

下斜肌肌腹转位术治疗轻度下斜肌亢进伴小度数垂直斜视

郭长梅, 张璐, 李娜敏, 孙董洁, 付梦, 张桂鸥, 窦国睿

引用: 郭长梅, 张璐, 李娜敏, 等. 下斜肌肌腹转位术治疗轻度下斜肌亢进伴小度数垂直斜视. 国际眼科杂志 2022; 22(5): 839-843

基金项目: 陕西省自然科学基金基础研究计划重点项目 (No. 2021JZ-30); 空军军医大学第一附属医院学科助推计划多学科综合诊疗项目 (No. XJZT19MDT12); 空军军医大学第一附属医院学科助推计划临床研究类 (No. XJZT19ML19); 国家自然科学基金面上项目 (No. 81470655)

作者单位: (710032) 中国陕西省西安市, 空军军医大学西京医院眼科 全军眼科研究所

作者简介: 郭长梅, 博士, 副教授, 副主任医师, 研究方向: 斜视弱视与小儿眼科。

通讯作者: 郭长梅. gcm2@163.com

收稿日期: 2022-01-26 修回日期: 2022-04-02

摘要

目的: 观察下斜肌肌腹转位 (IOBT) 术在单眼下斜肌轻度亢进伴小度数垂直斜视中的应用效果。

方法: 回顾性分析 2019-09/2021-08 在我院行 IOBT 术的患者, 纳入标准为单眼下斜肌轻度亢进 (2+ 及以下), 并伴有轻度非共同性垂直斜视 (4~9PD)。水平斜视按照常规手术量和方式设计, 同期单侧下斜肌亢进行单眼 IOBT 术。观察手术前后水平斜视度、垂直斜视度、侧方注视位垂直斜视度、黄斑视盘夹角及下斜肌亢进程度等。

结果: 纳入病例共 16 例 16 眼, 年龄 4~39 岁。1 例为先天性内斜视术后 5a, 单眼上斜肌轻度麻痹继发下斜肌功能亢进, 余 15 例均为原发性下斜肌功能亢进伴水平斜视。随访时间为 3~6mo。术前和术后平均下斜肌亢进程度分级分别为 +2.00 (2.00, 2.00) 级和 0.00 (0.00, 0.00) 级 ($Z = -3.704, P < 0.001$), 平均改善 2.00 (1.25, 2.00) 级; 水平斜视度从术前 69.13 ± 25.86 PD 减少到术后 2.75 ± 2.59 PD ($t = 9.929, P < 0.001$); 第一眼位垂直斜视从术前 7.44 ± 1.32 PD 减少到术后 1.00 ± 1.21 PD ($t = 22.335, P < 0.001$), 平均矫正上斜视为 6.44 ± 1.15 PD; 侧方注视垂直斜视从术前 12.44 ± 2.73 PD 减少到术后 3.00 ± 2.13 PD, 平均矫正 9.44 ± 2.73 PD ($t = 13.819, P < 0.001$)。黄斑中心凹-视盘中心夹角度数 (FDA) 术前为 $-8.85^\circ \pm 6.53^\circ$, 术后为 $-6.49^\circ \pm 7.01^\circ$ ($t = -2.384, P < 0.001$), 平均减少 2.36° 。未见术后过矫及下斜肌功能不足等并发症。

结论: IOBT 术对矫正单侧轻度下斜肌亢进伴小度数垂直斜视是安全有效的。

关键词: 下斜肌肌腹转位术; 下斜肌轻度亢进; 小度数垂直斜视

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.5.29

Inferior oblique belly transposition in the treatment of mild inferior oblique overaction with small angle vertical strabismus

Chang - Mei Guo, Lu Zhang, Na - Min Li, Dong - Jie Sun, Meng Fu, Gui - Ou Zhang, Guo - Rui Dou

Foundation items: Shaanxi Natural Science Basic Research Project (No. 2021JZ - 30); Multidisciplinary Projects of the Boosting Program of Xijing Hospital (No. XJZT19MDT12); Clinical Research Projects of the Boosting Program of Xijing Hospital (No. XJZT19ML19); Natural Science Foundation of China (No. 81470655)

Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Chang - Mei Guo. Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China. gcm2@163.com

Received: 2022-01-26 Accepted: 2022-04-02

Abstract

• **AIM:** To observe the effect of inferior oblique belly transposition (IOBT) in unilateral mild inferior oblique overaction with small angle vertical strabismus.

• **METHODS:** The data of patients who underwent IOBT in our hospital from September 2019 to August 2021 were analyzed retrospectively. Inclusion criteria targeted patients with mild inferior oblique overaction (2+ and below) and small angle incomitant vertical strabismus (4-9PD). The horizontal deviation and vertical deviation in both primary and lateral gazes were measured, and the degree of inferior oblique overaction and fovea-disc angle (FDA) were also evaluated preoperatively and postoperatively.

• **RESULTS:** A total of 16 cases (16 eyes) were included, aged 4 - 39 years. One case was 5a postoperative congenital esotropia with secondary unilateral inferior oblique overaction by mild superior oblique palsy, whereas 15 patients had monocular primary inferior oblique overaction with horizontal strabismus. The follow-up was 3-6mo. The mean improvement of inferior oblique overaction was 2.00 (1.25, 2.00) grade from +2.00 (2.00, 2.00) preoperatively to 0.00 (0.00, 0.00) postoperatively, the difference was statistically significant ($Z = -3.70, P < 0.001$). The horizontal strabismus decreased from $69.13 \pm$

25.86PD preoperatively to 2.75 ± 2.59 PD postoperatively ($t = 9.929, P < 0.001$). The vertical strabismus in the primary position decreased from preoperative 7.44 ± 1.32 PD to 1.00 ± 1.21 PD postoperatively ($t = 22.335, P < 0.001$), mean corrected hypertropia 6.44 ± 1.15 PD, and vertical strabismus in lateral gazes decreased from preoperative 12.44 ± 2.73 PD to 3.00 ± 2.13 PD postoperatively, mean corrected hypertropia 9.44 ± 2.73 PD, these differences were statistically significant ($t = 13.819, P < 0.001$). The FDA decreased from $-8.85^\circ \pm 6.53^\circ$ preoperatively to $-6.49^\circ \pm 7.01^\circ$ postoperatively, the difference was statistically significant ($t = -2.384, P < 0.001$), with a mean reduction of 2.36° . No postoperative complications such as postoperative overcorrection or inferior oblique underaction were observed.

• **CONCLUSION:** IOBT is safe and effective in correcting unilateral mild inferior oblique overaction with small angle vertical strabismus.

• **KEYWORDS:** inferior oblique belly transposition; mild inferior oblique overaction; small angle hypertropia

Citation: Guo CM, Zhang L, Li NM, et al. Inferior oblique belly transposition in the treatment of mild inferior oblique overaction with small angle vertical strabismus. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(5):839-843

0 引言

下斜肌功能亢进临床上非常常见,可以是原发性下斜肌功能亢进,也有继发于直接拮抗肌上斜肌不全或完全麻痹造成的下斜肌功能亢进,多伴有垂直斜视、V 症和外旋转斜视,通常需要行下斜肌减弱术。传统下斜肌减弱术一般适用于下斜肌亢进明显且第一眼位垂直斜视度在 10~15PD 以上的患者。对于伴下斜肌功能亢进程度轻的小角度垂直斜视,采用常规下斜肌减弱术,术后可能出现下斜肌功能不足、过矫或继发性 A 型斜视的可能^[1-2]。Bhatta 等^[1]观察下斜肌后徙或切除术后,有 35.4% 患者在术后 2wk~6mo 出现持续的、轻度无症状的下斜肌功能不足,6.3% 患者因下斜肌功能不足症状明显需要做进一步手术;Caldeira^[2]研究中,观察到 21% 轻中度下斜肌亢进患者术后发展成为 A 型斜视。因此根据下斜肌亢进程度不同,更精准的下斜肌减弱术式可能会取得更好的临床效果以及更少的并发症。最近有文献报道一种新的下斜肌减弱方法即下斜肌肌腹转位术(inferior oblique belly transposition, IOBT)^[3-6],国内有文献称之为下斜肌后固定术(inferior oblique muscle posterior fixation)^[7-9],可治疗轻中度下斜肌功能亢进引起的小角度上斜视或 V 型斜视。我们总结这种新术式应用于 16 例 16 眼水平斜视伴单眼下斜肌轻度亢进的小角度垂直斜视患者,观察其临床应用效果,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2019-09/2021-08 在空军军医大学西京医院眼科行 IOBT 术的患者 16 例 16 眼。纳入标准:单眼下斜肌轻度亢进(2+及以下),并伴有小度数垂直斜视(4~9PD)行单眼 IOBT 术者。排除标准:(1)单眼下斜肌亢进 3+及以上;(2)双眼对称或非对称下斜肌亢进;(3)垂直斜视 ≥ 10 PD;(4)存在 A 型或 V 型斜视;(5)仅做

水平斜视;(6)除下斜肌以外,有其他垂直肌手术者。纳入病例中 1 例为先天性内斜视术后 5a,单眼上斜肌轻度麻痹继发下斜肌功能亢进,余 15 例均为原发性下斜肌功能亢进,均伴有水平斜视(14 例外斜视、1 例内斜视)。随访观察 3~6(平均 5.13 ± 0.99)mo。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究资料的使用均取得患者或其监护人的知情同意。

1.2 方法

1.2.1 术前检查 所有患者术前行裸眼视力和最佳矫正视力(best-corrected visual acuity, BCVA)、屈光检查、裂隙灯眼前节检查、眼底检查。12 岁以下及内斜视患者采用 1% 阿托品眼用凝胶麻痹睫状肌验光,12 岁以上外斜视患者采用复方托吡卡胺滴眼液点眼 6 次验光。

1.2.2 眼外肌运动功能检查 做单眼和双眼的眼球运动检查,检查有无肌肉功能亢进或减弱。下斜肌功能亢进按照 Hunter 等^[10]的方法分级为 0~4 级:0 级判断为下斜肌功能正常;下斜肌功能亢进分为 +1~+4 级;双眼向侧方外转 30°,同时外转眼上转 20°注视视标,内转眼较外转眼高约 5°评为 +1 级,高约 10°评为 +2 级,15°评为 +3 级,20°及以上评为 +4 级。

1.2.3 斜视角度测量 斜视角检查采用三棱镜交替遮盖方法,分别检查裸眼/戴镜情况下 33cm 和 6m 的水平斜视度和垂直斜视度,以及 6m 侧方注视时的垂直斜视度。

1.2.4 客观旋转斜视度测量 手术前后通过眼底照相法测量客观旋转斜视度。使用眼底照相机拍摄眼底像,由同一技术员同一台眼底照相机拍摄,患者额部紧贴头架,确保头部保持正位,被拍摄眼注视正前方镜头里的视标。参考 Woo 等^[11]的方法,采用 Photoshop 7.0 软件测量眼底照片中黄斑中心凹与视盘几何中心连线与通过视盘几何中心水平线的夹角度数,即黄斑中心凹-视盘中心夹角度数(foveal-disc angle, FDA, 图 1)。黄斑位于视盘几何中心水平线之上记录为“正+”是内旋,黄斑在下方记为“负-”是外旋。所有测量均由同一人完成,每张图测量 3 次取平均值以减少测量误差。

1.2.5 手术方法 水平斜视按照常规手术量和方式设计。下斜肌肌腹转位术参考 Yang 等^[3]的手术方法:常规在颞下角膜缘后 8mm 做 Parks 结膜切口,勾取下斜肌,在不离断下斜肌止端的情况下,距离下斜肌肌止端约 10~11mm 处肌腹预置 6-0 双套环可吸收缝线,并将其缝合固定于下直肌颞侧止端后 5mm 巩膜处(图 2)。合并水平斜视者同时行单眼或双眼水平直肌手术。

疗效评价标准:下斜肌亢进、垂直斜视完全消除定义为治愈,下斜肌亢进在 1+或以下定义为改善,第一眼位垂直斜视度 < 5 PD 定义为改善。

统计学分析:采用 SPSS 26.0 统计软件对数据进行分析,符合正态分布及方差齐性的斜视度、FDA 等计量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,手术前后比较采用配对样本 t 检验;下斜肌亢进程度不符合正态分布,采用中位数与四分位数间距 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,手术前后比较采用相关样本 Wilcoxon 符号秩检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者术前一般资料 本研究中共纳入单眼行 IOBT 术的患者 16 例 16 眼,纳入患者一般资料与临床特征见表 1。

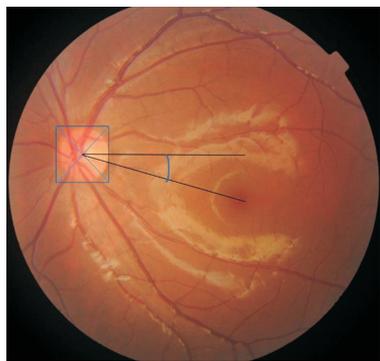


图1 客观旋转斜视度黄斑中心凹-视盘中心夹角度数 (foveal-disc angle, FDA) 测量方法。

2.2 手术前后各项参数比较

2.2.1 下斜肌功能亢进 行 IOBT 术患者 16 例 16 眼下斜肌功能亢进改善 2.00 (1.25, 2.00) 级, 术前和术后末次随访比较差异有统计学意义 ($Z=9.929, P<0.001$), 见表 2。下斜肌亢进的矫正治愈率为 81.3%, 矫正改善率为 100%, 见表 1。典型病例见图 3。

2.2.2 垂直斜视度 术后末次随访第一眼位视远垂直斜视度平均改善 6.44 ± 1.15 PD, 手术前后比较差异有统计学意义 ($t=22.335, P<0.001$), 见表 2。术前第一眼位视近垂直斜视度平均为 6.31 ± 1.92 PD, 术后末次随访平均为 0.88 ± 1.20 PD (表 1)。术后末次随访侧方位视远垂直斜视度平均改善 9.44 ± 2.73 PD, 手术前后比较差异有统计学意义 ($t=13.819, P<0.001$), 见表 2。垂直斜视的矫正治愈率为 56.3%, 矫正改善率为 100% (表 1)。

2.2.3 水平斜视 术前第一眼位视远水平斜视度平均为 69.13 ± 25.86 PD, 术后末次随访平均为 2.75 ± 2.59 PD, 差异有统计学意义 ($t=9.929, P<0.001$), 见表 2。伴外斜视的 14 例患者中, 术前第一眼位视远水平外斜度平均 -64.64 ± 23.24 PD, 术后末次随访平均为 -2.07 ± 4.05 PD; 视近水平外斜度平均 -75.71 ± 18.80 PD, 术后末次随访平均为 -1.79 ± 2.99 PD。伴内斜视的 1 例患者, 术前第一眼位视远水平内斜度为 $+50.00$ PD, 术后为 $+3.00$ PD; 视近水平内斜度为 $+40.00$ PD, 术后末次随访为 $+5.00$ PD (表 1)。

2.2.4 眼底客观旋转斜视度 术前 FDA 平均为 $-8.85^\circ\pm 6.53^\circ$, 术后末次随访平均为 $-6.49^\circ\pm 7.01^\circ$, 平均减少外旋 2.36° , 差异有统计学意义 ($t=-2.384, P<0.001$), 见表 2。

2.2.5 代偿头位改善及并发症 术前有代偿头位者 3 例, 术后代偿头位明显改善或消失。未见术后出现下斜肌功能不足或垂直斜视过矫等并发症。

3 讨论

许多水平斜视患者伴有单眼或双眼原发性或继发性下斜肌功能亢进, 原发性下斜肌亢进的病因不完全清楚, 机械性的、神经支配性的或是两者并存的异常可能是本病的病因。继发性下斜肌亢进是由于其直接对抗肌上斜肌不完全麻痹或完全麻痹造成的。针对下斜肌功能亢进明显 (3+~4+) 及垂直斜视度较大者, 毋庸置疑需要手术矫正, 一般可以在做水平斜视的同时进行下斜肌减弱手术。

小度数非共同性垂直斜视 (小于 10PD 以下) 及轻度的下斜肌功能亢进 (1+~2+) 临床上也是比较常见的, 多数也伴有水平斜视。一般认为垂直斜视手术起点为 ≥ 10 PD, 如果垂直斜视度数 < 10 PD, 但是下斜肌亢进明显, 也可以行下斜肌减弱术^[12]。传统下斜肌减弱术有多种术式, 比较常用的是下斜肌后徙术、下斜肌离断或下斜

表 1 纳入患者一般资料与临床特征

一般信息	数值
年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	14.28 \pm 11.70 (4.00~39.00)
性别 (例, %)	
男	6 (37.5)
女	10 (62.5)
术前等效球镜 ($\bar{x}\pm s$, D)	
右眼	-0.63 \pm 2.48 (-4.50~+5.00)
左眼	-0.38 \pm 2.62 (-3.50~+6.25)
术前 BCVA ($\bar{x}\pm s$)	
右眼	0.86 \pm 0.16 (0.60~1.00)
左眼	0.83 \pm 0.23 (0.25~1.00)
手术眼 (例, %)	
右眼	3 (18.8)
左眼	13 (81.3)
第一眼位垂直斜视度 ($\bar{x}\pm s$, PD)	
视远垂直斜视度	
术前	7.44 \pm 1.32 (5.00~9.00)
术后末次随访	1.00 \pm 1.21 (0.00~3.00)
视近垂直斜视度 ($\bar{x}\pm s$, PD)	
术前	6.31 \pm 1.92 (2.00~9.00)
术后末次随访	0.88 \pm 1.20 (0.00~3.00)
第一眼位垂直斜视度改善量 ($\bar{x}\pm s$, PD)	6.44 \pm 1.15 (5.00~9.00)
垂直斜视矫正治愈 (例, %)	9 (56.3)
垂直斜视矫正改善 (例, %)	16 (100.0)
侧方位垂直斜视度 ($\bar{x}\pm s$, PD)	
术前	12.44 \pm 2.73 (9.00~18.00)
术后末次随访	3.00 \pm 2.13 (0.00~7.00)
侧方位垂直斜视度改善量 ($\bar{x}\pm s$, PD)	9.44 \pm 2.73 (6.00~14.00)
下斜肌功能亢进 [$M(P_{25}, P_{75})$, 级]	
术前	+2.00 (2.00, 2.00)
术后末次随访	0.00 (0.00, 0.00)
下斜肌功能亢进改善	2.00 (1.25, 2.00)
下斜肌功能亢进矫正治愈 (例, %)	13 (81.3)
下斜肌功能亢进矫正改善 (例, %)	16 (100.0)
FDA ($\bar{x}\pm s$, °)	
术前	-8.85 \pm 6.53
术后末次随访	-6.49 \pm 7.01
伴随外斜视 (例, %)	14 (87.5)
视远水平斜视度 ($\bar{x}\pm s$, PD)	
术前	-64.64 \pm 23.24 (-100.00~-30.00)
术后末次随访	-2.07 \pm 4.05 (-8.00~+7.00)
视近水平斜视度 ($\bar{x}\pm s$, PD)	
术前	-75.71 \pm 18.80 (-105.00~-40.00)
术后末次随访	-1.79 \pm 2.99 (-6.00~+4.00)
伴随内斜视 (例, %)	1 (6.25)
视远水平斜视度 (PD)	
术前	+50.00
术后末次随访	+3.00
视近水平斜视度 (PD)	
术前	+40.00
术后末次随访	+5.00
术后过矫 (例, %)	0
术后下斜肌功能不足 (例, %)	0

肌部分切除术, 此三种手术方式已经长期在临床广泛应用, 可以矫正原在位上斜视 10~15PD。但对于 10PD 以下

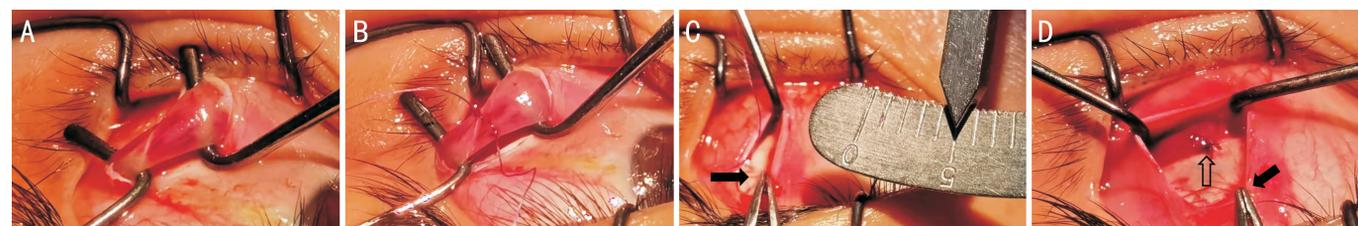


图2 下斜肌肌腹转位术 A:完整勾取下斜肌;B:6-0可吸收缝线做下斜肌肌腹双套环缝线;C:尺规定位下直肌颞侧止端后5mm处巩膜点;D:将下斜肌肌腹固定于下直肌颞侧止端后5mm处浅层巩膜处(实体箭头:下直肌颞侧止端;空心箭头:下斜肌肌腹巩膜浅层固定处)。

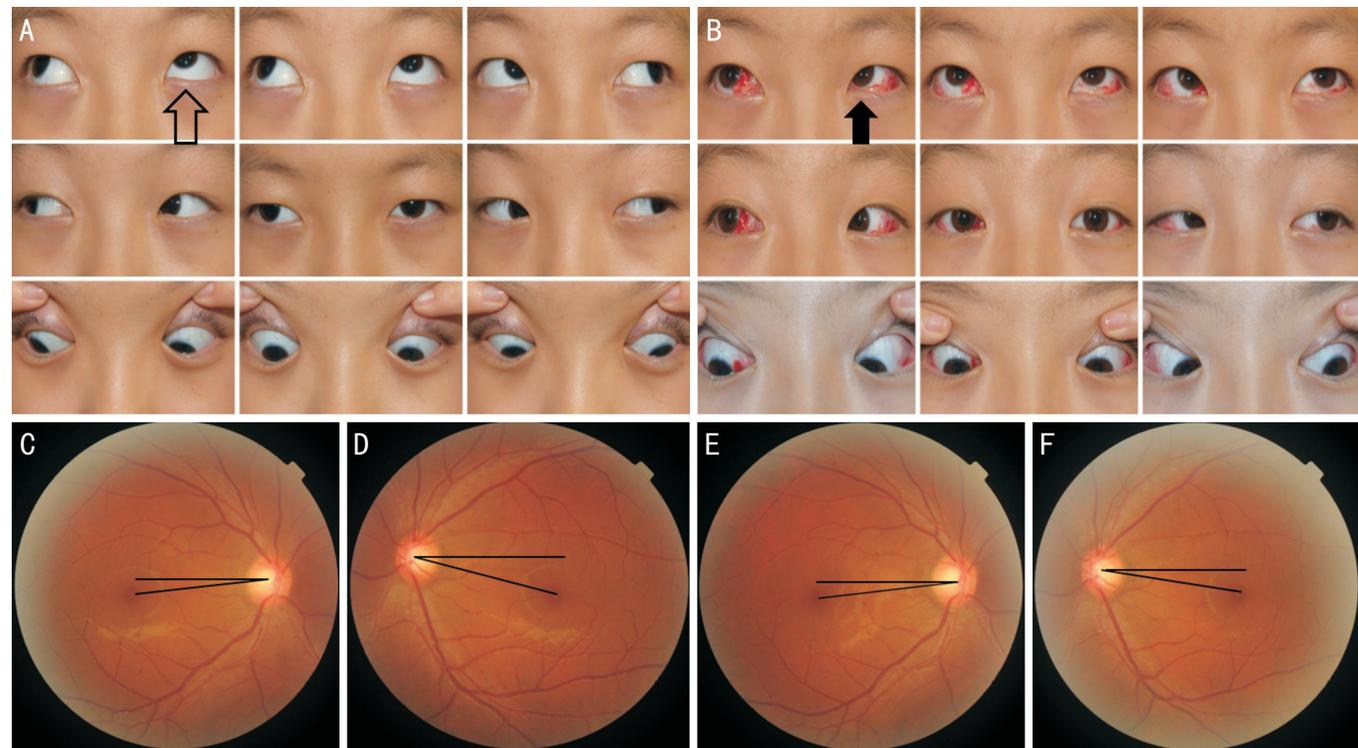


图3 下斜肌肌腹转位术典型病例手术前后眼位和眼底照片 A:术前9方位眼位像,第一眼位斜视度 $-85^{\Delta}L/R7^{\Delta}$,左眼下斜肌亢进 $2+$ (空心箭头);B:术后9方位眼位像,第一眼位正位,左眼下斜肌亢进消失(实体箭头);C、D:术前右眼、左眼眼底照片,可见左眼外旋转,FDA右眼 -6.9° ,左眼 -14.7° ;E、F:术后右眼、左眼底照片,可见左眼外旋转明显减轻,FDA为 -9.2° 。

表2 手术前后各项参数比较

时间	第一眼位垂直斜视度 ($\bar{x} \pm s, PD$)	侧方位垂直斜视度 ($\bar{x} \pm s, PD$)	第一眼位水平斜视度 ($\bar{x} \pm s, PD$)	下斜肌功能亢进 [$M(P_{25}, P_{75})$, 级]	FDA ($\bar{x} \pm s, ^{\circ}$)
术前	7.44 ± 1.32	12.44 ± 2.73	69.13 ± 25.86	2.00(2.00, 2.00)	-8.85 ± 6.53
术后末次随访	1.00 ± 1.21	3.00 ± 2.13	2.75 ± 2.59	0.00(0.00, 0.00)	-6.49 ± 7.01
t/Z	22.335	13.819	9.929	-3.704	-2.384
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

的小度数上斜视,采用此三种术式极大可能出现术后垂直斜视过矫。配戴三棱镜或压贴三棱镜仅可以矫正第一眼位垂直斜视,但对斜视的非共同性无帮助,旋转斜视和侧方注视时的垂直斜视仍存在,且长期配戴三棱镜影响患者视觉体验,对患儿及家长也是一种心理负担^[13]。对该类轻度下斜肌亢进引起的小度数上斜视,有作者报告采用下斜肌Z形边缘切开术治疗^[14-16],方法是在下斜肌相距10mm处分别从两侧各切开70%~75%的肌腹宽度,通过Z形切开延长肌肉,从而减弱下斜肌功能。Lee等^[14]报告对下斜肌亢进在2+以下患者,Z形切开术可将原在位垂直斜视从术前 $7.75 \pm 6.64 PD$ 减少到术后 $1.2 \pm 3.35 PD$,平均矫正原在位上斜视 $6.55 PD$ 。但该术式下斜肌边缘切开的程度及位置难以掌控一致性,所以一直没有被广泛采用。

2018年Yang等^[3]报道了IOBT对10例下斜肌亢进引起的小角度垂直斜视($<5 PD$)的治疗作用,其中8例继发于轻度的单眼上斜肌麻痹,2例为原发性下斜视亢进;8例做单眼IOBT术,2例联合水平直肌手术。术后9例患者下斜肌亢进完全消失,1例下斜肌亢进从+3恢复到+1,10例患者术后原在位和侧方注视的上斜视各自分别从 3.30 ± 0.48 和 $8.60 \pm 2.63 PD$ 减少到 0.10 ± 0.32 和 $0.60 \pm 1.35 PD$ 。5例代偿头倾斜消失,4例代偿面颊矫正。此后该术式很快就在国内部分医院推广开来^[4-9]。2020年该研究小组进一步报道了IOBT在V型斜视中的应用,Si等^[4]采用双眼IOBT术,使V症从术前 $18.92 \pm 4.31 PD$ 减小到 $3.46 \pm 1.85 PD$,下斜肌亢进从术前1.92级减少到0.12级,术后未见内转时落后或连续性A症出现。Zhu等^[6]研究显示

IOBT 可减少原在位 5.86 ± 2.24 PD 的垂直斜视,平均矫正下斜肌亢进 1.00 ± 0.27 级;国内司明宇等^[9] 报告下斜肌后固定术可使垂直斜视度由术前 5.76 ± 1.71 PD 减少为 0.12 ± 0.49 PD,平均矫正垂直斜视 5.64 PD,下斜肌功能分级术后减少 1.82 级。本研究中入组的 16 例水平斜视伴有小度数垂直斜视(4~9,平均 7.44 ± 1.32 PD),单眼下斜肌亢进均为 2+,水平肌手术的同时采用 IOTB 手术矫正小度数上斜视,水平斜视从术前 69.13 ± 25.86 PD 减少到术后 2.75 ± 2.59 PD($t = 9.929, P < 0.001$);垂直斜视从术前 7.44 ± 1.32 PD 减少到术后 1.00 ± 1.21 PD($t = 22.335, P < 0.001$),平均矫正上斜视 6.44 ± 1.15 PD;下斜肌亢进从术前的 +2.00(2.00,2.00)级减少到 0.00(0.00,0.00)级($Z = -3.704, P < 0.001$),平均改善 2.00(1.25,2.00)级,与之前报道的其他 IOBT 相比有类似的结果,与 Lee 等^[14] 报告的下斜肌 Z 形边缘切开术也有类似的矫正效果。另外,Zhu 等^[6] 发现 IOBT 在上斜视 ≤ 5 PD 组和 5PD < 上斜视 ≤ 10 PD 组之间降低垂直斜视以及矫正下斜肌亢进方面无显著性差异,考虑与既往研究认为的下斜肌后徙或离断术有“自身分级效应”(self-grading),即术前下斜肌亢进程度重、垂直偏斜角度越大,术后获得的下斜肌减弱程度和垂直斜视矫正效果越大^[17-18],提示 IOBT 术式也存在“自身分级效应”(self-grading)。

IOBT 在矫正外旋转斜视方面,各研究组均采用图像软件测量眼底照片中黄斑-视盘夹角角度数即 FDA,研究方法基本相同。司明宇等^[9] 报告下斜肌后固定手术前后 FDA 变化差异无统计学意义,术前术后 FDA 分别为 $8.18^\circ \pm 1.01^\circ$ 和 $8.05^\circ \pm 0.76^\circ$ 。Zhu 等^[6] 的病例组中,术前轻度外旋转斜视平均 FDA 为 $7.87^\circ \pm 6.20^\circ$,术后减少到平均 FDA 为 $6.03^\circ \pm 5.04^\circ$,IOBT 平均矫正 FDA 为 $1.83^\circ \pm 3.02^\circ$ 。冉敏等^[7] 研究显示继发上斜肌麻痹的下斜肌亢进组中,下斜肌后固定术前 FDA 为 $10.6^\circ \pm 4.2^\circ$,术后 FDA 减为 $4.4^\circ \pm 2.4^\circ$,平均减少 FDA 6.6° 。我们的研究病例中,FDA 从术前 $-8.85^\circ \pm 6.53^\circ$ 减少到 $-6.49^\circ \pm 7.01^\circ$ ($t = -2.384, P < 0.001$),平均减少外旋 2.36° 。与之前报道的下斜肌减弱术结果类似, Lee 等^[14] 报告下斜肌 Z 形边缘切开术矫正 FDA 从术前 $8.6^\circ \pm 2.31^\circ$ 到 $4.7^\circ \pm 2.02^\circ$,平均矫正旋转斜视 3.9° 。IOBT 对旋转斜视矫正效果各文献报告略有差异,考虑与入组病例纳入标准差异、样本数量、原发还是继发下斜肌功能亢进以及与 IOBT 术式存在的“自身分级效应”有关。

Demer 等^[19] 采用 MRI 研究下斜肌路径发现,下斜肌与下直肌交叉点处存在由胶原环构成的 Pulley 结构,一般认为,Pulley 结构是眼外肌的实际功能起点。在与下直肌交叉点处,当眼球从下转位到上转位时,下斜肌向前移位。IOBT 减弱下斜肌功能的作用机制,与下斜肌的解剖和其 Pulley 结构、功能起点有关。当下斜肌肌腹缝合固定在下直肌颞侧止端后 5mm 处,下斜肌的 Pulley 功能受到影响,下斜肌肌力减弱;其次,固定缝线的位置与标准后徙的下斜肌附着点位置相似,可能有少量前徙,IOBT 使下斜肌运动的功能起点前移至肌腹固定处,产生了新的下斜肌运动起点,形成了类似与直肌后固定术一样的效果^[3,6]。类似的手术可见 Tomarchio 等^[20] 在 2015 年描述的下斜肌巩膜赤道锚定术,该术式是把全部下斜肌缝合在巩膜上相应 Gobin 点(外直肌下止端下方 5mm 处)。两种手术方式都是在不改变下斜肌原附着点位置的情况下,形成一个新的下斜肌功能起点,从而缩短功能性下斜肌长度,使下斜肌肌力减弱。

本组病例中采用 IOBT 矫正单眼轻度下斜肌亢进伴小度数垂直斜视,未见术后出现下斜肌功能不足或垂直斜视过矫等并发症。其他相关文献亦报道未见 IOBT 术后出现连续性下斜视、对侧眼下斜肌亢进或抗上转综合征等并发症^[3-9]。与下斜肌 Z 形边缘切开术相比,IOBT 术有显著的优势,不但保留了下斜肌的原附着点位置,而且创伤性较低,具有一定的可逆性。本研究尚存在一定的不足,是小样本例数的回顾性研究,期望以后增加更多的样本量。总之,IOBT 术对矫正单侧轻度下斜肌亢进(2+ 及以下)及 10PD 以下的小度数垂直斜视是安全有效的。

参考文献

- Bhatta S, Auger G, Ung T, et al. Underacting inferior oblique muscle following myectomy or recession for unilateral inferior oblique overaction. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2012;49(1):43-48
- Caldeira JA. V-pattern esotropia: a review; and a study of the outcome after bilateral recession of the inferior oblique muscle: a retrospective study of 78 consecutive patients. *Binocul Vis Strabismus Q* 2003;18(1):35-48; discussion 49-50
- Yang SQ, Guo X, Tien DR. Inferior oblique belly transposition for small angle hypertropia with inferior oblique overaction: a pilot study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2018;55(1):43-46
- Si MY, Yang SQ, Tien DR, et al. Inferior oblique belly transposition for V pattern strabismus. *Strabismus* 2020;28(1):29-33
- Su Y, Zhang CY, Wang DD, et al. Efficacy analysis of inferior oblique muscle belly transposition for small-angle asymmetric superior oblique palsy. *Chin Med J (Engl)* 2021;134(12):1492-1494
- Zhu WQ, Wang XY, Jiang C, et al. Effect of inferior oblique muscle belly transposition on versions and vertical alignment in primary position. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(11):3461-3468
- 冉敏, 杨士强, 张伟, 等. 下斜肌后固定手术的临床效果. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2019;21(10):746-750
- 司明宇, 邵新香, 范可顺. 下斜肌后固定术在外斜 V 征中的应用. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2021;23(2):120-127
- 司明宇, 李春建, 邵新香, 等. 下斜肌后固定术治疗轻度垂直斜视的效果. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2021;43(2):121-126
- Hunter LR, Parks MM. Response of coexisting underacting superior oblique and overacting inferior oblique muscles to inferior oblique weakening. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1990;27(2):74-79
- Woo SJ, Seo JM, Hwang JM. Clinical characteristics of cyclodeviation. *Eye (Lond)* 2005;19(8):873-878
- 赵堪兴. 斜视矫正术设计的思考. *中华眼科杂志* 2002;8:507-509
- Prieto-Díaz J, Gamio S, Prieto-Díaz F. Unilateral superior oblique paresis: deviation patterns and surgical indications. *Binocul Vis Strabismus Q* 2003;18(4):201-208
- Lee SY, Cho HK, Kim HK, et al. The effect of inferior oblique muscle Z myotomy in patients with inferior oblique overaction. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2010;47(6):366-372
- Cruz FC, Robbins SL, Kinori M, et al. Z-myotomy of the inferior oblique for small incomitant hypertropias. *J AAPOS* 2015;19(2):130-134
- Mellott ML, Scott WE, Ganser GL, et al. Marginal myotomy of the minimally overacting inferior oblique muscle in asymmetric bilateral superior oblique palsies. *J AAPOS* 2002;6(4):216-220
- Yoo JH, Kim SH, Seo JW, et al. Self-grading effect of inferior oblique recession. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2013;50(2):102-105
- 司明宇, 李魁雁, 邵新香, 等. 单纯下斜肌后徙术后原在位水平斜视度的变化分析. *国际眼科杂志* 2015;15(6):1036-1039
- Demer JL, Oh SY, Clark RA, et al. Evidence for a pulley of the inferior oblique muscle. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44(9):3856-3865
- Tomarchio S, Sabetti L, Tomarchio M, et al. New surgical intervention for the weakening of the inferior oblique muscle: equatorial scleral anchor. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2015;52(1):58-60