง ได้แก่ อายุ เพศ ระยะเวลาเริ่มมีอาการจนได้รับการผ่าตัด (duration of disease) ระยะของจุดภาพชัดเป็นรูก่อนการผ่าตัดตาม Gass classification (ระยะ 2-4) ระดับสายตาก่อนการผ่าตัด สภาวะเลนส์ตาของผู้ป่วย

Table 1. Patients demographic data

Study factor	Eyes	%
1. Age	40-60 years	25.58
	> 60 years	74.42
2. Sex	male	37.88
	female	62.12
3 Duration prior to surgery	< 6 months	33.93
	6-12 months	44.64
	> 12 months	21.43
4. Stage of macular hole	stage 2	30.16
	stage 3	44.44
	stage 4	25.40
5. Preoperative visual acuity (VA)	20/100 or better	16.67
	less than 20/100	83.33
6. Simultaneous cataract surgery	yes	30.30
	no	69.70
7. Internal limiting membrane (ILM) peeling	complete	81.97
	incomplete	19.03
8. Intraocular gas	C ₃ F ₈	78.13
	SF ₆	22.87

C₃F₈ = perfluoropropane, SF₆ = sulfur hexafluoride

Table 2. Rates of success in term of anatomical closure and improvement of postoperative VA

	Eyes	%
1. Anatomical closure	44/64	68.75
2. Postoperative VA improvement \geq 5 letters (3 months)	23/66	34.85
3. VA improvement \geq 5 letters (6 months)	27/62	43.55

VA = visual acuity

Table 3. Logistic regression to identify factors associated with anatomical closure and postoperative visual acuity (VA) improvement in 8 study factors.

Study factors		Logistic regression to identify factors associated with anatomical closure at 3 months, OR (95% CI)	P-value	Logistic regression to identify factors associated with postoperative VA improvement at 6 months, OR (95% CI)	P-value
1. Age	40-60 years	1		1	
	> 60 years	0.89 (0.27-2.98)	0.849	1.14 (0.37-3.54)	0.817
2. Sex	male	1		1	
	female	0.40 (1.23-1.29)	0.126	0.56 (0.20-1.57)	0.272
3. Duration prior to surgery	\leq 6 months	1		1	
	6-12 months	0.82 (0.22-3.10)	0.766	0.38 (0.11-1.34)	0.133
	>12 months	0.46 (0.10-2.22)	0.335	0.24 (0.05-1.22)	0.085
4. Stage of macular hole	stage 2	1		1	
	stage 3	1.10 (0.31-3.91)	0.888	0.45 (0.14-1.52)	0.200
	stage 4	0.92 (0.22-3.92)	0.914	0.55 (0.15-2.20)	0.395
5. Preoperative visual acuity (VA)	20/100 or better	1		1	
	less than 20/100	0.79 (0.19-3.37)	0.775	1.19 (0.30-4.72)	0.805
6. Simultaneous cataract surgery	yes	1		1	
	no	1.28 (0.42-3.95)	0.663	0.43 (0.14-1.30)	0.134
7. ILM peeling	complete	1		1	
	incomplete	0.22 (0.042-1.12)	0.068	0.18 (0.02-1.62)	0.127
8. Intraocular gas	C ₃ F ₈	1		1	
	SF ₆	0.44 (0.13-1.54)	0.201	0.98 (0.29-3.26)	0.967

VA = visual acuity, ILM = internal limiting membrane, C₃F₈ = perfluoropropane, SF₆ = sulfur hexafluoride

ก่อนการผ่าตัด การลอกเยื่อรอบจุดภาพชัด (ILM peeling) และชนิดของแก้วที่ใช้ดันจอประสาทตา โดยพิจารณาผลของการผ่าตัดในแง่ของการปิดของจุดภาพชัดหลังการผ่าตัด 3 เดือน และระดับสายตาที่ดีขึ้นอย่างน้อย 1 แถวของ ETDRS chart หลังการผ่าตัดที่ 6 เดือน

จากข้อมูลทั้งหมด เมื่อพิจารณาจากเชิงสถิติแล้วไม่พบว่ามีปัจจัยเสี่ยงใดที่บ่งชี้ชัดเจนถึงผลการปิดของรูของจุดภาพชัด หรือระดับการมองเห็นหลังการผ่าตัด (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตาม สำหรับผลการปิดของจุดภาพชัดที่ 3 เดือน พบว่าการผ่าตัดลอกเยื่อ ILM แสดงแนวโน้มว่าจะให้ผลการปิดกลับของรูที่จุดภาพชัดที่ดี ($P=0.068$) ส่วนระดับการมองเห็นหลังการผ่าตัดที่ 6 เดือน พบว่า ระยะเวลาตั้งแต่มีอาการจนได้รับการผ่าตัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือน แสดงแนวโน้มว่าให้ระดับการมองเห็นหลังการผ่าตัดที่ดีกว่า ($P=0.085$)

สำหรับค่าเฉลี่ยของระดับสายตา (log MAR unit) ของผู้ป่วยตั้งแต่ก่อนการผ่าตัด (1.0179) และหลังการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรู (0.8488) แสดงดังรูปที่ 1 ซึ่งพบว่าระดับสายตาหลังการผ่าตัดที่ 1 สัปดาห์จะแย่ที่สุดและจะค่อยๆ ดีขึ้นเรื่อยๆ แต่ไม่พบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อสิ้นสุดการศึกษา ($P=0.517$)

ในแง่ของภาวะแทรกซ้อนขณะทำการผ่าตัดแสดงดังรูปที่ 2 ซึ่งพบว่ามีเกิดการฉีกขาดของจอประสาทตาในระหว่างการทำการผ่าตัด 19 ราย (28.8%) มีเลือดออกที่จอประสาทตาจากการลอกเยื่อรอบจุดภาพชัด 5 ราย (7.6%) เกิดต่อกระจกในระหว่างการทำการผ่าตัด 2 ราย (3%) และล้มเหลวในการชักนำให้เกิดการแยกของชั้นน้ำวุ้นลูกตาด้านหลัง 1 ราย (1.5%) ส่วนภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด

ในช่วงเดือนแรกแสดงดังรูปที่ 3 พบว่าหลังการผ่าตัดมีความดันลูกตารับขึ้นสูงหลังการผ่าตัดและต้องใช้ยาลดความดันลูกตา 13 ราย (19.7%) และมีผู้ป่วยที่ต้องมาฉีดแก้วเพิ่มเพื่อดันจอประสาทตา 6 ราย (9.1%) สำหรับภาวะแทรกซ้อนหลังการทำผ่าตัดในระยะหลังแสดงดังตารางที่ 4 โดยผู้ป่วยทั้งหมดพบมีต่อกระจกเพิ่มขึ้นทุกราย (46 ตา) และต้องทำการผ่าตัดลอกต่อกระจกภายหลัง 38 ราย (82.61%) เกิดภาวะจอประสาทตาลอกหลังการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรู 3 ราย (4.5%) และเกิดผังผืดบนจุดภาพชัด 3 ราย (4.5%)

วิจารณ์

ภาวะจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุ (idiopathic macular hole) เป็นพยาธิสภาพที่พบได้บ่อยกว่าในเพศหญิง และเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับสายตาตกลง เป้าหมายการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรูเป็นการผ่าตัดเพื่อปิดรูบนจุดภาพชัดอันเป็นผลให้มีการมองเห็นที่ดีขึ้น และป้องกันระดับสายตาที่แยกลงในอนาคต

จากการศึกษาการผ่าตัดผู้ป่วยจุดรับภาพบนจอประสาทตาเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ย้อนหลัง 6 ปี (มกราคม 2543-ธันวาคม 2548) มีระยะเวลาการติดตามผู้ป่วยเฉลี่ย 14.6 เดือน พบว่า มีอัตราการปิดของรูบนจุดภาพชัดโดยรวม 68.75% และมีระดับสายตาที่ดีขึ้นอย่างน้อย 1 แถวของ ETDRS chart เท่ากับ 43.55% ซึ่งจากการศึกษาอื่นพบว่า มีอัตราการปิดของรูบนจุดภาพชัด และระดับการมองเห็นหลังการผ่าตัดที่ดีขึ้นแตกต่างกันไปตามปัจจัยพื้นฐานของผู้ป่วย วิธีการผ่าตัด และความชำนาญของแพทย์ผู้ผ่าตัด

Table 4. Showed late postoperative complications.

	Total (N)	No. of cases	Percentage (%)
Significant cataract	46 (phakic eye)	38	82.60
RD	66	3	4.5
ERM	66	3	4.5
No late-operative note	66	23	34.85

RD = retinal detachment, ERM = epiretinal membrane

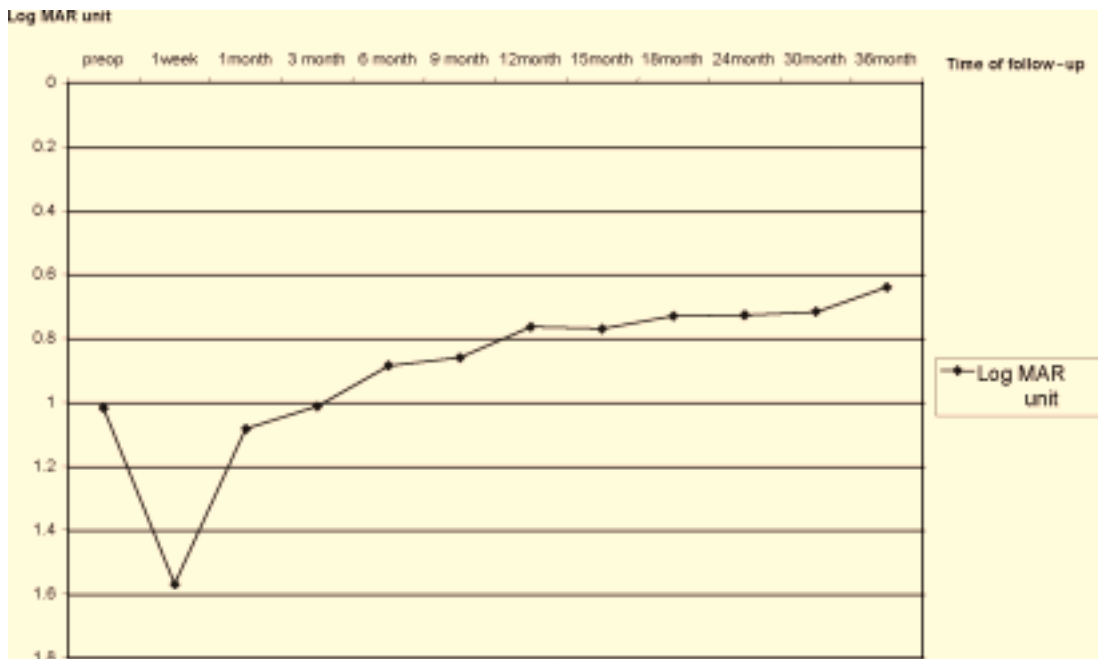


Figure 1. Showed relation of mean BCVA during follow-up time
BCVA = best corrected visual acuity

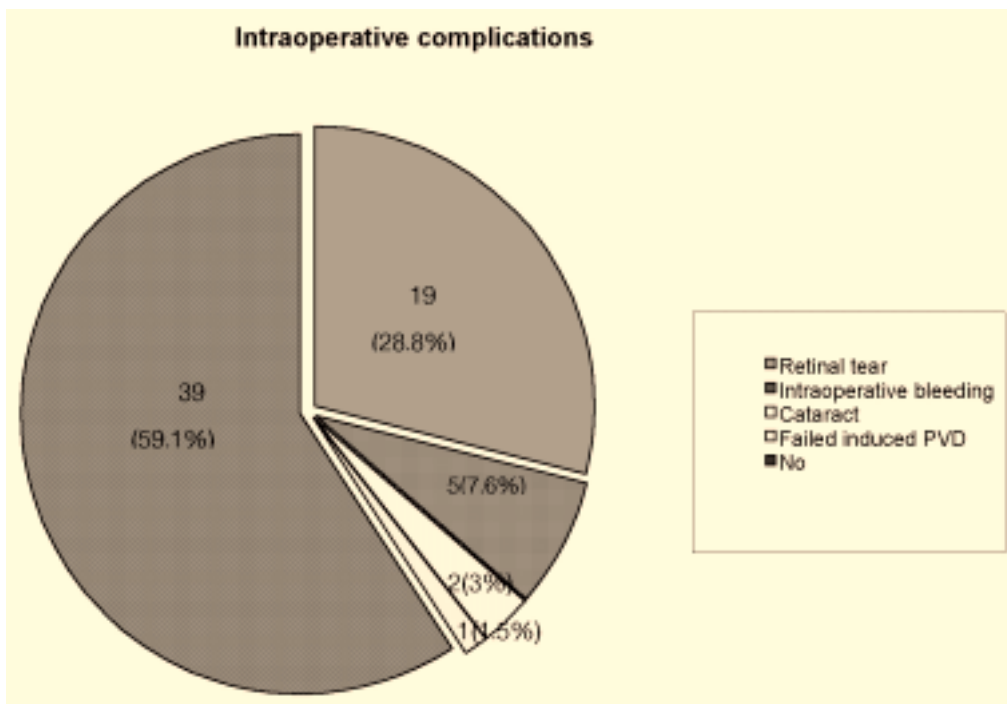


Figure 2. Showed intraoperative complications.
PVD = posterior vitreous detachment (ภาพสีที่่ายเล่ม)

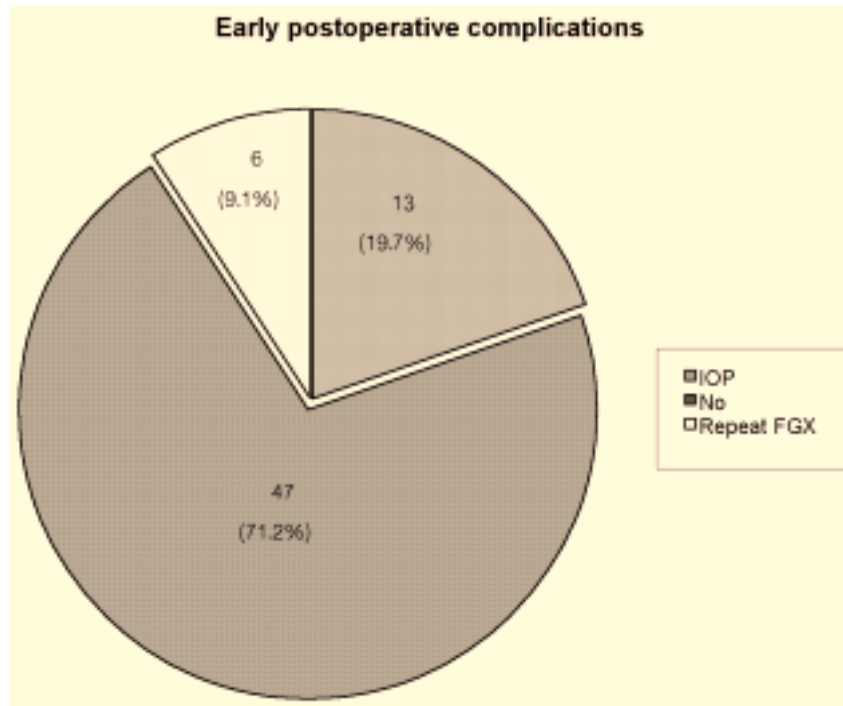


Figure 3. Showed early postoperative complications.

IOP = intraocular pressure, FGX = fluid gas exchange

การศึกษาของ Jaycock PD และคณะ¹⁶ ซึ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดจุดภาพชัดเป็นรูชนิดไม่ทราบสาเหตุจากผู้ป่วย 55 รายในแง่ของการปิดของรู พบว่า การลอกเยื่อรอบจุดภาพชัด (ILM peeling) มีอัตราการปิดของรูเท่ากับ 81.2% เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ลอกเท่ากับ 57.1% ซึ่งมีแนวโน้มเป็นไปได้ทางเดียวกันกับการศึกษาที่พบว่าผู้ป่วย 77.55% ที่ได้รับการลอกเยื่อ (ILM peeling) มีการปิดของรูหลังการผ่าตัดในขณะที่มีเพียง 40.00% ในกลุ่มที่ไม่ได้ลอกเยื่อที่มีการปิดของรู ($P=0.068$) ซึ่งแม้ว่าจะไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติชัดเจน แต่ก็สามารถแสดงแนวโน้มที่สอดคล้องกับการศึกษาในอดีตได้ นอกจากนี้ การศึกษาของ Jaycock PD และคณะ¹⁶ เช่นกัน ได้พบปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการปิดของรู ได้แก่ ระยะเวลาของโรคก่อนได้รับการผ่าตัดที่น้อยกว่า 6 เดือน และระหว่าง 6-12 เดือน มีอัตราการปิดของจุดรับภาพชัด 95.2% และ 91.7% ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาที่นานกว่า 12 เดือน มีอัตราเพียง 47.4% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายิ่งระยะเวลาของโรคก่อนได้รับการผ่าตัดสั้นมากขึ้นก็จะทำให้ผลสำเร็จของการผ่าตัดดีขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ไม่สามารถแสดงความแตกต่าง

นี้ได้ ซึ่งน่าจะเป็นจากจำนวนผู้ป่วยที่ศึกษาน้อยเกินไป จนไม่สามารถแสดงความแตกต่างทางสถิติได้ หรือเกิดจากการศึกษานี้เป็นลักษณะการเก็บข้อมูลย้อนหลังข้อมูลบางส่วนขาดหายไป หรือเกิดจากขณะที่ทำการศึกษานี้ยังไม่มีการใช้เครื่องมือตรวจจอประสาทตาที่มีคุณภาพ เช่น เครื่อง optical coherence tomography (OCT) ทำให้การประเมินสภาพของจุดภาพชัดอาจผิดพลาดโดยเฉพาะหลังผ่าตัด ส่วนปัจจัยอื่นๆ ซึ่งแม้จะมีรายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการปิดของรู เช่น ชนิดของแก๊สที่อยู่ในตาได้นานกว่าจะมีผลมากกว่า¹⁶ แต่จากการศึกษานี้ มีจำนวนผู้ป่วยที่ใช้แก๊ส sulfur hexafluoride (SF_6) น้อยกว่า perfluoropropane (C_3F_8) มาก จึงยังไม่สามารถเปรียบเทียบได้

เมื่อพิจารณาในแง่การมองเห็นหลังการผ่าตัด จากการศึกษาพบว่าได้ผลคล้ายกับการศึกษาจากการวิจัยอื่นๆ^{14,16-19} โดยเมื่อพิจารณาระดับสายตาหลังการผ่าตัดที่ดีขึ้นมากกว่า 1 แถว หรือ 5 ตัวอักษรของ ETDRS chart พบว่า กลุ่มที่มีอาการของโรคก่อนได้รับการผ่าตัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือนจะให้ผลของการมองเห็นดีกว่า กลุ่มที่มีอาการมากกว่า 12 เดือน (61.11% และ 27.27% ตามลำดับ $P=0.085$) ซึ่ง

แม้ว่าจะไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างชัดเจน แต่จากการทำ logistic regression analysis ก็พบว่า แนวโน้มของผู้ป่วยที่มีระดับการมองเห็นหลังผ่าตัดที่ดีจะน้อยลงเมื่อระยะเวลาของโรคมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาของโรคน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือน กับที่ระยะเรื้อรังที่มากกว่า 12 เดือน ส่วนปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อระดับการมองเห็นหลังผ่าตัดที่พบจากการศึกษาก่อนหน้านี้ เช่น การผ่าตัดต่อกระจกแก้วด้วย หรือการลอกเยื่อ ILM ไม่พบชัดเจนในการศึกษาครั้งนี้

สำหรับค่าเฉลี่ยของระดับสายตาหลังการผ่าตัดโดยทั่วไปพบว่า จะแย่มากที่สุดที่ 1 สัปดาห์หลังการผ่าตัดเนื่องจากในระยะเวลาที่ 1 สัปดาห์แรกยังมีแก๊สและการอักเสบของลูกตาหลังการผ่าตัดอยู่ แต่ที่ 3 เดือนจะค่อยๆ ดีขึ้นเฉลี่ยเท่ากับก่อนผ่าตัด และจะมีแนวโน้มดีขึ้นเรื่อยๆ ตลอดการติดตามผลการรักษา เนื่องจากแก๊ส การอักเสบของลูกตาหายไปพร้อมกับเริ่มมีการลอกต่อกระจกและใส่เลนส์เทียมเพิ่มมากขึ้น

ภาวะแทรกซ้อนที่พบจากการศึกษาครั้งนี้แบ่งได้เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยระหว่างการทำผ่าตัดคือการทำให้เกิด

รอยฉีกขาดที่จอประสาทตา 28.8% ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่พบหลังการผ่าตัดในช่วง 1 เดือนแรกคือ พบว่ามีความดันลูกตาส่งขึ้นและต้องให้ยาลดความดันลูกตา 19.7% ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยหลังการผ่าตัด 1 เดือนขึ้นไปคือ ทุกรายจะมีต่อกระจกที่มากขึ้นและจำเป็นต้องทำการลอกต่อกระจกและใส่เลนส์เทียม 82.61% และพบภาวะจอประสาทตาลอก 4.5% พังผืดที่จุดภาพชัด 4.5% ซึ่งมีผลต่อระดับสายตาที่แย่งหลังการผ่าตัด โดยการศึกษาครั้งนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น หลอดเลือดงอกใหม่ในชั้นคอร์อยด์ (choroidal neovascular membrane) จุดรับภาพบวมลักษณะคล้ายถุงน้ำ (cystoid macular edema) และติดเชื้อมากในลูกตา

สรุป

จากผลการศึกษาครั้งนี้แนะนำให้ผ่าตัดผู้ป่วยจุดภาพชัดเป็นรูแต่เนิ่นๆ โดยเฉพาะเมื่อมีอาการมานานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 เดือน และควรจะทำการลอกเยื่อ ILM เพื่อจะทำให้มีการอัตราการปิดของรูและระดับการมองเห็นหลังการผ่าตัดที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. la Cour M, Friis J. Macular holes: classification, epidemiology, natural history and treatment. *Acta Ophthalmol Scand* 2002; 80(6):579-87.
2. Kuhn F, Morris R, Mester V, Witherspoon CD. Internal limiting membrane removal for traumatic macular holes. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32:308-15.
3. The Eye Disease Case-Control Study Group. Risk factors for idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 1994;118(6): 754-61.
4. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol* 1988;106(5):629-39.
5. Gass JD. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of macular hole. *Am J Ophthalmol* 1995;119: 752-9.
6. De Bustros S. Vitrectomy for prevention of macular holes. Results of a randomized multicenter clinical trial. *Vitrectomy for Prevention of Macular Hole Study Group. Ophthalmology* 1994;101:1055.
7. Ho AC, Guyer DR, Fine SL. Macular hole. *Surv Ophthalmol* 1998;42(5):393-416.
8. Hikichi T, Yoshida A, Akiba J, et al. Prognosis of stage 2 macular holes. *Am J Ophthalmol* 1995;119(5):571-5.
9. Casuso LA, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Long-term follow-up of unoperated macular holes. *Ophthalmology* 2001;108(6): 1150-5.
10. Benson WE, Cruickshanks KC, Fong DS, et al. Surgical management of macular holes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001;108(7):1328-35.
11. Kim JW, Freeman WR, Azen SP, et al. Prospective randomized trial of vitrectomy or observation for stage 2 macular holes. *Vitrectomy for Macular Hole Study Group. Am J Ophthalmol* 1996;121(6):605-14.
12. Freeman WR, Azen SP, Kim JW, et al. Vitrectomy for the treatment of full-thickness stage 3 or 4 macular holes. Results of a multicentered randomized clinical trial. *The Vitrectomy for Treatment of Macular Hole Study Group. Arch Ophthalmol* 1997;115(1):11-21.

13. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991; 109(5): 654-9.
14. Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, et al. Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology*. 1993;100(11):1671-6.
15. Willis AW, Garcia-cosio JF. Macular hole surgery. Comparison of longstanding versus recent macular holes. *Ophthalmology* 1996;103(11):1811-4.
16. Jaycock PD, Bunce C, Xing W, et al. Outcomes of macular hole surgery: implications for surgical management and clinical governance. *Eye* 2004;24. [Epub ahead of print]
17. Ip MS, Baker BJ, Duker JS, et al. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2002;120(1):29-35.
18. Byhr E, Lindblom B. Macular hole surgery without routine membrane excision or use of adjuvants. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:451-5.
19. Kang HK, Chang AA, Beaumont PE. The macular hole: report of an Australian surgical series and meta-analysis of the literature. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000;28(4):298-308.
20. Tornambe PE, Poliner LS, Grote K. Macular hole surgery without face-down positioning. A pilot study. *Retina* 1997;17(3): 179-85.
21. Thompson JT, Glaser BM, Sjaarda RN, et al. Progression of nuclear sclerosis and long-term visual results of vitrectomy with transforming growth factor beta-2 for macular holes. *Am J Ophthalmol* 1995;119(1):48-54.
22. Kotecha AV, Sinclair SH, Gupta AK, et al. Pars plana vitrectomy for macular holes combined with cataract extraction and lens implantation. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31(5):387-93.
23. Duker JS, Wendel R, Patel AC, et al. Late re-opening of macular holes after initially successful treatment with vitreous surgery. *Ophthalmology* 1994;101:1373-8.
24. Park SS, Marcus DM, Duker JS, et al. Posterior segment complications after vitrectomy for macular hole. *Ophthalmology* 1995;102(5):775-81.
25. Banker AS, Freeman WR, Kim JW, et al. Vision-threatening complications of surgery for full-thickness macular holes. Vitrectomy for Macular Hole Study Group. *Ophthalmology* 1997;104(9):1442-52.
26. Paques M, Massin P, Blain P, et al. Long-term incidence of reopening of macular holes. *Ophthalmology* 2000;107(4): 760-5.
27. Haritoglou C, Ehrt O, Gass CA, et al. Paracentral scotomata: a new finding after vitrectomy for idiopathic macular hole. *Br J Ophthalmol* 2001;85(2):231-3.
28. Gottlieb CC, Martin JA. Phacovitrectomy with internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole. *Can J Ophthalmol* 2002;37(5):277-82.

Factors Associated with Idiopathic Macular Hole Surgery in Songklanagarind Hospital

Jirarattanasopa P., M.D.*

Ratanasukon M., M.D.*

Abstract

Objective: To evaluate the surgical outcomes and identify factors associated with anatomical and visual outcomes of macular hole surgery in Songklanagarind hospital.

Methods: The 66 patients underwent macular hole surgery at Songklanagarind hospital between January 2000 to December 2005 were retrospectively reviewed to identify risk factors associated with anatomical and visual outcomes. The risk factors were patient age, hole stage, duration prior to surgery, preoperative acuity, simultaneous phacoemulsification with intraocular lens implantation, internal limiting membrane peeling and intraocular gas tamponade.

Results: The total 66 eyes were reviewed. The numbers of macular hole closure was 44 patients (68.75%) with the mean follow up period of 14.6 months. Mean preoperative visual acuity and final best correct visual acuity were 1.02 and 0.85 log MAR unit ($P=0.52$). There was no definite risk factor associated with good anatomical success and visual outcomes. However, the complete internal limiting membrane (ILM) peeling and the duration prior to surgery of equal to or less than 6 months were slightly associated with higher rate in anatomical success and visual outcomes, respectively ($P=0.068$ and 0.085).

Conclusion: We suggest that macular hole surgery should be performed within 6 months of duration and do complete ILM peeling during the surgery, achieving better anatomical and visual outcomes. **Thai J Ophthalmol 2006 ; July-December 20(2) : 163-172.**

Keywords: macular hole, visual acuity, pars plana vitrectomy

* Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla province, Thailand

Original Article/ພິພິດຕິດຕັດ

Outcome of the Fellow Eye of Acute Primary Angle Closure after Prophylactic Laser Peripheral Iridotomy

Yupin Leelachaikul, M.D.*

Objective: To study the long-term outcome of the fellow eyes of patients with acute primary angle closure (APAC) who underwent only prophylactic laser peripheral iridotomy (LPI).

Design: Retrospective, noncomparative, interventional case series.

Participants: Ninety-seven consecutive patients with APAC who were treated with LPI at presentation to the Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital from January 1997 through December 2005.

Methods: The patients' medical records were reviewed and the data on the presenting features of the fellow eye were obtained. The subsequent long-term intraocular pressure (IOP) outcome after LPI was analyzed. A rise in IOP during follow-up was defined as an IOP over 21 mmHg requiring treatment by medication or surgery.

Main outcome measures: Incidence of acute angle closure and IOP in the fellow eye of APAC.

Results: The mean follow-up period was 47.4 months (range, 9-100 months). Of the 97 patients, none had APAC developed after prophylactic LPI. Among the fellow eyes, 82 eyes (84.5%) were successfully treated with LPI alone without additional glaucoma treatment. Ten eyes (10.3%) had IOPs of 21 mmHg or less at presentation, but a rise in IOP developed despite the presence of a patent LPI. Five eyes (5.2%) had signs of preexisting chronic angle closure glaucoma at presentation and required further glaucoma treatment after LPI. There was no significant complications from the LPI procedure in any studied eyes.

Conclusion: In our study, prophylactic LPI was safe and effective in preventing APAC in the fellow eyes. In addition, this treatment helped to prevent long-term IOP rise in the majority of eyes (84.5%). Because a significant proportion of fellow eyes (10.3%) had IOP rising despite the presence of a patent LPI, close monitoring of the fellow eye in patients with APAC is suggested. **Thai J Ophthalmol 2006; July-December 20(2): 179-183.**

Keywords: acute primary angle-closure, laser peripheral iridotomy

* Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital

Acute primary angle-closure (APAC) is a type of glaucoma with classic clinical presentation and straightforward diagnosis. Patients need an early diagnosis and require urgent treatment. The underlying mechanisms of primary angle-closure (PAC) is an anatomical disorder. The previous reports showed that the fellow eyes were found to have a high incidence of angle-closure and peripheral anterior synechiae¹⁻⁵. If left untreated, there is a high risk of developing angle closure glaucoma. Lowe¹ documented that without treatment, 58 of 113 patients experienced an acute attack in the contralateral eye, a third of these occurring in the first year. Surgical peripheral iridectomy (SPI), performed prophylactically in the fellow eye, was found to be effective in preventing APAC.^{1,3,6,7} However, laser peripheral iridotomy (LPI) has largely superceded SPI as the definitive treatment of choice in both the management of APAC and as a prophylactic procedure in the fellow eye, because it is noninvasive and can be performed quickly and safely on an outpatient basis.

Ang, et al⁸ reported the effectiveness of prophylactic LPI in preventing APAC in the fellow eye of Asian. This study was conducted to assess the long-term outcome of the fellow eye of patients with APAC at presentation who were treated with LPI. The studied principal parameters were the incidence of APAC and the intraocular pressure (IOP) outcome after prophylactic LPI.

Patients and Methods

A retrospective review of medical records of consecutive patients with APAC presented at the Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, from January 1, 1997 through December 31, 2005 was conducted.

Definitions of APAC

1. Presence of the following symptoms : ocular or periocular pain, nausea and/or vomiting, sudden onset of blurred vision or haloes around light
2. Presenting IOP of more than 21 mmHg with ciliary injection, corneal edema, and middilated unreactive pupil
3. Presence of an occluded angle in the affected eye on gonioscopy

Patients with secondary angle closure, such as lens-induced glaucoma, neovascular glaucoma, or uveitic glaucoma, were excluded.

Data collection

A total of 97 fellow eyes from 97 APAC patients were included in the study and the medical records were reviewed. The following data were collected ; age, gender, duration of symptom, presenting IOP and gonioscopic findings.

The initial treatment for APAC was conducted for the affected eye at the discretion of the managing ophthalmologist and the fellow eye was treated with 2% pilocarpine every 6 hours as prophylaxis in preventing an acute attack until prophylactic LPI.

The outcome of the fellow eyes following LPI was defined as "a rise in IOP" of more than 21 mmHg and subsequently required medical or surgical treatment.

Results

Of the 97 patients, 90 (92.8%) were females and 7 (7.2%) were males. The mean age was 61 years (range, 41-81 years). The mean follow-up period was 47.4 months (range, 9-100 months). The mean presenting IOP of the studied eye was 14.8 mmHg (range, 10-25 mmHg). Seventy-two eyes (74.2%) had presenting IOPs of 21 mmHg or less, whereas 25 eyes (25.8%) has IOPs of more than 21

mmHg at presentation. All of these eyes were asymptomatic. However, on gonioscopy their angles were narrow and occludable. Fifteen eyes (15.5%) had closed angles with peripheral anterior synechiae on gonioscopy.

Acute angle closure did not develop in any fellow eye after prophylactic LPI, and the iridotomies remained patent throughout the follow-up period. No major complications from the procedure were observed.

Of the 97 fellow eyes that underwent LPI, 82 eyes (84.5%) were successfully treated with LPI alone and had no rise in IOP during follow-up. There were altogether 15 fellow eyes (15.5%) in which LPI was insufficient for long-term IOP control. Of these, 10 eyes (10.3%) had IOP of 21 mmHg or less on presentation, but experienced a rise in IOP on follow-up despite the presence of a patent LPI. In 8 of these patients, IOPs were controlled with medication, whereas two patients underwent glaucoma filtering surgery (GFS). Gonioscopy of these eyes showed that they had narrow creeping angles. The remaining five eyes (5.2%) that required further treatment because of uncontrolled IOP were those with signs of preexisting chronic angle closure glaucoma at the time of first presentation. LPI was unable to control IOP in these patients, one required further medical treatment, and the rest underwent GFS after failed medical treatment.

Discussion

Asian eyes are thought to have a genetic and anatomic predisposition to develop angle closure.^{9,10} Because ocular dimensions are usually highly correlated in the two eyes¹¹, the contralateral eyes of patients with APAC may have a significant risk to develop some form of primary angle-closure.^{1,4,8} Similar to the previous studies^{1,3,8}, in our study, LPI in the fellow eye of patients with APAC is effective as a prophylaxis against the development of APAC in the long term. No medical regimen is entirely protective against APAC.⁸ Pilocarpine may even have a role in the development of APAC in Asian eyes⁹, because it has been described to cause anterior chamber shallowing^{12,13} and increase relative pupillary block.^{14,15} It is thus advisable to perform prophylactic LPI as soon as possible in the fellow eye.

In our study with 82 eyes (84.5%) have no subsequent rise in IOP after LPI. This result is similar to the previous report from Ang et al.⁸ However, there were 15 fellow eyes (15%) that had IOPs of 21 mmHg or less initially, but later experienced a rise in IOP on follow-up that required treatment despite the presence of a patent LPI. Gonioscopy showed that chronic or creeping angle closure had developed in these eyes.⁹ Angle crowding by progressive thickening of the lens or a plateau iris configuration may have played a role in the pathogenesis of this chronic angle closure. Because most cases of chronic rise in IOP were detected in the first year after initial presentation, close monitoring of the fellow eye is advised in the follow-up of patients with APAC.

References

1. Lowe RF. Acute angle-closure glaucoma. The second eye: an analysis of 200 cases. *Br J Ophthalmol* 1962;46:641-50.
2. Hyams SW, Friedman Z, Keroub C. Fellow eye in angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1975;59:207-10.
3. Snow JT. Value of prophylactic peripheral iridectomy on the second eye in angle-closure glaucoma. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1977;97:189-91.
4. Edwards RS. Behaviour of the fellow eye in acute angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1982;66:576-9.
5. Sawada A, Sakuma T, Yamamoto T, Kitazawa Y. Appositional angle closure in eyes with narrow angles: comparison between the fellow eyes of acute angle-closure glaucoma and normotensive cases. *J Glaucoma* 1997;6:288-92.
6. Lowe RF. Primary angle-closure glaucoma. A review 5 years after bilateral surgery. *Br J Ophthalmol* 1973;57:457-63.
7. Playfair TJ, Watson PG. Management of acute primary angle-closure glaucoma: a long-term follow-up of the results of peripheral iridectomy used as an initial procedure. *Br J Ophthalmol* 1979;63:17-22.
8. Ang LPK, Aung T, Chew PTK, et al. Acute primary angle closure in Asian population : long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology* 2000;107:2092-6.
9. Lowe RF. Clinical types of primary angle-closure glaucoma. *Aust N Z J Ophthalmol* 1988;16:245-50.
10. Kim YY, Jung HR. Clarifying the nomenclature for primary angle-closure glaucoma (review). *Surv Ophthalmol* 1997;42:125-36.
11. Foster PJ, Alsbirk PH, Baasanhu J, et al. Anterior chamber depth in Mongolians: variation with age, sex, and method of measurement. *Am J Ophthalmol* 1997;124:53-60.
12. Wilkie J, Drance SM, Schulzer M. The effect of miotics on anterior-chamber depth. *Am J Ophthalmol* 1969;68:78-83.
13. Abramson DH, Coleman DJ, Forbes M, Franzen LA. Pilocarpine. Effect on the anterior chamber and lens thickness. *Arch Ophthalmol* 1972;87:615-20.
14. Bleiman BS, Schwartz AL. Paradoxical intraocular response to pilocarpine. A proposed mechanism and treatment (case report). *Arch Ophthalmol* 1979;97:1305-6.
15. Ritch R. Argon laser treatment for medically unresponsive attacks of angle-closure glaucoma (case report). *Am J Ophthalmol* 1982;94:197-204.

การติดตามผู้ป่วยต้อหินมุมปิดเฉียบพลันที่ได้รับการรักษาโดยเลเซอร์ iridotomy ในตาข้างที่ไม่แสดงอาการ

ยุพิน สีละชัยกุล, พ.บ.*

บทคัดย่อ

การศึกษาจากเวชระเบียนของผู้ป่วยต้อหินมุมปิดเฉียบพลันที่ได้รับการทำเลเซอร์ iridotomy ทั้ง 2 ตา โดยศึกษาในตาข้างที่ไม่แสดงอาการ จำนวน 97 ราย ในภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 ถึงเดือนธันวาคม 2548 พบว่าผู้ป่วยทุกรายไม่มีอาการต้อหินมุมปิดเฉียบพลันเกิดขึ้นเลย โดยพบผู้ป่วยถึงร้อยละ 84.5 ที่การรักษาโดยเลเซอร์ iridotomy เพียงอย่างเดียวสามารถป้องกันการเกิดภาวะความดันลูกตาสูงและ/หรือต้อหินได้ ในขณะที่มีผู้ป่วยร้อยละ 15.5 ที่ยังจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการใส่ยาและ/หรือผ่าตัดในการควบคุมความดันลูกตา ดังนั้นการติดตามผู้ป่วยต้อหินมุมปิดเฉียบพลันโดยทำการตรวจตาข้างที่ไม่แสดงอาการด้วยอย่างต่อเนื่องภายหลังการรักษาโดยเลเซอร์ในระยะยาวเป็นสิ่งจำเป็น **จักษุเวชสาร 2549; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2): 179-183.**

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

การควบคุมความดันลูกตาในระยะแรกภายหลังการทำผ่าตัด Glaucoma drainage implantation โดยการอุดภายในท่อร่วมกับการผูกโดยรอบท่อ

ยุพิน สีละชัยกุล, พ.บ.*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเสนอวิธีการผ่าตัดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมความดันลูกตาในระยะแรก หลังการทำผ่าตัด Glaucoma drainage implantation (GDI)

วิธีการ: เป็นการรายงานวิธีผ่าตัดและผลการผ่าตัด GDI โดยทำการอุดภายในท่อร่วมกับการผูกโดยรอบท่อ เพื่อให้แพทย์สามารถควบคุมระดับความดันลูกตาของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่เดียวกันยังสามารถป้องกันภาวะความดันลูกตาต่ำเกินไปจนเป็นอันตราย ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ และพบได้เสมอในระยะแรกภายหลังการผ่าตัด GDI มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 18 ตา ในภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี เกณฑ์ผลสำเร็จคือการทำผู้ป่วยมีระดับความดันลูกตาอยู่ระหว่าง 8 และ 20 มม.ปรอท โดยไม่ต้องได้รับยาลดความดันลูกตาเลยในช่วงเดือนแรกหลังการผ่าตัด และไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการมีระดับความดันลูกตาที่ต่ำเกินไป รวมทั้งไม่พบมีการติดเชื้อภายในลูกตา เมื่อติดตามผู้ป่วยไปเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน

ผลการศึกษา: ผู้ป่วย 16 ตาใน 18 ตา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.9 สามารถควบคุมความดันลูกตาได้เป็นผลสำเร็จตามเกณฑ์ ผู้ป่วยอีก 2 ตาจำเป็นต้องได้รับยาลดความดันลูกตา 1 ชนิดเพื่อช่วยควบคุมระดับความดันลูกตาให้อยู่ในเกณฑ์เป้าหมาย แต่ไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการมีระดับความดันลูกตาที่ต่ำเกินไปและการติดเชื้อภายในลูกตาเลยตลอดระยะเวลาของการศึกษา

สรุป: การอุดภายในท่อร่วมกับการผูกโดยรอบท่อเป็นวิธีการผ่าตัดที่สามารถช่วยให้การควบคุมระดับความดันลูกตาในระยะแรกภายหลังการผ่าตัด GDI เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย **จักษุเวชสาร 2549; กรกฎาคม-ธันวาคม 20(2): 185-189.**

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

การผ่าตัดรักษาต้อหินโดยการใส่ glaucoma drainage device (GDD) เป็นวิธีการผ่าตัดที่สามารถช่วยควบคุมระดับความดันลูกตาได้อย่างมีประสิทธิภาพในผู้ป่วยที่การทำ glaucoma filtering surgery (GFS) ไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่เหมาะสมที่จะทำผ่าตัดดังกล่าวเลย แม้ว่าจะใช้ยากกลุ่ม antifibrotic agent ร่วมด้วยก็ตาม โดยหลักการสำคัญของการใส่ GDD คือ ต้องสามารถควบคุมความดันลูกตาให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยคือไม่สูงและต่ำจนเป็นอันตราย ทั้งนี้พบว่าปัญหาแทรกซ้อนที่สำคัญซึ่งพบได้เสมอในระยะแรกภายหลังการใส่ GDD คือ ความดันลูกตาที่สูงมากและต่ำมาก จึงได้มีการคิดค้นและดัดแปลงเทคนิควิธีการผ่าตัดให้สามารถควบคุมปริมาณการไหลของน้ำจากช่องด้านหน้ามาตาได้อย่างแม่นยำและเหมาะสมในช่วงระยะแรกหลังการผ่าตัด¹⁻¹³ เพื่อลดปัญหาแทรกซ้อนที่รุนแรง

การศึกษานี้ได้เสนอวิธีการผ่าตัดที่สามารถควบคุมความดันลูกตาของผู้ป่วยภายหลังการทำผ่าตัด glaucoma drainage implantation (GDI) ในระยะแรกให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย โดยการอุดภายในท่อร่วมกับการผูกโดยรอบท่อซึ่งเป็นวิธีผ่าตัดที่ไม่ยุ่งยาก รวดเร็ว และสามารถลดภาวะแทรกซ้อนจากการมีความดันลูกตาที่สูงและต่ำจนเกินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดใส่ GDD โดยวิธีอุดภายในท่อของ GDD ร่วมกับการเย็บผูกโดยรอบท่อทั้งสิ้น 18 ตา ในภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี ตั้งแต่กรกฎาคม 2547 ถึงกรกฎาคม 2549 ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจติดตามภายหลังการผ่าตัดดังกล่าวเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน

การทำผ่าตัดใส่ GDD ทุกรายจะทำภายใต้ peribulbar anesthesia โดยการสอด GDD เข้าใต้ชั้นเยื่อตาขาวและ Tenon's capsule แล้วเย็บส่วน plate ของ GDD ติดกับชั้น sclera ที่ตำแหน่ง 8-10 มิลลิเมตร (มม.) จาก limbus แล้วสอดไหม nylon ขนาด 4-0 เข้าภายในท่อของ GDD ปลอ่ยชายไหมอีกด้านไว้บริเวณแฉ่งเยื่อตาขาวด้านล่างสำหรับดึงไหมออกในภายหลังและผูกโดยรอบท่อด้วย nylon ขนาด 8-0 เป็นจำนวนอย่างน้อย 3 แห่ง ในตำแหน่งที่ scleral patch graft จะไม่บังเส้นไหม โดยไหม 1 เส้นจะผูกเป็น releasable suture และไหมเส้นที่เหลือจะผูกเป็น non-releasable

suture จากนั้นสอดปลายท่อที่ติดปลายในลักษณะ anterior bevel ผ่านเข้าภายในดวงตา หลังจากจัดตำแหน่งและระนาบของท่อเรียบร้อยแล้ว ปิดคลุมท่อด้วย donor preserved scleral patch graft และเยื่อตาขาวของผู้ป่วย (รูปที่ 1)

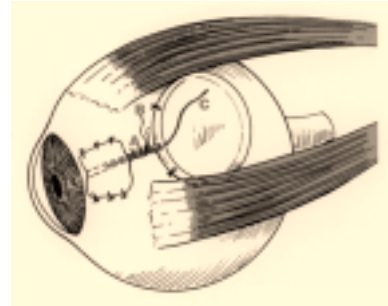


Figure 1. Surgical technique of GDI tube occlusion and ligation.

A : non-releasable suture

B : releasable suture

C : tube occlusion with 8-0 nylon

ภายหลังการผ่าตัด GDI ผู้ป่วยทุกรายสามารถกลับบ้านได้ภายในวันนั้น โดยไม่ต้องรับไว้ในโรงพยาบาล ผู้ป่วยจะได้รับการปฏิบัติชีวนะร่วมกับสเตียรอยด์ในขนาดเดียวกัน หยอดตาวันละ 4 ครั้งในเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นลดลงเป็นวันละ 3 ครั้ง 1-2 สัปดาห์ แล้วค่อยๆ ลดลงจนสามารถหยุดยาได้ภายใน 6 สัปดาห์ สำหรับยาลดความดันลูกตานั้นให้หยุดใช้หลังผ่าตัด การควบคุมความดันลูกตาจะพิจารณาถึงไหมเส้นที่ผูกเป็น releasable suture ก่อนแล้วจึงใช้เลเซอร์ (Double frequency Nd-YAG) ช่วยตัดไหม (laser suture lysis) เส้นที่เหลือที่เหลือจะเส้นเป็นลำดับต่อมา โดยจะดึงไหม nylon ขนาด 4-0 ในท่อของ GDD ออก เมื่อมีพังพืดเกิดคลุม plate ของ GDD เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะต้องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2-3 สัปดาห์หลังผ่าตัด ทั้งนี้ในช่วง 1 เดือนแรกหลังผ่าตัด ถ้าการตัดไหมดังกล่าวยังไม่สามารถควบคุมความดันลูกตาได้ในเกณฑ์เป้าหมาย (target pressure) จึงจะพิจารณาให้ยาลดความดันลูกตาเสริมและทำการนัดตรวจตาในวันรุ่งขึ้น, 1 สัปดาห์, 2 สัปดาห์, 3 สัปดาห์, 1 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน จากนั้นนัดตรวจทุกๆ 6 เดือน เกณฑ์ผลสำเร็จในการผ่าตัดคือสามารถควบคุมความดันลูกตาให้อยู่ระหว่าง 8 และ 20 มม.ปรอท โดยไม่ต้องได้รับยาลดความดันลูกตาเลยใน

ช่วงเดือนแรกหลังผ่าตัด และไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการมีระดับความดันลูกตาที่ต่ำเกินไป รวมทั้งไม่พบมีการติดเชื้อภายในลูกตา

ผลการศึกษา

ในผู้ป่วยจำนวน 18 ตา ที่ได้ทำการศึกษา 16 ตา (หรือคิดเป็นร้อยละ 88.9) ประสบผลสำเร็จตามเกณฑ์ ผู้ป่วยอีก 2 ตา จำเป็นต้องได้รับยาหยอดลดความดันลูกตา beta-blocker ร่วมด้วยในระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังการผ่าตัด และสามารถหยุดใช้ยาดังกล่าวได้หลังจากดิงไหม nylon 4-0 ออกแล้ว นอกจากนี้ยังไม่พบภาวะแทรกซ้อนร้ายแรง เช่น ภาวะความดันลูกตาต่ำเกินไปจนมี hypotonic maculopathy หรือ การติดเชื้อภายในดวงตา พบเพียงการอักเสบเล็กน้อยภายในดวงตา ซึ่งหายได้ภายใน 6 สัปดาห์

ระดับความดันลูกตาเฉลี่ยในผู้ป่วยกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จตามเกณฑ์ โดยไม่ต้องใช้ยาลดความดันลูกตาที่ 1 วัน, 1 สัปดาห์, 2 สัปดาห์ และ 3 สัปดาห์ เป็น 16.7, 18.3, 14.1 และ 10.7 มม.ปรอทตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับความดันลูกตาของผู้ป่วยทั้งหมดในการตรวจทุกครั้งช่วงเดือนแรกหลังการผ่าตัดยังมีความผันแปรในช่วงแคบกว่า 4 มม. ปรอทโดยตลอดอีกด้วย (รูปที่ 2)

วิจารณ์

ในการผ่าตัดใส่ GDD ชนิด non-valved นั้น ช่วงแรกหลังการผ่าตัดจำเป็นต้องมีวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงในการจำกัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านท่อ GDD เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจากการมีความดันลูกตาต่ำเกินไป แพทย์จึงมักอุดหรือผูกท่ออย่างสมบูรณ์จนกระทั่งน้ำไม่สามารถระบายออกจากดวงตาผ่านท่อ GDD ได้เลย ทำให้ผู้ป่วยยังคงจำเป็นต้องใช้ยาลดความดันลูกตาในลักษณะเช่นเดียว

กับเมื่อก่อนผ่าตัดต่อไปอีกจนกระทั่ง 2-3 สัปดาห์หลังผ่าตัด เพื่อรอให้มีพังผืดเกิดคลุม plate ของ GDD มากเพียงพอที่แพทย์จะสามารถเปิดรูท่อ GDD ให้น้ำระบายผ่านไปได้ อย่างเต็มที่โดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนของการที่ความดันลูกตาต่ำมาก อย่างไรก็ตามการใช้ยาช่วยควบคุมความดันลูกตาในช่วงระยะเวลาแรกดังกล่าวจะมีปัญหาคือมักพบการมีความดันลูกตาสูงเกินระดับความดันลูกตาเป้าหมาย ทำให้เกิดปัญหาต่อข้อประสาทตาได้เสมอ แพทย์บางท่านจึงพิจารณาทำ GFS ร่วมกับการใส่ GDD เพื่อให้ filtering bleb ช่วยควบคุมระดับความดันลูกตาชั่วคราวในระยะแรกก่อนที่ GDD จะสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพในระยะ 2-3 สัปดาห์ต่อมา วิธีการทำ GFS พร้อมกับใส่ GDD นี้สามารถช่วยควบคุมความดันลูกตาได้ดีกว่าการใช้ยา แต่ก็มีข้อเสียคือระยะเวลาในการผ่าตัดที่ยาวนานขึ้น และยังคงอาศัยบริเวณเยื่อตาขาวที่เหมาะสมอีกด้วย ซึ่งอาจไม่สามารถทำได้เลยในผู้ป่วยที่เคยทำผ่าตัดตาบางชนิดมาก่อน เช่น scleral buckle

การใช้เลเซอร์ช่วยตัดไหม¹⁻⁷ นับเป็นความก้าวหน้าที่สำคัญอันหนึ่งที่สามารถช่วยให้การควบคุมความดันลูกตาของผู้ป่วยภายหลังการผ่าตัด GFS เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีภาวะแทรกซ้อนลดลงมาก

คณะผู้ทำการศึกษานำวิธีการนี้มาประยุกต์ใช้ในการผ่าตัดใส่ GDD ชนิด non-valved โดยทำการผูกหรืออุดร่วมกับท่อสอดไหมอุดไว้ภายในท่อของ GDD ด้วย ทั้งนี้อาศัยข้อดีจากวิธีการต่างๆที่เคยมีรายงานไว้ว่ามีประสิทธิภาพและปลอดภัยในการควบคุมความดันลูกตาในระยะแรกภายหลังการใส่ GDD⁸⁻¹³ ได้แก่ การอุดภายในท่อโดย nylon 4-0 ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าขนาดของรูท่อของ GDD เล็กน้อย ทำให้น้ำในช่องด้านหน้าม่านตายังไหลออกมาได้มากพอสมควร นอกจากนี้จะทำการผูกมัดโดยรอบท่อไว้ด้วยเพื่อป้องกันความ

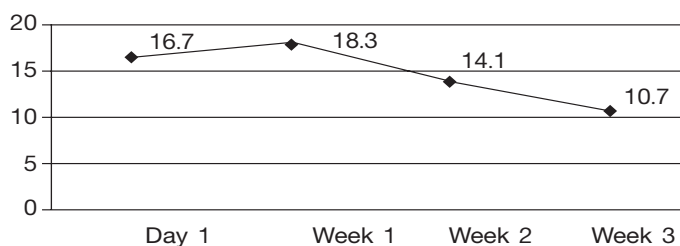


Figure 2. Mean postoperative intraocular pressure in eyes which considered success

เสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันลูกตาดำมากเกินไปที่อาจเกิดได้อยู่ด้วยเทคนิคนี้แพทย์จะสามารถควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลรอบเส้นไหม nylon 4-0 ได้โดยการผูกรอบท่อด้วยทั้ง releasable และ non-releasable suture โดยไหม 1 เส้นจะผูกเป็น releasable suture เพื่อให้การดึงไหมออกในระยะแรกเพื่อลดความดันลูกตาทำได้สะดวกที่เครื่องส่องตรวจตาเมื่อผู้ป่วยมาตรวจตามนัด อนึ่งถ้าใช้ releasable suture ทั้งหมดพบว่าอาจเกิดปัญหาไหมหลวมจากการคลายปมได้เองซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะความดันลูกตาดำเกินไปจนเป็นอันตรายได้ ในเทคนิคนี้จึงพิจารณาใช้ non-releasable suture ที่สามารถผูกได้แน่นกว่าและปมจะไม่คลายตัวเองเข้าร่วมด้วยช่วยให้แพทย์สามารถปรับปริมาณน้ำที่ไหลผ่านท่อได้อย่างแม่นยำตามความเหมาะสมโดยการเลือกใช้เลเซอร์ตัดไหม non-releasable suture เป็นลำดับไประหว่างที่ฟังฟีดค่อยๆ เกิดขึ้นคลุม plate ของ GDD มากขึ้นตามลำดับ โดยขั้นตอนทั้งหมดนี้สามารถทำได้โดยไม่ต้องรับผู้ป่วยเข้าไว้ในโรงพยาบาลเลย

จากการศึกษานี้พบว่าวิธีการอุดภายในท่อของ GDD ร่วมกับการผูกโดยรอบท่อ สามารถช่วยควบคุมความดันลูกตาได้ให้อยู่ภายในเกณฑ์ที่ปลอดภัยในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดใส่ GDD โดยสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการมีความดันลูกตาส่งเกินไปในช่วงเดือนแรกหลังการผ่าตัดได้โดยไม่ต้องใช้ยาลดความดันลูกตาร่วมด้วยเลยถึงร้อยละ 88.9 ส่วนผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้นั้นการใช้ยาหยอด beta-blocker เพียงชนิดเดียวก็สามารถควบคุมความดันลูกตาได้อย่างปลอดภัยแล้ว นอกจากนี้วิธีการผ่าตัดนี้ไม่ทำให้สิ้นเปลืองวัสดุและเวลาการทำผ่าตัดเพิ่มขึ้นเลย และการผ่าตัดนี้ยังช่วยหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงคือ การมีความดันลูกตาดำเกินไปจนมี hypotonic maculopathy ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย แม้ว่าวิธีการผ่าตัดนี้แพทย์จำเป็นต้องอาศัยเลเซอร์ (Double frequency Nd-YAG) ช่วยในการตัดไหม แต่เครื่องเลเซอร์นั้นนับเป็นเครื่องมือทางจักษุวิทยาที่มีใช้กันอยู่แล้วอย่างแพร่หลายในปัจจุบันจึงไม่เป็นการสิ้นเปลืองเพิ่มขึ้นแต่อย่างใดอีกเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Savage JA, Simmons RJ. Staged glaucoma filtration surgery with planned early conversion from scleral flap to full-thickness operation using argon laser. *Ophthalmic Laser Ther.* 1986;1:201.
2. Tomlinson CP, Brigham M, Belcher III CD. Suture manipulation with the argon laser. *Ophthalmic Laser Ther.* 1987;2:151.
3. Melamed S, Ashkenazi I, Glovinski J, et al. Tight scleral flap trabeculectomy with postoperative laser suture lysis. *Am J Ophthalmol.* 1990;109:303-9.
4. Chopra H, Goldenfeld M, Krupin T, et al. Early postoperative titration of bleb function: argon laser lysis and removable sutures in trabeculectomy. *J Glaucoma.* 1992;1:54-7.
5. Lieberman MF. Suture lysis by laser and goniosens. *Am J Ophthalmol.* 1983;95:257-8.
6. Blok MD, Greve EL, Dunnebie EA, et al. Scleral flap sutures and the development of shallow or flat anterior chamber after trabeculectomy. *Ophthalmic Surg.* 1993;24:309-13.
7. Ritch R, Potash SD, Liebmann JM. A new lens for argon laser suture lysis. *Ophthalmic Surg.* 1994;25:126-7.
8. Sherwood MB, Smith MF. Prevention of early hypotony associated with Molteno implants by a new occluding stent technique. *Ophthalmology.* 1993;100:85-90.
9. Price FW Jr, Whitson WE. Polypropylene ligatures with Molteno implants. *Ophthalmic Surg.* 1990;21:597.
10. El-Sayyad F, el-Maghraby A, Helal M, et al. The use of releasable sutures in Molteno glaucoma implant procedures to reduce postoperative hypotony. *Ophthalmic Surg.* 1991;22:82-4.
11. Latina MA. Single stage Molteno implant with combination internal occlusion and external ligature. *Ophthalmic Surg.* 1990;21: 444-6.
12. Egbert PR, Lieberman MF. Internal suture occlusion of the Molteno glaucoma implant for the prevention of postoperative hypotony. *Ophthalmic Surg.* 1989;20:53-6.
13. Hoare Nairne JE, Sherwood D, Jacob JS, et al. Single stage insertion of the Molteno tube for glaucoma and modifications to reduce postoperative hypotony. *Br J Ophthalmol.* 1988; 72:846-51.

Intraocular Pressure Control After Glaucoma Drainage Implantation with Combined Tube Occlusion and Ligation

Yupin Leelachaikul, M.D.*

Objective: To describe an alternative surgical technique for intraocular pressure control in the early period after glaucoma drainage implantation.

Methods: Medical records of 18 glaucomatous eyes which were underwent glaucoma drainage implantation with combined tube occlusion and ligation at the Department of Ophthalmology, Ramathibodi Hospital from July, 2004 to July 2006 were retrospectively reviewed. The early postoperative intraocular pressures were between 8 and 20 mmHg without any antiglaucoma medication and no hypotonic maculopathy within the first month were considerably successful for this technique. The follow-up periods were at least 6 months.

Results: The intraocular pressure as controlled successfully in 16 eyes (88.9%) with another 2 eyes required 1 antiglaucoma medication to assist in the pressure control. No serious complication as found throughout the study period.

Conclusion: This study shows that combined tube occlusion and ligation in glaucoma drainage implantation is safe and effective mean for early postoperative intraocular pressure control. **Thai J Ophthalmol 2006 ; July-December 20(2) : 185-189.**

Keywords: *glaucoma drainage implantation, tube occlusion, tube ligation*

* Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital

Update on the Surgical Management of Pediatric Cataracts

พิทยา ภมรเวชวรรณ, พ.บ.*

บทนำ

ต้อกระจกในเด็ก พบอุบัติการณ์ตั้งแต่ 1.2 ถึง 6 รายต่อทารกแรกเกิด 10,000 ราย^{1,2} แบ่งเป็นหลายชนิดตามรูปร่างและตำแหน่ง ชนิดที่พบบ่อยที่สุดคือ zonular cataract นอกจากนี้ได้แก่ ต้อกระจกชนิด nuclear, lamellar, sutural และ capsular³ สาเหตุของต้อกระจกในเด็กในรายที่เป็น 2 ข้างสามารถตรวจพบสาเหตุได้ถึงร้อยละ 50 ส่วนในรายที่เป็นข้างเดียวตรวจพบสาเหตุได้น้อย⁴ ต้อกระจกในเด็กสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้หลายแบบตั้งแต่ autosomal dominant, autosomal recessive, และ X-linked recessive

ปัจจุบันการรักษาต้อกระจกในเด็กมีวิวัฒนาการไปอย่างมาก ทั้งเทคนิคการผ่าตัด การใส่เลนส์ตาเทียม รวมถึงการรักษาภาวะสายตาสั้นที่เกี่ยวเนื่องหลังการผ่าตัด แต่มีการรักษาบางอย่างที่ยังไม่เป็นที่สรุปแน่นอน เช่น สมควรใช้เลนส์ตาเทียมชนิดพับได้หรือไม่ กำลังเลนส์ตาเทียมที่เหมาะสมเป็นเท่าไร สมควรทำ posterior capsulotomy ด้วยหรือไม่ เวลาที่เหมาะสมในการทำผ่าตัดเพื่อให้ได้ผลการมองเห็นที่ดีและเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยที่สุด ดังนั้นจึงได้มีการทบทวนและรวบรวมข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด วิธีผ่าตัด ขั้นตอนการผ่าตัด การใส่เลนส์ตาเทียม และวิธีเลือกกำลังเลนส์ตาเทียมที่มีใช้ในปัจจุบัน

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด

ระดับสายตาของผู้ที่มีต้อกระจกจะดีหรือไม่ ขึ้นกับตำแหน่งและขนาดความขุ่นของต้อกระจกและชนิดของต้อกระจก เช่น ถ้าตำแหน่งความขุ่นของต้อกระจกยังอยู่ด้านหลังและตรงกลาง จะมีผลทำให้ระดับสายตาตกลงมากกว่าตำแหน่งความขุ่นที่อยู่ด้านหน้าและบริเวณริมของแก้วตาหรือต้อกระจกชนิด nuclear ซึ่งมีความขุ่นมากตรงกลาง แก้วตามีผลทำให้ระดับสายตาตกลงมากกว่าต้อกระจกชนิด lamellar ซึ่งมีความขุ่นตรงกลางน้อยกว่า⁵ จากการศึกษาของ Wright และคณะ ได้แนะนำว่าในเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถวัดระดับสายตาได้ ควรทำผ่าตัดต้อกระจกในรายที่มีขนาดความขุ่นตรงกลางแก้วตามากกว่าหรือเท่ากับ 3 มิลลิเมตร⁶

สำหรับเด็กที่สามารถวัดระดับสายตาได้ จะทำผ่าตัดในกรณีที่ระดับสายตาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20/70 หรือมีการสูญเสียการมองเห็นภาพสามมิติ หรือมีภาวะตาเหล่เป็นครั้งคราว ทำให้สูญเสียการใช้ตาสองข้างมองเห็นภาพพร้อมกัน

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการผ่าตัด ในช่วงปี ค.ศ. 1970 มีการแนะนำให้ทำผ่าตัดในช่วงอายุ 3-6 เดือน แต่ในปัจจุบันได้แนะนำให้ทำผ่าตัดเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ จากการศึกษาของ Lambert พบว่าการทำผ่าตัดก่อนอายุ 10 สัปดาห์ทำให้ระดับสายตาอยู่ในเกณฑ์ดี⁷

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล 2 ถ.พรานนก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

การลงแผลผ่าตัด

ในประเทศสหรัฐอเมริกาปัจจุบันจักษุแพทย์ที่ทำผ่าตัดต่อกระจกในผู้ใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ลงแผลผ่าตัดแบบไม่ต้องเย็บแผล (sutureless)⁸ ต่างจากในเด็กที่ต้องเย็บแผลผ่าตัด เนื่องจากแผลจะรั่ว เพราะโครงสร้างของลูกตายังไม่เหมือนในผู้ใหญ่ ได้มีการศึกษาพบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด endophthalmitis มากขึ้นในรายที่ลงแผลผ่าตัดแบบไม่เย็บแผล การลงแผลผ่าตัดที่กระจกตาและตำแหน่งแผลผ่าตัดอยู่ทาง temporal มีโอกาสเกิด endophthalmitis สูงกว่าการลงแผลผ่าตัดที่ sclera และตำแหน่งแผลผ่าตัดอยู่ทาง superior ถึง 4 เท่า⁹

ในผู้ใหญ่ การลงแผลผ่าตัดบริเวณกระจกตาทำให้เกิดภาวะสายตาสั้นหลังการผ่าตัดได้เนื่องจากแผลผ่าตัดอยู่ใกล้ visual axis มากกว่าแผลผ่าตัดบริเวณ sclera ส่วนมากเด็กมีภาวะสายตาสั้นแบบ with-the-rule อยู่แล้ว การลงแผลผ่าตัดที่กระจกตาบริเวณ temporal จะทำให้ภาวะสายตาสั้นเป็นมากขึ้นอีก ดังนั้นหากจะลงแผลผ่าตัดที่กระจกตาจึงควรลงบริเวณ superior

Anterior capsular management

เทคนิคในการทำ anterior capsulotomy ในเด็กมี 3 วิธี¹⁰ คือ

1. continuous curvilinear capsulorhexis ทำโดยฉีก anterior capsule เป็นวงอย่างต่อเนื่องคล้ายกับที่ทำในผู้ใหญ่ แต่มีข้อระวัง คือ anterior capsule ในเด็กค่อนข้างเหนียว มีความยืดหยุ่นสูงและ scleral rigidity ค่อนข้างต่ำ ทำให้เกิดแรงดันสูงขึ้นจากด้านหลังแก้วตา ดังนั้นมีโอกาสที่ anterior capsule จะฉีกขาดไปส่วนริมได้ง่ายขึ้นวิธีป้องกันคือ ใช้สาร viscoelastic ที่มีน้ำหนักมากพอเพื่อทำให้ห้องหน้าม่าน ตากว้างขึ้น ลดแรงดึงของ anterior capsule ลงต้านกับแรงดันจากด้านหลังแก้วตาด้วยและเริ่มต้นด้วยวงเล็กๆ

สำหรับรายที่ไม่สามารถเห็น anterior capsule ได้ชัด มีการย้อมสี capsule ด้วย fluorescein, trypan blue หรือ indocyanine green เพื่อให้สะดวกต่อการทำ anterior capsulotomy¹¹

2. vitrectorhexis หรือ mechanized capsulotomy ทำโดยใช้ vitrectomy probe ตัด anterior capsule ควรเลือกระบบ Venturi pump เนื่องจากระบบ peristaltic

pump ตัด anterior capsule ได้ยากกว่า ระหว่างตัด anterior capsule ควรทำให้ห้องหน้าม่านตากว้างที่ตลอด จะทำให้การตัดง่ายขึ้น และสามารถใช้ probe ทำ lensectomy, posterior capsulotomy และ vitrectomy ต่อได้

การวาง probe ควรคว่ำด้านที่ตัดลงล่างเพื่อให้ตัด anterior capsule ได้ง่ายขึ้น เริ่มต้นตั้ง cutting rate 150-300 ครั้งต่อนาที และ vacuum 150-250 มิลลิเมตรปรอท จากการศึกษาของ Wilson และคณะ พบว่าวิธีนี้ทำงานง่ายกว่าและโอกาสที่ anterior capsule ฉีกขาดระหว่างใส่เลนส์ตาเทียมน้อยกว่าวิธีแรก¹²

3. radiofrequency diathermy capsulotomy

โดยใช้ probe ที่ส่งกระแสไฟฟ้าความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ ทำให้ปลาย probe มีอุณหภูมิสูงถึง 160 องศาฟาเรนไฮต์ โดยวาง probe เป็นรูปวงกลมมีผลให้ความร้อนนี้สามารถตัด anterior capsule ได้ แต่ขอบ anterior capsule ที่เหลืออยู่มีความยืดหยุ่นน้อยกว่าทำ anterior capsulotomy แบบวิธีแรก ทำให้มีโอกาสเกิดการฉีกขาดของ anterior capsule ได้ง่ายระหว่างทำ lensectomy และใส่เลนส์ตาเทียม¹³

การเลือกวิธีทำ anterior capsulotomy ขึ้นกับประสบการณ์และทักษะของจักษุแพทย์แต่ละคน

Cortex and nucleus removal

หลังจากที่ทำ anterior capsulotomy แล้ว แนะนำให้ทำ hydrodissection เพื่อแยก cortex และ epithelial cells ออกจาก lens capsule เพื่อลดภาวะถุงหุ้มเลนส์ชั้นส่วนชั้นตอนการนำเนื้อแก้วตาออก อาจใช้ phacoemulsification handpiece หรือ vitrectomy probe ก็ได้ ในเด็ก การนำ cortex ออกได้หมดทำได้ลำบากเนื่องจาก cortex เหนียวและติดแน่นกับ capsule โดยเฉพาะบริเวณใต้แผลผ่าตัด

การใส่เลนส์ตาเทียม

โดยทั่วไป การใส่เลนส์ตาเทียมในเด็กอายุมากกว่า 2 ปี ถือว่าได้ผลดีทั้งในด้านระดับสายตา ความพึงพอใจ และความปลอดภัยของผู้ป่วย จากการสำรวจโดย American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus ในปี ค.ศ. 1993 พบว่ามีเพียงร้อยละ 12.9 ที่ใส่เลนส์ตาเทียมในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี¹⁴ ต่อมาการสำรวจในปี ค.ศ. 2001 พบว่ามี การใส่เลนส์ตาเทียมในเด็กอายุน้อยกว่า

2 ปี สูงถึงร้อยละ 81.9° ปัจจุบันความก้าวหน้าด้านเทคนิคการผ่าตัดและชนิดของเลนส์ตาเทียมพัฒนาไปมาก จึงมีแนวโน้มที่จะใส่เลนส์ตาเทียมในเด็กที่อายุน้อยๆ ดังที่มีการศึกษาของกลุ่ม Infantile Aphakia Treatment Study อยู่ในระหว่างการสรุปผลเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และข้อห้ามของการใส่เลนส์ตาเทียมในรายที่เป็นต่อกระจกข้างเดียวที่อายุน้อยกว่า 6 เดือน และในกลุ่ม microphthalmos หรือกลุ่มที่มีความผิดปกติอื่นๆ ภายในตา

การคำนวณค่าเลนส์ตาเทียม (IOL calculations)

จากการศึกษาถึงการใช้สูตรคำนวณค่าเลนส์ตาเทียมหลายการศึกษา สรุปได้ว่าสูตรที่ใช้ในการคำนวณโดยทั่วไป เช่น สูตร SRK, SRK II, SRK/T, Holladay จะมีความผิดพลาดได้ในเด็กที่มี axial length สั้นกว่า 20-22 มิลลิเมตร^{15,16} ดังนั้นควรระวังในเด็กที่มี axial length น้อย

การเลือกกำลังเลนส์ตาเทียม (IOL power selection)

เด็กมีการเปลี่ยนแปลงทั้งความโค้งกระจกตา (corneal curvature) และความยาวลูกตา (axial length) ตามอายุ ทำให้การเลือกกำลังเลนส์ตาเทียมให้ถูกต้องนั้นเป็นไปได้ยาก โดยทั่วไปในเด็กหลังผ่าตัดค่า refraction ควรทำให้เป็นสายตายาว (hyperopia) เนื่องจากลูกตาของเด็กจะยาวขึ้นอีกตามอายุ เมื่ออายุมากขึ้นค่า refraction จะกลับมาเป็นสายตาสปกติ (emmetropia) ในรายที่เป็นต่อกระจกข้างเดียว การเลือกกำลังเลนส์ตาเทียมขึ้นกับ อายุ, axial length และค่า refraction ของตาดีกข้างหนึ่ง เพื่อลดภาวะ anisometropia ให้น้อยกว่า 3 diopters

จากการศึกษาของ Enyedi และคณะ¹⁷ และของ Awner และคณะ¹⁸ ได้แนะนำค่า refraction ที่คาดไว้หลังผ่าตัดตามอายุ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่า refraction หลังผ่าตัดจากการศึกษาของ Enyedi และ Awner

Enyedi และคณะ		Awner และคณะ	
อายุ (ปี)	ค่า refraction หลังผ่าตัด (diopters)	อายุ (ปี)	ค่า refraction หลังผ่าตัด (diopters)
1	+ 6.00	1 to 3	+ 3.00
2	+ 5.00	2 to 4	+ 2.50
3	+ 4.00	4 to 5	+ 2.00
4	+ 3.00	5 to 7	+ 1.00
5	+ 2.00		

Axial length เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกกำลังเลนส์ตาเทียมในเด็ก โดยจากการศึกษาของ Dahan และ Drusedau¹⁹ ได้แนะนำให้เลือกกำลังเลนส์ตาเทียมตามค่า axial length ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงกำลังเลนส์ตาเทียมตามค่า axial length

Axial length (mm)	Intraocular lens power (diopters)
17	+ 28
18	+ 27
19	+ 26
20	+ 24
21	+ 22

การเลือกชนิดเลนส์ตาเทียม (IOL choice)

เลนส์ตาเทียมที่มีใช้ในเด็กคล้ายกับในผู้ใหญ่ คือ ใช้ได้ทั้งชนิด acrylic และชนิด polymethylmethacrylate (PMMA) Kuchle และคณะ²⁰ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลและภาวะแทรกซ้อนจากการใส่เลนส์ตาเทียมชนิด acrylic กับชนิด PMMA ในเด็ก พบว่าในกลุ่ม acrylic มีภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่าและเกิด posterior capsule opacification (PCO) ซ้ำกว่าในกลุ่ม PMMA ในปัจจุบันมีการศึกษาถึงการใส่เลนส์ตาเทียมแบบพับได้ชนิด acrylic ทั้งที่เป็น single piece และ three pieces ในเด็ก พบว่าทั้งสองแบบสามารถนำไปใช้ในเด็กได้²¹

เมื่อประมาณ 5-6 ปีก่อน ได้เริ่มมีการใช้เลนส์ตาเทียมชนิด multifocal ในเด็ก จากการศึกษานของ Jacobi และคณะ^{22,23} พบว่าระดับสายตาทั้งที่ไกลและใกล้ดีขึ้นร้อยละ 68 และการใส่เลนส์ตาเทียมชนิด multifocal แบบ scleral fixa-

tion ได้ผลเท่ากับการใส่แบบ monofocal อย่างไรก็ตามในกลุ่ม multifocal มี stereopsis และ near vision ดีกว่าในกลุ่ม monofocal การใส่เลนส์ตาเทียมชนิดพิเศษในเด็กยังคงต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต

Posterior capsular management

ในช่วงแรกของการเริ่มทำผ่าตัดต้อกระจกในเด็กไม่ได้มีการทำ posterior capsulotomy ทำให้เกิด posterior capsule opacification มีผลทำให้ระดับสายตาลดลง ต่อมา มีการคิดค้นเครื่องมือที่ใช้ในการทำ vitrectomy ทำให้การผ่าตัดทำได้สะดวกยิ่งขึ้น จึงได้มีการทำ posterior capsulotomy และ anterior vitrectomy ซึ่งเป็นวิธีป้องกันไม่ให้ visual axis ชุ่น เพื่อลดภาวะสายตาสั้นที่เกิจาก posterior capsule opacification ได้ในระยะยาว

เมื่อ 10 กว่าปีก่อนได้เริ่มมีการยอมรับให้ใส่เลนส์ตาเทียมได้ในเด็กอายุมากกว่า 2 ปี ทำให้พบปัญหาเกี่ยวกับการทำ posterior capsulotomy และ anterior vitrectomy ตามมา ส่วนมากเสนอว่า การทำ posterior capsulotomy เพียงอย่างเดียว นั้น ไม่สามารถป้องกันการเกิด posterior capsule opacification ได้ เนื่องจากโครงสร้างของ vitreous ในเด็กเหมาะสำหรับการเจริญของ lens epithelium ไปบน anterior vitreous ถึงแม้จะไม่มี posterior capsule ทำให้ดูเหมือนว่าบริเวณที่ทำ posterior capsulotomy ไปแล้วถูกปิด หรือเกิด posterior capsule opacification ขึ้น ดังนั้นจึงแนะนำให้ทำ posterior capsulotomy ร่วมกับ anterior vitrectomy ในการผ่าตัดครั้งเดียวกัน หรือทำ posterior capsulotomy ร่วมกับทำ IOL optic capture เพื่อป้องกันไม่ให้บริเวณ visual axis ชุ่น

จากการศึกษาของ Buckley และคณะ²⁴ กับ Mamdi

และคณะ²⁵ พบว่า ไม่ว่าจะทำ posterior capsulotomy ด้วยวิธี manual หรือใช้เครื่องมือช่วยทำก่อนหรือหลังใส่เลนส์ตาเทียม แผลผ่าตัดเข้าผ่านด้านหน้าหรือผ่าน pars plana ได้ผลต่อระดับสายตาค่อนข้างดี ข้อเสียของการทำ posterior capsulotomy ร่วมกับ anterior vitrectomy คือ มี vitreous adhesions และมี vitreous incarceration ที่แผลผ่าตัด ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดจอตาลอกหลุดตามมาได้

จากการศึกษาของ Gimbel และคณะ²⁶ ในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี พบว่าการทำ optic capture โดยไม่ได้ทำ anterior vitrectomy ร่วมด้วย ก็ยังมีโอกาสที่ visual axis ชุ่นได้อีก ดังนั้นถึงแม้จะมีการทำ IOL optic capture แล้วก็ยังแนะนำให้ทำ anterior vitrectomy ร่วมด้วย

การใช้ YAG laser ในการทำ posterior capsulotomy ในเด็ก ส่วนมากมักทำเป็น second procedure ที่ต้องอาศัยการดมยาสลบ และใช้ระดับพลังงานค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงแนะนำให้ควรทำ posterior capsulotomy ร่วมกับ anterior vitrectomy ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 6 ปีทุกราย²⁷

สรุป

การทำผ่าตัดต้อกระจกในเด็ก จักษุแพทย์ควรมีประสบการณ์ในการทำผ่าตัดทั้งในส่วน of anterior, posterior capsule และ anterior vitreous การดูแลในช่วงก่อนและหลังผ่าตัด โดยเฉพาะปัญหา activity ในเด็กที่ควบคุมยาก ความวิตกกังวลของพ่อแม่ การดูแลหลังผ่าตัด รวมถึงการใช้แว่นหรือเลนส์สัมผัส การแก้ไขปัญหาภาวะสายตาสั้นที่เกิและ binocular vision ในปัจจุบันได้มีการแนะนำให้ใส่เลนส์ตาเทียมในเด็กอายุ 2 ปีขึ้นไปที่เป็น bilateral หรือในเด็กอายุ 1 ปีขึ้นไปที่เป็น unilateral และควรทำ posterior capsulotomy ร่วมกับ anterior vitrectomy ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 6 ปีทุกราย

เอกสารอ้างอิง

1. Kohler L, Stigmar G. Vision screening of four-year old children. *Acta Paediatr Scand* 1973;62:17-27.
2. Stoll C, Alebik Y, Dott B, Roth MP. Epidemiology of congenital eye malformations in 131,760 consecutive births. *Ophthalmic Pediatr Genet* 1993;30:433-5.
3. Hiles DA. Infantile cataracts. *Pediatr Ann* 1983;12:556-73.
4. Merin S, Crawford JS. The etiology of congenital cataracts: a survey of 386 cases. *Can J Ophthalmol* 1971;6:178-82.
5. Lambert SR, Drack AV. Infantile cataracts. *Surv Ophthalmol* 1996;40:427-58.
6. Wright K, Matsumoto E, Edelman P. Binocular fusion and stereopsis associated with early surgery for monocular cataracts. *Arch Ophthalmol* 1993;37:330-8.
7. Lambert S. The critical period for surgical treatment of dense bilateral congenital cataracts. Presented at the Annual Meeting of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; March 9-13, 2005; Orlando, FL.
8. Leaming DV. Practice styles and preferences of ASCRS members:2001 survey. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1681-8.
9. West ES, Behrens A, Mc Donnell PJ, Tielsch JM, Schein OD. The incidence of endophthalmitis after cataract surgery among the U.S. Medicare population increased between 1994 and 2001. *Ophthalmology* 2005;112:1389-94.
10. Guo S, Wagner RS, Caputo A. Management of the anterior and posterior lens capsules and vitreous in pediatric cataract surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2004;41:330-7.
11. Guo S, Caputo A, Wagner R, DeRespini P. Enhanced visualization of capsulorhexis with indocyanine green staining in pediatric white cataracts. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2003;40:268-71.
12. Wilson ME, Saunders RA, Roberts EL, Apple DJ. Mechanized anterior capsulectomy as an alternative to manual capsulorhexis in children undergoing intraocular lens implantation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1996;33:237-40.
13. Morgan JE, Ellingham RB, Young RD, Tumul GJ. Mechanical properties of a human lens capsule following capsulorhexis or radiofrequency diathermy capsulotomy. *Arch Ophthalmol* 1996;114:1110-5.
14. Wilson ME, Bartholomew L, Trivedi RH. Pediatric cataract surgery and intraocular lens implantation: practice styles and preferences of the 2001 ASCRS and AAPOS membership. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1811-20.
15. Mezer E, Rootman DS, Abdoell M, Levin AV. Early postoperative outcomes of pediatric intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:603-10.
16. Tromans C, Haigh PM, Biswas S, Lloyd IC. Accuracy of intraocular lens power calculation in pediatric cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85:939-41.
17. Enyedi LB, Peterseim MW, Freedman SF, Buckley EG. Refraction changes after pediatric intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 1998;126:772-81.
18. Awner S, Buckley EG, DeVaro JM, Seaber JH. Unilateral pseudophakia in children under 4 years. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1996;33:230-6.
19. Dahan E, Drusedau MU. Choice of lens and dioptric power in pediatric pseudophakia. *J Cataract Refract Surg* 1977;23:618-23.
20. Kuchle M, Lausen B, Gusek-Schneider GC. Results and complications of hydrophobic acrylic vs PMMA posterior chamber lenses in children under 17 years of age. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003;241:637-41.
21. Trivedi RH, Wilson ME. Single-piece acrylic intraocular lens (IOL) implantation in children. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1739-43.
22. Jacobi PC, Dietlein TS, Konen W. Multifocal intraocular lens implantation in pediatric cataract surgery. *Ophthalmology* 2001;108:1375-80.
23. Jacobi PC, Dietlein TS, Jacobi FK. Scleral fixation of secondary foldable multifocal intraocular lens implants in children and young adults. *Ophthalmology* 2002;109:2315-24.
24. Buckley EG, Klombers LA, Seaber JH, Scalise-Gordy A, Mintzer R. Management of the posterior capsule during pediatric intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 1993;115:722-8.
25. Mamdi E, Doganay S, Evreklioglu C, Erten A, Cumurcu T, Bayramlar H. Retrospective comparison of surgical techniques to prevent secondary opacification in pediatric cataracts. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:294-8.
26. Gimbel HV, DeBroff BM. Posterior capsulorhexis with optic capture: maintaining a clear visual axis after pediatric cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:658-64.
27. Jensen AA, Basti S, Greenwald MJ, Mets MB. When may the posterior capsule be preserved in pediatric intraocular lens surgery? *Ophthalmology* 2002;109:324-8.

Toxic Anterior Segment Syndrome (TASS)

สุดารัตน์ ใหญ่สว่าง, พ.บ.*

บทนำ

Toxic anterior segment syndrome (TASS) เป็นโรคที่มีรายงานมานานหลายสิบปีแล้ว แต่ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา มีรายงานการเกิด TASS บ่อยมากขึ้น จากโรงพยาบาลและคลินิกในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา มากกว่า 100 แห่ง สาเหตุที่ทำให้เกิด TASS มีมากมาย แต่บางครั้งแพทย์ไม่สามารถค้นหาสาเหตุของโรคได้ว่าเกิดจากอะไร แม้จะทำการตรวจสอบอย่างละเอียดแล้วก็ตาม

Toxic Anterior Segment Syndrome (TASS)

Toxic anterior segment syndrome (TASS) เป็นการอักเสบที่เกิดหลังการผ่าตัดส่วนหน้า (anterior segment) ของลูกตาที่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ มักเกิดหลังการผ่าตัดต่อกระจกที่เรียบร้อยดี ปราศจากปัญหาขณะผ่าตัด สาเหตุเกิดเนื่องจากมีสารที่เป็นพิษ (toxic substance) เข้าไปในส่วนหน้าของลูกตาขณะผ่าตัด ทำให้เกิดการอักเสบทำลายเนื้อเยื่อภายในลูกตา ข้อสำคัญของ TASS คือการวินิจฉัยแยกโรคจาก infectious endophthalmitis ให้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีอาการแสดงคล้ายกันมาก แต่การรักษาแตกต่างกัน

Terminology

ในปี ค.ศ. 1980 มีรายงานผู้ป่วยหลายรายงานที่พบการอักเสบหลังการผ่าตัดต่อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียม ซึ่ง Meltzer เรียกโรคนี้นว่า sterile hypopyon¹ และตรวจพบว่ามีสาเหตุมาจากสารที่ใช้ขัดผิวเลนส์แก้วตาเทียมที่ตกค้างอยู่และติดมากับเลนส์แก้วตาเทียม ในปี ค.ศ. 1990 Breebaart และคณะ² รายงานผู้ป่วย 18 ราย ที่มี acute corneal decompensation ซึ่งสรุปสาเหตุได้ว่าเกิดจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องมือผ่าตัดใน ultrasonic bath ที่ปนเปื้อนมากับเครื่องมือ และเรียกโรคนี้นว่า toxic endothelial cell destruction syndrome (TECDS) ในปี ค.ศ. 1992 Monson และคณะ³ รายงานผู้ป่วย 3 ราย ที่มีการอักเสบของลูกตา พบมีกระจกตาบวม รุ่มนตาขยาย ไม่มีปฏิกิริยาต่อแสง และบางรายมีต่อหินแทรกซ้อน อาการเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในวันแรกหลังผ่าตัดต่อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียม ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ ดังนั้นจึงคิดว่าน่าจะเกิดจากสารพิษที่เข้าไปในช่องหน้าลูกตาในขณะผ่าตัด Monson เรียกโรคนี้นว่า toxic anterior segment syndrome ซึ่งเป็นชื่อที่เหมาะสมกว่าชื่อที่ใช้เรียกมาแต่เดิม และมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้

* ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุบัติการณ์ของ TASS

อุบัติการณ์ของ TASS พบได้บ่อยกว่าที่มีรายงาน โดยเฉพาะในรายที่เป็นไม่มาก แพทย์อาจคิดว่าเป็นการอักเสบที่เกิดตามปกติหลังผ่าตัด หรือคิดว่าเป็น infectious endophthalmitis⁴ อุบัติการณ์น่าจะสูงกว่า 1:1000 มักเกิดเป็นกลุ่ม (cluster) ของผู้ป่วยประมาณ 3-20 รายในแต่ละครั้ง ในบางราย TASS อาจมีอาการรุนแรงจนทำให้ผู้ป่วยตาบอดได้

Seven Signs of TASS

- มักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 12-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด แต่บางรายอาจพบเป็น delayed onset เกิดหลังจากผ่าตัดไปแล้วหลายวัน เช่นในรายที่มีสาเหตุเกิดจากเลนส์แก้วตาเทียม
- ผู้ป่วยมีอาการตามัว ตรวจพบมีกระจกตาบวมทั่วทั้งกระจกตา จาก limbus ถึง limbus ตาอักเสบรุนแรง แต่มักไม่มีอาการปวดตา หรือมีอาการปวดตาเพียงเล็กน้อย
- การอักเสบมักเกิดเฉพาะบริเวณส่วนหน้าลูกตา (anterior segment)
- ความดันตาในช่วงแรกจะต่ำ แต่ในระยะหลายๆ วันต่อมาอาจขึ้นสูงได้

- การตรวจ Gram stain และการเพาะเชื้อให้ผลเป็นลบ
 - อาการดีขึ้นหลังการรักษาด้วยยา steroids
 - พบผู้ป่วยเป็นกลุ่ม ครั้งละหลายราย
- สิ่งที่สำคัญคือการวินิจฉัยแยกโรค TASS จาก infectious endophthalmitis (ตารางที่ 1) ซึ่งในบางครั้งแยกออกจากกันได้ยาก

สาเหตุของ TASS

TASS เกิดได้จากหลายสาเหตุ และอาจแตกต่างกันในผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม การค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิด TASS เป็นเรื่องไม่ง่ายนัก บางครั้งไม่สามารถหาสาเหตุได้แม้ว่าจะทำการตรวจค้นหาอย่างละเอียดแล้วก็ตาม

TASS เกิดได้จากสาเหตุต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในช่วงก่อนผ่าตัด ขณะผ่าตัด และหลังผ่าตัด (ตารางที่ 2) เช่น การปนเปื้อน bacterial endotoxins, ยาหยอดตาและยาป้ายตา, สารกันเสียในยาและน้ำยาต่างๆ สาร viscoelastic ที่ตกค้างมาจากการใช้ครั้งก่อน การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเครื่องมือ เลนส์แก้วตาเทียม เป็นต้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอาการและอาการแสดงใน TASS และ infectious endophthalmitis

Symptoms & Signs	TASS	Infectious Endophthalmitis
Onset (postoperative)	12-24 hours	3-7 days
VA	Decreased	Decreased
Pain	None, or mild to moderate	Severe, considered diagnostic
Lid swelling	Usually not	Yes
Corneal edema	Diffuse, limbus to limbus	Specific to area of trauma
Inflammation	- Immediate - Limited to AC	- Occur over longer period of time - Entire ocular cavity
Hypopyon	Yes	Yes
Pupil	Dilated, nonreactive	Reactive
IOP	May increase suddenly	Usually not elevated
Cultures	Negative	Positive

ตารางที่ 2 Known causes of TASS⁵

Medications

- Incorrect drug concentration
- Incorrect pH (<6.5 or >8.5)
- Incorrect osmolarity (<200 mOsm or >400 mOsm)
- Vehicle
- Preservatives

Irrigating solutions and ophthalmic viscosurgical devices (OVD)

- Abnormal chemical composition
- Incorrect pH (<6.5 or >8.5)
- Preservatives or additive (eg. antibiotics, dilating medications)

Ophthalmic instrument contaminants

- Detergent residues (ultrasonic, soaps, enzymatic cleaners)
- Bacterial lipopolysaccharides or other endotoxin residues
- Metal ion residues (copper and iron)
- Denatured OVDs

IOL

- Polishing compounds
- Cleaning and sterilizing compounds

การรักษา TASS

สิ่งที่สำคัญคือการระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เกิด TASS เพราะเมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะทำให้ส่วนต่างๆ ของตาถูกทำลาย และอาจทำให้เกิดความผิดปกติอย่างถาวรได้ แต่ถ้าเกิดขึ้นแล้ว ควรวินิจฉัยให้ได้อย่างรวดเร็ว โดยวินิจฉัยแยกโรคจากการอักเสบที่เกิดจากการติดเชื้อ เมื่อวินิจฉัยได้แน่นอนแล้วว่าเป็น TASS ให้เริ่มการรักษาด้วย topical corticosteroids เช่น prednisolone acetate 1% หยอดตาทุก 1-2 ชั่วโมง พร้อมกับติดตามผลการรักษา อย่างใกล้ชิดว่า steroid ทำให้การอักเสบดีขึ้นหรือแย่ลง อาจเพิ่มให้ steroid ชนิดรับประทาน หรือให้หยอด NSAID เพิ่ม วันละสี่ครั้ง

ควรติดตามวัดความดันตาบ่อยๆ เพราะอาจมีความดันตาสูงขึ้นสูงหลังจากนั้นหลายวัน เนื่องจากมี trabeculitis เกิดขึ้น และมีการทำลายต่อ trabecular meshwork ตามมา การตรวจดูมุมม่านตาอาจพบมี peripheral anterior synerchia ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาลดความดันตาในกลุ่ม prostaglandin analogs เนื่องจากจะทำให้การอักเสบแย่ลง

การดำเนินโรค⁵

การดำเนินโรคในผู้ป่วยแต่ละรายแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างเช่น จำนวนและชนิดของสารที่ทำให้เกิด TASS ระยะเวลาที่สัมผัส และระยะเวลาที่เริ่มได้รับการรักษา

ใน mild TASS การอักเสบจะหายได้เร็ว กระจกตาที่บวมจะกลับมาใสได้ในเวลาเป็นวันถึงสัปดาห์ ใน moderate TASS จะใช้เวลาเป็นสัปดาห์ถึงเดือน อาจพบมีกระจกตาบวมไปอีกนาน และมีความดันตาสูง

ใน severe TASS ที่ส่วนต่างๆ ของตาถูกทำลายอย่างถาวร ทำให้กระจกตาบวมและขุ่น ซึ่งต้องรักษาโดยการผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา การทำลายต่อม่านตาทำให้รูม่านตาขยาย ไม่มีปฏิกิริยาต่อแสง มีการทำลายของ trabecular meshwork อย่างถาวร ทำให้เป็นต้อหิน การรักษาด้วยยาลดความดันตาบางครั้งไม่ได้ผล อาจต้องรักษาโดยการทำ trabeculectomy หรือผ่าตัดใส่ glaucoma implant

Outbreaks of TASS

มีรายงานการเกิด TASS ในวารสารทางการแพทย์จำนวนมาก ซึ่งจักษุแพทย์และพยาบาลที่ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดควรได้เรียนรู้ถึงสาเหตุและการค้นหาสาเหตุเพื่อนำไปใช้ในการป้องกันมิให้เกิดขึ้นอีก เช่น

TASS outbreak caused by balanced salt solution (BSS)⁴

ในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2005 องค์การอาหารและยา (FDA) ของสหรัฐอเมริกาได้รับรายงานการเกิด TASS จำนวนมาก มีผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องมากกว่า 300 ราย นักวิจัยได้ทำการศึกษาค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิด TASS ทำการปรับเปลี่ยนการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเครื่องมือผ่าตัดให้เคร่งครัดและถูกต้อง เปลี่ยนมาใช้ disposable instruments แต่ยังไม่สามารถควบคุมการเกิด TASS ได้ เมื่อเปลี่ยน BSS จากที่ใช้ของ Cytosol Laboratories มาเป็น BSS ของบริษัทอื่น พบว่าการเกิด TASS ลดลงอย่างชัดเจน จากเดิม 33:1000 เหลือเพียง 1:1000 ในระยะเวลา 6 เดือนที่เฝ้าระวัง จึงสรุปได้ว่าสาเหตุของ TASS เกิดจาก BSS ที่ผลิตโดย Cytosol Laboratories ซึ่งตรวจพบว่ามีระดับของ endotoxins สูงกว่ากำหนดใน BSS ที่ผลิตออกจำหน่ายมาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2003

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2006 FDA จึงได้ขอให้ทางบริษัท Cytosol Laboratories เรียกเก็บ BSS ทั้งหมด ทุกขนาด และทุกผลิตภัณฑ์

TASS outbreak caused by BSS in India⁶

Balanced salt solution ชนิดหนึ่งซึ่งผลิตจำหน่ายในประเทศอินเดีย เมื่อแพทย์ได้นำ BSS นี้มาใช้ในการผ่าตัดต้อกระจก พบว่าทำให้กระจกตาขุ่นขาวทันทีเมื่อ BSS เข้าไปในช่องหน้าลูกตาเหตุการณ์นี้เกิดกับผู้ป่วยจำนวนมากถึง 600 ตา เมื่อนำเอา BSS นี้มาตรวจวิเคราะห์ พบว่ามีสารกันเสีย benzalkonium chloride ผสมอยู่ด้วย ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ไม่ควรจะมีผสมอยู่ นอกจากนี้ยังมิได้มีการแสดงในฉลากข้างขวดว่ามี benzalkonium chloride เป็นส่วนประกอบ แพทย์ผู้ผ่าตัดจึงไม่สามารถทราบได้ จากเหตุการณ์นี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของมาตรฐานสากลที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดในการผลิตยาและเวชภัณฑ์ต่างๆ

TASS outbreak caused by glutaraldehyde⁷

ในเดือนมิถุนายน 2005 ผู้ป่วย 6 รายได้รับการผ่าตัด

ต้อกระจกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมในวันเดียวกันจากจักษุแพทย์ 2 คน และเกิด TASS ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการผ่าตัด ทั้งๆ ที่ไม่มีปัญหาแทรกซ้อนในขณะผ่าตัด เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย ในประเทศตุรกี ทางโรงพยาบาลได้หยุดการผ่าตัดเป็นเวลา 2 สัปดาห์เพื่อค้นหาสาเหตุและทำการแก้ไข พบว่าสาเหตุเกิดจากเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ glutaraldehyde 2% (Cide®) เช็ดทำความสะอาดเครื่องมือผ่าตัดและนำไป auto-clave โดยไม่ได้ล้างออกด้วยน้ำ ในวันก่อนเกิดเหตุ 1 วัน ซึ่งตามปกติห้องผ่าตัดแห่งนี้จะล้างเครื่องมือโดยใช้ sterile deionized water ก่อนนำไป autoclave

ผู้ป่วยทั้ง 6 รายมีอาการรุนแรง ดังนั้นหลังจากที่อาการอักเสบดีขึ้น ผู้ป่วย 5 รายได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด penetrating keratoplasty (PKP) และในจำนวนนี้มี 1 รายที่ได้รับการผ่าตัด trabeculectomy ร่วมด้วย อีก 1 รายได้รับการผ่าตัด trabeculectomy และ glaucoma valve implantation ร่วมด้วย ส่วนผู้ป่วยที่เหลืออีก 1 รายควรจะต้องได้รับการรักษาโดย PKP แต่ผู้ป่วยปฏิเสธ

Glutaraldehyde เป็นน้ำยาปราศจากสี นิยมใช้แช่เครื่องมือทางการแพทย์เพื่อฆ่าเชื้อ เป็นสารที่มีอันตรายต่อเนื้อเยื่อต่างๆ เช่นผิวหนัง ตา และทางเดินหายใจ เคยมีรายงานว่า glutaraldehyde ทำให้ผู้ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับน้ำยานี้ มีอาการระคายเคืองตา เกิด conjunctivitis และ keratopathy ได้^{8,9}

TASS associated with MemoryLens¹⁰

MemoryLens® (CIBA Vision) เป็น prerolled thermoelastic hydrophilic acrylic IOL สะดวกในการใช้เพราะพับมาเรียบร้อยแล้ว เมื่อใส่เข้าไปภายในลูกตาซึ่งมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะคลายตัวเอง

ผู้ป่วย 10 รายได้รับการผ่าตัดต้อกระจกและใส่ MemoryLens ที่ Cincinnati Eye Center (4 ราย) และ Fry Eye Associates Surgical Center, Kansas (5 ราย) ในระหว่างเดือนตุลาคม 1999 ถึงเดือนมีนาคม 2000 เกิด delayed-onset TASS ระยะเวลาที่เกิด TASS มีตั้งแต่ 1 ถึง 21 วัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.2 วันหลังผ่าตัด ผู้ป่วยทั้ง 10 รายมีการอักเสบของช่องหน้าลูกตา ในจำนวนนี้มี 3 รายที่มี hypopyon, 2 รายมีความดันตาสูง, 1 รายมีการอักเสบบริเวณผิวของเลนส์แก้วตาเทียม, และ 1 รายมีเซลล์ในวุ้นตา

การที่ MemoryLens เป็นต้นเหตุทำให้เกิด TASS นำ

จะเกิดเนื่องจากสารที่ใช้ขัดผิวเลนส์ ซึ่งเป็นสารพวก aluminum oxide ตกค้างติดมากับเลนส์ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายรายงานที่พบ TASS จากการใส่เลนส์ชนิดนี้ ดังนั้นในเดือนเมษายน 2000 ทางบริษัทจึงเรียกเก็บ MemoryLens รุ่น U940A และ U940S จากประเทศต่างๆ ทั่วโลกกลับคืน

TASS associated with eye ointment¹¹

ผู้ป่วย 8 รายได้รับการผ่าตัดต้อกระจก ผ่านทาง clear corneal incisions และใส่เลนส์แก้วตาเทียมทำจากซิลิโคน การผ่าตัดทำโดยจักษุแพทย์คนเดียวกันที่โรงพยาบาลในเมือง Hamilton, Ontario, Canada เมื่อผ่าตัดเสร็จผู้ป่วยได้รับการป้ายตาด้วย gentamicin & betamethasone ointment (Garasone) และ pilocarpine gel แล้วปิดตาแน่น วันรุ่งขึ้นหลังการผ่าตัดพบว่าผู้ป่วยมี diffuse corneal edema, ความดันตาสูง, มีสารคล้ายน้ำมันในช่องหน้าลูกตาและเคลือบอยู่ที่ผิวด้านในของกระจกตา บางรายพบมีฟองน้ำมันลอยอยู่ในช่องหน้าลูกตาและมีน้ำมันเคลือบที่ผิวของเลนส์แก้วตาเทียม ผู้ป่วยรายที่เป็นมากได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด PKP, เปลี่ยนเลนส์แก้วตาเทียม, ผ่าตัดวุ้นตา, trabeculectomy, และ glaucoma valve implantation

สาเหตุที่ทำให้เกิด TASS ในรายงานนี้ เกิดจากซีฟิ่งที่ใช้ป้ายตาหลังผ่าตัด ประกอบกับการผ่าตัดทาง clear corneal incision ซึ่งไม่มีการเย็บแผล และการปิดตาแน่น ที่ทำให้ซีฟิ่งซึมผ่านแผลผ่าตัดเข้าไปภายในลูกตาได้

TASS outbreak ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ในปี 2006

ในช่วงต้นปี ค.ศ. 2006 มีรายงานการเกิดการระบาดของ TASS จากโรงพยาบาลหลายแห่งในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ทำให้ American Society of Cataract & Refractive Surgery (ASCRS) และ American Academy of Ophthalmology (AAO) แจ้งเตือนสมาชิกให้ระมัดระวัง และถ้าสงสัยว่ามี TASS เกิดขึ้นให้รีบรายงานต่อ TASS Task Force ซึ่งจะช่วยในการแนะนำและตรวจสอบหาสาเหตุของการเกิด TASS

จากการรวบรวมรายงานการเกิด TASS ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2006 พบว่ามีโรงพยาบาลและคลินิก 113 แห่ง ที่แจ้งว่ามีผู้ป่วยเป็น TASS การระบาดของ TASS ในครั้งนี้ไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่า

เกิดจากสาเหตุใด จึงสรุปว่าน่าจะเกิดจากหลายๆ สาเหตุ เช่น การทำสะอาดเครื่องมือผ่าตัด การนำเครื่องมือชนิดที่ใช้ครั้งเดียวมาใช้ซ้ำ การปนเปื้อนจาก autoclave ยาที่ใช้ในขณะผ่าตัดเช่น epinephrine, ยาชา, ยาปฏิชีวนะ, ophthalmic viscosurgical devices (OVD)

สาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เกิด TASS

นอกจากสาเหตุข้างต้น ยังมีการรายงานสาเหตุอีกหลายอย่างที่ทำให้เกิด TASS เช่น

- จากน้ำยาล้างเครื่องมือผ่าตัดที่ตกค้างอยู่ในirrigating cannula ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่าเป็นสารพวก nonionic ethoxylated fatty alcohol¹²

- * จากสารตกค้างเช่น sulfates, silica, ทองแดง, สังกะสี, นิกเกิล ซึ่งปะปนอยู่ใน autoclave steam moisture ทำให้ติดมากับเครื่องมือผ่าตัดตาเนื่องจากการดูแลทำสะอาดเครื่อง autoclave ไม่ดีพอ¹³

- จากการใช้เครื่องมือผ่าตัดตาที่อบฆ่าเชื้อโรคโดยเครื่อง Plasma Gas ซึ่งเป็นระบบที่ใช้สารที่ประกอบด้วย peracetic acid, acetic acid, hydrogen peroxide สารเหล่านี้มีผลต่อเครื่องมือประเภท cannula ซึ่งเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม ทำให้โครเมียมที่เคลือบทองเหลืองหลุดร่อนออกและทำให้ทองเหลืองกลายเป็นทองแดงและสังกะสีตกค้างอยู่ภายใน cannula¹⁴

สรุป

เมื่อพบว่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดตา มีการอักเสบเกิดขึ้น ควรคำนึงถึงว่าอาจจะเกิดจาก TASS ได้ โดยเฉพาะถ้าพบว่ามีอาการอักเสบในทำนองเดียวกัน เกิดขึ้นในช่วงเดียวกันหลายราย และการเพาะเชื้อได้ผลเป็นลบ

เมื่อมี TASS เกิดขึ้น ควรทำการตรวจวิเคราะห์เกี่ยวกับยา และน้ำยาต่างๆ ที่ใช้ในการผ่าตัด เครื่องมือผ่าตัดและระบบการทำความสะอาดเครื่องมือ รวมทั้งเลนส์แก้วตาเทียมที่ใช้ ข้อสำคัญคือจักษุแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดควรมีความรู้เกี่ยวกับสาเหตุต่างๆ ที่อาจทำให้เกิด TASS เพื่อจะได้ระมัดระวัง ป้องกัน และร่วมกันปฏิบัติงานอย่างมีมาตรฐานและถูกต้องตามขั้นตอน

เอกสารอ้างอิง

1. Meltzer DW. Sterile hypopyon following intraocular surgery. *Arch Ophthalmol* 1980;98:100-4.
2. Breebaart AC, Nuyts RM, Pels E, Edelhauser HF, Verbraak FD. Toxic endothelial cell destruction of the cornea after routine extracapsular cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 1990 ; 108:1121-5.
3. Monson MC, Mamalis N, Olson RJ. Toxic anterior segment inflammation following cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1992;18:184-9.
4. Johnston J. Toxic anterior segment syndrome-more than sterility meets the eye. *AORN Journal* 2006;84:967-84.
5. Mamalis N, Edelhauser HE, Dawson DG, Chew J, LeBoyer RM, Werner L. Toxic anterior segment syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:324-33.
6. Alpar JJ. Cell destruction from intraocular use of benzalkonium chloride [letter]. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:233.
7. Unal M, Yucel I, Akar Y, Oner A, Altm M. Outbreak of toxic anterior segment syndrome associated with glutaraldehyde after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2006;32: 1696-701.
8. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health* 2006;48:75-87.
9. Dailey JR, Parnes RE, Aminlari A. Glutaraldehyde keratopathy [letter]. *Am J Ophthalmol* 1993;115:256-8.
10. Jehan FS, Mamalis N, Spencer TS, Fry LL, Kerstine RS, Olson RJ. Postoperative sterile endophthalmitis (TASS) associated with the MemoryLens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26: 1173-7.
11. Werner L, Sher JH, Taylor JR, Mamalis N, Nash WA, Csordas JE, et al. Toxic anterior segment syndrome and possible association with ointment in the anterior chamber following cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:227-35.
12. Nuyts RM, Edelhauser HF, Pels E, Breebaart AC. Toxic effects of detergents on the corneal endothelium. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1158-62.
13. Hellinger WC, Hasan SA, Bacalis LP, Thornblom DM, Beckmann SC, Blackmore C, et al. Outbreak of toxic anterior segment syndrome following cataract surgery associated with impurities in autoclave steam moisture. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:294-8.
14. Smith CA, Khoury JM, Shields SM, Roper GJ, Duffy RE, Edelhauser HF, et al. Unexpected corneal endothelial cell decompensation after intraocular surgery with instruments sterilized by plasma gas. *Ophthalmology* 2000;107:1561-7.

Surgery of Primary Retinal Detachment: Evolution of Present Treatments and Their Comparison

Ingrid Kreissig, M.D.*

Harvey Lincoff, M.D.**

Abstract

Purpose: The evolution of the present surgical approaches for reattaching a primary retinal detachment and the issues which determined the various techniques will be analyzed starting 1929.

Material and Methods: Literature of retinal detachment surgery during the past 75 years is reviewed of which the author has experienced the ongoing changes in the treatment modalities during the past 35 years. There had been a change from surgery of the entire retinal detachment to a surgery limited to the retinal break and a change from extraocular to intraocular surgery for achieving retinal reattachment.

Results: All 4 major surgical approaches for repair of a primary retinal detachment, applied in the beginning of the 21st century, have one common issue: to find and close the leaking break which caused the primary detachment or would cause a redetachment, if not sealed off sufficiently. This is independent whether the surgery is limited to the area of the break or extending over the entire detachment and whether it is performed as an extraocular or intraocular procedure.

Conclusions: To find and close the leaking retinal break in a primary detachment once and for all has accompanied the efforts of the detachment surgeons as a “red thread” over the past 75 years and is still the premise for sustained reattachment. However, 3 additional postulates will have to be added: (1) Retinal reattachment should be achieved already with the 1st operation, (2) the surgery should not harbour secondary complications jeopardizing regained visual acuity during subsequent years, and (3) the surgery should be performed on a small budget and under local anesthesia. **Thai J Ophthalmol 2006; July-December 20(2): 201-225.**

Keywords: *Primary retinal detachment, retinal break, extraocular minimal buckling, nondrainage, cerclage, pneumatic retinopexy, primary vitrectomy, reoperation, morbidity, proliferative vitreoretinopathy, long-term functional results.*

* Departments of Ophthalmology, University Mannheim, Germany

**Weill Cornell Medical College-Cornell University, New York, USA

Preceding the Annel Meeting of the Royal College of Ophthalmologists of Thailand. November 21-22, 2006 at Pan Pacific Hotel, Bangkok, Thailand.

Introduction

The treatment of a primary rhegmatogenous retinal detachment is again being discussed. This time the issues are no longer: Treating the retinal break by (1) surgery performed without drainage, or with drainage of subretinal fluid and (2) extraocular retinal surgery limited to the area of the break, or surgery extending over the entire circumference of the retina. Instead, today's question is: Treating the retinal break by extraocular retinal surgery, or intraocular vitreoretinal surgery for retinal reattachment? Since this question is complex, a short review will be presented first of the various developments in retinal detachment surgery over the past 75 years including the present state-of-the-art. Then, one will realize.

"It is an unending story of a leaking break in a retinal detachment which has to be closed once and for all". Now the odyssey of this leaking break.

Review

Prior to 1929 retinal detachments were a blinding disorder. The first conceptual progress for treatment was made by Gonin¹ who postulated that a leaking break is the cause of the detachment. This postulate is no longer in doubt; however, the discussion of how to close it best is still going on.² Therefore, the best procedure to repair a rhegmatogenous retinal detachment should be one with a minimum of trauma, a maximum of primary reattachment, a minimum of reoperations with a minimum of secondary operations in subsequent years, e.g., cataract, glaucoma etc., a maximum of long-term visual function, and performed under local anesthesia on a small budget.

A treatment limited to the area of the leaking break was done - for the 1st time - by Gonin in 1929 (Fig. 1).¹ He surrounded the break by Ignipuncture-coagulations after drainage of subretinal fluid. The

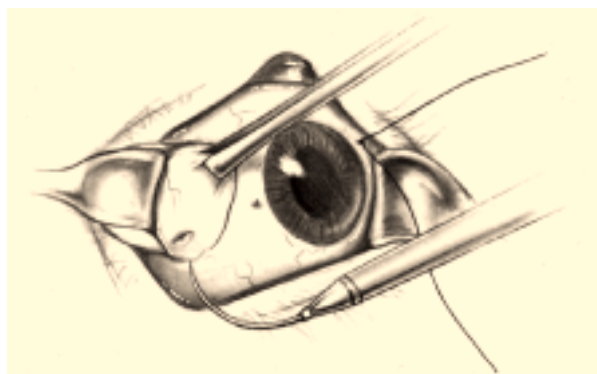


Fig. 1 Ignipuncture-coagulations after drainage of subretinal fluid by Gonin. Treatment is limited to area of the break.

reattachment rate abruptly increased from practically 0% to 57%. This procedure was quickly modified by extending the coagulations within the entire quadrant of the leaking break (Fig. 2). In 1931 Guist and Lindner circumvented the need for precise localization of the break even more by doing multiple scleral trephines posterior to the estimated position of the break and cauterizing the choroid at each trephine opening with KOH (potassium hydroxide). The intent was to create a "barrier" of inflammation and retinal adhesions posterior to the break. This barrier would confine the break and redetachment to preserve the posterior retina.^{3,4} In the same year Safar⁵ placed

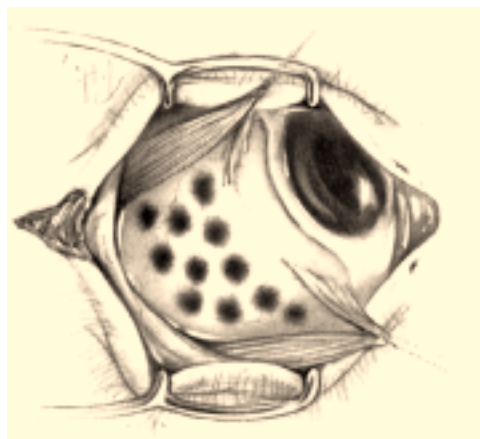


Fig. 2 Coagulations are spread over entire quadrant of the break to protect against future leakage.

short perforating pins (on a bar or single) in a semi-circle posterior to the break and touched them with a diathermy electrode to create a barrier of coagulations (Fig. 3). Drainage occurred when the pins were removed. With this barrier operation and performed by these specialists, reattachment increased to 70%. But redetachment occurred, because the retinal break was not closed off and started to leak again. This caused first an anterior redetachment which subsequently crossed the barrier of coagulations and redetached the posterior retina.

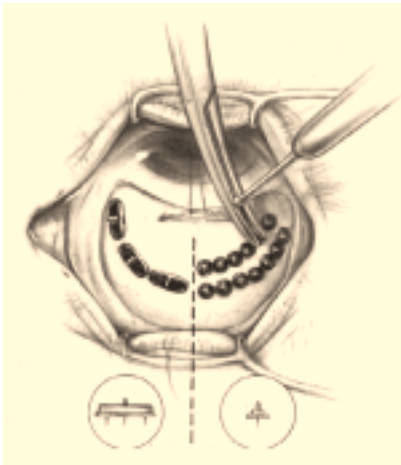


Fig. 3 Short perforating pins on a bar (left) or single (right) are placed in a single or double row posterior to the break and touched by a diathermy electrode to create a “barrier” of coagulations against future leakage of the break and redetachment. (ภาพลึที่ท้ายเล่ม)

A second conceptual progress in the treatment of a retinal detachment evolved with Rosengren⁶ in 1938. He recognized that the leaking break was the basic problem and therefore, he again limited - now for the 2nd time - the coagulations to the edges of the break, but in addition - and this was for the 1st time - he added an intraocular tamponade of air. After drainage of subretinal fluid the air was injected into the vitreous. The air bubble was positioned into the area of the break to provide an additional tamponade ab interno during retinal scarring (Fig. 4).

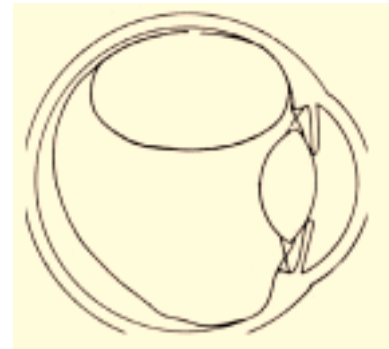


Fig. 4 Use of an intraocular air bubble to tamponade ab interno the break of the retinal detachment, performed by Rosengren in 1938.⁵

The rate of reattachment increased further to 77%, but many redetachments developed, because the intraocular duration of the air bubble was sometimes too short for a sufficient adhesion to develop around the break. In addition, as experienced before, the precise localization of the break and the exact placement of coagulations around it were difficult to do. Therefore, the Rosengren technique did not take hold and, instead, the pendulum again swung back from this surgery, limited to the area of the break, to a surgery consisting of extensive coagulations.

Consequently, - now for the 2nd time- the barrier concept was integrated into the treatment. This resulted in coagulations placed posterior to the break, but the barrier of coagulations was reinforced by an additional scleral resection (Fig. 5). Subsequently an additional plombe was embedded into the scleral resection creating a high scleral wall. Thus, - for the 1st time - a plombe was applied in detachment surgery with the intention to seal off more effectively the break against future leaking (Fig. 6). Several lines of coagulations were added between the buckle and the ora serrata as additional barriers to stop a redetachment from progressing. But this did not work either, since the break, positioned at the anterior edge of the buckle, was not sufficiently tamponaded. It started to leak again and caused an anterior



Fig. 5 Scleral resection with coagulations, located posteriorly to the break to create by the resulting indentation ab externo a better barrier against future leakage and redetachment. (ภาพสั้ท้ายเล้่ม)

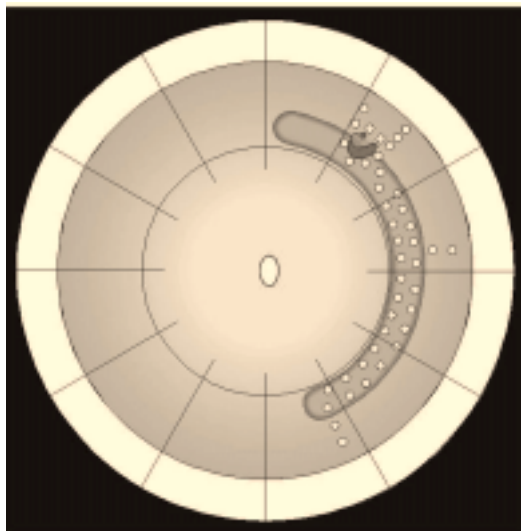


Fig. 6 a.

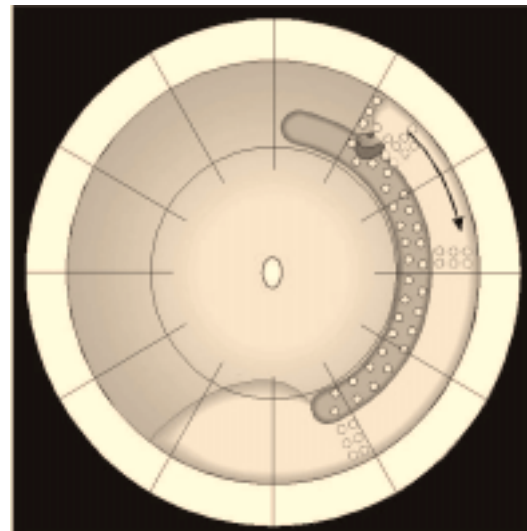


Fig. 6 b

Fig. 6 a. Segmental plombe, embedded into the scleral resection with the retinal break positioned on the anterior edge of the buckle and additional diathermy coagulations on the buckle and as well towards the ora serrata.

b. Retinal break again starts to leak anteriorly, resulting in a redetachment anterior to the buckle which subsequently crosses the various barriers of coagulations and finally progresses towards the posterior retina, resulting in redetachment. (Fig. 6 from Harvey. Lincoff, MD, New York)

(ภาพสั้ท้ายเล้่ม)

redetachment, which crossed the barriers of coagulations and descended behind the buckle. Finally it would cross inferiorly the buckle and progress towards the posterior retina.

The logical consequence might have been to search for a more sufficient tamponade of the leaking break, but, instead, a more effective barrier of the redetachment was created. Thus, in 1953 the former segmental buckle barrier was enlarged to a circular plombe by Schepens⁷ and in 1958 by Arruga.⁸ Thus, the cerclage operation with drainage of subretinal fluid evolved. This circular buckle operation represented a maximum of a barrier for the leaking break. The cerclage was intended to seal off found breaks and to tamponade not detected breaks in so-called "porous" peripheral retina. The aim was to create a new ora serrata. Extensive coagulations were placed on the circular buckle to secure the anterior

retina. More retinas were reattached now - more than 80%. But redetachment occurred again, due to the leaking break (Fig. 7). As reoperation the cerclage was either made higher, by more constriction of the globe, or positioned more posteriorly. But despite all, if the break was not tamponaded sufficiently, it started to leak again and the same sequela followed: The developing anterior redetachment crossed the barriers of coagulations, then it crossed the cerclage and finally it redetached the posterior retina.

In subsequent years the cerclage technique with drainage of subretinal fluid was further refined by Schepens and Pruett. The leaking breaks were now placed on the circular buckle and, if needed, tamponaded by an additional plombe or wedge.⁹ However, the drainage of this technique represented a dangerous and vision-threatening complication; the pro-

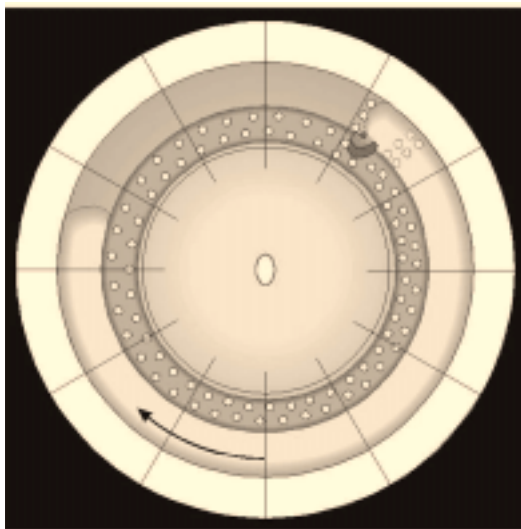


Fig. 7 a.

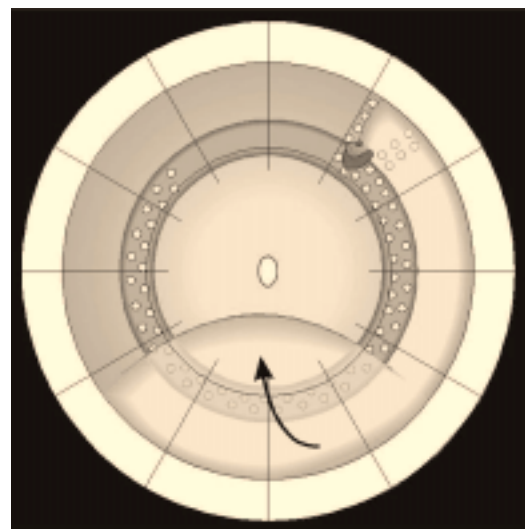


Fig. 7 b

Fig. 7 a. Circular buckle (so-called cerclage) with coagulations on the entire buckle and anterior to it with a starting redetachment descending anteriorly of the buckle. Due to the very anterior position of the cerclage, the momentum of subretinal fluid seemed not large enough to cross the cerclage and to redetach the posterior retina.

b. More posteriorly positioned cerclage with coagulations on the buckle and anterior to it. This time the anterior redetachment, originating from the leaking break, crosses again the barriers of coagulations, but due to the larger momentum of subretinal fluid, it crosses the cerclage inferiorly and progresses towards the posterior retina. (Fig. 7 from Harvey. Lincoff, MD, New York)

(ภาพถ่ายถ่ายเล่ม)

cedure was accompanied by a serious complication, such as intraocular hemorrhages which occurred in 15.6% in our series, as reported in 1971,¹⁰ in 16% as published by Blagojevic in 1975,¹¹ or in 6.9% as reported by Huebner and Boeke.¹² Additional complications consisted of choroidals in 8.6%, as reported by Toernquist and Toernquist in 1988,¹³ and intraocular infection and incarceration of vitreous and retina, as described by Lincoff and Kreissig.¹⁴

A procedure without drainage to reattach the retina would eliminate 2 major hazards of drainage: (1) the perforation of choroid with its serious complications, and (2) the subsequent intravitreal injection to restore lost volume which adds the risk of an intraocular infection.

The needed change was already "ante portas" in 1953 when Custodis¹⁵ - and this was a third conceptual progress in detachment surgery - introduced a different approach to repair a retina. He limited - now for the 3rd time - the treatment to the area of the leaking break, but in addition - for the 1st time - omitted drainage of subretinal fluid. This was in complete contrast to the cerclage operation with drainage. Nondrainage was made feasible by the use of an elastic explant, consisting of polyviol (polyvinyl alcohol, gum arabic and congored), which was compressed by an intrascleral mattress suture over the detached retinal break. However, the sclera was treated by full-thickness diathermy, which subsequently proved detrimental to this exceptional technique. Due to the subsequent expansion of the compressed elastic plombe, the retinal break would be closed and subretinal fluid absorbed. Thus, drainage was eliminated and the intraoperative complications were reduced to a minimum. The simplicity of this Custodis principle was a concept of genius: "After the leaking break is closed, the pigment epithelium will pump out subretinal fluid and reattach the retina." But despite all, this exceptional technique was nearly

abandoned, not because it did not work, but because of unexpected serious postoperative complications caused by the polyviol plombe compressed over full-thickness and diathermized sclera. The diathermized sclera became necrotic, and if bacteria were present under the compressed polyviol explant, a scleral abscess and perforation could result. In 1960 the Boston group¹⁶ reported serious postoperative complications after the Custodis procedure, i.e., scleral abscess and endophthalmitis requiring even enucleation. As a result, this exceptional procedure was abandoned in the United States and in Europe.

Actually, this was not true for everybody in the United States - not for Lincoff in New York. He had observed complications as well, but, on the contrary, did not give up the Custodis method. Instead, he was convinced of the logical approach and simplicity of this new procedure. Therefore, in the subsequent years he with his group replaced diathermy with cryopexy^{17,18} and the polyviol plombe with a tissue-inert silicone plombe, the Lincoff sponge.¹⁹ This operation was called the modified Custodis procedure and subsequently named the cryosurgical detachment operation.

The technique represents an extraocular approach, since drainage was eliminated, and the cryosurgery and the buckle were limited to the area of the leaking break. However, the acceptance of this modified procedure was delayed because there were major doubts: (1) Is the cryosurgical adhesion strong enough? This was eventually confirmed by extensive animal experiments by Kreissig and Lincoff.^{20,21} It was proved that cryopexy induces a sufficiently strong adhesion within 5 days and reaches maximum of strength after 12 days. (2) Would this spontaneous or "magical" disappearance of subretinal fluid occur by tamponading the leaking break ab externo with an elastic buckle, even if the break is

still detached over the buckle at the end of surgery? This was the most difficult issue to accept. Why? Because in this situation the surgeon has to leave the operating table with the retina still detached in contrast to the one after drainage or the injection of a gas bubble after drainage, in which case the retina is already reattached at the table. Following such an operation the surgeon can feel relaxed and, as often said, “sleep better”. However, the secrets of success with nondrainage are: 1st, the surgeon has to be convinced that all of the breaks have been found and tamponaded sufficiently and 2nd, a spontaneous reattachment on the next day will confirm that all of the breaks were found and tamponaded sufficiently. However, this will be the case only in retrospect, i.e., hours after surgery combined with postoperative concern on the part of the surgeon. - But by performing drainage, often explained as being done for the sake of the patient or the surgeon, the retina might be reattached at the table only temporarily, just due to the drainage.

As a consequence, the “*conditio sine qua non*” for spontaneous reattachment after nondrainage is that all of the leaking breaks have been found and tamponaded sufficiently intraoperatively. Otherwise, the spontaneous or “magic” disappearance of subretinal fluid will not occur. Other questions were: (3) Will a buckle that is unsupported by an encircling band persist? (4) Is the prophylactic value of a scleral band needed for long-term retinal attachment?

But aware of the essential preconditions for spontaneous postoperative reattachment, the diagnostics for detecting all of the breaks were further improved by binocular indirect ophthalmoscopy, as developed by Schepens, biomicroscopy, as introduced by Goldmann, development of various direct and indirect contact lenses, by defining 4 Rules to find the primary break,^{22,23} and subsequently by 4 additional Rules to detect the missed break in an

eye requiring reoperation.^{24,25} Today these 8 Rules represent essential guidelines for the detection of the leaking retinal break which is essential for a successful detachment surgery limited to the break.

By performing this kind of a minimal extraocular surgery, the time required for a retinal detachment operation became dramatically reduced, however, the time needed for preoperative study increased. If, however, retinal reattachment did not result the days following surgery, the logical questions had to be: (1) Has a break been overlooked? (2) Is the break that was buckled still leaking due to an inadequate tamponade? Both causes of failure are iatrogenic. Thus, one can understand why an operation that would provide (1) retinal reattachment on the table and (2) additional prophylaxis for overlooked breaks by encircling might be preferred by some surgeons.

Soon it was found that a leaking break is more sufficiently tamponaded by a radial than by a circumferential buckle (Fig. 8).²⁶ This refined detachment surgery evolved as “minimal segmental buckling without drainage” or “extraocular minimal surgery”.²⁷

More Recent Surgical Techniques for Repair of a Rhegmatogenous Retinal Detachment

1. Minimal Segmental Buckling without Drainage (Extraocular Minimal Surgery)

This surgery is still in use today. It consists of cryopexy and a sponge in the area of the break without drainage of subretinal fluid. The size of the buckle is not determined by the extent of the detachment, but only by the size of the break. Retinal reattachment of the 2 detachments, depicted in Fig. 9, are obtained by a buckle of same size.

In a prospective study, 107 consecutive detachments were treated with minimal segmental buck-

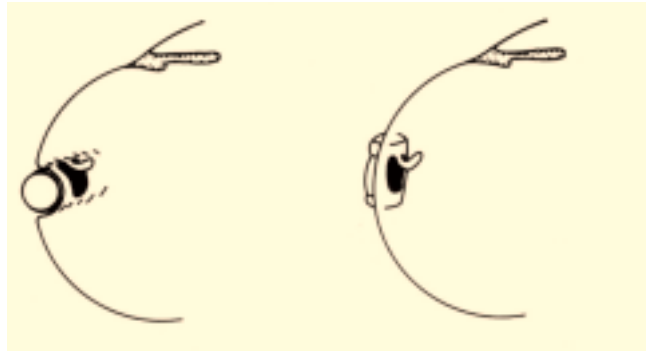


Fig. 8 Optimal orientation of segmental buckle as tamponade of horseshoe tear.

Using a circumferential buckle (left), the horseshoe tear is not tamponaded adequately. The operculum, an area of future traction, is not on the ridge of the buckle, but on the descending slope. In addition there is a risk of posterior radial folds ("fishmouthing") with subsequent leakage of the tear.

A short radial buckle (right) provides an optimal tamponade for the horseshoe tear. The entire tear is placed on the ridge of the buckle, i.e., this counteracts posterior "fishmouthing" of the tear and provides an optimal support for the operculum, counteracting at the same time future anterior vitreous traction.

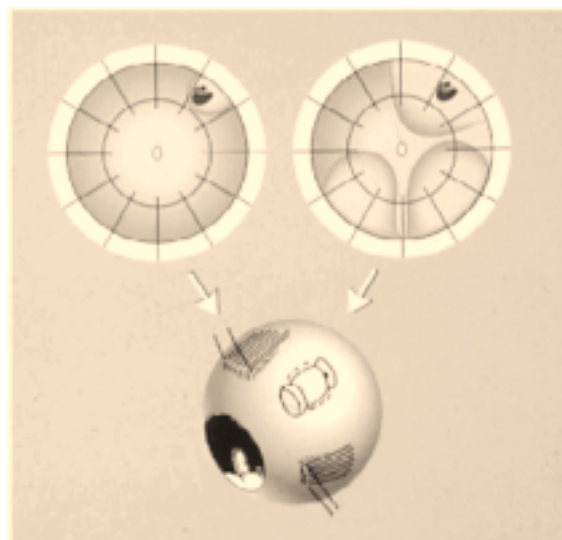


Fig. 9 Minimal segmental buckling without drainage, so-called extraocular minimal surgery. The treatment is limited to the area of the break and not determined by the extent of the detachment. The small (top left) and the more extensive detachment (top right) are caused by the same horseshoe tear at 1:00.

The treatment of both is the same, consisting of buckling the tear either by a segmental sponge (as depicted) or a temporary balloon without drainage of subretinal fluid. (ภาพสีท้ายเล่ม)

ling (sponge(s)) without drainage between 1979 and 1980 with a follow-up for every patient over 15 years by Kreissig et al.²⁸ Retinal reattachment after 1 operation resulted in 93% and after 1 reoperation in 97% (Table 1). Proliferative vitreoretinopathy (PVR) as cause of final failure ranged at 3.7%. Visual acuity had increased from 0.3 preoperatively to 0.5 after 6 months and to 0.6 after 1 year. In the slight decrease over 15 years there is no statistically significant difference in comparison to the course of vision in the fellow eye (Fig. 10). This slight decrease is due to ageing, as confirmed by an analysis on 17,379 individuals by Slataper²⁹.

2. Balloon Operation

To reduce the surgical trauma of minimal segmental buckling without drainage even further, in 1979 the sewed onto sclera segmental buckle as tamponade for the retinal break was replaced - for the 1st time - by a temporary balloon buckle, which is no longer fixated by sutures.³⁰ Subsequently the Lincoff-Kreissig balloon was developed (Fig. 11).³¹ The balloon operation had evolved. In contrast to the sponge buckle, (1) the application of the balloon buckle is limited to detachments with 1 break or a group of breaks within 1 clock hour (superior and inferiorly located), (2) the balloon is not fixated by sutures, and (3) it is withdrawn after 1 week. The rationales for removing the balloon after 1 week were the results of our earlier animal experiments on the strength of the cryosurgical adhesion and the time it took to develop a sufficiently strong adhesion.^{17,18}

Thus, 10 years after the experimental data on the strength of the cryosurgical retinal adhesion were obtained, it was confirmed by the temporary balloon buckle, placed under the break which was surrounded by cryosurgical lesions and removed after a week.

The balloon operation is performed under topical or subconjunctival anesthesia.

No sutures have to be placed to fixate the balloon buckle, and the small conjunctival wound of 1-2 mm, needed to insert the balloon catheter will close by itself after withdrawal of the balloon. After that, sustained reattachment will depend exclusively on the strength of the retinal adhesion, induced by transconjunctival cryopexy prior to insertion of the balloon, or by laser, applied postoperatively, after reattachment of the break on the balloon buckle.

The balloon operation represents the ultimate refinement of closing a leaking break ab externo and without leaving a buckle at the wall of the eye. The break is sealed off by surrounding retinal adhesions. It represents a procedure with a minimum of surgical trauma. The balloon operation follows the postulate of Gonin¹ - to find the break and to limit the treatment to the area of the leaking break - and the principle of Custodis¹⁵ - without drainage of subretinal fluid. With the balloon the last complications of segmental buckling, infection or extrusion of the sponge buckle (< 0.5%) and diplopia (~ 1%), are eliminated.

Here the results of 500 detachments treated with a temporary balloon buckle and a 2¹/₂-year follow-up by Kreissig et al.³¹ After 1 operation the retina

Table 1. Results after minimal segmental buckling (sponge(s)) without drainage and reoperation of *primary* retinal detachments (n = 107) during 2-year follow-up

Surgeons	Detachment	Preoperative PVR C1-C2	Reattachment primary	after 1 reoperation (n = 5)
Kreissig ²⁷	107	16	99 93%	104 97%

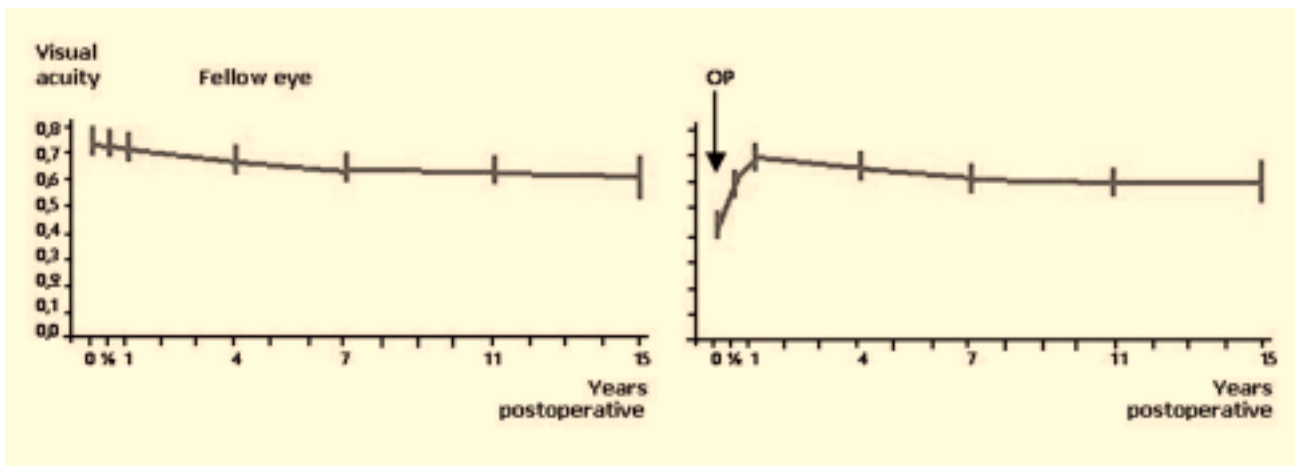


Fig. 10 Course of mean visual acuity of fellow and operated eyes during 15 years.

Course of mean visual acuity in the 107 unoperated fellow eyes during the 15-year follow-up (left). Course of mean visual acuity in the 107 eyes with retinal detachments operated with extraocular minimal surgery, consisting of segmental sponge buckle(s) without drainage during 15 years after surgery (right). Preoperative visual acuity of 0.3 had increased to 0.5 at 6 months and to 0.6 at 1 year, and decreased to 0.5 after 15 years. Seventy-two patients were alive 15 years after surgery. During the study period of 15 years the difference in decrease of visual acuity was not statistically significant between the unoperated fellow eyes and operated eyes with the segmental buckle(s) in place at any interval.

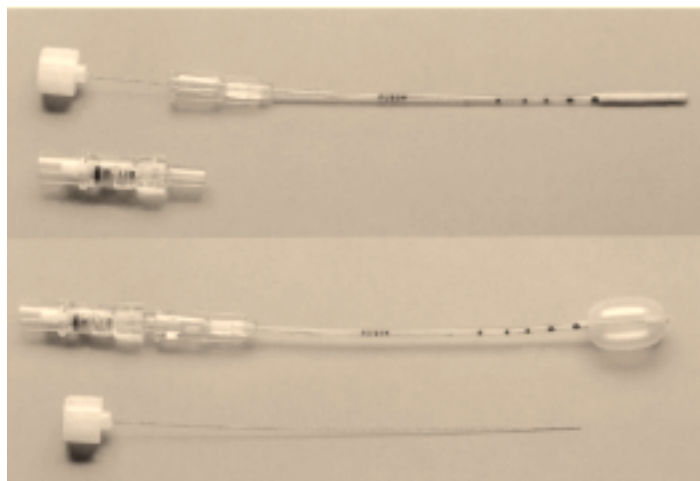


Fig. 11 Lincoff-Kreissig balloon. The presented balloon has (1) a metal stylette to facilitate insertion into the parabolbar space and (2) calibrations (black marks) on the tube to enable a more precise determination of the balloon's position in the parabolbar space.

Deflated balloon catheter with stylette in place; beneath it the adapter (top). Inflated balloon (0.75 ml of sterile water) with self-sealing valve in place; beneath it the withdrawn stylette (bottom). (ภาพลึ่ที่่ายเล่่ม)

was reattached in 93%, after balloon removal in 91%. After reoperation, and a 2nd reoperation was only needed in 0.8% or in 4 eyes, reattachment was obtained in 99% (Table 2). Postoperative PVR was reduced to 0.2%. This low rate of PVR reflects the further reduced surgical trauma inflicted to the eye with the balloon operation.

3. SF6 Gas with Drainage

Parallel to these refinements in segmental buckling, with a sponge or a balloon, without drainage of subretinal fluid to close the leaking break, it was found that giant tears were not suitable for buckling. The required long circumferential plombs caused constriction of the globe and radial retinal folds which resulted in leakage of the posterior edge of the giant tear. Therefore, the gas operation of Rosengren was introduced again - now for the 2nd time - by Norton³² and Lincoff³³ at the beginning of the 70ies, but - for the 1st time - used for detachments with problematic tears. For these eyes the intraocular gas operation proved to be a more adequate approach. After drainage of subretinal fluid the new gas, SF6, was injected into the vitreous to unfold and to tamponade the giant tear. After reattachment, the edges of the tear were coagulated with cryopexy or with photocoagulation, in the meantime introduced by Meyer-Schwickerath³⁴ and replaced by laser coagulation in subsequent years.

The reattachment rate of detachments with giant tears increased with the gas operation, which was limited to the area of the tear, but combined with prior drainage of subretinal fluid. Consequently, the Custodis principle, i.e., to omit drainage when treating a leaking tear in a retinal detachment, had been left behind again.

4. Expanding-Gas Operation without Drainage

However, since 1974 Kreissig³⁵ began to look for a possibility to sustain the nondrainage principle when treating detachments with problematic tears with an intraocular gas bubble. After ocular compression the injection of the gas SF6 was done without prior drainage. As a result, a larger gas bubble could be injected which subsequently increased in volume due to its expansion coefficient. Now - for the 1st time - the nondrainage principle was transferred to an intraocular gas operation. It was used for problematic detachments with giant tears and posterior breaks. But in contrast to the good results experienced with extraocular minimal surgery, postoperative PVR had increased significantly after intraocular gas. Therefore, this gas operation without drainage, called "expanding-gas operation",³⁵ was reserved for these selected problem detachments. It was not used for detachments with uncomplicated leaking breaks, because since 1979 the balloon op-

Table 2. Results after balloon operation without drainage and reoperation of *uncomplicated* retinal detachments* (n = 500) during 2-year follow-up

Surgeons	Detachment	Preoperative PVR C1-C2	Reattachment			
			with balloon	after balloon removal	after 1 reoperation (n=42)	after 2 reoperations (n=4)
Kreissig ³¹	500	5	466 93%	454 91%	490 98%	493 99%

* consisting of 470 primary detachments and 39 reoperations of which 5 detachments had PVR C1-C2

eration was available for these eyes.^{30,31} The balloon operation implied as well a nondrainage procedure and a temporary tamponade of the leaking break during its scarring, but it represented an extraocular approach.

5. The Perfluorocarbon Gases

The operation with the expanding gas SF₆ for complicated retinal tears was further improved with the introduction of the 4 perfluorocarbon gases (CF₄; C₂F₆; C₃F₈; C₄F₁₀) by Lincoff and his group.³⁶⁻³⁹ The expansion of CF₄ is 1.9 x and practically the same like SF₆, but of the 3 other perfluorocarbons it is 3.3 x, 4 x, and 5 x of their original volume (Fig. 12). As the chain of the perfluorocarbon gases increases in length, the insolubility of the 4 gases increases. Thus, the half-life (representing the therapeutical volume of a gas) of these 4 gases ranges between 6 and 45 days (Fig. 13). As a result, more complicated tears could be treated with the “expanding-gas

operation” without drainage. However, the larger expansion of the gas was combined with a longer duration in the eye, which resulted in a higher rate of PVR and complications (Fig. 13).

7. Balloon-Gas-Procedure

To reduce this higher rate of PVR, Kreissig began to look for possibilities to reduce the intraocular duration of the gas and started in 1984 to use a combination of balloon and gas, the so-called “balloon-gas-procedure” (Fig. 14) for problem detachments.⁴⁰ Under topical anesthesia, a balloon was inserted into the parabolbar space and due to the accompanying compression of the eye, internal drainage of subretinal fluid was induced and 2 hours later, again under topical anesthesia, a larger volume of gas could be injected into the eye without closing off the central retinal artery. Why? Because the moment the patient reported the disappearance of light, fluid from the pre-placed balloon was withdrawn to

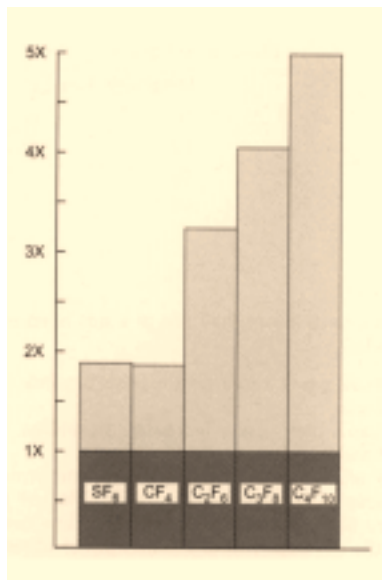


Fig. 12 Expansion of SF₆ and the 4 straight-chain perfluorocarbon gases in patient eyes. SF₆ and CF₄ have an expansion coefficient of 1.9 x, C₂F₆ of 3.3 x, C₃F₈ of 4 x, and C₄F₁₀ of 5 x.

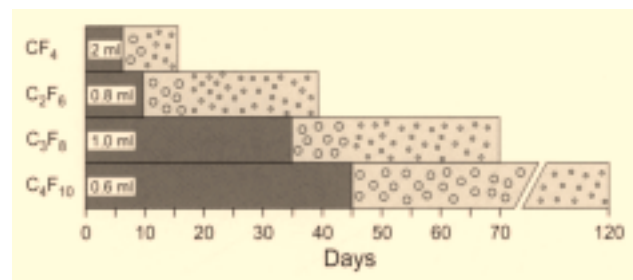


Fig. 13 Disappearance time of the 4 straight-chain perfluorocarbon gases in patient eyes. The left portion of each bar (darker gray) indicates the time taken for the expanded volume of gas to diminish to half volume. Half-life of CF₄ ranges at 6 days, of C₂F₆ at 10 days, of C₃F₈ at 35 days, and of C₄F₁₀ at 45 days.

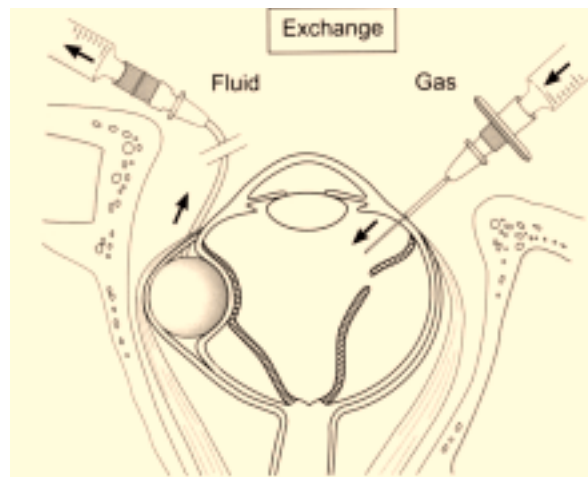


Fig. 14 Balloon-gas procedure: The balloon is used for providing a kind of fluid-gas exchange. The intraocular (i.o.) space for a subsequent gas injection without drainage of subretinal fluid is created by prior insertion of a parabolbar balloon that induces internal drainage of aqueous from the vitreous due to its continuous oculocompression. About 2 hours later, the obtained i.o. space is replaced by an i.o. injection of gas combined with simultaneous withdrawal of balloon contents. This provides space for injection of a larger i.o. gas bubble without prior drainage or vitrectomy.

restore retinal circulation. This was repeated until the balloon volume was completely withdrawn and replaced by the volume of the intraocular gas bubble. Thus, a larger volume of gas could be injected in the first place and as a result, a less expandable gas could be selected which was combined with a shorter intraocular duration. As a result, even for larger volumes of intraocular gas, nondrainage with less complications could be sustained. Thus, for giant tears up to 90° or even up to 150° and as well for posterior holes this expanding-gas operation could represent a minimal intraocular procedure with relatively good results, but a substantial rate of PVR.

8. Pneumatic Retinopexy

Despite the experienced complications after intraocular gas, the expanding-gas operation without drainage, published in the German literature by Kreissig in 1979,³⁵ was not known to Hilton⁴¹ and Dominguez,⁴² when they re-introduced this gas technique without drainage in 1986 and 1987, respec-

tively, - now for the 2nd time -as treatment for detachments, but this time for uncomplicated detachments. Now this procedure was named “pneumatic retinopexy”. It is still in use today due to its simplicity and despite the fact that it harbours a greater morbidity in closing the leaking break in comparison with minimal segmental buckling or the balloon operation.

In a study of 500 uncomplicated detachments⁴¹⁻⁵⁰ the retina was reattached after 1 gas injection in 91% and after disappearance of the gas redetachment occurred in 11%. Yet after several reoperations - up to 3 operations in originally uncomplicated detachments and reoperation needed in every 5th detachment-reattachment was obtained in 99%. New breaks had developed in 15% and PVR in 4% (Table 3).

9. Primary Vitrectomy

Perhaps due to the increased rate of PVR and reoperations after pneumatic retinopexy, starting in the middle of the 80'ies it was thought, that

Table 3. Results after pneumatic retinopexy and reoperation of *uncomplicated* retinal detachments (n = 500)

Surgeons	Detachment	Reattachment		
		with gas	after gas absorption	after 1-3 reoperations
Hilton ⁴¹	20	20	18	20
Dominguez ⁴²	43	43	40	42
Effent�re ⁴³	60	54	51	59
Gnad ⁴⁴	27	25	24	27
Hilton ⁴⁵	100	91	84	98
Poliner ⁴⁶	13	12	9	13
Bovey ⁴⁷	27	19	18	27
Chen ⁴⁸	51	40	32	n.a.*
McAllister ⁴⁹	56	48	40	56
Tornambe ⁵⁰	103	102	82	102
Total	500	454 (91%)	398 (80%)	444 (99%)

*not available

with an additional vitrectomy, done prior to the gas injection, the rate of PVR could be reduced or even eliminated completely. This modified gas operation, consisting of a vitrectomy and a gas injection, was now used - for the 1st time - for primary retinal detachments with uncomplicated breaks; the procedure was called "primary vitrectomy". The reason behind using vitrectomy for primary detachments was, as Lincoff once defined it: "If a vitrectomy is good for complicated detachments, why should it not be as good or even better for uncomplicated detachments and the same thing goes for applying the expanding gases for uncomplicated detachments as well."

As you recall, vitrectomy was available since 1972. But it was developed by Machemer⁵¹ for retinal detachments complicated by vitreous traction and vitreoretinal proliferation. The first instrument for vitrectomy, the "VISC", was still somehow bulky and subsequently refined by O'Malley to the "Ocutome".

In the beginning of the 1970s Kreissig returned

to Bonn, Germany after her 3-year training with Lincoff in New York, but continued to be involved - now on a transatlantic basis - in mutual clinical studies on retinal detachment surgery. As a result, she received the 1st Ocutome which was shipped to Europe. Yet just at that time vast amounts of retinal detachments were sent to Bonn for repair with this new minimal segmental buckling without drainage, which was introduced after her return from New York. Due to this new buckle operation without drainage very few failures due to PVR resulted, and just these eyes would have required a vitrectomy as reoperation. But there was Neubauer in Cologne, 12 miles North of Bonn, who just had developed a new technique to localize and remove nonmagnetic intraocular foreign bodies.⁵² As a result, many perforating injuries were concentrated in Cologne. Therefore, Kreissig offered Neubauer and his senior Klaus Heimann in Cologne to try her new Ocutome for their surgery on trauma eyes. As a result, in the subsequent years Heimann became deeply involved in vitrectomy and Kreissig

in minimal segmental buckling without drainage.

By applying vitrectomy as primary procedure for rhegmatogenous retinal detachments, traction on the leaking break or tear and as well the anterior and posterior vitreous were to be removed. With this new extensive intraocular surgery - no longer limited to the area of the break -, one was hoping that the cause for postoperative PVR, new breaks, and redetachments, as experienced after pneumatic retinopexy, would be eliminated per se. However, as will become apparent below in the comparison of primary vitrectomy versus pneumatic retinopexy or versus minimal segmental buckling without drainage, primary vitrectomy did not achieve this aim.

Conclusion

Consequently, at the beginning of the 21st century 3 extraocular and 2 intraocular surgical procedures for repair of a leaking break in a primary retinal detachment are available. To succeed with any of these methods, the break has to be found and sealed off sufficiently; however, in each method this is achieved differently and the emphasis on the retinal break varies significantly. But the question remains: Which operation is better? On one side we have an exclusive treatment of the leaking break by an extraocular approach without drainage and segmental buckling either by a temporary balloon buckle or by a sponge sewed onto sclera, the so-called extraocular minimal surgery. But it would be remiss not to mention that many of the present extraocular detachment surgeons are still using a cerclage with extensive coagulations to seal off the leaking break(s) and suspicious areas in the periphery with addition of drainage of subretinal fluid. Actually, they have not accepted the Custodis principle because their surgery is not limited to the area of the leaking break(s) and drainage is added.

On the other side we have the treatment of the leaking break in a primary detachment by an intraocular procedure: either by pneumatic retinopexy with coagulations limited to the area of the break, as suggested by Hilton in 1986,⁴¹ or as modified by Tornambe⁵³ in 2000 with coagulations spread over the entire retinal periphery - as already practiced earlier, but without the additional gas - by creating a circular barrier of coagulations (a kind of a cerclage of coagulations)⁵⁴ against a leaking break, or by a vitrectomy with a gas injection, combined with coagulations, which might be placed as well over the entire retinal periphery, or even with a cerclage. According to the reports of the various authors, with every surgical procedure retinal reattachment can be obtained in 94% to 99%.

But where lies the difference? It lies in the morbidity of each procedure, i.e., in the rate of post-operative PVR, new leaking breaks, reoperations, and secondary complications which might jeopardize long-term visual function and require additional surgery in the anterior or posterior segment of the eye to sustain vision. Therefore, a comparison of the present surgical procedures with their different approaches in closing off the leaking retinal break will follow in relation to their morbidity.

Comparison of 4 Surgical Techniques for Repair of a Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment in Use at Present

These surgical procedures follow different concepts: (1) Limiting surgery to the area of the leaking break. (2) Extending surgery as a prophylaxis over the entire retinal periphery to seal off detected and undetected breaks in "porous" retina by a virtual cerclage of coagulations or by a buckle cerclage. (3) Both types of surgery may be performed in combination with an extraocular or intraocular approach.

In the subsequent comparison of intraocular versus extraocular surgery in relation to their morbidity, extraocular surgery for closing off the leaking break(s) will be represented by segmental sponge buckle (s) and the temporary balloon without drainage; intraocular surgery will be represented by pneumatic retinopexy and primary vitrectomy.

1. Pneumatic Retinopexy versus Temporary Balloon Buckle

For this comparison 500 primary detachments with uncomplicated leaking breaks were treated with an intraocular gas injection,⁴¹⁻⁵⁰ called pneumatic retinopexy, and 500 with an extraocular temporary balloon buckle.⁵⁵ After disappearance of the gas bubble, retinal reattachment decreased from 91% to 80%; thus, redetachment occurred in 11% (Table 4). However, after removal of the temporary balloon buckle beneath the coagulated break(s), retinal reattachment decreased from 93% to 91%, i.e., redetachment occurred in 2% (Table 5). Thus, after pneumatic retinopexy new breaks were 10 times more frequent, PVR 20 times, and redetachments 5 times more frequent than after an extraocular balloon operation (Tables 4 and 5).

2. Pneumatic Retinopexy versus Primary Vitrectomy

With this comparison the question should be addressed: (1) Is there a difference in morbidity if a gas bubble is injected into the vitreous and the coagulations are limited to the area of the leaking break(s) or if, after an extensive vitrectomy, the gas bubble is injected into the eye and the coagulations are extended over the retinal periphery? (2) Does the additional vitrectomy reduce the rate of postoperative PVR and reoperations? The results after primary pneumatic retinopexy^{50,56-66} and after primary vitrectomy⁶⁷⁻⁷⁶ are listed in Tables 6 and 7, respectively. The degree of uncomplicated primary detachments might differ slightly in the 2 groups; however,

according to the various authors, all detachments had one common factor: All of them could have been treated as well by an external buckle. The selection of primary pneumatic retinopexy or primary vitrectomy depended on the preference of the individual surgeon.

When the surgical results after the 2 procedures were compared, it became apparent that after pneumatic retinopexy the rate of reoperations ranged at 26% and PVR at 6.1% and after primary vitrectomy the rate of reoperations ranged at 24.5% and PVR at 11.5%. Thus, (1) The rate of postoperative reoperation was remarkably similar with both surgical procedures and the rate of PVR even higher after vitrectomy; (2) the expected decrease of PVR and reoperations was not achieved by the additional vitrectomy prior to the gas operation.

3. Primary Vitrectomy versus Extraocular Minimal Surgery

The intense discussion going on at present is whether a leaking break in a primary rhegmatogenous retinal detachment should still be treated by external buckling or, instead, by a vitrectomy. Consequently, the present discussion is no longer whether buckling should be limited to the area of the leaking break or extend over the retinal periphery by a prospective cerclage to reattach the retina, but whether an intraocular procedure should be applied, instead, to seal off the leaking break. The results after a cerclage^{50,77} are comparable to those after segmental buckling. But, to use the available data on scleral buckling with cerclage for the subsequent comparison, the various series are not homogenous: They do not include exclusively primary detachments, the treatment applied consisted of a cerclage either with or without additional buckle(s), the coagulations applied either were limited to the leaking break(s) or extended over the cerclage buckle and drainage of subretinal fluid was or was not performed.

Table 4. Results and complications after pneumatic retinopexy and reoperation of uncomplicated primary retinal detachments (n = 500)

Surgeon	Detachment	Reattachment			Postoperative	
		with gas	After gas absorption	After 1-3 reoperations	new breaks	PVR
Dominguez ⁴²	43	43	40	42	2	1
Hilton ⁴¹	20	20	18	20	1	1
Effent�re ⁴³	60	54	51	59	7	1
Gnad ⁴⁴	27	25	24	27	1	0
Hilton ⁴⁵	100	91	84	98	7	3
Poliner ⁴⁶	13	12	9	13	2	1
Bovey ⁴⁷	27	19	18	27	8	2
Chen ⁴⁸	51	40	32	n.a.*	11	5
McAllister ⁴⁹	56	48	40	56	11	1
Tornambe ⁵⁰	103	102	82	102	24	3
	500	454 (91%)	398 (80%)	444 (99%)	74 (15%)	18 (4%)

*not available

Table 5. Results and complications after balloon operation and reoperation of *uncomplicated* retinal detachments (n = 500)*

Surgeon	Detachment	Reattachment			after 2 reoperations (n=4)	Postoperative new breaks	PVR
		With balloon	after balloon withdrawal	after 1 reoperation			
Kreissig ⁵⁵	500	466	454	490	493	7	1
		93%	91%	98%	99%	1.4%	0.2%

* consisting of: 470 primary detachments and 30 reoperations; 5 detachments had PVR C1-C2

Table 6. Complications after pneumatic retinopexy and reoperation of *primary* retinal detachments (n = 672)

Surgeon	Detachment	Reoperation	PVR
Algvere ⁵⁶	58	21	8
Lowe ⁵⁷	55	10	3
Tornambe ⁵⁰	103	28	3
Termote ⁵⁸	20	4	1
Skoog ⁵⁹	50	9	-
Lemmen ⁶⁰	54	27	3
Berrod ⁶¹	56	19	9
Algvere ⁶²	51	7	2
Bochow ⁶³	17	5	2
Sebag ⁶⁴	45	6	2
Gunduz ⁶⁵	30	3	1
Boeker ⁶⁶	133	36	7
	672	175 (26%)	41 (6.1%)

Table 7. Complications after primary vitrectomy with gas and reoperation of *primary* retinal detachments (n = 595)

Surgeon	Detachment	Reoperation	PVR
Escoffery67	29	6	2
Wong68	47	19	-
Rosen69	78	14	9
Hakin70	124	44	25
Gartry71	114	30	10
Hoeing72	32	7	6
Bartz-Schmidt73	33	2	1
Heimann74	53	19	9
El-Asrar75	22	0	1
Oshima76	63	5	0
	595	146 (24.5%)	63 (11.5%)

Therefore, for the following comparison of scleral buckling versus primary vitrectomy, a Medline search was made of all reports that were identified by the search terms “retinal detachment”, “segmental buckling”, “nondrainage”, and “minimal extraocular surgery.” The analysis consisted of 5 reported homogenous series with a combined total of 1,462 retinal detachments.^{27,55,78-80} The treated detachments presented various types of leaking breaks, an aphakia or pseudophakia in 8.3%, and preoperative PVR stage C1-C2 in 2.9% (Table 8).

All operations were done under local anesthesia and the primary procedure in all eyes was minimal segmental buckling with coagulations limited to the break(s). Subretinal fluid was not drained in any eye. The coagulation consisted of intraoperative cryopexy under ophthalmoscopic control or laser coagulation on a subsequent day after the break was reattached. The segmental buckle was obtained with an elastic silicone sponge or a temporary balloon; a cerclage was not applied.

After minimal segmental buckling without drainage, primary retinal reattachment was obtained in 1,325 eyes or in 91% and after reoperation (7.3%) in 97% which persisted during a 2-year follow-up

(Table 9). The cause of final failure was: PVR stage C1-C2 in 28 eyes or in 1.9% - despite the fact that PVR was present preoperatively already in 43 eyes or in 2.9% -, missed break(s) in 12 eyes or in 0.8%, and choroidals in 4 highly myopic eyes or in 0.3%.

In 4 of the 5 series, treated with segmental sponge(s) or a balloon visual function was described; the mean visual acuity function ranged at 0.67 after 2 years (Table 10).

In a more recent metaanalysis of 1,854 segmental buckle operations (sponge(s), balloon) with cryopexy and without drainage, published by Lincoff et al. in 2005, the postoperative rate of PVR was even further decreased and ranged at 0.9 %.⁸¹

4. Intraocular versus Extraocular Surgery

In 2005 Lincoff et al. did an odds ratio of pooled 3,384 intraocular gas operations and vitrectomies versus 1,854 extraocular sponge and balloon buckles, procedures which were applied for repair of a primary retinal detachment.⁸¹ They found that the risk of reoperation after intraocular procedures is 2.5 times higher than after extraocular surgery and the risk of postoperative PVR 6 times higher after intraocular surgery than after extraocular surgery.

Table 8. Preoperative characteristics of *primary* retinal detachments (n = 1,462) treated with minimal segmental buckling (sponge(s) or balloon) without drainage

Series	Detachment	Aphakia	Perforating	Reoperation	PVR stage*		Myopia > 7 - 25 dpt
		Pseudophakia	Injury		C1	C2	
1 st 23,78	752	30	-	7	5	-	n.a.**
2 nd 27,28	107	22	-	-	12	4	9
3 rd 79	35	3	-	-	5	1	5
4 th 80	68	5	1	-	11	-	5
5 th 55***	500	62	3	30	3	2	71
		122 (8.3%)		43 (2.9%)			

*present preoperatively **not available ***treated with balloon

Table 9. Reattachment after minimal segmental buckling (sponge(s) or balloon) without drainage and reoperation of *primary* retinal detachments (n = 1,462) during 2-year follow-up

Series	Detach- ment	Preoperative PVR C1-C2	Primary Re- attachment	Re- Operation	Final Re- attachment	Cause of PVR C1-C2	Final Failure missed break	Failure choroidals
1 st 23,78	752	5	672	60	732	14	4	3
2 nd 27,28	107	16	99	5	104	4	3	-
3 rd 79	35	6	35	-	35	-	-	-
4 th 80	68	11	65	3	60	8	-	-
5 th 55*	500	5	454	39	493	2	5	1
Total	1,462	43 (2.9%)	1,325 (91%)	107 (7.3%)	1,424 (97%)	28 (1.9%)	12 (0.8%)	4 (0.3%)

*treated with balloon

Table 10. Visual acuity at 2 years postoperatively after minimal segmental buckling (sponge(s) or balloon) without drainage and reoperation of *primary* retinal detachments (n = 1,462)

Series	Detachment	Preoperative PVR C1-C2	Re- operation	Final Re- attachment	Visual Acuity 2 years postoperative
1 st 23,78	752	5	60	732	n.a.*
2 nd 27,28	107	16	5	99	0.6
3 rd 79	35	6	-	35	0.6
4 th 80	68	11	3	60	0.3
5 th 55**	500	5	39	493	0.7
Total	1,462	43 (2.9%)	107 (7.3%)	1,424 (97%)	0.67 (mean)

*not available **treated with balloon

Table 11. Reasons of primary failure (n = 91) after 1 operation with minimal segmental buckling (sponge(s)) without drainage of *primary* retinal detachments (n = 962)

Series	Detachment	Reasons of Primary Failure				Total
		missed break(s)	inadequate buckle	PVR	choroidals	
1 st 23,78	752	31 + 2*	27	17	3	80
2 nd 27,28	107	4	4	-	-	8
3 rd 79	35	-	-	-	-	-
4 th 80	68	2	1	-	-	3
Total	962	39 (43%)	32 (35%)	17	3	91

*macular hole

Summary

After the implementation of 2 intraocular procedures, pneumatic retinopexy and primary vitrectomy, applied as treatment to seal the leaking break in a primary retinal detachment, the rate of reoperation has become several times more frequent than after extraocular minimal segmental buckling. Further the longest follow-up of postoperative visual acuity is available only after extraocular segmental buckling and with this procedure visual acuity remains favourable even after 15 years, and it is not jeopardized by secondary complications.²⁸ No statistically significant difference was found in visual acuity between the eye with the buckle in place to tamponade the break and the fellow eye during a 15-year follow-up (Fig. 10). The observed slight decrease of visual function over time was due to aging and coincided with the decrease per year after the age of 60, as determined by Slataper.²⁹

Conclusion

It could be demonstrated that when closing off the leaking break in a primary retinal detachment with intraocular surgery, the same rate of retinal reattachment can be obtained with extraocular segmental buckling. However, the morbidity, i.e., the rate of reoperations and redetachments, is significantly

higher after intraocular surgery.

The question arises whether visual function can be as favourable, during short- and long-term follow-up, after intraocular as after extraocular surgery, when intraocular surgery currently requires several operations for a long-term reattachment.

However, it would be unrealistic not to recognize the present trend which goes towards intraocular surgery. In various publications the results of primary vitrectomy has been compared with the results obtained with scleral buckling; however, the authors compared primary vitrectomy with the extensive surgery of a cerclage, extensive coagulations, drainage of subretinal fluid, and often with an intraocular tamponade. With that comparison it was concluded that scleral buckling, i.e., cerclage, has a higher morbidity than primary vitrectomy. Had the authors compared primary vitrectomy with minimal segmental buckling without drainage, they would have found that segmental buckling has less morbidity than primary vitrectomy, i.e., 6 times less postoperative PVR and 3 times less reoperations.

What then drives the increasing use of primary vitrectomy for uncomplicated detachments? There are a number of factors: The new generation of detachment surgeons is inadequately trained (1) in the art of finding the retinal break and (2) in the art of

tamponading it effectively with a minimum of buckling and (3) in achieving this without drainage of subretinal fluid. In addition the newly trained retinal detachment surgeons, now called vitreoretinal surgeons, are enthusiastic about the new technology of vitrectomy. Why? Vitrectomy offers additional applications, such as, for the treatment of macular holes, submacular proliferation, diabetic macular edema and retinal branch vein occlusion, for macular rotation in age-related macular degeneration and for neurotomy of the optic disc.

The present vitreoretinal surgeon is so involved in these new surgical options that the time-consuming preoperative diagnostics for finding the leaking break - which might not be adequately reimbursed by the insurance, but is essential for success with extraocular minimal buckling - may no longer be attractive. Instead, in today's scene the patient with a retinal detachment can be brought to the operating room to search for the leaking break with the optics of the BIOM. But this search for the break is now done in an expensively equipped operating theatre with additional expensive personnel in attendance. If the break is not found or the optic media seem to be problematic, the full spectrum of intraocular surgery can be added: In a phakic eye, (1) a phakoemulsification with an intraocular lens implantation or in a pseudophakic eye an anterior vitrectomy to reconstruct the anterior segment. This is followed by (2) application of a barrier of coagulations in the retinal periphery, (3) the use of expensive heavy perfluorocarbon liquids to reattach the retina already on the table, (4) a fill of the eye with gas or silicone oil, and (5) often an additional scleral buckling. This will reattach the retina on the table for today, however, the operation is more than expensive concerning time, personnel, equipment, and injected tamponades. In addition, the rate of reoperations will be significantly higher than after minimal

buckling without drainage. Consequently, despite applying this full armamentarium of intraocular surgery, the premise cited over and over for sustained retinal reattachment remains as true as ever:

“The leaking break - the cause of detachment or redetachment - has to be found and closed.”

In this context the first, not yet published data of the European Multicenter Study comparing primary vitrectomy with scleral buckling (MPS-Study) for repair of a primary retinal detachment should be considered. These data were presented at the German Meeting of the Ophthalmological Society in Berlin, 2006: In phakic eyes the functional results were better after scleral buckling than after primary vitrectomy. The results for the pseudophakic eyes after both procedures are still pending, but there is already an indication that the final results will be somehow comparable, but this only if several reoperations are added and primary vitrectomy is combined with scleral buckling.

Considering these first results of the MPS-Study one could conclude that a retinal detachment operation will have better results with less reoperations in the phakic eye. In addition we will have to concentrate again on the retinal break. Closing the leaking break will continue to be the primary purpose of surgery, as it has been for preceding generations of detachment surgeons.

Therefore, in the future an optimal technique for repair of a primary retinal detachment will have to fulfil the following 4 requirements:

- (1) Already 1 operation should reattach the retina.
- (2) The operation should have a minimum of morbidity.
- (3) The procedure should be done under local anesthesia and on a small budget.
- (4) The operation should provide long-term visual function, not jeopardized by secondary com-

plications during the prolonged life expectancy of the patient.

Outlook

At this point we have to wait and see whether extraocular surgery, i.e., minimal segmental buckling limited to the break(s) and without drainage, will remain an optimal approach for reattaching a retina, or whether the trend for primary vitrectomy, i.e., an intraocular operation combined with a prophylactic coagulation or cerclage, will become the method of

choice. Intraocular surgery will be further refined to an operation with less morbidity, a higher rate of primary reattachment and a minimum of secondary operations in the subsequent years. The newly developed 25 - and 23 - gauge vitrectomy might prove valuable; however, we have to wait to judge whether the long-term results will fulfill the listed 4 requirements.^{83,84}

It is also possible that the pendulum, as often witnessed during the past 75 years, will swing back to an extraocular operation limited to the area of the leaking break(s).

เอกสารอ้างอิง

- Gonin J. Le traitement opératoire du décollement rétinien. Conférence aux journées médicales de Bruxelles. Bruxelles-Médical 1930;23:No17.
- Lincoff H, Kreissig I. Changing patterns in the surgery for retinal detachment: 1929 to 2000. Klin Monatsbl Augenheilkd 2000;216: 352-9.
- Guist E. Eine neue Ablatiooperation. Ztsch Augenheilk 1931;74:232-42.
- Lindner K. Ein Beitrag zur Entstehung und Behandlung der idiopathischen und der traumatischen Netzhautablösung. Graefes Arch Ophthalmol 1931;127:177-295.
- Safar, K. Behandlung der Netzhautabhebung mit Elektroden fuer multiple diathermische Stichelung. Dtsch Ophthalmol Ges 1932;39:119.
- Rosengren B. über die Behandlung der Netzhautablösung mittelst Diathermie und Luftinjektion in den Glaskörper. Acta Ophthalmol 1938;16:3-42.
- Schepens CL. Prognosis and treatment of retinal detachment. The Mark J Schoenberg Memorial Lecture. A review by Kronenberg B. New York Society for Clinical Ophthalmology. Am J Ophthalmol 1953;36:1739-56.
- Arruga MH. Le cerclage equatorial pour traiter le décollement rétinien. Bull Soc Franc Ophtal 1958;71:571-80.
- Pruett RC. The fishmouth phenomenon. II. Wedge scleral buckling. Arch Ophthalmol 1977;95:1782-7.
- Kreissig I. Krypexie in der Ablatio-Chirurgie (2. Mitteilung). Klin Mbl Augenheilk 1971;159:737-41.
- Blagojevic M, Ilic R. Drainage of the subretinal fluid and injection of saline solution in the vitreous body. Mod Probl Ophthal 1975; 15:169-73.
- Huebner H, Boeke W. Klinische und technische Aspekte der subretinalen Drainage. Mod Probl Ophthal 1975;15:137-42.
- Toernquist R, Toernquist P. Retinal detachment. III Surgical results. Acta Ophthalmologica 1988;66:630-6.
- Lincoff H, Kreissig I. The treatment of retinal detachment without drainage of subretinal fluid (modifications of the Custodis procedure, Part VI). Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1972;76:1221-32.
- Custodis E. Bedeutet die Plombenaufnäherung auf die Sklera einen Fortschritt in der operativen Behandlung der Netzhautablösung? Berichte der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft 1953;58:102-5.
- Schepens CL, Okamura ID, Brockhurst RJ, et al. Scleral buckling procedures. V. sutures and silicone implants. Arch Ophthalmol 1960;64:868-81.
- Lincoff H, O'Connor P, Kreissig I. Die Retina-Adhäsion nach Krypexie. Klin Monatsbl Augenheilkd 1970;156:771-83.
- Kreissig I, Lincoff H. Ultrastruktur der Krypexieadhäsion. In: DOG Symp. "Die Prophylaxe der idiopathischen Netzhautabhebung". Bergmann, München, 1971:191-205.
- Lincoff H, Baras I, McLean J. Modifications to the Custodis procedure for retinal detachment. Arch Ophthalmol 1965;

- 73:160-3.
20. Kreissig I. Ultrastructure of the cryopexy adhesion in retinal surgery. (Ultrastruktur der Kryopexie-Adhaesion in der Netzhautchirurgie). Postdoctoral thesis. University of Bonn, 1972:1-172.
 21. Kreissig I, Lincoff H. Mechanism of retinal attachment after cryosurgery. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1975;95:148-57.
 22. Lincoff H, Gieser R. Finding the retinal hole. *Arch Ophthalmol* 1971;85:565-9.
 23. Kreissig I. A Practical Guide to Minimal Surgery for Retinal Detachment: Vol. 1. Diagnostics, Segmental Buckling without Drainage, Case Presentations. Stuttgart-New York: Thieme, 2000;2:14-5.
 24. Lincoff, H., Kreissig, I. Extraocular repeat surgery of retinal detachment. A minimal approach. *Ophthalmology* 1996;103:1586-92.
 25. Kreissig I. A Practical Guide to Minimal Surgery for Retinal Detachment: Vol. 2. Temporary Tamponades with Balloon and Gases without Drainage, Buckling versus Gases versus Vitrectomy, Reoperation, Case Presentations. Stuttgart-New York: Thieme, 2000;14: 320-1.
 26. Lincoff H, Kreissig I. Advantages of radial buckling. *Am J Ophthalmol* 1975;79:955-7.
 27. Kreissig I, Rose D, Jost B. Minimized surgery for retinal detachments with segmental buckling and nondrainage. An 11-year follow-up. *Retina* 1992;12:224-31.
 28. Kreissig I, Simader E, Fahle M, Lincoff H. Visual acuity after segmental buckling and non-drainage: a 15-year follow-up. *Eur J Ophthalmol* 1995;5:240-6
 29. Slataper FJ. Age norms of refraction and vision. *Arch Ophthalmol* 1950;43:466-79.
 30. Lincoff HA, Kreissig I, Hahn YS. A temporary balloon buckle for the treatment of small retinal detachments. *Ophthalmology* 1979;86:586-92.
 31. Kreissig I. A Practical Guide to Minimal Surgery for Retinal Detachment: Vol. 2. Temporary Tamponades with Balloon and Gases without Drainage, Buckling versus Gases versus Vitrectomy, Reoperation, Case Presentations. Thieme, Stuttgart, New York, 2000;9:2-107.
 32. Norton EWD. Intraocular gas in the management of selected retinal detachments. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1973;77:85.
 33. Lincoff H. Reply to Drs Fineberg, Machermer, Sullivan and Norton. *Mod Probl Ophthalmol* 1974;12:344-5.
 34. Meyer-Schwickerath G. Lichtkoagulation. Eine Methode zur Behandlung und Verhütung der Netzhautablösung. *Graefes Arch Ophthalmol* 1954;156:2-34.
 35. Kreissig I. Clinical experience with SF₆-gas in detachment surgery. *Berichte der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft* 1979;76:553-60.
 36. Lincoff A, Haft D, Liggett P, Reifer C. Intravitreal expansion of perfluorocarbon bubbles. *Arch Ophthalmol* 1980;98:1646.
 37. Lincoff H, Maisel JM, Lincoff A. Intravitreal disappearance rates of four perfluorocarbon gases. *Arch Ophthalmol* 1984;102: 928-9.
 38. Kreissig I, Stanowsky A, Lincoff H, Richard G. Treatment of difficult retinal detachments with expanding gas bubble without vitrectomy. *Graefe's Arch.Clin.Exp.Ophthalmol.* 1986;224: 51-4.
 39. Kreissig I. The expanding-gas operation after 15 years: Data of animal experiments, subsequent modifications of the procedure and clinical results in the treatment of retinal detachments. *Klin Mbl Augenheilk* 1990;197:231-9.
 40. Kreissig I. The balloon-gas-procedure. Another move towards minimum surgery. *Dev. Ophthal.* 13(1987)99-106.
 41. Hilton GF, Grizzard WS. Pneumatic retinopexy. A two-step outpatient operation without conjunctival incision. *Ophthalmology* 1986; 93:626-41.
 42. Dominguez A, Fonseca A, Gomez-Montana J. Gas tamponade for ambulatory treatment of retinal detachment. In: *Proceedings of the XXVth International Congress of Ophthalmology. Rome, May 4-10, 1986.* Kugler & Ghedini, Amsterdam, 1987:2038-45.
 43. Van Effenterre G, Haut J, Larricart P, et al. Gas tamponade as a single technique in the treatment of retinal detachment. Is vitrectomy needed? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1987;225:254-8.
 44. Gnad HD, Skorpik CH, Paroussis P, et al. C₃F₈-Gas als innere Tamponade in der Netzhautchirurgie - eine "pneumatische" Ablatio-Operation ohne Eröffnung der Bindehaut. *Fortschr Ophthalmol* 1987;84:462-6.
 45. Hilton GF, Kelly NE, Salzano TC, et al. Pneumatic retinopexy. A collaborative report of the first 100 cases. *Ophthalmology* 1987; 94: 307-12.
 46. Poliner LS, Grand MG, Schoch LH, et al. New retinal detachment after pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 1987;94: 315-8.
 47. Bovey EH, Bucher PJM, Gonvers M, et al. Le traitement du décollement de rétine par cryocoagulation et injection intravitréenne de gaz. *Premiers résultats. Klin Monatsbl Augenheilkd* 1988;192:468-72.
 48. Chen JC, Robertson JE, Coonan P, et al. Results and complications of pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 1988;95:601-5.

49. McAllister IL, Meyers SM, Zegarra H, et al. Comparison of pneumatic retinopexy with alternative surgical techniques. *Ophthalmology* 1988;95:877-81.
50. Tornambe PE, Hilton GF, Brinton DA, et al. Pneumatic retinopexy. A two-year follow-up study of the multicenter clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. *Ophthalmology* 1991;98:1115-23.
51. Machemer R, Buettner H, Norton EWD, et al. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol* 1971;75: 813-20.
52. Neubauer H. Intraocular foreign bodies. Management of nonmagnetic foreign bodies. *Int Ophthalmol Clin* 1968 Spring;8(1): 237-55.
53. Tornambe PE. Pneumatic retinopexy: The evolution of case selection and surgical technique. A twelve-year study of 302 eyes. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1997;XCV:551-78.
54. Kreissig I. A Practical Guide to Minimal Surgery for Retinal Detachment: Vol. 2. Temporary Tamponades with Balloon and Gases without Drainage, Buckling versus Vitrectomy, Reoperation, Case Presentations. Thieme, Stuttgart, New York, 2000;11:284.
55. Kreissig I, Failer J, Lincoff H, Ferrari F. Results of a temporary balloon buckle in the treatment of 500 retinal detachments and a comparison with pneumatic retinopexy. *Am J Ophthalmol* 1989;107:381-9.
56. Algvare P, Hallnas K, Palmqvist BM. Success and complications of pneumatic retinopexy. *Am J Ophthalmol* 1988;106:400-4.
57. Lowe MA, McDonald HR, Campo RV, et al. Pneumatic retinopexy. Surgical results. *Arch Ophthalmol* 1988;106: 1672-6.
58. Termote H. Pneumatic retinopexy. Analysis of the first 20 cases. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 1989;231:107-16.
59. Skoog KO, Textorius O, Wrigstad A. Pneumatic retinopexy in 50 patients. *Acta Ophthalmol Copenh* 1989;67:103-5.
60. Lemmen KD, Heimann K. Problems in pneumatic retinopexy. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1989;195:150-3.
61. Berrod JP, Bazard MC, Bodart E, et al. Pneumatic retinopexy using SF6 or C3F8. Results and complications apropos of 56 patients. *Bull Soc Ophthalmol Fr* 1990;90:117-21.
62. Algvare PV, Gjotterberg M, Olivestedt G, et al. Results of pneumatic retinopexy with air. *Acta Ophthalmol Copenh* 1992;70:632-6.
63. Bochow TW, Olk RJ, Hershey JM. Pneumatic retinopexy perfluoroethane (C2F6) in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1723-4.
64. Sebag J, Tang M. Pneumatic retinopexy using only air. *Retina* 1993;13:8-12.
65. Gunduz K, Gunalp I. Pneumatic retinopexy with drainage of subretinal fluid. *Int Ophthalmol* 1994;18:143-7.
66. Boeker T, Schmitt C, Mougharbel, M. Results and prognostic factors in pneumatic retinopexy. *Ger J Ophthalmol* 1994;3: 73-8.
67. Escoffery RF, Olk RJ, Grand MG, et al. Vitrectomy without scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1985;99:275-81.
68. Wong D, Billington BM, Chignell AH. Pars plana vitrectomy for retinal detachment with unseen retinal holes. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1987;225:269-71.
69. Rosen PH, Wong HC, McLeod D. Indentation microsurgery: internal searching for retinal breaks. *Eye* 1989;3:277-81.
70. Hakin KN, Lavin MJ, Leaver PK. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993;231:344-6.
71. Gartry DS, Chignell AH, Franks WA, et al. Pars plana vitrectomy for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment uncomplicated by advanced proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthalmol* 1993;77:199-203.
72. Hoening C, Heidenkummer HP, Kampik A. Primäre Vitrektomie bei rhegmatogener Ablatio retinae. *Ophthalmologe* 1995; 92:668-71.
73. Bartz-Schmidt KU, Kirchhof B, Heimann K. Primary vitrectomy for pseudophakic retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 1996;80: 346-9.
74. Heimann H, Bornfeld N, Friedrichs W, et al. Primary vitrectomy without scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachments. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1997;235:672-3.
75. El-Asrar AM. Primary vitrectomy for bullous rhegmatogenous retinal detachments due to complex breaks. *Eur J Ophthalmol* 1997;7:322-6.
76. Oshima Y, Emi K, Motokura M, et al. Surgical indications and results of primary pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachments. *Nippon-Ganka-Gakkai-Zasshi* 1998; 102:389-94.
77. Törnquist R, Törnquist P. Retinal detachment: a study of a population-based patient material in Sweden 1971-1981. *Acta Ophthalmol* 1989;96:772-84.
78. Lincoff H, Kreissig I, Goldbaum M. Reasons for failure in non-drainage operations. *Mod Probl Ophthalm* 1974;12:40-8.
79. Sivkova N, Katsarov K, Kreissig I, Chilova-Atanassova B. Our experience in minimized surgery for retinal detachment: First results. *folia medica* 1997;34:44-7.
80. Sirtautiene R, Bagdoniene R. Minimised surgery for retinal detachments with segmental buckling and non drainage. In: XIth Congress of the European Society of Ophthalmology,

- Budapest 1997. Bologna: Monduzzi Editore S.p.A. 1997; 1161-5.
81. Lincoff H, Lincoff A, Stopa M. Chapter 8: pp. 164-165. In: Kreissig I (ed) Primary Retinal Detachment: Options for Repair. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.
82. Richardson EC, Verma S, Green WT, et al. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: an analysis of failure. *Eur J Ophthalmol* 2000;10:160-6.
83. Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, Pieramici DJ, Chang TS, Awh C, Ng E, Barnes A, Wu SL, Somerville DN. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology* 2002;109:1807-12.
84. Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.

คำแนะนำสำหรับผู้ส่งบทความจักษุเวชสาร

ประเภทของบทความ

ตีพิมพ์บทความประเภทต่างๆ คือ นิพนธ์ต้นฉบับ (original article) รายงานผู้ป่วย (case report) เทคนิคการทำหัตถการ (surgical technique) บทความฟื้นฟูวิชาการ (review article) บทความจากการประชุมปกิณกะ บทบรรณาธิการ จดหมายถึงบรรณาธิการและบทความประเภทอื่นที่เหมาะสม บทความที่ส่งมาให้พิจารณาเพื่อตีพิมพ์ใน "จักษุเวชสาร" ต้องไม่เคยตีพิมพ์ หรืออยู่ในระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่น

การเตรียมต้นฉบับ

1. การพิมพ์ต้นฉบับ ใช้กระดาษพิมพ์ขนาด 21.5 ซม. x 28 ซม. x 8.5 นิ้ว (11 นิ้ว) (A4) พิมพ์หน้าเดียว
2. Title pages ให้ส่งทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยแต่ละภาษาประกอบด้วยหัวข้อเรื่องเรียงลำดับนี้
 - 2.1 ชื่อเรื่อง
 - 2.2 ชื่อผู้นิพนธ์ ทั้งชื่อตัวและชื่อสกุล พร้อมทั้งคุณวุฒิ
 - 2.3 เรื่องย่อ (Abstract) ถ้าบทความที่เป็นภาษาอังกฤษ เรื่องย่อภาษาอังกฤษไม่เกิน 150 คำ และย่อภาษาไทยไม่เกิน 300 คำ ถ้าบทความที่เป็นภาษาไทยให้เรื่องย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่เกินอย่างละ 150 คำ
 - 2.4 ระบุ Key words หรือ short phrases 2-5 คำ
 - 2.5 ระบุการได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือชื่ออื่นที่มีหน้าที่คล้ายกัน(ถ้ามี)
 - 2.6 สถานที่ทำงาน
3. เนื้อเรื่องและการใช้ภาษา
 - 3.1 นิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วย และเทคนิคการผ่าตัด ใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้
 - 3.2 บทความนิพนธ์ต้นฉบับ ประกอบด้วยบทนำ (introduction) วิธีการ (methods) ผล (results) วิจารณ์ (discussion) บทขอบคุณ (acknowledgements) เอกสารอ้างอิง (references) ตาราง (tables) และภาพ (figures)
 - 3.3 บทความประเภทอื่น การเรียงหัวข้อของเนื้อเรื่องให้พิจารณาตามความเหมาะสม
 - 3.4 การใช้ภาษา การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ไม่ใช่เครื่องหมายวรรคตอน การแปลศัพท์อังกฤษเป็นไทยหรือการเขียนทับศัพท์ที่ยึดหลักของราชบัณฑิตยสถาน ศัพท์ภาษาอังกฤษที่ปนในเนื้อเรื่องภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะซึ่งขึ้นต้นด้วยอักษรใหญ่ ไม่ขึ้นต้นประโยคด้วยศัพท์ภาษาอังกฤษและหลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นกริยา
4. ตาราง (tables) ควร พิมพ์แยกต่างหากและ**ใช้ภาษาอังกฤษ** ตารางไม่จำเป็นต้องมีเส้นดิ่ง คำอธิบายเพิ่มเติมให้ใส่ข้างใต้ Table โดยใช้เครื่องหมาย สำหรับเชิงอรรถ เรียงตามลำดับดังนี้ *, †, ‡, §, 11, ¶, **, ††, ‡‡, §§, 1111, ¶¶ คำอธิบายตารางเป็น**ภาษาอังกฤษ** ให้พิมพ์อยู่ด้านบนของ Table
5. ภาพ (figures) อาจส่งเป็นภาพสีหรือขาว-ดำ (JPG,BMT) หรือเป็น artwork เขียนด้วยหมึกดำบนกระดาษมันสีขาว มีหมายเลขกำกับพร้อมคำบรรยายภาพให้พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษด้านใต้ของภาพ
6. ชื่อและรายละเอียดของตารางและภาพ ให้ใช้ภาษาอังกฤษ
7. การอ้างอิงเอกสาร ใช้ระบบ **Vancouver** ใส่หมายเลขเรียงลำดับที่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง ไม่ใช่เรียงตามตัวอักษรของผู้นิพนธ์ การย่อชื่อตามวารสาร ให้ใช้ตาม Index Medicus สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย ให้เขียนแบบเดียวกับตัวอย่างภาษาอังกฤษ แต่ชื่อผู้นิพนธ์ใส่ชื่อตัวก่อนชื่อสกุลใช้ปี พ.ศ.

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

- 7.1 บทความธรรมดา ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนถ้ามีจำนวน 6 คน หรือน้อยกว่า (ถ้ามากกว่า 6 ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรก ตามด้วย et al) โดยใส่ชื่อสกุลก่อนและใช้เครื่องหมายวรรคตอนดังตัวอย่าง Barley GB, Yeatta RP, Garrity JA, et al. Spindle cell lipoma of the orbit. Am J Ophthalmol 1985; 100 : 605-9. หรือเป็นวารสารที่พิมพ์เพิ่มเป็นกรณีพิเศษ (supplement) Simaraj P, Kosalprapai K, Chuckpaiwong V. Effect of Laser in Situ Keratomeilulis on the corneal endothelium. J Refract Surg 2003;19(suppl):237-40.
- 7.2 ผู้นิพนธ์เป็นกลุ่มในหน่วยงาน The Health Care Financing Administration. HCFA Mandates preapproval for cataract surgery. Arch Ophthalmol 1988; 106 :1358.

หนังสืออ้างอิง

- 7.3 ผู้นิพนธ์คนเดียว
Shields MB. Textbook of glaucoma. 2nd. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987.
- 7.4 ผู้นิพนธ์เป็นกลุ่มในหน่วยงาน
American Medical Association Department of Drugs. AMA drug evaluations. 3rd. Littleton : Publishing Sciences Group, 1977.
- 7.5 ผู้นิพนธ์หลายคน แต่มีบรรณาธิการหรือหัวหน้าในการนั้น
Peyman GA, Sanders DR, Goldberg MF. Comps. Principle and practice of ophthalmology vol II. Philadelphia: WB Saunders, 1980.
- 7.6 อ้างเฉพาะบทใดบทหนึ่ง
Asdourian GK, Lewis RA. The phakomatoses. In : Peyman GA, Sanders DR, Goldberg MF, eds. Principles and practice of ophthalmology vol II. Philadelphia : WB Saunders, 1980 : 1186-204.
- 7.7 รายงานของหน่วยงาน
National Center for Health Statistics. Acute conditions : incidence and associated disability, United States July 1986 - June 1969. Rockville, Md. : National Center for Health Statistics, 1972. (Vital and Health Statistics. Series 10 : Data from the National Health Survey, No. 69) (DHEW publication no (HSM) 72-1036).

เอกสารอื่นๆ

- 7.8 บทความจากหนังสือรายวัน
Shaffer RA. Advances in chemistry are starting to unlock mysteries of the brain : discoveries could help cure alcoholism and insomnia, explain mental illness. How the messengers work. Wall street Journal 1977 Aug 12 : 1 (col 1), 10 (coll).
- 7.9 บทความจากวารสารรายปีกึ่ง หรือวารสารรายเดือน
Rouche B. Annals of medicine : the Santa Claus culture. The New Yorker 1971 Sep 4 : 66-81. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- 7.10. จาก website
Daiger SP, Rossiter B, Greenberg J, Christoffels A, Hide W. Data service and software for indentifying genes and mutations causing retinal degeneration. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1998;39:295 (available from: URL: <http://www.sph.uth.tmc.edu/retnet>)
- 7.11 จาก CD-ROM
Duane's Clinical Ophthalmology (CD-ROM). William Tasman, Edwards A Jaeger. Lippincott Williams & Wilkins. 2004

การส่งต้นฉบับ สามารถส่งทางไปรษณีย์หรือทาง e-mail โดยส่งต้นฉบับ 1 ชุด (ภาพและภาพถ่ายควรแยกต่างหาก) พร้อมทั้ง CD หรือ diskette โดยจัดพิมพ์ใน Microsoft word ใช้ตัวอักษรเป็น Angsana หรือ cordia ขนาด 14-16 โดยไม่ต้องจัดทำของบรรทัด โปรดแจ้งชื่อ สถานที่และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้นิพนธ์รวมถึง e-mail account (ถ้ามี) ที่บรรณาธิการสามารถจะติดต่อเกี่ยวกับต้นฉบับได้ สำหรับผู้ที่มิได้ต้นฉบับเป็นข้อความอย่างเดียวโดยที่ file ไม่ใหญ่ (ไม่มีรูป หรือ ตารางที่ซับซ้อนมาก) อาจส่งมาทาง e-mail ได้ที่ pornchai_si@rcopt.org และ rapsi@mahidol.ac.th ได้ หากส่ง e-mail แล้วไม่มีการตอบกลับภายใน 5 วัน กรุณาส่งมาใหม่

กองบรรณาธิการจักษุเวชสาร
ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
เขตรราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ภาพสั้ย่ายเล่ม

เรื่องที่ 5 หน้าที 167

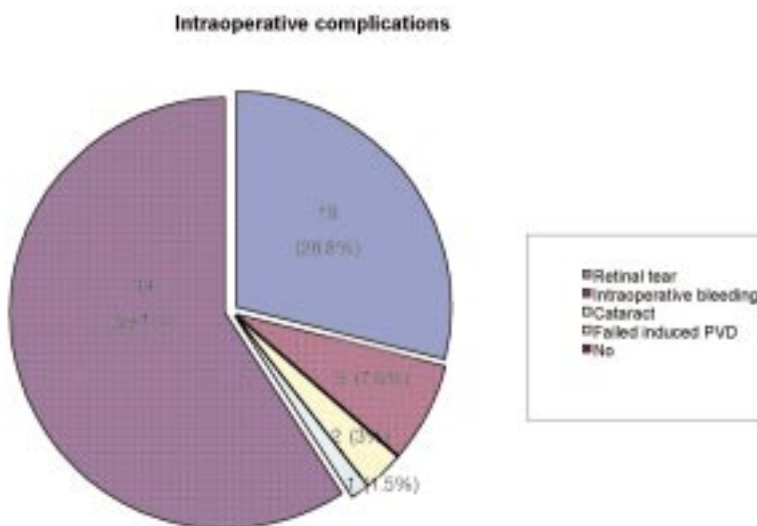


Figure 2. Showed intraoperative complications. PVD = posterior vitreous detachment

เรื่องที่ 11 หน้าที 201

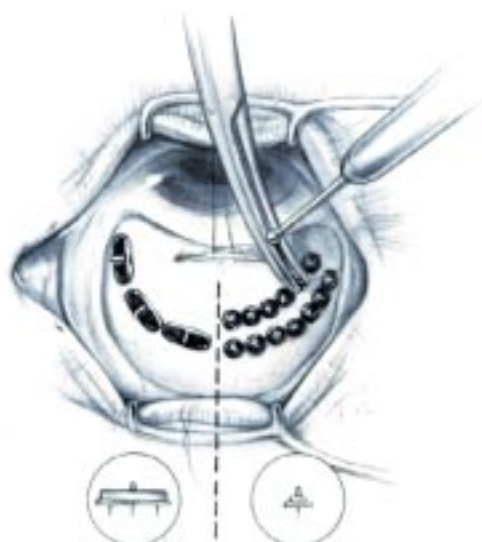


Fig. 3 Short perforating pins on a bar (left) or single (right) are placed in a single or double row posterior to the break and touched by a diathermy electrode to create a “barrier” of coagulations against future leakage of the break and redetachment.

เรื่องที่ 11 หน้าที 202



Fig. 5 Scleral resection with coagulations, located posteriorly to the break to create by the resulting indentation ab externo a better barrier against future leakage and redetachment.

เรื่องที่ 11 หน้าที่ 202

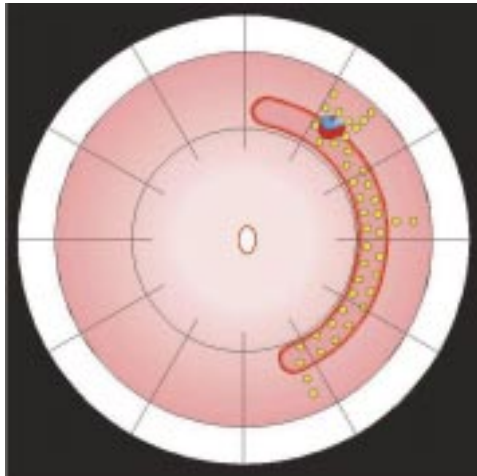


Fig. 6 a.

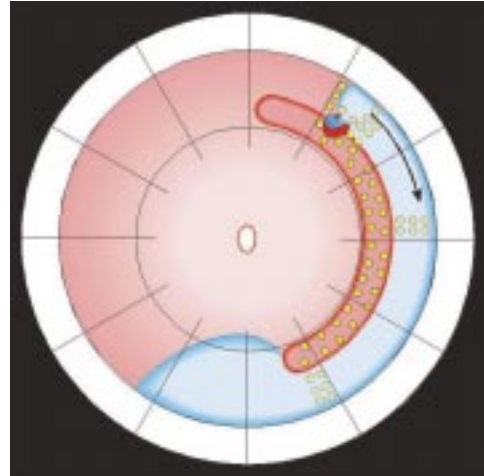


Fig. 6 b

- Fig. 6** a. Segmental plombe, embedded into the scleral resection with the retinal break positioned on the anterior edge of the buckle and additional diathermy coagulations on the buckle and as well towards the ora serrata.
- b. Retinal break again starts to leak anteriorly, resulting in a redetachment anterior to the buckle which subsequently crosses the various barriers of coagulations and finally progresses towards the posterior retina, resulting in redetachment. (Fig. 6 from Harvey. Lincoff, MD, New York)

เรื่องที่ 11 หน้าที่ 203

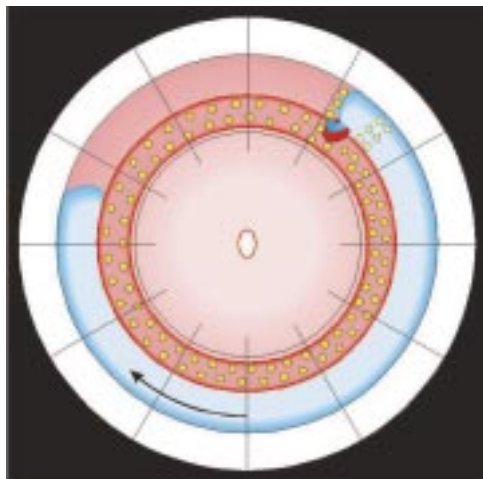


Fig. 7 a.

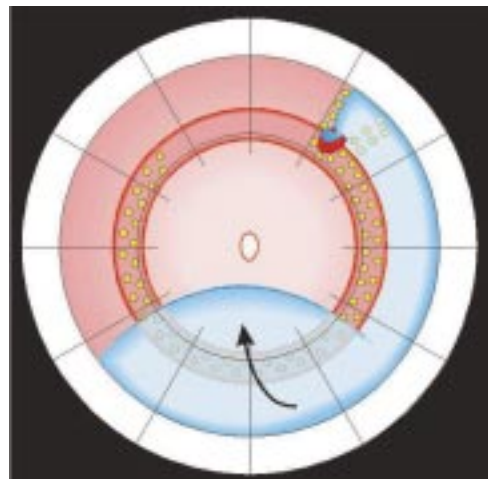


Fig. 7 b

- Fig. 7** a. Circular buckle (so-called cerclage) with coagulations on the entire buckle and anterior to it with a starting redetachment descending anteriorly of the buckle. Due to the very anterior position of the cerclage, the momentum of subretinal fluid seemed not large enough to cross the cerclage and to redetach the posterior retina.
- b. More posteriorly positioned cerclage with coagulations on the buckle and anterior to it. This time the anterior redetachment, originating from the leaking break, crosses again the barriers of coagulations, but due to the larger momentum of subretinal fluid, it crosses the cerclage inferiorly and progresses towards the posterior retina. (Fig. 7 from Harvey. Lincoff, MD, New York)

เรื่องที่ 11 หน้าที่ 206

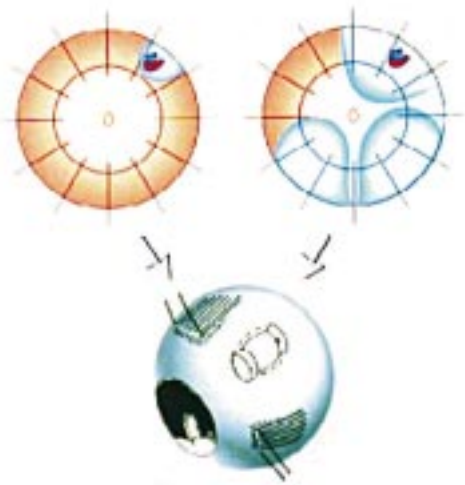


Fig. 9 Minimal segmental buckling without drainage, so-called extraocular minimal surgery. The treatment is limited to the area of the break and not determined by the extent of the detachment. The small (top left) and the more extensive detachment (top right) are caused by the same horse-shoe tear at 1:00.

The treatment of both is the same, consisting of buckling the tear either by a segmental sponge (as depicted) or a temporary balloon without drainage of subretinal fluid.

เรื่องที่ 11 หน้าที่ 208

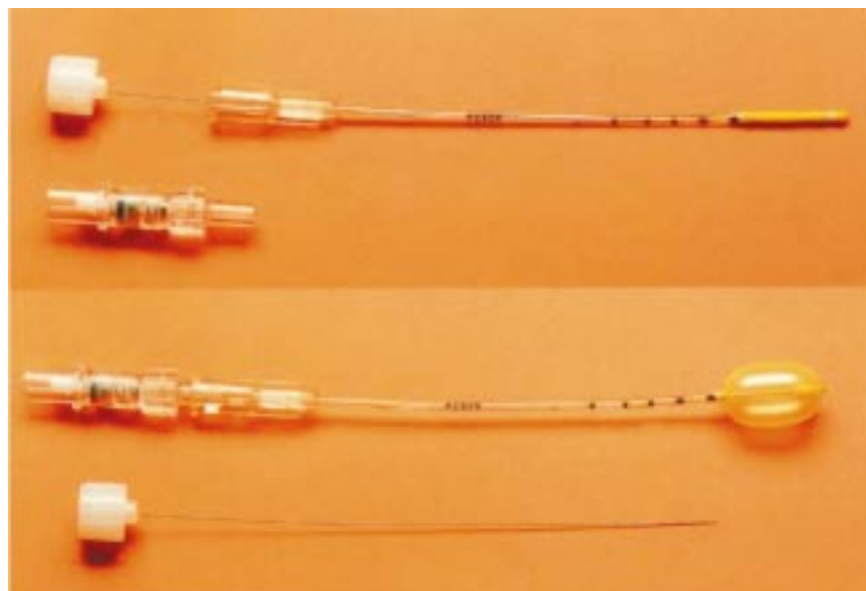


Fig. 11 Lincoff-Kreissig balloon. The presented balloon has (1) a metal stylette to facilitate insertion into the parabolbar space and (2) calibrations (black marks) on the tube to enable a more precise determination of the balloon's position in the parabolbar space.

Deflated balloon catheter with stylette in place; beneath it the adapter (top). Inflated balloon (0.75 ml of sterile water) with self-sealing valve in place; beneath it the withdrawn stylette (bottom).