

# 间歇性外斜视患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况及影响因素分析

陈静, 乔珊丽, 张剑飞, 董光美, 孙常峰

引用: 陈静, 乔珊丽, 张剑飞, 等. 间歇性外斜视患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况及影响因素分析. 国际眼科杂志, 2025, 25(8): 1377-1380.

基金项目: 河北省卫生健康委员会 2024 年度医学科学研究课题计划 (No.20241203)

作者单位: (075000) 中国河北省张家口市, 张家口第四医院眼肌与小儿眼科

作者简介: 陈静, 硕士研究生, 主任医师, 研究方向: 眼肌与小儿眼科。

通讯作者: 陈静. [cjmirror23@163.com](mailto:cjmirror23@163.com)

收稿日期: 2025-01-05 修回日期: 2025-06-26

## 摘要

**目的:** 分析间歇性外斜视 (IXT) 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况及影响因素。

**方法:** 纳入 2021 年 10 月至 2023 年 10 月于本院接受治疗的 IXT 患儿 166 例 (失访脱落 2 例, 最终纳入 164 例) 作为研究对象, 其中眼位矫正手术双眼视觉训练后无立体视觉 36 例作为术后无立体视觉组, 术后有立体视觉 128 例作为术后有立体视觉组。所有患儿均于全身麻醉下行眼位矫正手术治疗, 术后均接受双眼视觉训练, 持续训练 6 mo。统计 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况, 予以单因素分析、多因素 Logistic 回归分析法分析 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的影响因素。

**结果:** 术后无立体视觉发生率为 22.0%。术后无立体视觉组年龄  $\geq 9$  岁、病程时间  $\geq 1$  a、存在屈光参差情况的患儿占比均较术后有立体视觉组更高 (均  $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 病程时间  $\geq 1$  a、年龄  $\geq 9$  岁、存在屈光参差情况是 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的影响因素 ( $OR = 1.470, 1.626, 1.539$ , 均  $P < 0.05$ )。

**结论:** 年龄  $\geq 9$  岁、病程时间  $\geq 1$  a、存在屈光参差情况是 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的影响因素, 临床可据此给予高危患儿针对性的干预措施, 以改善 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复。

**关键词:** 外斜视; 间歇性; 双眼视觉训练; 立体视觉; 恢复情况; 影响因素

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2025.8.29

## Analysis on the recovery of stereoscopic vision and its influencing factors in children with intermittent exotropia after binocular vision training

Chen Jing, Qiao Shanli, Zhang Jianfei, Dong Guangmei, Sun Changfeng

**Foundation item:** Medical Science Research Project Plan of Hebei Provincial Health and Wellness Committee in 2024 (No.20241203) Department of Ophthalmology and Pediatric Ophthalmology, Zhangjiakou Fourth Hospital, Zhangjiakou 075000, Hebei Province, China

**Correspondence to:** Chen Jing, Department of Ophthalmology and Pediatric Ophthalmology, Zhangjiakou Fourth Hospital, Zhangjiakou 075000, Hebei Province, China. [cjmirror23@163.com](mailto:cjmirror23@163.com)

Received: 2025-01-05 Accepted: 2025-06-26

## Abstract

• **AIM:** To analyze the recovery of stereopsis and its influencing factors in children with intermittent exotropia (IXT) after binocular vision training.

• **METHODS:** A total of 166 cases of IXT children who were treated in our hospital from October 2021 to October 2023 (2 cases lost their follow-up, and 164 cases were finally included) were included as the research object, taking 36 cases with no stereopsis after binocular vision training in eye position correction surgery as no stereopsis group, and other 128 cases as stereopsis group. All the children underwent eye position correction surgery under general anesthesia, and all received binocular vision training for 6 mo after surgery. The recovery of stereoscopic vision of IXT children after binocular vision training was counted, and the influencing factors of stereoscopic vision recovery of IXT children after binocular vision training were analyzed by single factor and multi-factor Logistic regression analysis.

• **RESULTS:** The incidence of postoperative no stereopsis was 22.0%. The proportion of children with an age  $\geq 9$  years old, course of disease  $\geq 1$  a and anisometropia in the group without stereoscopic vision after operation was larger than the group with stereoscopic vision (all  $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that the course of disease  $\geq 1$  a, age  $\geq 9$  years old and anisometropia were independent influencing factors for the recovery of stereoscopic vision in IXT children after

binocular vision training ( $OR=1.470, 1.626, 1.539$ , all  $P<0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Age  $\geq 9$  years old, course of disease  $\geq 1$  a, and anisometropia are the independent influencing factors of stereopsis recovery of IXT children after binocular vision training. Therefore, targeted intervention measures can be given to high-risk children to improve the stereopsis recovery of IXT children after binocular vision training.

• **KEYWORDS:** exotropia; intermittent; binocular vision training; stereopsis; recovery situation; influencing factor

**Citation:** Chen J, Qiao SL, Zhang JF, et al. Analysis on the recovery of stereoscopic vision and its influencing factors in children with intermittent exotropia after binocular vision training. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2025,25(8):1377-1380.

## 0 引言

间歇性外斜视(IXT)是一种介于外隐斜与恒定外斜之间的一种临床现象,患儿在观看远处时,其融合扩展幅度比融合集合的幅度要大,从而引起外斜<sup>[1-2]</sup>。IXT多在儿童早期开始出现,随着疾病的发展,其发生IXT的频率和时间都会逐渐增多,最终在近距离时也会出现外斜<sup>[3-4]</sup>。为了防止IXT向永久性外斜转变,需要及早进行有效的治疗,大量研究<sup>[5-6]</sup>表明,眼位矫正手术可以对IXT患儿的眼位和视觉功能起到一定的促进作用,但是对不同患儿的疗效却存在很大的差别,部分儿童在手术后仍不能完全恢复立体视功能,所以,如何有效地防止或降低这一现象成为眼科领域的一个重要课题。本课题拟在前期工作基础上,以IXT患儿恢复和未恢复立体视觉进行研究,分析IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的影响因素,为改善IXT患儿眼位矫正手术双眼视觉训练后立体视觉恢复情况提供一定参考。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 纳入2021年10月至2023年10月于本院接受治疗的IXT患儿166例作为研究对象,所有患儿均于全身麻醉下行眼位矫正手术治疗,术后均接受双眼视觉训练,持续训练6 mo,失访脱落2例,最终纳入164例。其中眼位矫正手术双眼视觉训练后无立体视觉36例作为术后无立体视觉组,术后有立体视觉128例作为术后有立体视觉组,术后无立体视觉发生率为22.0%。纳入标准:(1)年龄6-15岁;(2)IXT诊断符合《我国斜视分类专家共识(2015年)》<sup>[7]</sup>中相关标准;(3)符合眼位矫正手术适应证且配合完成手术;(4)临床资料完整。排除标准:(1)既往存在眼部手术史;(2)合并免疫系统相关疾病及凝血功能疾病;(3)心肝肾等重要器官存在功能障碍;(4)合并青光眼、白内障等其他眼部疾病;(5)合并感染性疾病;(6)为垂直斜视、麻痹性斜视;(7)合并恶性肿瘤疾病;(8)同时参与其他试验研究等。本研究试验设计经本院医学研究伦理委员会审核并批准(批准号:2025ZSY-LL-LW-003),所有参与者其监护人均签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 临床资料收集** 根据医院电子病历及门诊系统,收集两组临床资料,主要包括病程时间( $<1$  a、 $\geq 1$  a)、年龄

( $\geq 9$ 岁、 $<9$ 岁,依据中位数进行分组)、有无家族疾病史、BMI( $\geq 21.00$  kg/m<sup>2</sup>、 $<21.00$  kg/m<sup>2</sup>,依据中位数进行分组)、是否存在屈光参差情况、术前斜视度( $\leq 45^\circ$ 、 $>45^\circ$ )、性别、术前立体视觉等。

**1.2.2 双眼视觉训练** 使用TSJ-IV型同视机对双眼进行训练。同时视功能训练:治疗后无I级视功能的患儿,先行同视机闪烁法刺激脱抑制治疗,其后再用房车画片训练,其后获得I级同时视功能说明治疗成功,仍未达到I级同时视功能则再次进行同视机闪烁刺激,反复2次。融合训练:猫蝶融合画片训练,使用分离、结合训练以及捕捉训练、侧方移位训练、辐辏训练,上述训练单次持续时间20 min,1次/天。视知觉训练:包括正弦光栅、方向识别、游标锐度监测、图像轮廓识别,单次训练持续15 min,2次/天。

**1.2.3 IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况** 统计并记录166例IXT患儿持续训练6 mo后立体视觉恢复情况。

统计学分析:采用统计学软件SPSS 26.0进行统计学分析。计数资料以 $n(\%)$ 进行表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。采用多因素Logistic回归分析对IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的危险因素进行分析。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的单因素分析** 较术后有立体视觉组,术后无立体视觉组年龄 $\geq 9$ 岁、病程时间 $\geq 1$  a、存在屈光参差情况的患儿占比更高(均 $P<0.05$ ),见表1。

**2.2 IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的多因素分析** 将IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况作为因变量,单因素分析中具有统计学意义的指标作为自变量进行多因素Logistic回归分析筛选危险因素。结果显示,年龄 $\geq 9$ 岁、病程时间 $\geq 1$  a、存在屈光参差情况是IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的影响因素( $OR=1.626, 1.470, 1.539$ ,均 $P<0.05$ ),见表2,3。

## 3 讨论

斜视是临床上较为常见的眼部疾病,是指两眼不能同时注视目标,属眼外肌疾病,可分为共同性斜视和麻痹性斜视两大类,其病理学本质是外展-汇联功能失调,这也是导致儿童立体视觉障碍的主要因素<sup>[8-10]</sup>。在临床上,眼位矫正手术作为一种常见的治疗手段,可以使儿童的视力得到最大程度的改善,王萍等<sup>[11]</sup>研究发现,视感知觉训练在斜视患儿同时视功能、融合功能、立体视功能、知觉眼位及生活质量维度康复训练价值更高,但也有研究<sup>[12]</sup>发现,有些IXT患者在手术后的立体视觉无法完全恢复,从而影响患者日常生活,本研究结果显示,164例眼位矫正手术IXT患儿双眼视觉训练后无立体视觉36例,术后无立体视觉发生率为22.0%,提示现今IXT患儿眼位矫正手术双眼视觉训练后无立体视觉情况仍较多,因此探讨IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的影响因素,有助于制定有效的立体视觉管理措施,但目前尚无统一论,本研究在此基础上探讨影响IXT患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的危险因素,以期帮助改善患儿预后。

本研究经多因素Logistic回归分析结果显示,病程时

表 1 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的单因素分析

n(%)

因素	术后无立体视觉组(n=36)	术后有立体视觉组(n=128)	$\chi^2$	P
年龄(岁)			13.680	<0.001
≥9	26(72.2)	48(37.5)		
<9	10(27.8)	80(62.5)		
性别			0.037	0.847
男	23(63.9)	84(65.6)		
女	13(36.1)	44(34.4)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )			0.135	0.713
≥21.00	21(58.3)	79(61.7)		
<21.00	15(41.7)	49(38.3)		
病程时间(a)			13.481	<0.001
≥1	21(58.3)	33(25.8)		
<1	15(41.7)	95(74.2)		
家族疾病史			0.222	0.637
有	5(13.9)	22(17.2)		
无	31(86.1)	106(82.8)		
术前斜视度(°)			0.009	0.923
>45	9(25.0)	31(24.2)		
≤45	27(75.0)	97(75.8)		
术前立体视觉			0.359	0.549
有	11(30.6)	46(35.9)		
无	25(69.4)	82(64.1)		
存在屈光参差情况			15.375	<0.001
是	18(50.0)	23(18.0)		
否	18(50.0)	105(82.0)		

表 2 影响因素赋值表

因素	变量性质	赋值
立体视觉	因变量	0=有,1=无
年龄(岁)	自变量	0=<9,1=≥9
病程时间(a)	自变量	0=<1,1=≥1
存在屈光参差情况	自变量	0=否,1=是

表 3 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复的多因素分析

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI
年龄≥9岁	0.486	0.207	5.512	0.019	1.626	1.084-2.439
病程时间≥1 a	0.385	0.131	8.637	0.003	1.470	1.137-1.900
存在屈光参差情况	0.431	0.136	10.043	0.002	1.539	1.179-2.009

间≥1 a、年龄≥9岁、存在屈光参差情况是 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的危险因素。分析其原因可能为,立体视觉是指在正常的双眼单视和融合功能的基础上,发展出的一种高层次的视觉功能<sup>[13-15]</sup>。儿童的立体视觉发育在 9 岁左右就已经基本完成,因此 IXT 患儿的年龄越大,对其进行手术治疗后,其恢复立体视觉的情况就相对越差,所以 9 岁之前进行治疗对患儿的立体视功能更为有利<sup>[16-17]</sup>。张容菡等<sup>[18]</sup>研究收集在北京同仁医院诊断为共同性外斜视且进行手术治疗的病患 136 例,结果显示可塑性评分分别与年龄、术前斜视度、斜视病程、外斜视类型、术后 1 wk 斜视度相关,发现斜视病程超过 4 mo 的病患,尽管戴镜矫正眼位,损伤的立体视功能也不易恢复。因此推测持久的眼位偏斜会导致抑制加深,即使在矫正眼

位后对病患进行重启可塑性的刺激,短期内功能也不易恢复,可塑性评分低<sup>[19-20]</sup>。本研究同样发现 IXT 患儿的病程越长,其发展成恒常性斜视的危险性越高,且预后越差,导致其无法恢复正常立体视觉功能。屈光参差,也就是双眼之间的视力有差别,有可能是由不良的用眼习惯或是其它眼疾引起,由于立体视觉需要双眼的协同工作,才能感觉到深度和距离,所以屈光参差导致的视力不平衡就会造成立体视觉的损害<sup>[21]</sup>。如果两只眼睛的视力之间有很大的差异,那么就有可能影响到正常的立体视觉发育,甚至造成“立体盲”,也就是不能准确地感受到距离和深度<sup>[22-23]</sup>。相关研究<sup>[24-25]</sup>显示,屈光参差的严重程度影响垂直知觉眼位,屈光参差越严重,垂直知觉眼位偏斜越大;屈光参差患儿可能会出现不等像现象,即两只眼睛看到的

图像大小不一致,这会影响到立体视觉的发育和功能。此外,屈光参差造成双眼视网膜成像差异大导致双眼融合障碍和异常的双眼相互作用,屈光参差性弱视对立体视觉的损害更为严重,屈光参差度越大,立体视觉越差。这提示我们,在治疗屈光参差性弱视的过程中,要尽可能地解决这些问题,才能更好地促进儿童的立体视觉发育。总之,屈光参差会严重影响 IXT 患儿的立体视觉,所以在眼科临床上,对屈光参差 IXT 患儿的诊治特别重要,以免对 IXT 患儿的立体视觉产生远期损害。

综上,年龄 $\geq 9$ 岁、病程时间 $\geq 1$ a、存在屈光参差情况是 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况的影响因素,临床可据此给予高危患儿针对性的干预措施,以改善 IXT 患儿双眼视觉训练后立体视觉恢复情况。然而,考虑本研究纳入样本量小,研究对象来源较为单一,数据可能存在一定偏倚等不足,因此,为获得更可靠的研究结果,未来的临床研究从不同单位纳入更多样本量进行分析探讨。

**利益冲突声明:** 本文不存在利益冲突。

**作者贡献声明:** 陈静论文选题,文献检索,数据分析及修改,初稿撰写及审阅;乔珊珊、张剑飞数据分析及修改论文;董光美修改论文;孙常峰论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

#### 参考文献

[1] Pawłowski W, Reszczyńska-Giełżyńska J, Cechowska-Pasko M, et al. A preliminary study of the occurrence of genetic changes in mtDNA in the muscles in children treated for strabismus. *J Clin Med*, 2024,13(14):4041.

[2] Chapron T, Pierrat V, Barjol A, et al. Neonatal risk factors of 5 years strabismus in born preterm children: epipage2 cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2024,65(7):5240.

[3] Jiang X, Li TH, Li S, et al. Association of DNA methylation in newborn blood with the development of strabismus in preschool children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2024,65(7):5249.

[4] 李丹,李坤玲,赵桁,等. 基本型间歇性外斜视儿童双眼调节相关研究. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2020,28(4):14-16.

[5] 刘俐,董宝莹,李志辉. 双眼视觉训练对间歇性外斜视儿童术后立体视觉恢复的影响. *安徽医药*, 2023,27(2):307-310.

[6] 雷秀丽,田春慧,孙志彬. 斜视矫正术联合视觉训练治疗间歇性外斜视的价值及对多焦视觉诱发电位的影响. *哈尔滨医科大学学报*, 2023,57(5):530-534.

[7] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组. 我国斜视分类专家共识(2015年). *中华眼科杂志*, 2015,51(6):408-410.

[8] Milla M, Piñero DP. Characterization, passive and active treatment in strabismic amblyopia: a narrative review. *Int J Ophthalmol*, 2020,13(7):1132-1147.

[9] Viggiano P, Gaudiomonte M, Procoli U, et al. Short-term morpho-functional changes before and after strabismus surgery in children using structural optical coherence tomography: a pilot study. *Vision (Basel)*, 2024,8(2):21.

[10] Prem Kumar SGP, Ranpise D, Vishwakarma P, et al. Social-emotional issues among children with strabismus higher than among non-strabismus children in Western India. *Indian J Ophthalmol*, 2023,71(7):2827-2834.

[11] 王萍,肇莉莉,喻磊,等. 双眼视觉训练和视感知觉训练及悬浮式视力训练器在斜视术后康复的疗效比较. *国际眼科杂志*, 2024,24(12):1987-1991.

[12] 黄华林,蔡春艳,戴鸿斌,等. 影响成人间歇性外斜视术后立体视功能重建情况分析. *国际眼科杂志*, 2023,23(3):526-530.

[13] 丁艳丽,董彦平,刘勤,等. 间歇性外斜视儿童术后视感知觉训练对各级视功能恢复的临床观察. *国际眼科杂志*, 2023,23(5):754-758.

[14] 王飞,高素敏,张媛,等. 不同年龄段儿童基本型间歇性外斜视矫正术后近远期效果观察. *中国医药导报*, 2022,19(8):81-84.

[15] 王翠青,任关玉,王琪,等. 间歇性外斜视儿童远立体视锐度与看远外斜视控制力相关性的研究. *中华眼科杂志*, 2019,55(1):25-30.

[16] 白莹,毛旖旎,曾春梅. 共同性内、外斜视患者术前眼表状况及术后视觉功能的比较. *新疆医科大学学报*, 2023,46(6):772-776.

[17] 孟昭君,付晶,赵博文,等. 训练方式对共同性斜视术后患者眼位控制及立体视觉功能重建的影响. *眼科*, 2020,29(6):421-425.

[18] 张容菡,付晶,赵博文,等. 视感知觉检查系统对共同性外斜视术后立体视功能重建的相关预测因素. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020,22(12):895-901.

[19] 刘佩佩,付晶,董芳,等. 不同屈光状态的间歇性外斜视患者精细与粗糙立体视的研究. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2020,28(3):18-21.

[20] 肖涵,刘虎,唐少文,等. 不同屈光度间歇性外斜视患者生活质量及影响因素分析. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2021,23(10):766-772.

[21] 董玉红,霍敏,张静. 硬性透氧性角膜接触镜对单眼屈光参差性弱视儿童的矫治效果观察. *安徽医药*, 2019,23(3):510-512.

[22] 赵博文,付晶,于静,等. 屈光参差性弱视儿童短期单纯屈光矫正疗效分析. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2019,27(2):5-8.

[23] 洪洁,付晶,李蕾. 屈光参差性弱视和屈光不正性弱视双眼抑制的定量检测研究. *中华眼科杂志*, 2024,60(5):440-446.

[24] 洪洁,付晶,苏寒,等. 屈光参差性弱视治疗后知觉眼位的研究. *中国斜视与小儿眼科杂志*, 2023,31(1):37-39,32.

[25] 陈梦兰,何花,刘芸. 屈光参差儿童的斜视、弱视特征及立体视功能的差异性分析. *华中科技大学学报(医学版)*, 2020,49(5):602-608.