

## บทความพิเศษ

# ตาเขเข้าใน (Esotropia : ET)

ยุทธพงษ์ อิมสุวรรณ

กองจักษุกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ตาเขเข้าใน หมายถึง ภาวะที่แนวของลูกตาไม่ตรงตามลักษณะของลูกตาที่เคลื่อนไหวในแนวราบ โดยกระจกตา (cornea) เบี่ยงเบนเข้าหาจมูกและจุดรับภาพ (fovea) จะหมุนออกด้านนอก

ภาวะตาเขเป็นภาวะความผิดปกติของแนวของลูกตา ที่พบได้บ่อยคือ ตาเขเข้าในและตาเขออกนอก ความชุกของผู้ป่วยตาเขทั้งหมดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 1-6 แตกต่างไปตามประชากรกลุ่มต่างๆ เช่น ประเทศไอร์แลนด์ (Ireland) จะพบตาเขเข้าในมากกว่าตาเขออกนอกประมาณ 5 เท่าของประชากร ประเทศออสเตรเลีย (Australia)<sup>1-7</sup> ประมาณ 2 เท่าของประชากร ประเทศฮ่องกง (Hong Kong) และประเทศญี่ปุ่น (Japan) กลับพบว่ามีความผิดปกติมากกว่าตาเขเข้าใน<sup>4,8</sup> โดยประมาณร้อยละ 50 ของผู้ป่วยที่มีภาวะตาเขจะมีภาวะสายตาสั้นที่เกี่ยวข้องด้วย<sup>9,10</sup> และยังพบว่าสายตาสั้นที่เกี่ยวข้องสามารถเป็นทั้งสาเหตุและผลของตาเข<sup>11,12</sup> กลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดตาเขสูงคือกลุ่มเด็กที่มีความผิดปกติทางด้านระบบประสาท (neurodevelopmentally impaired)<sup>13-16</sup> คลอดก่อนกำหนด (prematurity)<sup>17,18</sup> น้ำหนักแรกคลอดน้อย (low birth weight)<sup>19,20</sup> คะแนนประเมินสภาวะทารกแรกคลอดต่ำ (low apgar scores)<sup>21</sup> ความผิดปกติของโครงสร้างศีรษะและใบหน้า (craniofacial anomalies)<sup>21-23</sup> สายตาวายมากผิดปกติ (high hyperopia)<sup>24,25</sup> ประวัติตาเขในครอบครัว (family history of strabismus)<sup>26-29</sup> และโรคทางพันธุกรรม (mendelian inheritance pattern)<sup>30</sup> เป็นต้น

จากผลการศึกษาพบว่าภาวะตาเขเข้าในแต่กำเนิดนั้น (infantile esotropia) สัมพันธ์กับการคลอดก่อนกำหนดความผิดปกติในระหว่างคลอด (perinatal morbidity) โรคทางพันธุกรรม (genetic disorders) และสารพิษบางอย่างที่ได้รับก่อนคลอด เช่น สารเสพติดหรือการสูบบุหรี่ (substance abuse and smoking)<sup>21,31-33</sup> ถ้าสามารถลดหรือป้องกันภาวะปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ได้ ก็จะสามารถ

ช่วยลดอัตราการเกิดภาวะตาเขเข้าในแต่กำเนิดได้

ภาวะตาเขเข้าในสามารถแบ่งได้หลายประเภท ซึ่งโดยทั่วไปมักจะนิยมแบ่งตามอายุและสาเหตุของการเกิดโรค คือ

### 1. ภาวะตาเขเข้าในแต่กำเนิด (infantile congenital esotropia)

ปกติของภาวะตาเขเข้าในที่ไม่ใช่โรคสามารถพบได้เป็นปกติในเด็กแรกเกิดตลอดถึง 3 เดือน โดยพบเป็นบางช่วงเวลา และลักษณะแบบนี้จะไม่สัมพันธ์การเกิดโรคตาเขเข้าในอื่นๆ ต่อไปในอนาคต<sup>26,34-39</sup>

สำหรับชนิดของตาเขเข้าในแต่กำเนิดที่ผิดปกติมักจะมีเริ่มพบได้ในเด็กที่มีช่วงอายุระหว่าง 3 ถึง 6 เดือน<sup>11</sup> ลักษณะต่างๆ ที่สามารถพบได้ในตาเขเข้าในแต่กำเนิด คือ

1. เกิดขึ้นได้ในช่วงขวบปีแรกซึ่งลักษณะตาเขเข้าในที่พบจะไม่สามารถหายเองได้
2. ไม่ได้มีสาเหตุมาจากภาวะเพ่ง
3. ขนาดมุมเขส่วนมากมักจะคงที่และมีปริมาณมาก
4. พบลักษณะดวงตาข้างใดข้างหนึ่งจ้องมองวัตถุในด้านตรงข้าม (cross fixation)
5. ลักษณะพิเศษของตาเขที่มีมุมเขเปลี่ยนแปลงเมื่อมองขึ้นบนหรือลงล่างเช่น "A" หรือ "V" pattern

ลักษณะบางอย่างที่อาจจะตรวจไม่พบในระยะแรกของการวินิจฉัยโรค

1. ตากระตุกซ่อนเร้น (latent nystagmus)
2. ตาเขแนวตั้งชนิดไม่สัมพันธ์กัน (dissociated vertical deviation )
3. กล้ามเนื้อตาในแนวเฉียงทำงานมากเกินไป (oblique muscle dysfunction )
4. ตากระตุกที่เกิดจากการมองลูกหมุนไม่เท่ากัน (optokinetic nystagmus asymmetry )
5. ความผิดปกติและความสามารถในการมองเห็นสองตาพร้อมกัน (abnormal binocular vision)

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 9 มีนาคม 2554 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 19 มีนาคม 2554

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พ.ท.ยุทธพงษ์ อิมสุวรรณ กองจักษุกรรม

โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400

ประมาณ 1 ใน 4 ของตาเขเข้าในที่พบระหว่างช่วงอายุ 3 ถึง 6 เดือน อาจหายได้เองเมื่อระยะเวลาผ่านไป<sup>34,40,41</sup> ดังนั้นในกลุ่มนี้จะไม่วินิจฉัยว่าเป็นตาเขเข้าในแต่กำเนิด สำหรับปริมาณมุมเขเข้าที่มากขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับโอกาสที่จะหายน้อยลงได้โดยพบว่าถ้ามุมเขมากกว่า 40 prism diopters (PD) ตอนอายุ 2 ถึง 4 เดือน มักไม่สามารถหายได้เอง<sup>34,41</sup> รวมทั้งเด็กที่มีภาวะตาเขเข้าในแต่กำเนิดมักจะพบว่าไม่สามารถหายได้เองภายในขวบปีแรก<sup>42,43</sup>

## 2. ภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่ง (accommodative esotropia)

ภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่ง คือ ภาวะตาเขเข้าในจากภาวะเพ่ง (accommodation) ที่เกิดจากภาวะสายตายาว (hyperopia) และไม่สามารถอธิบายได้จากภาวะอัมพาตของเส้นประสาทตาคู่ที่ 6 (sixth cranial nerve (CN VI) palsy) ภาวะเส้นประสาทเกาะยึดผิดปกติแห่งแต่กำเนิด (congenital anomalies of innervation) เช่น Duane syndrome ความผิดปกติของโพรงเบ้าตา ความผิดปกติในลูกตาหรือในสมองส่วนกลาง

ภาวะตาเขชนิดนี้ส่วนใหญ่จะพบในช่วงอายุ 1 ถึง 8 ปี แต่โดยเฉลี่ยจะพบตอนอายุ 2 ปีครึ่ง<sup>11</sup> เด็กที่มีตาเขเข้าในชนิดนี้มักมีพัฒนาการทางสายตาคิดปกติเกิดขึ้นก่อนถึงจะมีตาเขเข้าใน ผู้ปกครองมักจะสังเกตเห็นได้ว่ามีตาเขเข้าในขณะที่เด็กเงิบปวย มีไข้หรือเกิดอุบัติเหตุเล็กๆ น้อยๆ และพบว่าเมื่อผู้ปวยเด็กบางรายจะมีความสามารถในการมองสองตาพร้อมกัน (binocular function) ในระดับที่ต่ำกว่าเด็กปกติ พร้อมกับเวลาที่เริ่มเกิดภาวะตาเขเข้าในชนิดนี้<sup>44</sup>

ภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่งเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ปวยกลุ่มนี้มีภาวะสายตายาวทำให้มีการเพ่ง เพื่อให้แสงหรือภาพที่ตกหลังจุดรับภาพกลับมาตกในตำแหน่งที่ชัดที่สุด เมื่อมีการเพ่งมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดการกลอกตาเข้าใน (convergence) มากเกินไป ซึ่งเป็นกลไกกลืนรัววิหยาของร่างกาย สายตายาวที่จะส่งผลให้เกิดลักษณะแบบนี้โดยปกติจะมากกว่า 2.00 ไดออปเตอร์ (diopters [D]) หรืออาจเกิดจากการกลอกตาเข้าในจากการเพ่งที่มากกว่าปกติ (high accommodative aonvergence to accommodation (AC/A) ratio) หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน และมักพบว่าเด็กมากกว่าร้อยละ 30 ที่มีสายตายาวมากกว่า 4.00 ไดออปเตอร์จะเกิดภาวะตาเขเข้าในตอนอายุประมาณ 3 ปี<sup>24</sup> เด็กที่มีสายตายาวร่วมกับมีตาเขเข้าในมักจะมีภาวะการกลอกตาเข้าในจากการเพ่งที่มากกว่าปกติ (high AC/A ratio) เมื่อเทียบกับเด็กที่มีสายตายาวที่เท่ากันและไม่มีตาเขเข้าใน<sup>45</sup> ค่าเฉลี่ยของค่าระดับสายตายาวในกลุ่ม

คนที่มีภาวะตาเขเข้าในชนิดนี้ร่วมกับความผิดปกติจากการกลอกตาเข้าในจากการเพ่งที่มากกว่าปกติ จะอยู่ที่ 2.00 ไดออปเตอร์และในกลุ่มคนที่มีภาวะตาเขเข้าในชนิดนี้ร่วมกับความผิดปกติจากการกลอกตาเข้าในจากการเพ่งที่ปกติ (normal AC/A ratio) จะอยู่ที่ 4.50 ไดออปเตอร์<sup>46</sup>

ผู้ปวยภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่งเกือบทุกรายจะพบหลังจากอายุ 1 ปีขึ้นไป<sup>11,47,48</sup> แต่ก็มีเด็กบางคนที่พบได้ก่อนหน้านั้น ซึ่งจะ เรียกกลุ่มนี้ว่า infantile accommodative esotropia หรืออาจจะปรากฏหลังจากการผ่าตัดแก้ไขกล้ามเนื้อตาในกลุ่มตาเขเข้าในแต่กำเนิด<sup>49,50</sup> และพบบ่อยว่าปริมาณมุมเขเข้าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และความถี่ที่ปรากฏให้เห็นจะถี่ขึ้นร่วมกับการทำงานของ oblique muscle ที่ผิดปกติ<sup>51</sup>

เด็กที่มีภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่งจะพบว่าเมื่อมีสายตาคี่เกี่ยวข้องแล้วตั้งแต่ครั้งแรกที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับกลุ่มตาเขเข้าในแต่กำเนิด ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าภาวะสายตาคี่เกี่ยวข้องนี้จะทำให้เกิดการรวมภาพ (fusion) ที่ผิดปกติไปหรือผลจากความผิดปกติของการรวมภาพก่อนแล้วทำให้เกิดสายตาคี่เกี่ยวข้องตามมาภายหลัง

ภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่งพบได้บ่อยกว่าภาวะตาเขเข้าในแต่กำเนิด<sup>52</sup> อายุน้อยสุดที่เคยมีรายงานการตรวจพบคืออายุ 4 เดือน<sup>17,48</sup> ซึ่งมีอาการตาเขเข้าในเป็นบางครั้ง (intermittent) ในเวลาที่อ่อนล้า ไม่สบายหรือมองวัตถุในระยะใกล้และมีการดำเนินโรคต่อไปจนตาเขเข้าในถาวรถ้าไม่ได้รับการรักษา เนื่องด้วยเด็กเล็กมีโอกาสเกิดการสูญเสียความสามารถในการมองสองตาพร้อมกัน (binocular vision) ได้เร็วขึ้น ดังนั้นการรักษาด้วยแว่นแก้ไขสายตายาวจะได้ผลดีถ้าให้แว่นรักษาก่อนที่จะเกิดภาวะตาเขถาวร<sup>12</sup> มีการศึกษาพบว่าร้อยละ 18 ของผู้ปวยภาวะตาเขเข้าในจากการเพ่งที่เริ่มเป็นก่อนอายุ 1 ปี และแก้ไขด้วยแว่นสายตาแล้วต่อมาต้องผ่าตัดแก้ไขกล้ามเนื้อตาและพบว่าเมื่อมีเพียงร้อยละ 4 ของผู้ปวยที่มีอาการหลังอายุ 2 ปีที่ยังคงมีมุมเขเหลืออยู่หลังจากแก้ไขด้วยแว่นตาซึ่งอาจจะต้องพิจารณาการผ่าตัดกล้ามเนื้อตาต่อไป<sup>17</sup>

การจำแนกโรคของภาวะตาเขเข้าใน (differential diagnoses of esotropia) มีความจำเป็นต้องพิจารณาโรคต่างๆ เหล่านี้ด้วยเพื่อการวินิจฉัยที่ถูกต้อง

1. CN VI palsy
2. Duane syndrome
3. Acquired nonaccommodative esotropia
4. Divergence insufficiency

5. Nystagmus blockage-type esotropia.

6. Restrictive myopathy

ประโยชน์ของการรักษาผู้ป่วยตาเขเข้าในเพื่อกระตุ้นให้มีการพัฒนาความสามารถในการมองสองตาพร้อมกันและให้ตาแต่ละข้างทำงานได้ตามปกติ<sup>53-56</sup> ซึ่งผลดีทั้งสองอย่างนี้จะทำให้ลดจำนวนครั้งของการผ่าตัดรวมถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต<sup>57,58</sup> ตัวอย่างของความสามารถในการมองเห็นสองตาพร้อมกันเช่น การมองเห็นในระดับรวมภาพและการมองเห็นภาพสามมิติ (stereopsis) พร้อมกันทั้งสองตา มีความจำเป็นมากสำหรับบางอาชีพและมีประโยชน์ในกิจกรรมกีฬาบางชนิดรวมถึงกิจวัตรประจำวันบางอย่าง<sup>59-62</sup> การที่ผู้ป่วยมีภาวะตาเขจะลดโอกาสของผู้ป่วยในการได้รับการจ้างงาน<sup>62-64</sup> นอกจากนี้การที่มีตาตรงยังมีความสำคัญในการพัฒนาบุคลิกภาพในแง่ของภาพลักษณ์ที่ดูน่าเชื่อถือและการ

**ตารางที่ 1** แนวทางปฏิบัติในการให้แว่นเพื่อรักษาสายตาในเด็ก

ความผิดปกติ	Diopters		
	อายุ 0-1 ปี	อายุ 1-2ปี	อายุ 2-3 ปี
<b>Isometropia</b>			
(ระดับสายตาคิดปกติเท่ากันทั้งสองตา)			
สายตาสั้น (myopia)	≥ -5.00	≥ -4.00	≥ -3.00
สายตาวาย (hyperopia) (no manifest deviation)*	≥ +6.00	≥ +5.00	≥ +4.50
สายตาวายที่มีตาเขเข้าใน (hyperopia with esotropia)†	≥ +3.00	≥ +2.00	≥ +1.50
สายตาเอียง (astigmatism)	≥ 3.00	≥ 2.50	≥ 2.00
<b>Anisometropia</b>			
(ระดับสายตาคิดปกติไม่เท่ากันทั้งสองตา)			
สายตาสั้น (myopia)	≥ -2.50	≥ -2.50	≥ -2.00
สายตาวาย (hyperopia)	≥ +2.50	≥ +2.00	≥ +1.50
สายตาเอียง (astigmatism)	≥ 2.50	≥ 2.00	≥ 2.00
<b>ปัจจัยอื่นๆ (additional factors )</b>			
ความสามารถในการมองเห็น (visual acuity)			
การยอมรับในการสวมแว่นตา (acceptance of eyeglass wear)			
โอกาสเกิดตาเขเข้าในจากการเพ่งและตาเขชนิดกลุ่มลักษณะพิเศษบางอย่าง (possible accommodative esotropia/monofixation syndrome)			
โรคประจำตัวทางกาย (medical comorbidities)			
พัฒนาการช้า (developmental delay)			

หมายเหตุ

\* อาจลดระดับแว่นตาลงจนถึงร้อยละ 50 (แต่ไม่เกิน 3.00 diopters) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ป่วยแต่ละราย

† ในผู้ป่วยที่มีสายตาวายมากอาจลดระดับแว่นตาลงเพื่อให้เกิดการยอมรับในการสวมแว่นตาง่ายขึ้น

ที่มา: Miller JM, Harvey EM. Spectacle prescribing recommendations of AAPOS members. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1998;35:51-2.

เข้าสังคมในสถานการณ์ต่างๆ<sup>59-62,65-67</sup>

สมาคมป้องกันตาบอดของประเทศอเมริกา (Prevent Blindness America) ได้มองเห็นว่าการรักษาภาวะตาเขตั้งแต่เริ่มแรกจะช่วยลดอัตราการเกิดภาวะตาเขที่เกี่ยวข้องของประชากรได้ประมาณ 5 ล้านคน<sup>68</sup> อย่างไรก็ตามผลประโยชน์จากการคัดกรองโรคเร็วขึ้นกับประสิทธิภาพการมองเห็นดีขึ้นภายหลังการรักษานั้นยังไม่ชัดเจน<sup>69,70</sup>

สำหรับความผิดปกติของระดับสายตาที่จำเป็นต้องรักษายังไม่มีความชัดเจนที่ชัดเจนว่าควรเป็นระดับใดแต่พบว่าทำให้แว่นแก้ไขสายตาวายในเด็กที่มีความเสี่ยงจะช่วยลดอัตราการเกิดตาเขเข้าในจากการเพ่งและตาเขเข้าได้ (amblyopia)<sup>71,72</sup> และยังพบอีกว่าระดับสายตาวายที่ต่างกัน (anisometropia) เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดตาเขเข้าในจากการเพ่งด้วยเช่นกัน

**สรุป** ภาวะตาเขเป็นภาวะความผิดปกติของแนวลูกตาที่พบบ่อย ซึ่งการจำแนกโรคของตาเขเข้าในไม่มีความสำคัญส่วนใหญ่มักจะพบเป็นตาเขเข้าในแต่กำเนิดหรือตาเขเข้าในจากการเพ่งซึ่งถ้าเป็นกรณีหลังนี้จำเป็นต้องวัดแว่นเพื่อตรวจความผิดปกติของระดับสายตาดาวามีสายตายาวหรือไม่ ซึ่งจะไม่สามารถทราบได้ถ้าไม่ได้รับการตรวจโดยจักษุแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ การรักษาผู้ป่วยตาเขเข้าในตั้งแต่แรกๆ จะทำให้สามารถกระตุ้นให้มีการพัฒนาความสามารถในการมองสองตาพร้อมกันและให้ตาแต่ละข้างทำงานได้ตามปกติและสามารถลดอัตราการเกิดภาวะตาเขี่เกี่ยวข้องได้ ภาวะนี้ถ้ารักษาสายเกินไปก็จะไม่สามารถรักษาได้อีกทั้งๆ ที่เป็นภาวะที่ป้องกันตั้งแต่วัยเด็กได้

### เอกสารอ้างอิง

- Bardisi WM, Bin Sadiq BM. Vision screening of preschool children in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2002;23:445-9.
- Donnelly UM, Stewart NM, Hollinger M. Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;12:243-50.
- Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:240-4.
- Matsuo T, Matsuo C. The prevalence of strabismus and amblyopia in Japanese elementary school children. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;12:31-6.
- Ohlsson J, Villareal G, Sjoström A, et al. Visual acuity, residual amblyopia and ocular pathology in a screened population of 12-13-year-old children in Sweden. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:589-95.
- Robaei D, Rose KA, Kifley A, et al. Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. *Ophthalmology* 2006;113:1146-53.
- Tananuvat N, Manassakorn A, Worapong A, et al. Vision screening in schoolchildren: two years results. *J Med Assoc Thai* 2004;87:679-84.
- Yu CB, Fan DS, Wong VW, et al. Changing patterns of strabismus: a decade of experience in Hong Kong. *Br J Ophthalmol* 2002;86:854-6.
- Birch EE, Stager DR. Monocular acuity and stereopsis in infantile esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1624-30.
- Dickey CF, Metz HS, Stewart SA, Scott WE. The diagnosis of amblyopia in cross-fixation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1991;28:171-5.
- Mohney BG. Common forms of childhood esotropia. *Ophthalmology* 2001;108:805-9.
- Wilson ME, Bluestein EC, Parks MM. Binocularity in accommodative esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993;30:233-6.
- Cregg M, Woodhouse JM, Stewart RE, et al. Development of refractive error and strabismus in children with Down syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1023-30.
- Haugen OH, Hovding G. Strabismus and binocular function in children with Down syndrome. A population-based, longitudinal study. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:133-9.
- Pennefather PM, Tin W. Ocular abnormalities associated with cerebral palsy after preterm birth. *Eye* 2000;14 (Pt 1):78-81.
- Wong V, Ho D. Ocular abnormalities in Down syndrome: an analysis of 140 Chinese children. *Pediatr Neurol* 1997;16:311-4.
- Coats DK, Avilla CW, Paysse EA, et al. Early-onset refractive accommodative esotropia. *J AAPOS* 1998;2:275-8.
- Repka MX, Summers CG, Palmer EA, et al. The incidence of ophthalmologic interventions in children with birth weights less than 1251 grams. Results through 5 1/2 years. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Ophthalmology* 1998;105:1621-7.
- Pennefather PM, Clarke MP, Strong NP, et al. Risk factors for strabismus in children born before 32 weeks' gestation. *Br J Ophthalmol* 1999;83:514-8.
- Holmstrom G, el Azazi M, Kugelberg U. Ophthalmological follow up of preterm infants: a population based, prospective study of visual acuity and strabismus. *Br J Ophthalmol* 1999;83:143-50.
- Mohney BG, Erie JC, Hodge DC, Jacobsen SJ. Congenital esotropia in Olmsted County, Minnesota. *Ophthalmology* 1998;105:846-50.
- Khan SH, Nischal KK, Dean F, et al. Visual outcomes and amblyogenic risk factors in craniosynostotic syndromes: a review of 141 cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87:999-1003.
- Khong JJ, Anderson P, Gray TL, et al. Ophthalmic findings in apert syndrome prior to craniofacial surgery. *Am J Ophthalmol* 2006;142:328-30.
- Dobson V, Sebris SL. Longitudinal study of acuity and stereopsis in infants with or at-risk for esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989;30:1146-58.
- O'Connor AR, Stephenson TJ, Johnson A, et al. Strabismus in children of birth weight less than 1701 g. *Arch Ophthalmol* 2002;120:767-73.
- Nixon RB, Helveston EM, Miller K, et al. Incidence of strabismus in neonates. *Am J Ophthalmol* 1985;100:798-801.
- Abrahamsson M, Magnusson G, Sjostrand J. Inheritance of strabismus and the gain of using heredity to determine populations at risk of developing strabismus. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:653-7.
- Coats DK, Demmler GJ, Paysse EA, et al. Ophthalmologic findings in children with congenital cytomegalovirus infection. *J AAPOS* 2000;4:110-6.
- Swan KC. Accommodative esotropia long range follow-up. *Ophthalmology* 1983;90:1141-5.

30. Maumenee IH, Alston A, Mets MB, et al. Inheritance of congenital esotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1986;84:85-93.
31. Chew E, Remaley NA, Tamboli A, et al. Risk factors for esotropia and exotropia. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1349-55.
32. Podgor MJ, Remaley NA, Chew E. Associations between siblings for esotropia and exotropia. *Arch Ophthalmol* 1996;114:739-44.
33. Gill AC, Oei J, Lewis NL, et al. Strabismus in infants of opiate-dependent mothers. *Acta Paediatr* 2003;92:379-85.
34. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Spontaneous resolution of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. *Am J Ophthalmol* 2002;133:109-18.
35. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical spectrum of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. *Am J Ophthalmol* 2002;133:102-8.
36. Archer SM, Sondhi N, Helveston EM. Strabismus in infancy. *Ophthalmology* 1989;96:133-7.
37. Horwood AM. Maternal observations of ocular alignment in infants. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1993;30:100-5.
38. Sondhi N, Archer SM, Helveston EM. Development of normal ocular alignment. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1988;25:210-1.
39. Thorn F, Gwiazda J, Cruz AA, et al. The development of eye alignment, convergence, and sensory binocularity in young infants. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35:544-53.
40. Robb RM, Rodier DW. The variable clinical characteristics and course of early infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1987;24:276-81.
41. Birch E, Stager D, Wright K, Beck R. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The natural history of infantile esotropia during the first six months of life. *J AAPOS* 1998;2:325-8; discussion 9.
42. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical spectrum of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. *Am J Ophthalmol* 2002;133:102-8.
43. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Spontaneous resolution of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. *Am J Ophthalmol* 2002;133:109-18.
44. Birch EE, Fawcett SL, Morale SE, et al. Risk factors for accommodative esotropia among hypermetropic children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:526-9.
45. von Noorden GK, Avilla CW. Accommodative convergence in hypermetropia. *Am J Ophthalmol* 1990;110:287-92.
46. Ludwig IH, Parks MM, Getson PR, Kammerman LA. Rate of deterioration in accommodative esotropia correlated to the AC/A relationship. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1988;25:8-12.
47. Baker JD, Parks MM. Early-onset accommodative esotropia. *Am J Ophthalmol* 1980;90:11-8.
48. Pollard ZF. Accommodative esotropia during the first year of life. *Arch Ophthalmol* 1976;94:1912-3.
49. Birch EE, Fawcett SL, Stager DR, Sr. Risk factors for the development of accommodative esotropia following treatment for infantile esotropia. *J AAPOS* 2002;6:174-81.
50. Baker JD, DeYoung-Smith M. Accommodative esotropia following surgical correction of congenital esotropia, frequency and characteristics. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988;226:175-7.
51. Wilson ME, Parks MM. Primary inferior oblique overaction in congenital esotropia, accommodative esotropia, and intermittent exotropia. *Ophthalmology* 1989;96:950-5; discussion 6-7.
52. Greenberg AE, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study. *Ophthalmology* 2007;114:170-4.
53. Ing MR. Early surgical alignment for congenital esotropia. *Ophthalmology* 1983;90:132-5.
54. Bateman JB, Parks MM, Wheeler N. Discriminant analysis of congenital esotropia surgery. Predictor variables for short- and long-term outcomes. *Ophthalmology* 1983;90:1146-53.
55. Rogers GL, Bremer DL, Leguire LE, Fellows RR. Clinical assessment of visual function in the young child: a prospective study of binocular vision. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1986;23:233-5.
56. von Noorden GK. A reassessment of infantile esotropia. XLIV Edward Jackson memorial lecture. *Am J Ophthalmol* 1988;105:1-10.
57. Arthur BW, Smith JT, Scott WE. Long-term stability of alignment in the monofixation syndrome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989;26:224-31.
58. Birch EE, Fawcett S, Stager DR. Why does early surgical alignment improve stereoacuity outcomes in infantile esotropia? *J AAPOS* 2000;4:10-4.
59. Rogers GL, Chazan S, Fellows R, Tsou BH. Strabismus surgery and its effect upon infant development in congenital esotropia. *Ophthalmology* 1982;89:479-83.
60. Kushner BJ. Binocular field expansion in adults after surgery for esotropia. *Arch Ophthalmol* 1994;112:639-43.
61. Tolchin JG, Lederman ME. Congenital (infantile) esotropia: psychiatric aspects. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1978;15:160-3.
62. Satterfield D, Keltner JL, Morrison TL. Psychosocial aspects of strabismus study. *Arch Ophthalmol* 1993;111:1100-5.
63. Burke JP, Leach CM, Davis H. Psychosocial implications of strabismus surgery in adults. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:159-64.
64. Coats DK, Paysse EA, Towler AJ, Dipboye RL. Impact of large angle horizontal strabismus on ability to obtain employment. *Ophthalmology* 2000;107:402-5.
65. Johns HA, Manny RE, Fern KD, Hu YS. The effect of strabismus on a young child's selection of a playmate. *Ophthalmic Physiol*



- Opt* 2005;25:400-7.
66. Uretmen O, Egrilmez S, Kose S, et al. Negative social bias against children with strabismus. *Acta Ophthalmol Scand* 2003;81:138-42.
67. Sabri K, Knapp CM, Thompson JR, Gottlob I. The VF-14 and psychological impact of amblyopia and strabismus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:4386-92.
68. Hillis A, Flynn JT, Hawkins BS. The evolving concept of amblyopia: a challenge to epidemiologists. *Am J Epidemiol* 1983;118:192-205.
69. Clarke MP, Wright CM, Hrisos S, et al. Randomised controlled trial of treatment of unilateral visual impairment detected at preschool vision screening. *BMJ* 2003;327:1251.
70. Powell C, Porooshani H, Bohorquez MC, Richardson S. Screening for amblyopia in childhood. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD005020.
71. Edelman PM, Borchert MS. Visual outcome in high hypermetropia. *J AAPOS* 1997;1:147-50.
72. Werner DB, Scott WE. Amblyopia case reports-bilateral hypermetropic ametropic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1985;22:203-5.