论著·临床医学

# 儿童青少年与成人共同性外斜视术后近立体视功能重建率比较及其影响因素差异

高利霞[1,2],霍姝佳[2],钱雨辰[1],张 黎[1] [1]重庆医科大学附属第二医院眼科,重庆;[2]陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院眼科,重庆

[摘要] **目的** 调查共同性外斜视术后近立体视功能重建情况,并分析患者近立体视功能重建的影响因素。**方法** 采用回顾性病例系列研究,选择2022年2月至2025年6月重庆医科大学附属第二医院眼科收治并接受斜视矫正术的共同性外斜视患者,共246例,其中儿童青少年组(6~<18岁)147例,成人组(≥18岁)99例,收集患者术前和术后临床资料,分析其术后近立体视功能重建情况及影响因素。**结果** 纳入儿童青少年共同性外斜视患者147例,术前近立体视功能存在率为83.0%,术后近立体视功能存在率为95.9%,近立体视功能治愈率为60.5%,好转率为19.7%,无效率为19.7%;成人共同性外斜视患者99例,术前近立体视功能存在率为43.4%,术后近立体视功能存在率为85.9%,近立体视功能治愈率为27.3%,好转率为43.4%,无效率为29.3%;2组患者术后近立体视功能均较术前显著改善($P$<0.001),儿童青少年组术后近立体视功能重建率显著高于成人组(80.3% *vs* 70.7%,$\chi^2$=27.543,$P$<0.001)。术后近立体视功能重建的单因素分析:儿童青少年组手术年龄、外斜视类型、术前近立体视功能、术前视近及视远斜视度、手术方式、随访时间均具有统计学意义($P$<0.05),成人组仅外斜视类型、术前近立体视功能有统计学意义($P$<0.05);多因素Logistic回归分析显示,术前近立体视功能、外斜视类型是各年龄段共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的影响因素($P$<0.05),除此之外,儿童青少年患者近立体视功能重建的影响因素还包括手术年龄、手术方式、随访时间($P$<0.05),而成人患者则是发病年龄($P$<0.05)。**结论** 儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建明显高于成人,儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建受手术年龄、手术方式、随访时间、外斜视类型及术前近立体视功能的影响,成人则受发病年龄、外斜视类型及术前近立体视功能的影响。成人与儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建的影响因素有显著差异,临床上需重点关注。

[关键词] 共同性外斜视;近立体视;影响因素;回顾性研究

[中图法分类号] R181.23;R770.425;R777.41 [文献标志码] A

# Comparison of near stereopsis restoration rates and influencing factors between pediatric and adult patients after surgery for concomitant exotropia

GAO Lixia[1,2], HUO Shujia[2], QIAN Yuchen[1], ZHANG Li[1] [1]Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing; [2]Department of Ophthalmology, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the restoration of near stereopsis following corrective surgery for concomitant exotropia and analyze its influencing factors. **Methods** This retrospective case series included 246 patients with concomitant exotropia who underwent strabismus surgery between February 2022 and June 2025. The patients were stratified into a pediatric group (6~<18 years, $n$=147) and an adult group (≥

[基金项目] 重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2023NSCQ-MSX0203)

[通信作者] 张 黎,E-mail: 1371206849@qq.com

2097-0927/Copyright © 2026, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**引用格式**:高利霞,霍姝佳,钱雨辰,等. 儿童青少年与成人共同性外斜视术后近立体视功能重建率比较及其影响因素差异[J]. 陆军军医大学学报,2026,48(03):345-353. DOI:10.16016/j.2097-0927.202509064.

**Citation**:GAO L X, HUO S J, QIAN Y C, *et al*. Comparison of near stereopsis restoration rates and influencing factors between pediatric and adult patients after surgery for concomitant exotropia[J]. J Army Med Univ, 2026, 48(03): 345-353. DOI: 10.16016/j.2097-0927.202509064.

18 years, *n*=99). Preoperative and postoperative clinical data were analyzed to assess near stereopsis restoration and its predictors. **Results** A total of 147 pediatric patients with concomitant exotropia were included. The preoperative presence rate of near stereopsis was 83.0%, increasing to 95.9% postoperatively. Postoperative outcomes for near stereoscopic function were cure (60.5%), improvement (19.7%), and no improvement (19.7%). Ninety-nine adult patients with concomitant exotropia were also included. The preoperative presence rate of near stereopsis was 43.4%, increasing to 85.9% postoperatively; Postoperative outcomes were cure (27.3%), improvement (43.4%), and no improvement (29.3%). Near stereoscopic function significantly improved postoperatively in both groups ($P$<0.001). The postoperative restoration rate was significantly higher in pediatric patients than in adults (80.3% *vs* 70.7%, $\chi^2$ = 27.543, $P$<0.001). Univariate analysis showed that in the pediatric group, age at surgery, type of exotropia, preoperative near stereopsis, preoperative near and distance deviation, surgical approach, and follow-up time were significant predictors ($P$<0.05). In adults, only the type of exotropia and preoperative near stereopsis were significantly associated with stereopsis restoration ($P$<0.05). Multivariate logistic regression analysis revealed that preoperative near stereopsis and exotropia type were independent predictors of stereopsis restoration in both groups ($P$<0.05). Additionally, in pediatric patients, age at surgery, surgical approach, and follow-up time were significant factors, while in adults, age at onset was significant ($P$<0.05). **Conclusion** Near stereopsis restoration is superior in pediatric patients versus adults. Key determinants differ: pediatric outcomes are influenced by surgical age, approach, follow-up, exotropia type, and preoperative stereopsis; adult outcomes by age at onset, exotropia type, and preoperative stereopsis. These differences should be taken into account in clinical practice.

[**Key words**] concomitant exotropia; near stereopsis; influencing factors; retrospective study

Supported by the General Program of Natural Science Foundation of Chongqing (CSTB2023NSCQ-MSX0203). Corresponding author: ZHANG Li, E-mail: 1371206849@qq.com

共同性外斜视是斜视中较为常见类型,临床表现为眼睛间歇性或恒定性向外偏斜,其发生与神经支配、眼外肌解剖结构以及遗传因素等相关。该病不仅影响眼部外观,还可能导致高级视功能受损[1]。手术治疗是共同性外斜视的主要干预手段,术后通过眼位矫正,促进双眼同时视,有助于刺激大脑皮层重建立体视功能。立体视是最高级的双眼视觉功能,而近立体视功能对于我们日常生活、学习、工作等至关重要。现有研究表明,共同性外斜视矫正术后既可以改善外观,还能不同程度上恢复立体视功能;普遍认为,发病年龄较晚[2]、手术年龄较早[3]及术前有立体视[4]有助于术后近立体视功能的重建。然而,目前相关研究多集中于儿童青少年或成人患者中的单一人群,且其影响因素尚存在分歧。为此,本研究回顾性分析了我院收治的147例儿童青少年和99例成人共同性外斜视患者的临床资料,旨在探讨术后近立体视功能的恢复情况及相关影响因素,为临床评估和改善患者术后近立体视功能提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本研究为单中心、回顾性病例系列研究。依据公式$n=\frac{Z_{1-\alpha/2}^2\times p(1-p)}{d^2}$进行样本量估算,斜视患病率$p\approx5\%$[5],容许误差$d\approx0.03$,计算所需样本量为203例。连续纳入2022年2月至2025年6月在重庆医科大学附属第二医院眼科住院并接受斜视矫正手术的共同性外斜视患者,共246例,按年龄分为儿童青少年组(6~<18岁,*n*=147)和成人组(≥18岁,*n*=99)。本研究方案已获得重庆医科大学附属第二医院伦理委员会审批(2025EC436)。

纳入标准:①符合共同性外斜视的临床诊断标准[6];②年龄≥6岁,能理解并配合检查;③屈光不正患者需规律佩戴眼镜至少3个月,术前双眼最佳矫正视力≥0.6;④斜视度≥15 PD,且为首次接受斜视手术;⑤术后眼位达到正位标准(包括完全正位、隐斜及内斜≤5 PD,外斜≤10 PD);⑥术后随访时间≥3个月。

排除标准:①屈光参差(两眼球镜差≥1.50 D或柱镜差≥1.00 D);②合并眼球震颤、麻痹性斜视或分离性垂直性斜视等非共同性斜视;③合并其他眼部疾病;④术后欠矫(外斜>10 PD)或过矫(内斜>5 PD)患者。

### 1.2 方法

1.2.1 检查 术前行视力、眼前后节、眼球运动及睫

状肌麻痹验光(0.5%托吡卡胺滴眼液)检查;远(>6 m)、近(33 cm)斜视度采用三棱镜加交替遮盖法测量,间歇性外斜视患者需单眼纱布遮盖0.5 h后检查;近立体视功能用Titmus立体视检测图检查。立体视功能分级标准:立体视锐度≤60"为正常立体视,立体视锐度80"~800"为立体视下降,立体视锐度>800"为无立体视。术后定期随访,重复上述检查。

1.2.2 手术适应症 本研究中间歇性外斜视患者的手术指征包括:①眼位控制力明显下降,斜视出现频率增加;②融合功能减退,立体视功能下降;③患者能够配合检查,且斜视度测量相对稳定(≥15 PD)。

1.2.3 资料收集 通过住院病历系统提取患者住院期间的核心信息,包括性别、手术年龄、最佳矫正视力、术前斜视度、手术方式、外斜视类型及术前近立体视功能;随访期间数据通过门诊病历系统获取,包括随访时间、术后近立体视功能与眼位情况;并在资料汇总阶段利用电话随访补充采集患者的发病年龄及病程信息。所有资料由2名研究人员独立核对,确保准确性。

1.2.4 观察指标 术后近立体视功能恢复,以末次随访的近立体视功能作为评价终点,评价标准分为:治愈(立体视锐度≤60")、提高(立体视锐度80"~800",含从无到有或改善)、无效(无立体视、立体视锐度下降或无变化),前二者定义为"重建"。眼位正位标准包括完全正位、隐斜及内斜≤5 PD,外斜≤10 PD。

1.3 统计学分析

本研究采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。自身前后对比采用配对$\chi^2$检验,组间比较采用Pearson卡方检验;计数资料用例(%)描述,用$\chi^2$检验比较组间差异;连续变量进行正态检验,非正态分布的连续变量用$M(Q_1,Q_3)$表示,用秩和检验比较组间差异,找出影响共同性外斜视术后近立体视功能重建的因素,再采用多因素Logistic回归分析影响效应的大小,以$P$<0.05表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入246例共同性外斜视患者,中位随访时间为6个月,最短随访时间为3个月,最长随访时间为30个月,儿童青少年组中,间歇性外斜视62例(42.2%),恒定性外斜视85例(57.8%);成人组中,间歇性外斜视17例(17.2%),恒定性外斜视82例(82.8%)。

儿童青少年组术前近立体视功能存在率为83.0%(122/147),术后上升至95.9%(141/147);近立体视功能治愈率为60.5%(89例),提高率为19.7%(29例),无效率为19.7%(29例)。术前近立体视正常58例(39.5%),下降64例(43.5%),无立体视25例(17.0%);术后近立体视正常91例(61.9%),下降50例(34.0%),无立体视6例(4.1%)。配对$\chi^2$检验显示,术后近立体视功能较术前显著改善($P$<0.001)。

成人组术前近立体视功能存在率43.4%(43/99),术后上升至85.9%(85/99);近立体视功能治愈率为27.3%(27例),提高率为43.4%(43例),无效率为29.3%(29例)。术前近立体视正常7例(7.1%),下降36例(36.4%),无立体视56例(56.6%);术后近立体视正常27例(27.3%),下降58例(58.6%),无立体视14例(14.1%)。配对$\chi^2$检验显示,术后近立体视功能较术前显著改善($P$<0.001)。

组间Pearson卡方检验显示,儿童青少年组术后近立体视功能重建率(治愈+提高)显著高于成人组(80.3% *vs* 70.7%,$\chi^2$=27.543,$P$<0.001)。

2.2 影响儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的因素分析

2.2.1 影响儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的单因素分析 间歇性外斜视患者术后近立体视重建率高于恒定性外斜视患者;近立体视重建患者与未重建者比较,双眼手术多于单眼手术;近立体视重建患者手术年龄、术前视近及视远斜视度均低于未重建患者;术前近立体视锐度越好、随访时间越长,术后近立体视恢复到正常水平的可能性就越大($P$<0.05),而性别、矫正视力、发病年龄、病程比较差异均无统计学意义(表1)。

2.2.2 影响儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的多因素Logistic回归分析 以术后近立体视功能(治愈、提高、无效)作为因变量,单因素分析$P$<0.1的因素(手术年龄、发病年龄、病程、术前视近及视远斜视度、外斜视类型、术前近立体视锐度、手术方式、随访时间)作为自变量,应用多因素Logistic回归分析发现,儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的独立影响因素包括:手术年龄($\beta$=−0.266,$OR$=0.767,95%$CI$:0.615~0.954,$P$=0.018),手术年龄每增长1岁,术后获得良好近立体视功能的可能性下降23.3%;外斜视类型($\beta$=−1.382,$OR$=0.251,95%$CI$:0.078~0.810,$P$=0.021),表明恒定性外斜视相比间歇性外斜视,术后获得良好近立体视功能的可能性下降74.9%;手术方式($\beta$=−1.043,$OR$=0.353,95%$CI$:0.136~0.912,$P$=0.032),单眼手术与双眼手术者比较,术后获得良好近立体视功能的可能

表1 影响儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能的重建单因素分析[例(%),$M(Q_1,Q_3)$]

**Table 1 Univariate analysis of factors influencing postoperative near-stereopsis restoration in pediatric patients with concomitant exotropia** [$n$(%),$M(Q_1,Q_3)$]

| Factors | Near stereopsis postoperative | | | $Z/\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | Cure | Improvement | Ineffective | | |
| Sex | | | | 3.726 | 0.155 |
| Male | 37(54.4) | 13(19.1) | 18(26.5) | | |
| Female | 52(65.8) | 16(20.3) | 11(13.9) | | |
| BCVA-OD | | | | 2.519 | 0.284 |
| 0.6~0.9 | 16(53.3) | 5(16.7) | 9(30.0) | | |
| ≥1.0 | 73(62.4) | 24(20.5) | 20(17.1) | | |
| BCVA-OS | | | | 3.021 | 0.221 |
| 0.6~0.9 | 18(48.6) | 10(27.0) | 9(24.3) | | |
| ≥1.0 | 71(64.5) | 19(17.3) | 20(18.2) | | |
| Age at onset/years | | | | 8.843 | 0.065 |
| ≤5 | 33(61.1) | 11(20.4) | 10(18.5) | | |
| >5~9 | 45(69.2) | 8(12.3) | 12(18.5) | | |
| >9 | 11(39.3) | 10(35.7) | 7(25.0) | | |
| Duration/years | | | | 5.444 | 0.066 |
| ≤5 | 79(64.8) | 21(17.2) | 22(18.0) | | |
| >5 | 10(40.0) | 8(32.0) | 7(28.0) | | |
| Type of exotropia | | | | 13.913 | 0.001 |
| XT | 41(48.2) | 24(28.2) | 20(23.5) | | |
| IXT | 48(77.4) | 5(8.1) | 9(14.5) | | |
| Surgical approach | | | | 10.171 | 0.006 |
| Monocular | 30(46.2) | 17(26.2) | 18(27.7) | | |
| Bilateral | 59(72.0) | 12(14.6) | 11(13.4) | | |
| Age at surgery/years | 8(7,10) | 10(7,13) | 11.5(7,13) | 11.708 | 0.003 |
| Preoperative near deviation/PD | 50(40,60) | 60(50,70) | 60(40,70) | 9.512 | 0.009 |
| Preoperative distant deviation/PD | 40(30,50) | 50(35,65) | 50(30,60) | 7.374 | 0.025 |
| Preoperative near stereoacuity/″ | 40(40,50) | 140(100,200) | 200(100,400) | 8.414 | 0.015 |
| Follow-up time/months | 6(6.0,13.5) | 6(6.0,6.0) | 6(6.0,7.5) | 10.129 | 0.006 |

BCVA-OD: Best corrected visual acuity of the right eye; BCVA-OS: Best corrected visual acuity of the left eye; XT: Constant exotropia; IXT: Intermittent exotropia

性下降64.7%;术前近立体视锐度($\beta$=−0.003,$OR$=0.997,95%$CI$:0.995~0.999,$P$=0.006),术前近立体视锐度每提高1″,术后获得良好近立体视功能的优势比为0.997,表明术前近立体视功能越好,术后恢复潜力越大;随访时间($\beta$=0.170,$OR$=1.185,95%$CI$:1.041~1.349,$P$=0.010),随访时间每增加1个月,术后近立体视功能越好、越稳定的可能性增加18.5%;而发病年龄、病程、术前视近及视远斜视度对术后近立体视功能重建的影响差异均无统计学意义(表2)。

### 2.3 影响成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的因素分析

2.3.1 影响成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的单因素分析 间歇性外斜视患者术后近立体视重建高于恒定性外斜视患者,术前有近立体视患者术后近立体视重建高于术前无近立体视患者($P$<0.05),而性别、矫正视力、手术年龄、发病年龄、病程、术前视近及视远斜视度、手术方式、随访时间比较差异均无统计学意义(表3)。

2.3.2 影响成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的多因素Logistic回归分析 以术后近立体视功能(治愈、提高、无效)作为因变量,单因素分析$P$<0.1的因素(发病年龄、外斜视类型、术前近立体视功能)作为自变量,应用多因素Logistic回归分析发现,成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的独立影响因素包括:发病年龄($\beta$=−0.639,$OR$=0.528,95%$CI$:0.312~0.894,$P$=0.018),说明与>9岁发病的

表2 影响儿童青少年共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的多因素Logistic回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of factors associated with postoperative restoration of near stereoscopic function in pediatric patients with concomitant exotropia

| Factors | $\beta$ | *SE* | *Wald* $\chi^2$ | *OR*(95%*CI*) | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| Age at onset/years | | | | | |
| ≤5 | −1.489 | 0.971 | 2.352 | 0.226(0.034~1.513) | 0.125 |
| >5~9 | −0.430 | 0.702 | 0.376 | 0.650(0.165~2.573) | 0.540 |
| >9 | − | − | − | − | − |
| Duration/years | | | | | |
| ≤5 | 0.046 | 0.705 | 0.004 | 1.047(0.263~4.170) | 0.947 |
| >5 | − | − | − | − | − |
| Type of exotropia | | | | | |
| XT | −1.382 | 0.598 | 5.338 | 0.251(0.078~0.810) | 0.021 |
| IXT | − | − | − | − | − |
| Surgical approach | | | | | |
| Monocular | −1.043 | 0.485 | 4.622 | 0.353(0.136~0.912) | 0.032 |
| Bilateral | − | − | − | − | − |
| Age at surgery/years | −0.266 | 0.112 | 5.641 | 0.767(0.615~0.954) | 0.018 |
| Preoperative near stereoacuity/″ | −0.003 | 0.001 | 7.407 | 0.997(0.995~0.999) | 0.006 |
| Preoperative near deviation/PD | −0.003 | 0.027 | 0.012 | 0.997(0.946~1.050) | 0.913 |
| Preoperative distant deviation/PD | −0.018 | 0.023 | 0.630 | 0.982(0.940~1.026) | 0.427 |
| Follow-up time/months | 0.170 | 0.066 | 6.576 | 1.185(1.041~1.349) | 0.010 |

XT: Constant exotropia; IXT: Intermittent exotropia

患者相比,≤9岁发病的患者术后获得良好近立体视功能的可能性下降47.2%;外斜视类型($\beta$=−0.830,*OR*=0.436,95%*CI*:0.206~0.924,*P*=0.030),说明与间歇性外斜视患者相比,恒定性外斜视患者术后获得良好近立体视功能的可能性下降56.4%;术前近立体视功能中,与术前近立体视正常患者相比,术前无近立体视或下降患者术后获得良好近立体视功能的优势比分别为0.117和0.097,说明与术前近立体视正常的患者相比,术前无近立体视的患者术后获得良好近立体视功能的可能性下降88.3%,术前近立体视下降的患者术后获得良好近立体视功能的可能性下降90.3%(表4)。

## 3 讨论

立体视作为双眼单视功能的最高级形式,是建立在正常视网膜对应、融合功能及双眼协调运动基础上的深度感知能力[7],其发育在出生后3~6个月,5岁时可形成100"的立体视,9岁时基本停止发育[8],形成需满足:双眼视网膜影像相似、视野重叠区域足够大、眼球运动协调及融合功能正常[9]。共同性外斜视导致双眼视轴分离,引发异常视网膜对应及单眼抑制,不仅破坏立体视功能[10],还造成面部外观异常,严重影响患者生活质量及心理健康[11]。

手术治疗是斜视矫正的主要方式之一[10],近年来,斜视术后效果评估已从单纯关注眼位矫正转向更加全面的功能性治愈评估,其中术后近立体视功能是评估视功能恢复的重要指标。黄华林等[12]回顾分析的196例成人间歇性外斜视患者,发现术后儿童近立体视功能重建率为52.6%,张敏等[3]报道177例儿童间歇性外斜视患者,术后1个月获得正常近立体视率为22%;这些研究结果提示,斜视手术确实可以使部分患者重建近立体视功能,甚至少部分患者可获得正常的近立体视功能,但近立体视功能恢复存在明显的年龄差异和时间依赖性。

因此,本研究参照以往术后立体视功能恢复评价标准[13],将术后近立体视功能重建细化为治愈、提高和无效3个等级,还创新性地将儿童青少年与成人患者直接进行对比,并分别分析2组的影响因素。

### 3.1 儿童青少年与成人共同性外斜视术后近立体视功能重建的差异

本研究发现,无论儿童青少年还是成人共同性外斜视患者,斜视矫正术后均可重建或改善双眼近立体视功能,但儿童青少年组术后近立体视功能重建率(80.3%)显著高于成人组(70.7%)。这一结果凸显了视觉发育可塑性在斜视矫正术后的关键作用。儿童期是双眼视觉功能建立和重塑的关键时期[8],其大脑皮层具有更强的神经可塑性,能够通过手术矫正眼位后重新建立正常的视网膜对应关系,从而重建立体视

表3 影响成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的单因素分析[例(%),$M(Q_1,Q_3)$]

**Table 3 Univariate analysis of factors influencing postoperative near-stereopsis restoration in adult patients with concomitant exotropia** [$n(\%)$,$M(Q_1,Q_3)$]

| Factors | Near stereopsis postoperative | | | $Z/\chi^2$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | Cure | Improvement | Ineffective | | |
| Sex | | | | 4.947 | 0.084 |
| Male | 10(23.3) | 24(55.8) | 9(20.9) | | |
| Female | 17(30.4) | 19(33.9) | 20(35.7) | | |
| BCVA-OD | | | | 0.133 | 0.936 |
| 0.6~0.9 | 3(23.1) | 6(46.2) | 4(30.8) | | |
| ≥1.0 | 24(27.9) | 37(43.0) | 25(29.1) | | |
| BCVA-OS | | | | 1.435 | 0.488 |
| 0.6~0.9 | 5(22.7) | 12(54.5) | 5(22.7) | | |
| ≥1.0 | 22(28.6) | 31(40.3) | 24(31.2) | | |
| Age at onset/years | | | | 4.789 | 0.091 |
| ≤9 | 5(16.7) | 12(40.0) | 13(43.3) | | |
| >9 | 22(31.9) | 31(44.9) | 16(23.2) | | |
| Duration/years | | | | 3.023 | 0.221 |
| ≤10 | 17(31.5) | 25(46.3) | 12(22.2) | | |
| >10 | 10(22.2) | 18(40.0) | 17(37.8) | | |
| Type of exotropia | | | | 6.838 | 0.033 |
| XT | 18(22.0) | 38(46.3) | 26(31.7) | | |
| IXT | 9(52.9) | 5(29.4) | 3(17.6) | | |
| Near stereopsis preoperative | | | | 17.706 | 0.001 |
| Normal | 6(85.7) | 0 | 1(14.3) | | |
| Decreased | 10(27.8) | 12(33.3) | 14(38.9) | | |
| Null | 11(19.6) | 31(55.4) | 14(25.0) | | |
| Surgical approach | | | | 1.468 | 0.480 |
| Monocular | 14(30.4) | 17(37.0) | 15(32.6) | | |
| Bilateral | 13(24.5) | 26(49.1) | 14(26.4) | | |
| Age at surgery/years | 29(23,37) | 27(23,32) | 27(23,36) | 0.757 | 0.685 |
| Preoperative near deviation/PD | 75(65,85) | 75(70,90) | 75(55,85) | 1.064 | 0.587 |
| Preoperative distant deviation/PD | 70(60,80) | 70(60,85) | 70(45,80) | 0.695 | 0.707 |
| Follow-up time/months | 3(3,6) | 3(3,6) | 3(3,6) | 1.442 | 0.486 |

BCVA-OD: Best corrected visual acuity of the right eye; BCVA-OS: Best corrected visual acuity of the left eye; XT: Constant exotropia; IXT: Intermittent exotropia

表4 影响成人共同性外斜视患者术后近立体视功能重建的多因素Logistic回归分析

**Table 4 Multivariate Logistic regression analysis of factors associated with postoperative restoration of near stereoscopic function in adult patients with concomitant exotropia**

| Factors | $\beta$ | $SE$ | $Wald\ \chi^2$ | $OR(95\%CI)$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Age at onset/years | | | | | |
| ≤9 | −0.639 | 0.269 | 5.640 | 0.528(0.312~0.894) | 0.018 |
| >9 | − | − | − | − | − |
| Type of exotropia | | | | | |
| XT | −0.830 | 0.383 | 4.690 | 0.436(0.206~0.924) | 0.030 |
| IXT | − | − | − | − | − |
| Near stereopsis preoperative | | | | | |
| Null | −2.144 | 0.956 | 5.033 | 0.117(0.018~0.762) | 0.025 |
| Decreased | −2.332 | 0.965 | 5.844 | 0.097(0.015~0.643) | 0.016 |
| Normal | − | − | − | − | − |

XT: Constant exotropia; IXT: Intermittent exotropia

功能。相比之下,成人患者虽经手术矫正了外观上的偏斜,但长期存在的异常视网膜对应可能会导致中枢抑制机制固化,即使眼位正位,有时也难以有效激活或重建高级视功能。此外,本研究中儿童青少年组术后近立体视功能治愈率为60.5%,明显高于张敏等[3]报道的术后1个月正常近立体视率(22%)。导致这一差异的因素可能有:①本研究随访时间更长(≥3个月),而近立体视功能恢复可能需要更长的时间;②本研究纳入患者术前近立体视存在率较高。

### 3.2 影响儿童青少年与成人共同性外斜视术后近立体视功能重建的因素

多因素分析揭示了影响共同性外斜视术后近立体视功能重建的核心独立因素,这些因素在不同年龄段存在明显差异。

3.2.1 儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建的影响因素 对于儿童青少年患者,手术年龄、外斜视类型及术前近立体视功能、随访时间及手术方式是术后近立体视功能重建的独立影响因素。其中,手术年龄尤为关键,每延迟1岁手术,术后获得良好近立体视功能的可能性降低23.3%;这一结果与张敏等[3]和张容菡等[14]的研究一致,进一步证实了早手术策略的合理性。此外,间歇性外斜视以及术前存在近立体视功能的患者,术后近立体视功能重建效果更佳,与国内外研究结果一致[3-4,15],这可能源于间歇性外斜视存在控制期,而恒定性外斜视患者长期处于偏斜状态,从而造成了视网膜异常对应及皮层抑制程度的差异。我们前期的研究[13]以及田巧霞等[16]的发现都证实了这一观点,刘育榕等[17]也发现间歇性外斜视术后立体视的恢复优于非调节性内斜视及恒定性外斜视。ROCK等[18]未发现斜视类型的影响,可能因其研究纳入更多的斜视类型,从而弱化了间歇性外斜视的影响。张容菡等[14]研究结果发现共同性外斜视患者术后1周正常近立体视为25.4%,1个月为41.9%,3个月为50.0%,表明术后近立体视是一个动态持续恢复的过程,时间越长,立体视恢复情况越好越稳定,与本研究的结果一致;合适的手术设计是保证术后眼球长期正位的关键因素,眼位正是术后立体视恢复的基石,韩秀敏[19]研究发现单眼一退一截术与双眼外直肌后徙术比较,术后1天至12个月内外斜漂移量更大(12.4Δ *vs* 7.4Δ,$P<0.05$),本研究结果也证实了其双眼手术远期疗效更优的观点。

对于儿童青少年患者,单因素分析中观察到术前斜视度与术后近立体视功能恢复相关,但在多因素模型中其独立效应消失。我们认为,这并非否定其作用,而是提示术前斜视度与外斜视类型、手术年龄等因素存在复杂的关联,其影响被其他更强的变量所掩盖,这也可能是与既往多项研究结果[20-21]不一致的原因。更重要的是,我们的所有患者达到了术后正位的标准,这与ROCK等[18]的观点不谋而合——术后眼位才是影响立体视改善的最显著因素,这强调了精准手术设计的重要性。

对于儿童青少年患者,发病年龄和病程对其术后近立体视功能恢复无显著影响,但张灿灿等[2]发现患病年龄越大,病程时间越短,术后近立体视功能恢复越好,这可能是由于其研究将正常立体视定义为40"~100",立体视减退定义为100"~800",且纳入患者年龄为4~14岁,与本研究的纳入及评价标准不同,从而导致结果的差异。

3.2.2 成人共同性外斜视术后近立体视功能重建的影响因素 在成人患者中,发病年龄而非手术年龄成为关键影响因素,>9岁发病者术后近立体视功能恢复更好。这一发现提示,晚发型外斜视可能是预后良好的一个标志,这一发现与黄华林等[12]的研究结果一致。其原因在于,早期发病的患者病程长,双眼视觉系统遭受的破坏时间更久,导致中枢抑制更为顽固;而晚发型患者则可能因视觉功能受损较轻,术前保留了更多可利用的视功能储备。同时,外斜视类型和术前近立体视功能同样是成人患者的重要影响因素,这表明无论年龄如何,保留的初级视功能基础仍是术后恢复的基石。而手术年龄、随访时间和手术方式对其近立体视恢复无显著影响,可能源于成人已错过视觉发育关键期,近立体视功能恢复主要取决于术前保留的视功能基础。斜视病程长短对成人共同性外斜视术后近立体视功能恢复影响不明显,这与钟华红等[22]和GHARABAGHI等[23]的研究结果一致。但黄华林等[12]的研究发现病程是影响成人间歇性外斜视患者立体视功能重建的因素,认为病程长者立体视损伤严重[24],导致患者立体视功能重建困难。这种差异可能源于研究对象是间歇性外斜视还是恒定性外斜视,本研究中纳入成人恒定性外斜视(82例)明显多于间歇性外斜视(17例)。间歇性外斜视与恒定性外斜视在病程特点上有本质区别:间歇性外斜视患者存在控制期,在此期间双眼可维持正位视物,保留了部分正常视网膜对应及融合功能;而恒定性外斜视患者长期处于偏斜状态,导致更严重的视网膜异常对应及皮层抑制。因此,间歇性外斜视的立体视功能恢复可能更依赖于病程长短,而恒定性外斜视的立体视功能恢复则

主要取决于术前保留的视功能基础。

本研究存在以下局限:①限于资料本身的特点,研究设计为回顾性病例系列研究,资料可能存在部分信息偏倚;②样本量相对有限,随访时间跨度较大,可能影响近立体视恢复评估的时间精确性;然而,本研究的结果为下一步设计样本量更大、随访周期更长且统一时间节点的前瞻性队列研究提供依据和参考,以进一步明确术后近立体视功能的长期变化规律;③此外,本研究未对间歇性外斜视的亚型进行区分,未能探讨基本型、分开过强型及集合不足型等不同亚型对术后近立体视重建的潜在影响,这将是未来研究的方向。

综上所述,儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建明显高于成人。儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建受手术年龄、手术方式、随访时间、外斜视类型及术前近立体视功能的影响,成人则受发病年龄、外斜视类型、术前近立体视功能的影响。这些发现提示临床实践中应:①对儿童患者应尽早手术(尤其在8~10岁前),制定治疗方案时优先考虑双眼手术,同时建立长期系统规范化的术后随访机制;②重视术前立体视功能评估,对间歇性外斜视患者积极手术干预;③对于成人患者,虽错过视觉发育关键期,但仍有约70%可获得近立体视功能改善,不应放弃手术治疗;④成人与儿童青少年共同性外斜视术后近立体视功能重建的影响因素有显著差异,临床上需重点关注。

**利益冲突** 本文所有作者声明不存在利益冲突

**参考文献:**

[1] READ J A. Stereo vision and strabismus[J]. Eye, 2015, 29(2): 214-224. DOI:10.1038/eye.2014.279.

[2] 张灿灿,周炼红,鲁翼,等.间歇性外斜视矫正手术前后近立体视的影响因素[J].中华眼外伤职业眼病杂志,2024,46(10):729-735.DOI: 10.3760/cma.j.cn116022-20240527-00103.
ZHANG C C, ZHOU L H, LU Y, *et al*. Influencing factors of near stereopsis before and after corrective surgery for intermittent exotropia [J]. Chin J Ocul Traum Occupat Eye Dis, 2024, 46(10): 729-735. DOI: 10.3760/cma.j.cn116022-20240527-00103.

[3] 张敏, 王春晓, 余焕云, 等. 儿童间歇性外斜视术后早期双眼视功能恢复及影响因素[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022, 24(8): 585-591. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20220406-00127.
ZHANG M, WANG C X, YU H Y, *et al*. Early post-operative rehabilitation of binocular function and its influencing factors in children with intermittent exotropia[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2022, 24(8): 585-591. DOI:10.3760/cma.j.cn115909-20220406-00127.

[4] ZHAO G H, FU J, QI Y, *et al*. Six-month binocular *Stereopsis* recovery and its influencing factors in children with intermittent exotropia[J]. BMC Ophthalmol, 2024, 24(1): 139. DOI:10.1186/s12886-024-03412-x.

[5] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组,中国医师协会眼科医师分会斜视与小儿眼科学组.中国儿童斜视围手术期管理专家共识(2025年)[J].中华眼科杂志,2025,61(07):500-506. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20250317-00112.
Chinese Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Pediatric Ophthalmology and Strabismus Group of Chinese Ophthalmologist Association. Chinese expert consensus on the perioperative management of pediatric strabismus (2025) [J]. Chin J Ophthalmol, 2025, 61(07): 500-506. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20250317-00112.

[6] 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)[J].中华眼科杂志,2015,51(6):408-410.DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.06.003.
Chinese Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Chinese expert consensus on strabismus classification (2015)[J].Chin J Ophthalmol, 2015, 51(6): 408-410.DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.06.003.

[7] 郑德慧, 闫利锋, 李传旭, 等. 间歇性外斜视儿童视觉功能及阅读学习障碍临床分析[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023, 25(10): 784-790. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20221117-00446.
ZHENG D H, YAN L F, LI C X, *et al*. Clinical analysis of visual function and reading learning dyslexia in children with intermittent exotropia[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2023, 25(10): 784-790. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20221117-00446.

[8] 王锦义, 冯雪亮. 双眼视觉发育与视感知觉的研究进展[J]. 国际眼科纵览, 2019, 43(4): 239-244. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-5803.2019.04.005.
WANG J Y, FENG X L. Research progress of binocular vision and visual perception[J]. Int Rev Ophthalmol, 2019, 43(4): 239-244. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-5803.2019.04.005.

[9] XI S D, YAO J, ZHANG S J, *et al*. Disrupted neural signals in patients with concomitant exotropia [J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2020, 40(5): 650-659. DOI: 10.1111/opo.12715.

[10] 张容菡, 付晶. 斜视对双眼视觉功能的影响及术后康复[J]. 国际眼科纵览, 2018, 42(3): 179-183. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-5803.2018.03.008.
ZHANG R H, FU J. The effects of strabismus on binocular

vision and postoperative rehabilitation [J]. Int Rev Ophthalmol, 2018, 42(3): 179-183. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-5803.2018.03.008.

[11] BUFFENN A N. The impact of strabismus on psychosocial health and quality of life: a systematic review [J]. Surv Ophthalmol, 2021, 66(6): 1051-1064. DOI: 10.1016/j.survophthal.2021.03.005.

[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[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(3): 526-530. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.35.
HUANG H L, CAI C Y, DAI H B, *et al*. Stereoscopic reconstruction in adults with intermittent exotropia after surgery[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(3): 526-530. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.35.

[13] 高利霞, 齐冬梅, 屈娅, 等. 成人共同性外斜视术后双眼立体视功能重建的疗效观察[J]. 局解手术学杂志, 2020, 29(2): 154-157. DOI: 10.11659/jjssx.08E019074.
GAO L X, QI D M, QU Y, *et al*. Clinical observation of postoperative binocular stereoscopic vision reconstruction in adult concomitant exotropia [J]. J Reg Anat Oper Surg, 2020, 29(2): 154-157. DOI: 10.11659/jjssx.08E019074.

[14] 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[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2020, 22(12): 895-901. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20200408-00141.
ZHANG R H, FU J, ZHAO B W, *et al*. Effect of a visual perceptual evaluation system on predicting *Stereopsis* function rehabilitation after concomitant exotropia surgery [J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2020, 22(12): 895-901. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20200408-00141.

[15] 林楠, 王京辉, 孙省利, 等. 间歇性外斜视术后正位儿童双眼视觉重建的影响因素[J]. 眼科, 2021, 30(1): 62-65. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2021.01.012.
LIN N, WANG J H, SUN S L, *et al*. Influencing factors of binocular vision reconstruction in postoperative orthophoric children with intermittent exotropia[J]. Ophthalmol China, 2021, 30(1): 62-65. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2021.01.012.

[16] 田巧霞, 杨先, 满滕滕, 等. 不同类型恒定性外斜视术后立体视的观察[J]. 青岛大学医学院学报, 2015, 51(2): 217-219. DOI: 10.13361/j.qdyxy.201502031.
TIAN Q X, YANG X, MAN T T, *et al*. *Stereopsis* after surgery for different-type constant exotropia[J]. Acta Acad Med Qingdao Univ, 2015, 51(2): 217-219. DOI: 10.13361/j.qdyxy.201502031.

[17] 刘育榕, 张繁友. 不同类型斜视手术前后远近立体视的变化[J]. 国际眼科杂志, 2018, 18(5): 819-822. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.11.
LIU Y R, ZHANG F Y. Clinical study on distance and near stereoacuity changes in patients with different types of strabismus before and after surgery[J]. Int Eye Sci, 2018, 18(5): 819-822. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.11.

[18] ROCK O, GOLANI T, DAVID S, *et al*. Improvement of *Stereopsis* following strabismus surgery in adults: a retrospective analysis[J]. Can J Ophthalmol, 2025, 60(4): e598-e601. DOI: 10.1016/j.jcjo.2024.12.007.

[19] 韩秀敏. 不同术式治疗儿童基本型或假性外展过强型间歇性外斜视的临床对照研究[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(11): 103-107. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.11.022.
HAN X M. A clinical comparative study of different surgical methods for the treatment of intermittent exotropia in children with basic or pseudo-abductive strabismus [J]. China J Mod Med, 2020, 30(11): 103-107. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.11.022.

[20] YETKIN A A. Factors affecting surgical success rates in pediatric horizontal strabismus surgery[J]. Cureus, 2024, 16(11): e74758. DOI: 10.7759/cureus.74758.

[21] SINGH A, PATNAIK N, MITTAL S K, *et al*. Factors determining improvement in *Stereopsis* and binocularity after good postoperative alignment in patients with childhood-onset strabismus[J]. Cureus, 2022, 14(2): e21964. DOI: 10.7759/cureus.21964.

[22] 钟华红, 刘春民, 邓宏伟, 等. 成人共同性斜视术后近立体视功能恢复的影响因素[J]. 临床眼科杂志, 2017, 25(3): 276-278. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2017.03.025.
ZHONG H H, LIU C M, DENG H W, *et al*. Factors affecting restoration of *Stereopsis* following surgical correction of childhood concomitant constant strabismus in adults[J]. J Clin Ophthalmol, 2017, 25(3): 276-278. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8422.2017.03.025.

[23] GHARAHBAGHI D , AZADEH M. Binocular vision and stereopsis following delayed strabismus surgery [J]. Iran J Ophthalmol, 2006, 19: 46-50.

[24] ZHONG J, DENG D M, CHEN Z D, *et al*. Evaluation of dynamic Stereopsis in intermittent exotropia patients[J]. Int J Ophthalmol, 2019, 12(1): 83-88. DOI: 10.18240/ijo.2019.01.13.

(**收稿**:2025-09-18;**修回**:2026-01-16)
(编辑 刘秋池)