



ผลการผ่าตัดตาเหล่แนวนอนโดยจักษุแพทย์ทั่วไปคนเดียว และปัจจัยทำนายความสำเร็จ: การศึกษาแบบย้อนหลัง

ปานวาด อุธิโย

กลุ่มงานจักษุวิทยา โรงพยาบาลมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร 49000

Received date: April 18, 2026

Revised date: June 8, 2026

Accepted date: June 11, 2026

Outcomes of Horizontal Strabismus Surgery Performed by a Single General Ophthalmologist and Predictors of Success: A Retrospective Study

Panwad Uthiyo

Department of Ophthalmology, Mukdahan Hospital, Mueang District,
Mukdahan Province, Thailand 49000

DOI: <https://doi.org/10.64960/srimedj.v41i5.271691>

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การผ่าตัดตาเหล่โดยทั่วไป มักมีรายงานจากโรงพยาบาลที่มีจักษุแพทย์เฉพาะทาง เช่น โรงเรียนแพทย์ อย่างไรก็ตาม ในบริบทของประเทศไทย การผ่าตัดตาเหล่สามารถดำเนินการโดยจักษุแพทย์ทั่วไป (general ophthalmologist) ในโรงพยาบาลทั่วไป ซึ่งยังมีข้อมูลผลลัพธ์ของการผ่าตัดที่รายงานอยู่น้อย โดยเฉพาะข้อมูลที่จำแนกตามชนิดย่อยของตาเหล่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลลัพธ์ของการผ่าตัดตาเหล่แนวนอน และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสำเร็จของการผ่าตัดในบริบทของจักษุแพทย์ทั่วไป

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (retrospective cohort study) รวบรวมผู้ป่วย 80 รายที่เข้ารับการผ่าตัดตาเหล่แนวนอนเป็นครั้งแรกโดยจักษุแพทย์ทั่วไปคนเดียว (ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านตาเหล่) ในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2562–2568 นิยามความสำเร็จของการผ่าตัดคือการจัดแนวตาหลังผ่าตัดอยู่ภายใน 10 ปริซึมไดออพเตอร์ (prism diopter: PD) จากตำแหน่งตรงกลาง (orthotropia) ณ การติดตามครั้งสุดท้าย วิเคราะห์ผลการผ่าตัดแยกตามชนิดย่อยของตาเหล่ ใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression) ตามด้วย Firth penalized logistic regression เพื่อรองรับปัญหา complete separation

ผลการศึกษา: อัตราความสำเร็จจะเพิ่มขึ้นถึงระยะกลางของการผ่าตัดคือ ร้อยละ 68.8 (55/80) อัตราความสำเร็จแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามชนิดย่อย ($p < 0.001$): ตาเหล่เข้า (ET) ร้อยละ 83.3, ตาเหล่ออก (XT) ชนิด intermittent basic (XT-IB) ร้อยละ 83.3, XT convergence insufficiency ร้อยละ 75.0, XT sensory ร้อยละ 44.4, XT constant ร้อยละ 37.5 และ XT divergence excess (XT-DE) ร้อยละ 0.0 ในการวิเคราะห์หลายตัวแปรโดย Firth penalized logistic regression ($n=75$) พบว่ากลุ่ม XT constant และ sensory เป็นกลุ่มที่มีความสัมพันธ์อย่างอิสระกับโอกาสสำเร็จที่ลดลง เมื่อเทียบกับ ET (adjusted OR 0.17, 95% CI 0.03–0.97, $p=0.046$) ผู้ป่วย XT-DE ทั้ง 5 รายไม่ผ่านเกณฑ์ความสำเร็จ และถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ถดถอยเนื่องจาก complete separation

Citation example: Uthiyo P. Horizontal strabismus surgery outcomes by a single general ophthalmologist and predictors of success: a retrospective study. Srinagarind Med J 2026;41(5):576-86. doi:10.64960/srimedj.v41i5.271691

*Corresponding author: Panwad Uthiyo, E-mail: panwaduthiyo@gmail.com

สรุป: ในการผ่าตัดตาเหล่โดยจักษุแพทย์ทั่วไป ชนิดย่อยของตาเหล่โดยเฉพาะ ตาเหล่ออก constant และ sensory เป็นตัวกำหนดหลักของผลการผ่าตัดหลังปรับปัจจัยร่วม ขณะที่ขนาดของมุมเหล่และขนาดของการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา (surgical dose) ไม่ใช่ปัจจัยอิสระ ผลลัพธ์ที่ไม่ดีอย่างสม่ำเสมอใน XT divergence excess เน้นย้ำความสำคัญของการจำแนกชนิดย่อยก่อนผ่าตัดอย่างถูกต้อง และการส่งต่อผู้ป่วยกลุ่มเฉพาะไปยังผู้เชี่ยวชาญเมื่อเหมาะสม

คำสำคัญ: การผ่าตัดตาเหล่, ตาเหล่ออก, ผลการผ่าตัด, ตาขี้เกียจ, จักษุแพทย์ทั่วไป

Abstract

Background and objective: Most published reports on strabismus surgery outcomes originate from specialist centers, including tertiary referral hospitals and academic institutions. In Thailand, however, strabismus surgery may also be performed by general ophthalmologists in general hospitals. Evidence regarding surgical outcomes in this real-world setting remains scarce, especially data stratified by strabismus subtype. This study aimed to evaluate the surgical outcomes of horizontal strabismus and identify factors associated with surgical success in a general ophthalmology setting.

Methods: This retrospective cohort study included 80 consecutive patients who underwent primary horizontal strabismus surgery performed by a single general ophthalmologist (not a strabismus specialist) in Thailand between 2019 and 2025. Surgical success was defined as postoperative alignment within 10 prism diopters (PD) of orthotropia at final follow-up. Outcomes were analyzed by strabismus subtype. Univariable logistic regression was performed, followed by Firth penalized logistic regression to account for complete separation.

Results: The overall short- to intermediate-term surgical success rate was 68.8% (55/80). Success rates differed significantly by subtype ($p < 0.001$): esotropia (ET) 83.3%, exotropia intermittent basic (XT-IB) 83.3%, XT convergence insufficiency 75.0%, XT sensory 44.4%, XT constant 37.5%, and XT divergence excess (XT-DE) 0.0%. On multivariate analysis using Firth penalized logistic regression ($n = 75$), only XT constant and sensory subtypes remained independently associated with lower odds of success compared with ET (adjusted OR 0.17, 95% CI 0.03–0.97, $p = 0.046$). All XT-DE cases (0/5) failed and were excluded due to complete separation.

Conclusions: In strabismus surgery performed by a general ophthalmologist, strabismus subtype—particularly XT constant and sensory—was the primary determinant of surgical outcome after adjustment, whereas deviation magnitude and surgical dose were not independently associated. The uniformly poor outcomes in XT divergence excess highlight the importance of accurate preoperative subtype classification and appropriate referral to strabismus specialists for selected subtypes.

Keywords: strabismus surgery, exotropia, surgical outcomes, amblyopia, general ophthalmologist

บทนำ

ตาเหล่แนวนอน (horizontal strabismus) เป็นภาวะทางตาที่พบบ่อย โดยมีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 2-4 ของประชากรทั่วโลก และส่งผลกระทบต่อการทำงาน ด้านความสวยงาม และด้านจิตสังคมของผู้ป่วย [1,2] การผ่าตัดยังคงเป็นการรักษาหลักสำหรับผู้ป่วยที่มีมุมเหล่มากจนมีนัยสำคัญทางคลินิก โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อจัดแนวตาให้ตรงฟื้นฟูการใช้สายตาสองข้างร่วมกัน (binocular function) และเพิ่มคุณภาพชีวิต [3,4] อัตราความสำเร็จของการผ่าตัดที่รายงานในวรรณกรรมแตกต่างกันในวงกว้าง ขึ้นอยู่กับลักษณะผู้ป่วย ชนิดของมุมเหล่ เทคนิคการผ่าตัด และนิยามของความสำเร็จ [3-5]

การศึกษาก่อนหน้านี้ได้ระบุปัจจัยหลายประการที่อาจส่งผลต่อผลการผ่าตัด ได้แก่ อายุขณะผ่าตัด ขนาดของมุมเหล่ก่อนผ่าตัด ชนิดของตาเหล่ และภาวะตาขี้เกียจ (amblyopia) ผลลัพธ์หลังผ่าตัดแตกต่างกันตามชนิดและชนิดย่อยของตาเหล่ [6,7] ตาขี้เกียจเกี่ยวข้องกับผลการผ่าตัดที่แย่ลงเนื่องจากการทำงานร่วมกันของการรับรู้ภาพ (sensory fusion) บกพร่อง และการควบคุมสายตาสองข้างลดลง [8-10] อย่างไรก็ตาม หลักฐานส่วนใหญ่ มาจากศูนย์ส่งต่อระดับตติยภูมิ หรือโรงเรียนแพทย์และเป็นรายงานผลการผ่าตัดโดยจักษุแพทย์เฉพาะทาง ซึ่งอาจไม่สะท้อนผลการรักษาในเวชปฏิบัติที่ดำเนินการโดยจักษุแพทย์ทั่วไป ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านตาเหล่ได้อย่างครบถ้วน [4,5]

การจำแนกตาเหล่ออกเป็นชนิดย่อยต่าง ๆ ได้แก่ intermittent basic, divergence excess, convergence insufficiency, constant และ sensory มีความสำคัญต่อการวางแผนผ่าตัด เนื่องจากแต่ละชนิดย่อยอาจตอบสนองต่อการผ่าตัดมาตรฐานแตกต่างกัน [11,12] อย่างไรก็ตาม ข้อมูลผลลัพธ์ที่จำแนกตามชนิดย่อยของตาเหล่ออกจากการผ่าตัดโดยจักษุแพทย์ทั่วไปยังมีอยู่น้อยมาก

ในบริบทของประเทศไทย การผ่าตัดตาเหล่จำนวนมากดำเนินการโดยจักษุแพทย์ทั่วไปในโรงพยาบาลทั่วไป การทำความเข้าใจผลของการผ่าตัดในบริบทนี้จะช่วยให้เห็นภาพการปฏิบัติงานที่แท้จริง (real-world practice) และสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการผู้ป่วย รวมถึงการส่งต่อในกรณีที่ผู้ป่วยมีความซับซ้อน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการผ่าตัดตาเหล่แนวนอนโดยจักษุแพทย์ทั่วไป และเพื่อระบุปัจจัยทางคลินิก ที่ทำนายความสำเร็จของการผ่าตัด โดยเน้นที่ชนิดย่อยของตาเหล่ ขนาดของมุมเหล่ก่อนผ่าตัด และ surgical dose

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและผู้ป่วย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (single-center, single-surgeon retrospective cohort study) รวบรวมผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการผ่าตัดตาเหล่แนวนอนโดยจักษุแพทย์ทั่วไปคนเดียว (general ophthalmologist) ในโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยทำการศึกษาผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้ารับการผ่าตัดตาเหล่แนวนอนเป็นครั้งแรกที่มีเวชระเบียนครบถ้วน โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาการติดตามช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2568 เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดตาเหล่มาก่อน (reoperation) และผู้ป่วยตาเหล่แบบมีการดิ่งรั้ง

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจาก คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของโรงพยาบาล มุกดาหาร เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2569 เลขที่โครงการ MEC19/69 การศึกษาดำเนินการตามหลักปณิญาเฮลซิงกิ และเนื่องจากการศึกษาแบบย้อนหลัง จึงได้รับการยกเว้นการขอความยินยอมจากผู้ป่วยรายบุคคล

การเก็บข้อมูล

ข้อมูลถูกรวบรวมจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกการผ่าตัด ตัวแปรที่เก็บรวบรวม ได้แก่ อายุขณะผ่าตัด เพศ ชนิดของตาเหล่ (ตาเหล่เข้าหรือตาเหล่ออก) ชนิดย่อยของตาเหล่ มุมเหล่ก่อนผ่าตัดที่ระยะไกลและใกล้ (prism diopters) ภาวะตาขี้เกียจ ค่าสายตา (spherical equivalent) ประเภทหัตถการผ่าตัด (bilateral recession, resect-and-recess [R&R] หรืออื่นๆ) surgical dose รวม (มิลลิเมตร) และมุมเหล่หลังผ่าตัด ณ การติดตามครั้งสุดท้าย การวัดมุมเหล่ใช้วิธี prism and cover test (PCT) หรือ alternating PCT ในผู้ป่วยที่ให้ความร่วมมือได้ดี และใช้วิธี Krinsky ในเด็กเล็กที่ไม่สามารถร่วมมือในการตรวจ cover test ได้ เมื่อมีข้อมูลการวัดสายตาจะใช้ cycloplegic refraction การวัดมุมเหล่ก่อนและหลังผ่าตัดใช้หลักการแก้ไขสายตาสองข้างเหมือนกันทุกครั้งที่ทำได้ ผู้ป่วย 34 รายใช้วิธี Krinsky และถูกรวมในการวิเคราะห์หลัก

ตาเหล่ออกจำแนกย่อยเป็น intermittent basic, intermittent divergence excess, intermittent convergence insufficiency, constant comitant และ sensory exotropia มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัดกำหนดจากค่ามุมเหล่ที่มากกว่าระหว่างระยะไกลและระยะใกล้

นิยามผลลัพธ์

ความสำเร็จของการผ่าตัดนิยามว่าการจัดแนวตาอยู่ใน 10 PD ณ การติดตามครั้งสุดท้าย เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังจากเวชระเบียน จึงไม่ได้กำหนดระยะเวลาติดตามขั้นต่ำ เป็นเกณฑ์คัดเข้า และผลลัพธ์ที่รายงานสะท้อนผลการผ่าตัดระยะสั้นถึงกลาง ตามระยะเวลาติดตามจริงของผู้ป่วยแต่ละราย

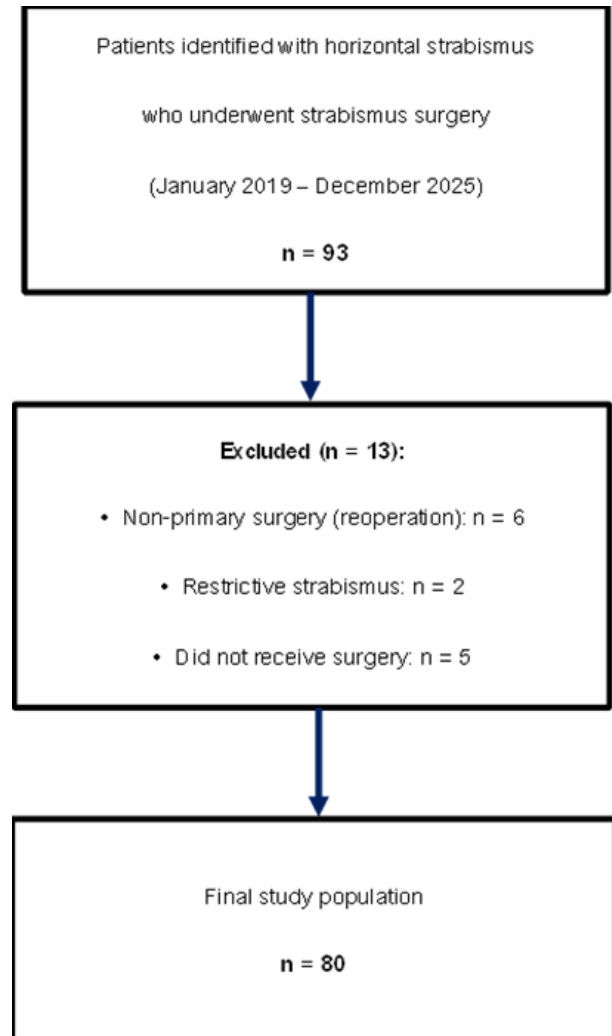
การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลเชิงคุณภาพ (categorical variables) นำเสนอในรูปความถี่และร้อยละ และเปรียบเทียบกับ Chi-square test หรือ Fisher's exact test ตามความเหมาะสม ข้อมูลเชิงปริมาณแบบกระจายปกตินำเสนอในรูป mean $\pm$ standard deviation (SD) และเปรียบเทียบกับ independent samples t-test ข้อมูลเชิงปริมาณแบบกระจายไม่ปกตินำเสนอในรูป median (interquartile range [IQR]) และใช้ Mann-Whitney U test (Wilcoxon rank-sum test) สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ระยะเวลาติดตามและระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงการผ่าตัดรายงานเป็น median (IQR) เนื่องจากข้อมูลมีความเบ้

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression) ดำเนินการสำหรับแต่ละปัจจัยที่คาดว่าจะทำนายความสำเร็จ ตัวแปรที่มีค่า $p < 0.20$ จากการวิเคราะห์ตัวแปรเดียวและตัวแปรที่มีความสำคัญทางคลินิกถูกนำเข้าโมเดลหลายตัวแปร เนื่องจากชนิดย่อย XT divergence excess แสดง complete separation (อัตราความสำเร็จร้อยละ 0, $n=5$) จึงใช้ Firth penalized logistic regression สำหรับการวิเคราะห์หลายตัวแปรเพื่อป้องกันการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นอนันต์ [13] ชนิดย่อยของตาเหล่ถูกจัดกลุ่มเป็น 3 กลุ่มในโมเดลหลายตัวแปร ได้แก่ ET (อ้างอิง), XT intermittent (XT basic + XT convergence insufficiency) และ XT constant/sensory

การวิเคราะห์ทั้งหมดใช้โปรแกรม Stata เวอร์ชัน 19.5 (StataCorp, College Station, TX, USA) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ มีการทำการวิเคราะห์ความไวที่กำหนดล่วงหน้า 2 รูปแบบ เพื่อประเมินความสอดคล้องของผลการศึกษาหลัก ได้แก่ (1) การเพิ่มวิธีการวัดมุมเหล่ (prism-based PCT/alternate PCT เทียบกับ Krinsky) และระยะเวลาติดตามที่ผ่านการแปลงลอการิทึม (log-transformed follow-up duration) เข้าในโมเดล Firth หลัก และ (2) การจำกัดการวิเคราะห์เฉพาะผู้ป่วยที่วัดด้วยวิธี prism-based เท่านั้น

ผู้ป่วยที่ได้รับการระบุว่ามียาตาเหล่แนวนอน และเข้ารับการผ่าตัดในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2568 จำนวน 93 ราย ถูกคัดออก 13 ราย ได้แก่ผู้ป่วยที่เคยผ่าตัดตาเหล่มาก่อน 6 ราย ผู้ป่วยตาเหล่ชนิด restrictive strabismus 2 ราย และผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการผ่าตัด 5 ราย คงเหลือผู้ป่วยในการศึกษาสุดท้ายจำนวน 80 ราย (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 STROBE flow diagram of patient selection

ผลการศึกษา

ลักษณะของผู้ป่วย

ผู้ป่วยทั้งหมด 80 ราย อายุเฉลี่ยขณะผ่าตัด 13.5 ± 10.0 ปี (ช่วง 1–57 ปี) เพศหญิงและชายอย่างละ 40 ราย เป็นตาเหล่เข้า 42 ราย (ร้อยละ 52.5) และตาเหล่ออก 38 ราย (ร้อยละ 47.5) ในกลุ่มตาเหล่ออก ชนิดย่อยที่พบ ได้แก่ intermittent basic 12 ราย, sensory 9 ราย, constant 8 ราย, divergence excess 5 ราย และ convergence insufficiency 4 ราย ตรวจพบหรือสงสัยภาวะตาขี้เกียจใน 16 ราย (ร้อยละ 20.0) มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 47.8 ± 12.8 PD (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยแยกตามผลการผ่าตัด

ตัวแปร	ทั้งหมด (n=80) จำนวน (ร้อยละ)	ไม่สำเร็จ (n=25) จำนวน (ร้อยละ)	สำเร็จ (n=55) จำนวน (ร้อยละ)	p-values
เพศ				0.809
หญิง	40 (50.0)	13 (52.0)	27 (49.1)	
ชาย	40 (50.0)	12 (48.0)	28 (50.9)	
วิธีการวัดมุมเหล่				0.468
PCT/alternate PCT	46 (57.5)	13 (52.0)	33 (60.0)	
Krimsky	34 (42.5)	12 (48.0)	22 (40.0)	
อายุขณะผ่าตัด, ปี (mean±SD)	13.5±10.0	13.9±11.2	13.3±9.5	0.826
ชนิดของตาเหล่				0.003
ตาเหล่เข้า (ET)	42 (52.5)	7 (28.0)	35 (63.6)	
ตาเหล่ออก (XT)	38 (47.5)	18 (72.0)	20 (36.4)	
ชนิดย่อย ET				1.000
Accommodative ET	32 (76.2)	5 (15.6)	27 (84.4)	
Non-accommodative ET	10 (23.8)	2 (20.0)	8 (80.0)	
ชนิดย่อย XT				<0.001
XT intermittent basic	12 (31.6)	2 (16.7)	10 (83.3)	
XT divergence excess	5 (13.2)	5 (100.0)	0 (0.0)	
XT convergence insufficiency	4 (10.5)	1 (25.0)	3 (75.0)	
XT constant	8 (21.1)	5 (62.5)	3 (37.5)	
XT sensory	9 (23.7)	5 (55.6)	4 (44.4)	
ภาวะตาขี้เกียจ				0.228
ไม่มี	64 (80.0)	18 (72.0)	46 (83.6)	
มี/สงสัย	16 (20.0)	7 (28.0)	9 (16.4)	
กลุ่มค่าสายตา				0.952
Hyperopia	53 (66.3)	17 (68.0)	36 (65.5)	
Emmetropia	16 (20.0)	5 (20.0)	11 (20.0)	
Myopia	11 (13.8)	3 (12.0)	8 (14.5)	
มุมเหล่ก่อนผ่าตัดเมื่อมองระยะไกล (mean±SD)	42.0±13.5	48.2±16.3	39.2±11.1	0.005
มุมเหล่ก่อนผ่าตัดเมื่อมองระยะใกล้ (mean±SD)	46.1±12.4	49.8±14.3	44.5±11.2	0.074
มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัด (mean±SD)	47.8±12.8	53.0±14.4	45.4±11.4	0.012
มุมเหล่ก่อนผ่าตัด >40 PD	43 (53.8)	17 (68.0)	26 (47.3)	0.085
ประเภทหัตถการ				0.085
Bilateral recession	55 (68.8)	15 (60.0)	40 (72.7)	
Resect & recess (R&R)	23 (28.8)	8 (32.0)	15 (27.3)	
อื่น ๆ	2 (2.5)	2 (8.0)	0 (0.0)	

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยแยกตามผลการผ่าตัด (ต่อ)

ตัวแปร	ทั้งหมด (n=80) จำนวน (ร้อยละ)	ไม่สำเร็จ (n=25) จำนวน (ร้อยละ)	สำเร็จ (n=55) จำนวน (ร้อยละ)	p-values
Surgical dose รวม (มม., mean±SD)	13.9±3.4	15.6±3.3	13.1±3.2	0.002
ระยะเวลาติดตาม, เดือน (median, IQR)	12.6 (7.7–15.5)	12.6 (9.1–16.9)	12.6 (6.9–15.3)	0.372
ระยะเวลาจากเริ่มเกิดตาเหล่ถึงผ่าตัด, ปี (median, IQR)	8 (2–13.5)	8 (4–14)	6 (1–13)	0.151
ช่วงเวลาการผ่าตัด				1.000
ภายใน amblyogenic period (≤8 ปี)	28 (35.0)	9 (32.1)	19 (67.9)	
หลัง amblyogenic period (>8 ปี)	52 (65.0)	16 (30.8)	36 (69.2)	

ผลการผ่าตัดและการวิเคราะห์ปัจจัย

อัตราความสำเร็จรวมคือร้อยละ 68.8 (55/80) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามชนิดย่อย ($\chi^2(5)=22.53$, $p<0.001$) โดย ET และ XT intermittent basic มีอัตราความสำเร็จสูงสุด (ร้อยละ 83.3 เท่ากัน) ตามด้วย XT convergence insufficiency (ร้อยละ 75.0), XT sensory (ร้อยละ 44.4), XT

constant (ร้อยละ 37.5) และ XT divergence excess (ร้อยละ 0.0; 0/5 ราย) (ตารางที่ 2) ระยะเวลาติดตามมีมาตรฐาน 12.6 เดือน (IQR 7.7–15.5) Accommodative และ non-accommodative ET มีอัตราความสำเร็จใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 84.4 เทียบกับ 80.0; $p=1.000$) จึงรวมเป็น กลุ่มเดียวในการวิเคราะห์ถดถอย

ตารางที่ 2 อัตราความสำเร็จของการผ่าตัดแยกตามชนิดย่อยของตาเหล่

ชนิดย่อย	จำนวน (ร้อยละ)	ไม่สำเร็จ จำนวน (ร้อยละ)	สำเร็จ จำนวน (ร้อยละ)	p-values
รวมทั้งหมด	80 (100)	25 (31.3)	55 (68.8)	
ET (รวม)	42 (52.5)	7 (16.7)	35 (83.3)	<0.001†
Accommodative ET	32 (76.2)	5 (15.6)	27 (84.4)	1.000‡
Non-accommodative ET	10 (23.8)	2 (20.0)	8 (80.0)	
XT intermittent basic	12 (15.0)	2 (16.7)	10 (83.3)	
XT divergence excess	5 (6.3)	5 (100.0)	0 (0.0)	
XT convergence insufficiency	4 (5.0)	1 (25.0)	3 (75.0)	
XT constant	8 (10.0)	5 (62.5)	3 (37.5)	
XT sensory	9 (11.3)	5 (55.6)	4 (44.4)	

†Chi-square(5)=22.53, $p<0.001$

ในการวิเคราะห์ถดถอยแบบตัวแปรเดียว (ตารางที่ 3) ตาเหล่ออกมีโอกาสำเร็จต่ำกว่าตาเหล่เข้าอย่างมีนัยสำคัญ (OR 0.22, 95% CI 0.08–0.62, $p=0.003$) มุมเหล่ก่อนผ่าตัดที่มากขึ้น (OR 0.95 ต่อ PD, $p=0.012$) และ surgical dose ที่สูงขึ้น (OR 0.80 ต่อ มม., $p=0.002$) ก็สัมพันธ์กับโอกาสสำเร็จ

ที่ลดลง อายุ เพศ ค่าสายตา ภาวะตาขี้เกียจ ประสาทต้อการ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเกิดตาเหล่ และการผ่าตัดในช่วง amblyogenic period (≤8 ปี) ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว: ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสำเร็จของการผ่าตัด

ตัวแปร	Unadjusted OR	95% CI	p-values
ชนิดของตาเหล่ (ref: Esotropia)			
Exotropia	0.22	0.08–0.62	0.003
ชนิดย่อย XT (ref: XT intermittent basic)			
XT divergence excess	0.02	0.01–0.54	0.019
XT convergence insufficiency	0.56	0.05–5.87	0.625
XT constant	0.15	0.02–1.04	0.054
XT sensory	0.19	0.03–1.25	0.085
ภาวะตาขี้เกียจ มี/สงสัย (ref: ไม่มีตาขี้เกียจ)	0.50	0.16–1.55	0.233
ค่าสายตา (ref: Hyperopia)			
Emmetropia	1.04	0.31–3.46	0.950
Myopia	1.26	0.30–5.35	0.755
ประเภทหัตถการ (ref: Recession and resection)			
Bilateral recession	1.42	0.50–4.04	0.508
มุมเหล่ก่อนผ่าตัด >40 PD (ref: ≤40)	0.42	0.16–1.14	0.089
เพศชาย (ref: หญิง)	1.12	0.44–2.89	0.809
อายุขณะผ่าตัด (ปี)	0.99	0.95–1.04	0.823
มุมเหล่ก่อนผ่าตัดระยะไกล (PD)	0.95	0.91–0.99	0.009
มุมเหล่ก่อนผ่าตัดระยะใกล้ (PD)	0.97	0.93–1.00	0.080
มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัด (PD)	0.95	0.91–0.99	0.012
Surgical dose รวม (มม.)	0.80	0.69–0.93	0.002
ระยะเวลาติดตาม (เดือน)	0.97	0.94–1.01	0.169
ความต่างของมุมเหล่ระยะใกล้-ไกล (PD)	1.04	0.99–1.09	0.137

ในการวิเคราะห์ Firth penalized logistic regression แบบหลายตัวแปร (ตารางที่ 4; n=75 โดยตัด XT divergence excess ออกเนื่องจาก complete separation) ชนิดย่อย XT constant/sensory เป็นปัจจัยอิสระเพียงปัจจัยเดียวที่สัมพันธ์กับโอกาสสำเร็จที่ลดลงเมื่อเทียบกับ ET (adjusted OR 0.17, 95% CI 0.030–0.969, p=0.046) ขณะที่ XT intermittent

(basic + CI) ไม่แตกต่างจาก ET (adjusted OR 0.91, p=0.933) Surgical dose มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัด ภาวะตาขี้เกียจ และอายุ ไม่เป็นปัจจัยอิสระในโมเดลที่ปรับแล้ว Sensitivity analyses (ปรับวิธีการวัดมุมเหล่และระยะเวลาติดตาม รวมทั้งการจำกัดเฉพาะผู้ป่วยที่วัดด้วย prism, n=46) ให้ผลใกล้เคียงกัน ยืนยันผลการศึกษาหลัก

ตารางที่ 4 Firth penalized logistic regression: ปัจจัยอิสระที่ทำนายความสำเร็จของการผ่าตัด (n=75)

ตัวแปร	Adjusted OR	95% CI	p-values
กลุ่มชนิดย่อยของตาเหล่ (ref: ET)			
XT intermittent (basic + CI)	0.91	0.09–9.14	0.933
XT constant/sensory	0.17	0.030–0.969	0.046
Surgical dose รวม (ต่อ มม.)	0.99	0.726–1.350	0.950
ภาวะตาขี้เกียจ (มี/สงสัย vs. ไม่มี)	0.77	0.206–2.892	0.700
มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัด (ต่อ PD)	0.96	0.898–1.021	0.183
อายุขณะผ่าตัด (ต่อปี)	1.02	0.969–1.073	0.451

หมวดอ้างอิง: ET, XT intermittent (basic + CI) รวมเฉพาะ intermittent exotropia basic และ convergence insufficiency; XT divergence excess ถูกตัดออกเนื่องจาก complete separation, Model: Wald $\chi^2(6)=10.50$, p=0.105; Penalized log-likelihood = -25.46. OR = odds ratio, CI = confidence interval

Surgical dose และ stereopsis

Surgical dose แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง ชนิดย่อย (F(5,74)=20.96, $p<0.001$; ตารางที่ 5) โดย XT divergence excess ได้รับ dose สูงสุด (18.8±1.8 มม.) และ ET ได้รับต่ำสุด (11.6±1.7 มม.) แม้ XT divergence excess

จะได้รับ dose สูงสุดแต่กลับมีผลลัพธ์แย่ที่สุด กลุ่มผ่าตัด ไม่สำเร็จได้รับ dose สูงกว่ากลุ่มสำเร็จอย่างมีนัยสำคัญ (15.6±3.3 เทียบกับ 13.1±3.2 มม., $p=0.002$)

ตารางที่ 5 Surgical dose (มม.) แยกตามชนิดย่อยของตาเหล่

ชนิดย่อย	n	Total มม. mean±SD	Recession มม. mean±SD	Resection มม. mean±SD	Dose/PD mean±SD
ET	42	11.6±1.7	10.1±2.2	1.5±2.6	0.26±0.04
XT intermittent basic	12	16.2±3.2	15.1±4.6	1.0±2.5	0.38±0.07
XT divergence excess	5	18.8±1.8	18.0±0	0.8±1.8	0.31±0.03
XT convergence insufficiency	4	18.0±3.7	15.5±3.4	2.5±5.0	0.37±0.04
XT constant	8	16.8±2.6	15.2±5.0	1.6±2.9	0.35±0.09
XT sensory	9	14.2±2.7	8.1±3.3	5.3±2.1	0.32±0.07
รวม	80	13.9±3.4	11.9±4.2	1.9±2.9	0.30±0.07

Dose ต่อ PD = total surgical dose (มม.) ÷ มุมเหล่สูงสุดก่อนผ่าตัด ANOVA: F(5,74)=20.96, $p<0.001$ Kruskal–Wallis test: $\chi^2(5)=44.38$, $p<0.001$ SD = standard deviation

Stereoacuity ประเมินได้ในผู้ป่วย 54 ราย (ร้อยละ 67.5; อีก 26 รายไม่สามารถทดสอบได้) พบ gross stereopsis ใน 15 ราย (ร้อยละ 27.8) จากการตรวจด้วย Frisby Stereotest (3 มม. ที่ 30 ซม. = 150 arc seconds)

Stereopsis พบเฉพาะในกลุ่มที่ผ่าตัดสำเร็จเท่านั้น (ร้อยละ 42.9 เทียบกับ 0; Fisher's exact $p<0.001$) และพบเฉพาะในกลุ่ม ET (11/23, ร้อยละ 47.8) และ XT intermittent basic (4/8, ร้อยละ 50.0) ($\chi^2(5)=15.42$, $p=0.009$; ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 Stereopsis หลังผ่าตัดแยกตามผลการผ่าตัดและชนิดย่อยของตาเหล่ (n=54 รายที่ทดสอบได้)

	ไม่พบ จำนวน (ร้อยละ)	พบ จำนวน (ร้อยละ)	Total	p-values
ผลการผ่าตัด				<0.001†
ไม่สำเร็จ	19 (100.0)	0 (0.0)	19	
สำเร็จ	20 (57.1)	15 (42.9)	35	
ชนิดย่อยของตาเหล่				0.009‡
ET	12 (52.2)	11 (47.8)	23	
XT intermittent basic	4 (50.0)	4 (50.0)	8	
XT divergence excess	4 (100.0)	0 (0.0)	4	
XT convergence insufficiency	4 (100.0)	0 (0.0)	4	
XT constant	7 (100.0)	0 (0.0)	7	
XT sensory	8 (100.0)	0 (0.0)	8	
รวม	39 (72.2)	15 (27.8)	54	

การประเมิน stereopsis ใช้ Frisby Stereotest (แผ่นขนาด 3 มม. ที่ระยะ 30 ซม. = 150 arc seconds) ผู้ป่วย 26 รายไม่สามารถทดสอบได้ (เป็นช่วงต้นของการศึกษา อายุน้อย หรือให้ความร่วมมือไม่ดี) และถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ †Fisher's exact test ‡Pearson chi-square

วิจารณ์

การศึกษาย้อนหลังนี้รายงานผลการผ่าตัดตาเหล่ แนวนอน ที่ดำเนินการโดยจักษุแพทย์ทั่วไป มีอัตราความสำเร็จรวมร้อยละ 68.8 อัตรานี้อยู่ในช่วงที่มีรายงานในวรรณกรรม [3-6] ที่ศึกษาการผ่าตัดตาเหล่ที่รวมทั้งตาเหล่เข้าและตาเหล่ออกรวมกัน แต่ต่ำกว่าที่รายงานจากศูนย์ที่มีแพทย์เฉพาะทางด้านตาเหล่ จากข้อจำกัดในการประเมินก่อนผ่าตัดเฉพาะทาง (เช่น preoperative patch testing และการแยก true จาก simulated divergence excess) ซึ่งโดยทั่วไป จะตรวจละเอียดก่อนผ่าตัดในคลินิกเฉพาะ มากกว่าเวชปฏิบัติทั่วไป

ชนิดย่อยของตาเหล่ (subtype) เป็นตัวกำหนดหลักของความสำเร็จของการผ่าตัด สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า ตาเหล่ออกสัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่ด้อยกว่า [6,11,12] เมื่อเทียบกับตาเหล่เข้า ที่สำคัญ ผลการศึกษานี้เน้นย้ำถึง ความแตกต่างในกลุ่มย่อยของตาเหล่ออกอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง divergence excess exotropia แสดงผลลัพธ์ที่ไม่ดี ขณะที่ constant และ sensory exotropia ก็มีผลการจัดแนวตาที่ด้อยกว่าเช่นกัน ข้อค้นพบเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าพยาธิสรีรวิทยาเฉพาะของแต่ละชนิดย่อย แทนที่จะเป็นเพียงขนาดของมุมเหล่ มีบทบาทสำคัญในการกำหนดความสำเร็จของการผ่าตัด

ข้อค้นพบที่น่าสนใจที่สุด คือผลลัพธ์ที่ไม่ดีอย่างเด่นชัดใน divergence excess exotropia โดยผู้ป่วยทุกรายไม่ผ่านเกณฑ์ความสำเร็จของการผ่าตัดในการผ่าตัดครั้งเดียว แม้หลังใช้ Firth penalized logistic regression เพื่อรองรับ quasi-complete separation ชนิดย่อยนี้ยังคงมีความสัมพันธ์อย่างมากกับผลการผ่าตัดที่ไม่สำเร็จ สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่ชี้ว่า true divergence excess เป็นหน่วยพยาธิสรีรวิทยาที่แตกต่าง มักมีมุมเหล่ที่ระยะไกลมากกว่าและมีความผิดปกติของการควบคุม tonic divergence การจำแนกระหว่าง true และ simulated divergence excess ก่อนผ่าตัดที่ไม่เพียงพอ อาจส่งผลให้ผลการผ่าตัดไม่เหมาะสม [12,14,15] ผลลัพธ์ของ Bilateral rectus recession อาจแตกต่างตามชนิดย่อยและลักษณะทางคลินิกของ exotropia จึงควรมีการประเมินและติดตามผลอย่างเหมาะสม [7,16] ซึ่งเน้นย้ำความสำคัญ ของการประเมินก่อนผ่าตัดอย่างรอบคอบ รวมถึงการประเมินความแตกต่างระหว่างมุมเหล่ที่ระยะไกลและระยะใกล้ (distance-near disparity) และการจำแนกชนิดที่เหมาะสม เพื่อขึ้นการวางแผนผ่าตัด [14]

นอกจากนี้ constant และ sensory exotropia แสดงแนวโน้มที่สม่ำเสมอของผลลัพธ์ที่ด้อยกว่าแม้ไม่ถึงระดับนัยสำคัญ ชนิดย่อยเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับมุมเหล่ที่เป็นมานาน การทำงานของการรับรู้สายตาสองข้างลดลงหรือหายไป และ

ภาวะตาขี้เกียจ ซึ่งอาจจำกัดความสำเร็จของการจัดแนวตาหลังผ่าตัด แม้ความสัมพันธ์ทั้งหมดจะไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทิศทางของผลลัพธ์สอดคล้องกับความคาดหวังทางคลินิก [8,9,17,18]

ที่น่าสนใจคือ ขนาดของมุมเหล่ก่อนผ่าตัดและ surgical dose ไม่ใช่ปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับความสำเร็จ ของการผ่าตัดในการศึกษานี้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าพยาธิสรีรวิทยาและสถานะของการรับรู้สายตาสองข้าง อาจมีผลต่อผลลัพธ์มากกว่าขนาดของมุมเหล่เพียงอย่างเดียว

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบความสำคัญต่อเวชปฏิบัติของจักษุแพทย์ทั่วไปคือ

(1) การซักประวัติและตรวจประเมิน เพื่อจำแนกชนิดย่อยของตาเหล่ออกอย่างละเอียด มีผลต่อการทำนายผลการผ่าตัด มากกว่าการพิจารณาขนาดมุมเหล่เพียงอย่างเดียว

(2) ผู้ป่วยกลุ่ม XT divergence excess, constant และ sensory ซึ่งมีผลลัพธ์ที่ด้อยกว่าอย่างชัดเจน ควรได้รับการให้คำปรึกษา เกี่ยวกับโอกาสสำเร็จที่ลดลงก่อนผ่าตัด รวมทั้งควรได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่จะต้องผ่าตัดแก้ไขเพิ่มเติม

(3) สำหรับชนิดย่อย ET และ XT intermittent basic ซึ่งมีอัตราความสำเร็จสูง (>80%) การผ่าตัดโดยจักษุแพทย์ทั่วไป ให้ผลลัพธ์ที่ยอมรับได้และสามารถดำเนินการในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ รูปแบบการศึกษาที่เป็นแบบย้อนหลังในศูนย์เดียว โดยจักษุแพทย์คนเดียว และขนาดตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็ก โดยเฉพาะในกลุ่มย่อย อาจจำกัดพลังทางสถิติ และความสามารถในการนำไปใช้ทั่วไป การไม่ได้ทำการทดสอบปิดตา ก่อนผ่าตัดอย่างเป็นระบบ อาจนำไปสู่การจำแนกผิดระหว่าง divergence excess แท้จริง และ simulated divergence excess นอกจากนี้ การวัดมุมเหล่ใช้ทั้ง การวัดมุมเหล่แบบปริซึม และการตรวจแบบ Krinsky ซึ่งอาจทำให้เกิดความแปรปรวน อย่างไรก็ตาม sensitivity analyses ที่จำกัดเฉพาะผู้ป่วย ที่วัดด้วยปริซึม ให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกัน การไม่มีเกณฑ์ระยะเวลาดิตตาม ขึ้นต่ำทำให้บางกรณีมีช่วงเวลาสังเกตสั้น และอาจไม่สามารถ เก็บข้อมูล exodrift เข้าหรือการกลับเป็นซ้ำได้ ไม่ได้บันทึก ความละเอียดของการมองภาพสามมิติก่อนผ่าตัดจึงไม่สามารถ ประเมินการพัฒนาการ ใช้สายตาสองข้างหลังผ่าตัดได้

แม้จะมีข้อจำกัดเหล่านี้ การศึกษานี้ยังให้ข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริงของการผ่าตัดตาเหล่ โดยจักษุแพทย์ทั่วไป ซึ่งข้อมูลในบริบทนี้ยังมีค่อนข้างจำกัด ข้อค้นพบของเราเน้นย้ำความสำคัญ ของการจำแนกชนิดย่อยอย่างถูกต้อง การให้คำปรึกษาตามความคาดหวังที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย และการพิจารณาส่งต่อในชนิดย่อยที่ผลการผ่าตัดโดยจักษุแพทย์ทั่วไปมีแนวโน้มด้อยกว่า

สรุป

ในการศึกษาย้อนหลังของผู้ป่วย 80 ราย ที่ได้รับการผ่าตัดตาเหล่แนวนอน โดยจักษุแพทย์ทั่วไปคนเดียว อัตราความสำเร็จรวมระยะสั้นถึงระยะกลาง คือร้อยละ 68.8 ชนิดย่อยตาเหล่ออกชนิด constant และ sensory เป็นปัจจัยอิสระเพียงปัจจัยเดียว ที่สัมพันธ์กับโอกาสสำเร็จที่ลดลง ในการวิเคราะห์หลายตัวแปร (adjusted OR 0.17, 95% CI 0.030–0.969, $p=0.046$) ขณะที่ขนาดของมุมเหล่ และปริมาณการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา รวม ไม่พบว่าเป็นตัวทำนายความสำเร็จอย่างอิสระ หลังการปรับปัจจัยร่วม ผู้ป่วยตาเหล่ออกชนิด divergence excess ทั้ง 5 รายไม่ผ่านเกณฑ์ความสำเร็จในการผ่าตัดครั้งเดียว ซึ่งข้อสังเกตนี้ต้องตีความอย่างระมัดระวัง เนื่องจากขนาดตัวอย่งน้อย และการไม่มีการตรวจยืนยันชนิดย่อยเป็นมาตรฐาน ข้อค้นพบเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการจำแนกรูปแบบทางคลินิกของตาเหล่ก่อนผ่าตัดอย่างรอบคอบ โดยเฉพาะการแยก intermittent ออกจาก constant และ sensory เป็นสิ่งสำคัญต่อการให้คำปรึกษา การวางแผน และการตัดสินใจส่งต่อผู้ป่วย ไปยังผู้เชี่ยวชาญด้านตาเหล่ เพื่อเพิ่มผลสำเร็จของการผ่าตัดในเวชปฏิบัติของจักษุแพทย์ทั่วไป

การขัดกันแห่งผลประโยชน์

ผู้วิจัยขอยืนยันว่าไม่มีการขัดกันแห่งผลประโยชน์ใดๆ

เอกสารอ้างอิง

1. Hashemi H, Pakzad R, Heydarian S, Yekta A, Aghamirsalam M, Shokrollahzadeh F, et al. Global and regional prevalence of strabismus: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Strabismus* 2019;27(2):54-65. doi:10.1080/09273972.2019.1604773
2. Mohny BG. Common forms of childhood strabismus in an incidence cohort. *Am J Ophthalmol* 2007;144(3):465-7. doi:10.1016/j.ajo.2007.06.011
3. Scott WE, Keech R, Mash AJ. The postoperative results and stability of exodeviations. *Arch Ophthalmol* 1981;99(10):1814-8. doi:10.1001/archophth.1981.03930020688013
4. Kampanartsanyakorn S, Surachatkumtonekul T, Dulayajinda D, Jumroendarasmee M, Tongsaee S. The outcomes of horizontal strabismus surgery and influencing factors of the surgical success. *J Med Assoc Thai* 2005;88(Suppl 9):S94-9
5. Yetkin AA. Factors affecting surgical success rates in pediatric horizontal strabismus surgery. *Cureus* 2024;16(11):e74758. doi:10.7759/cureus.74758.
6. Dakroub M, El Hadi D, El Moussawi Z, Ibrahim P, Al-Haddad C. Characteristics and long-term surgical outcomes of horizontal strabismus. *Int Ophthalmol* 2022;42(5):1639-49. doi:10.1007/s10792-021-02159-4
7. Pang Y, Gnanaraj L, Gayleard J, Han G, Hatt SR. Interventions for intermittent exotropia. *Cochrane Database Syst Rev* 2021;(9):CD003737. doi:10.1002/14651858.CD003737.pub4
8. Bui Quoc E, Kulp MT, Burns JG, Thompson B. Amblyopia: a review of unmet needs, current treatment options, and emerging therapies. *Surv Ophthalmol* 2023;68(3):507-25. doi:10.1016/j.survophthal.2023.01.001
9. Kaur S, Sharda S, Aggarwal H, Dadeya S. Comprehensive review of amblyopia: types and management. *Indian J Ophthalmol* 2023;71(7):2677-86. doi:10.4103/IJO.IJO_338_23
10. Eshaghi M, Arabi A, Banaie S, Shahraki T, Eshaghi S, Esfandiari H. Predictive factors of stereopsis outcomes following strabismus surgery. *Ther Adv Ophthalmol* 2021;13:25158414211003001. doi:10.1177/25158414211003001
11. Gezer A, Sezen F, Nasri N, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patients with exotropia. *J AAPOS* 2004;8(1):56-60. doi:10.1016/j.jaapos.2003.08.006
12. Bae GH, Bae SH, Choi DG. Surgical outcomes of intermittent exotropia according to exotropia type based on distance/near differences. *PLoS One* 2019;14(3):e0214478. doi:10.1371/journal.pone.0214478
13. Firth D. Bias reduction of maximum likelihood estimates. *Biometrika* 1993;80(1):27-38. doi:10.1093/biomet/80.1.27
14. Wright KW, Spiegel PH, Thompson LS, editors. Handbook of pediatric strabismus and amblyopia. New York: Springer; 2006 [cited Jun 8, 2026]. Available from: <https://link.springer.com/book/10.1007/0-387-27925-3>

15. Kopmann S, Grenzebach U, Ehrt O, Biermann J. Effectiveness of strabismus surgery in intermittent exotropia and factors influencing outcome. *J Clin Med* 2024;13(4):1031. doi:10.3390/jcm13041031
16. Stoller SH, Simon JW, Lininger LL. Bilateral lateral rectus recession for exotropia: a survival analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994;31(2):89-92. doi:10.3928/0191-3913-19940301-06
17. Chaturvedi I, Jamil R, Sharma P. Binocular vision therapy for the treatment of amblyopia: a review. *Indian J Ophthalmol* 2023;71(5):1797-803. doi:10.4103/IJO.IJO_3098_22
18. Lajmi H, Ben Yakhlef A, Bouazzeoui EOA, El Fekih L. Outcomes of surgery in patients with sensory exotropia. *J Fr Ophtalmol* 2020;43(2):128-32. doi:10.1016/j.jfo.2019.07.007

SMJ