

# A型肉毒毒素与眼外肌手术治疗大角度急性共同性内斜视的疗效对比

张 炯,郎丽娟,荣军博,许丽敏,郭可心,张陆希,王 颖,刘玉洁,李志刚

引用:张炯,郎丽娟,荣军博,等. A型肉毒毒素与眼外肌手术治疗大角度急性共同性内斜视的疗效对比. 国际眼科杂志, 2024, 24(6):960-964.

基金项目:河南省医学科技攻关计划省部共建项目(No. SB201901013);河南省高校重点科学研究项目计划(No. 22B320016)

作者单位:(450000)中国河南省郑州市,郑州大学第一附属医院眼科中心 河南省眼科医院

作者简介:张炯,硕士,住院医师,研究方向:斜视与小儿眼病。

通讯作者:李志刚,博士,教授,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:斜视与小儿眼病. lizhigang@zzu.edu.cn

收稿日期:2023-12-19 修回日期:2024-04-29

## 摘要

目的:探讨A型肉毒毒素(BTA)注射和眼外肌手术治疗大角度( $\geq +60$  PD)急性共同性内斜视(AACE)的疗效差异性。

方法:回顾性分析2020-06/2022-12于我院治疗的AACE患者60例的临床资料,根据治疗方式分为2.5 IU BTA注射组(14例)、5.0 IU BTA注射组(29例)、手术组(17例)。治疗后随访6 mo,观察纳入患者屈光矫正后的斜视度、视功能、治疗有效率及BTA注射后并发症发生情况。

结果:治疗后6 mo,手术组和5.0 IU BTA注射组患者的斜视度均小于2.5 IU BTA注射组( $P < 0.017$ ),但手术组与5.0 IU BTA注射组患者的斜视度无显著差异( $P > 0.017$ );5.0 IU BTA注射组有效率高于2.5 IU BTA注射组(86% vs 43%,  $P < 0.017$ );三组患者各级视功能均无差异( $P > 0.05$ );2.5 IU BTA注射组和5.0 IU BTA注射组治疗后并发症总发生率无显著差异(43% vs 52%,  $P > 0.05$ )。

结论:对于斜视度 $\geq +60$  PD的AACE患者,双眼内直肌注射5.0 IU BTA可以取得与传统眼外肌手术相当的效果,且其具有创伤小,操作简单方便的优势。

关键词:急性病;内斜视;A型肉毒毒素;眼外肌手术;注射剂量;疗效

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.6.23

## Efficacy comparison of botulinum toxin A injection and extraocular muscle surgery in the treatment of large angle acute acquired concomitant esotropia

Zhang Jiong, Lang Lijuan, Rong Junbo, Xu Limin, Guo Kexin, Zhang Luxi, Wang Ying, Liu Yujie, Li Zhigang

Foundation items: Scientific Research Fund of National Health

Commission Henan Province Medical Science and Technology Project (No. SB201901013); Key Program on Scientific Research Project of Higher Education of Henan (No. 22B320016)

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University; Henan Provincial Ophthalmic Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Correspondence to: Li Zhigang. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University; Henan Provincial Ophthalmic Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China. lizhigang@zzu.edu.cn

Received: 2023-12-19 Accepted: 2024-04-29

## Abstract

• AIM: To explore the variance in efficacy between botulinum toxin A (BTA) injection and extraocular muscle surgery in managing large-angle ( $\geq +60$  PD) acute acquired concomitant esotropia (AACE).

• METHODS: A retrospective analysis was conducted on clinical data of 60 patients with AACE treated at our hospital from June 2020 to December 2022. Patients were divided into three groups based on different treatments: 2.5 IU BTA injection group (14 cases), 5.0 IU BTA injection group (29 cases), and surgical group (17 cases). Follow-up was conducted for 6 mo after treatment to observe the degree of strabismus after the correction of refractive error, visual function, treatment effectiveness, and occurrence of complications after BTA injection.

• RESULTS: At 6 mo post-treatment, the degree of strabismus in the surgical group and the 5.0 IU BTA injection group was lower than that in the 2.5 IU BTA injection group ( $P < 0.017$ ). However, there was no significant difference in the degree of strabismus between the surgical group and the 5.0 IU BTA injection group ( $P > 0.017$ ). The effective rate of the 5.0 IU BTA injection group was higher than that of the 2.5 IU BTA injection group (86% vs 43%,  $P < 0.017$ ). There was no difference in visual function among the three groups ( $P > 0.05$ ). The incidence of complications after treatment was not significantly different between the 2.5 IU BTA injection group and the 5.0 IU BTA injection group (43% vs 52%,  $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: For AACE patients with esotropia degree  $\geq +60$  PD, bilateral medial rectus injection of 5.0 IU BTA can yield outcomes comparable to traditional extraocular muscle surgery, with the advantages of minimal trauma and simple and convenient operation.

• KEYWORDS: acute disease; esotropia; botulinum toxin A; extraocular muscle surgery; injection dosage; efficacy

**Citation:** Zhang J, Lang LJ, Rong JB, et al. Efficacy comparison of botulinum toxin A injection and extraocular muscle surgery in the treatment of large angle acute acquired concomitant esotropia. Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci), 2024,24(6):960-964.

## 0 引言

急性共同性内斜视 (acute acquired concomitant esotropia, AACE) 是一种相对罕见的内斜视亚型, 表现为急骤发生的双眼内斜<sup>[1-2]</sup>, 伴有视物重影, 常发生于伴有轻度远视的儿童、近视性屈光不正的大龄青少年以及成年人等, 长时间近距离工作可为其诱因<sup>[3-4]</sup>。近年来随着智能手机、平板电脑的普及以及人们生活工作方式的转变, AACE 的发病率呈逐年上升的趋势<sup>[5-8]</sup>。AACE 的治疗方案主要包括配戴底朝外三棱镜、内直肌注射 A 型肉毒毒素 (botulinum toxin A, BTA) 以及眼外肌手术。其中 BTA 通过抑制神经肌肉接头处乙酰胆碱的释放而麻痹肌肉, 使眼外肌力量重新达到平衡而起到治疗斜视的作用, 具有创伤小、不改变眼外肌解剖结构、治疗时间短等优势。内直肌注射 BTA 多年来经过国内外多个研究团队的证实, 其治疗 AACE 的疗效是肯定的<sup>[9-11]</sup>, 传统观点多认为 BTA 注射治疗对于中小度数以及斜视度数不稳定或斜视度呈周期性变化的 AACE 患者有很好的治疗效果<sup>[9]</sup>, 大角度 AACE 通常通过眼外肌手术治疗<sup>[12-13]</sup>。既往研究显示对于大角度 AACE 患者增加 BTA 注射剂量可以获得不错的治疗效果<sup>[14-15]</sup>。因此, 本研究回顾分析了大角度 ( $\geq +60$  PD) AACE 患者接受不同剂量 BTA 注射和眼外肌手术的疗效差异, 探讨大角度 AACE 治疗方式的选择。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2020-06/2022-12 于郑州大学第一附属医院眼科中心诊断为 AACE 并住院治疗的患者 60 例, 治疗前右眼等效球镜度数 (spherical equivalent, SE) 为  $-7.50$ ~ $+5.75$  DS, 左眼 SE 为  $-7.25$ ~ $+5.00$  DS, 右眼最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 为 0.0-0.6 LogMAR, 左眼 BCVA 为 0.0-0.7 LogMAR。纳入标准: (1) 符合 AACE 的诊断标准, 均为急性发作的内斜视, 复视像检查为同侧复视, 各诊断眼位下复视像距离一致, 各方向眼球运动正常; (2) 入院后屈光矫正下测得看近 (33 cm) 或看远 (5 m) 处点光源斜视度  $\geq +60$  PD; (3) 除屈光不正及斜视外, 无眼外伤、青光眼、眼底病等其他眼部疾病。排除标准: (1) 经颅脑 MRI 检查及神经内科会诊确诊神经系统疾病; (2) 内分泌系统等其他相关全身性疾病史; (3) 无法配合手术及治疗。根据治疗方式将纳入患者分为 3 组, 即 2.5 IU BTA 注射组 (14 例)、5.0 IU BTA 注射组 (29 例)、手术组 (17 例)。三组患者的性别构成、年龄、治疗前 SE、BCVA、斜视度、视功能等基线资料差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 但三组患者病程差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1、2。本研究经过郑州大学第一附属医院伦理委员会批准 (审批号: 2021-KY-0699-003)。所有患者及其监护人均被告知治疗过程中可能出现的风险并签署手术知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 术前检查** 所有患者行常规眼科检查, 包括裂隙灯显微镜、眼底检查、眼球运动、双眼 SE、双眼 BCVA、斜视度、视功能、颅脑 MRI (排除可能存在的神经系统疾病) 等检查。**1.2.1.1 斜视度检查** 采用角膜映光法和三棱镜加交替遮盖法分别检查看近 (33 cm) 和看远 (5 m) 斜视度。

表 1 三组患者基线资料比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄	病程	斜视度
			[ $M(P_{25}, P_{75})$ , 岁]	[ $M(P_{25}, P_{75})$ , a]	[ $M(P_{25}, P_{75})$ , PD]
2.5 IU BTA 注射组	14	8/6	5.00(4.00, 6.00)	0.29(0.18, 0.47)	61.25(59.38, 70.63)
5.0 IU BTA 注射组	29	16/13	4.00(3.00, 8.50)	0.33(0.20, 0.50)	67.50(60.00, 70.00)
手术组	17	13/4	5.00(4.00, 9.00)	0.75(0.50, 2.00)	61.25(55.63, 70.00)
$H/\chi^2$		2.215	0.51	18.73	0.34
$P$		0.421	0.775	<0.001	0.844

  

组别	例数	SE [ $M(P_{25}, P_{75})$ , D]		BCVA [ $M(P_{25}, P_{75})$ , LogMAR]	
		右眼	左眼	右眼	左眼
2.5 IU BTA 注射组	14	1.37(-1.44, 2.06)	1.38(-1.06, 2.06)	0.10(0.00, 0.10)	0.02(0.00, 0.12)
5.0 IU BTA 注射组	29	1.25(-0.38, 2.00)	1.00(0.00, 2.13)	0.10(0.00, 0.20)	0.10(0.00, 0.15)
手术组	17	0.00(-3.75, 0.75)	0.00(-3.13, 0.63)	0.00(0.00, 0.15)	0.00(0.00, 0.10)
$H$		5.31	5.96	5.73	3.50
$P$		0.070	0.051	0.057	0.175

表 2 三组患者基线视功能比较

组别	例数	同时视 (+)	融合视 (+)	立体视 (+)
2.5 IU BTA 注射组	14	3(21)	2(14)	1(7)
5.0 IU BTA 注射组	29	6(21)	5(17)	2(7)
手术组	17	3(18)	2(12)	1(6)
$P$		1.000	0.901	1.000

**1.2.1.2 视功能检查** 采用同视机同时知觉画片检查同时视功能,如果被检查者双眼同时看到对应图片则视为同时视阳性;使用同视机融合画片和 Worth 四点灯检查融合视功能,如果融合范围 $\geq 10^\circ$ 且 Worth 四点灯检查可观察到4个灯则视为融合视阳性;使用同视机立体视画片和 Titmus 立体视图谱检查立体视功能,能辨认出同视机立体视画片上立体图案或 Titmus 立体视图谱检查结果 $\leq 100''$ 均视为立体视阳性。

**1.2.2 治疗方法** 根据患者年龄和配合情况选择全麻或局麻手术。BTA 注射:本研究纳入患者使用的 BTA 均为 A 型肉毒毒素针干粉(每支 100 IU),将 A 型肉毒毒素针干粉溶于 2 mL 生理盐水中,进行单眼注射或双眼注射,每只眼注射用 0.05 mL(含 2.5 IU BTA),于鼻下方球结膜做微型 Parks 切口,分离肌间膜,保留肌鞘完整,将 0.05 mL 药液(含 2.5 IU BTA)注射入肌腹内。眼外肌手术:根据患者斜视度以及看近看远斜视度差别,选择单眼内直肌后退合并外直肌缩短或单眼内直肌后退合并外直肌缩短联合对侧眼内直肌后退术。

**1.2.3 观察指标** 治疗后随访 6 mo,观察纳入患者屈光矫正后的斜视度、同视机检查、Titmus 立体视图谱和 Worth 四点灯检查结果及 BTA 注射后并发症发生情况。以看近(33 cm)和看远(5 m)斜视度均在 $\pm 10$  PD 以内为眼位正位即治疗有效。

统计学分析:采用 SPSS 26 软件进行数据分析。不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis  $H$  检验,进一步两两比较采用 Bonferroni 法(校正后检验水准  $\alpha' = 0.017$ )。计数资料采用频数(百分比)的形式表示,多组间比较采用 $\chi^2$ 检验或 Fisher 确切概率法,进一步两两比较采用连续校正 $\chi^2$ 检验(校正后检验水准  $\alpha' = 0.017$ )。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 三组患者治疗后斜视度比较** 治疗后 1、3、6 mo,三组患者斜视度相比差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。治疗后 1 mo,5.0 IU BTA 注射组患者斜视度小于 2.5 IU BTA 注射组,差异有统计学意义( $P = 0.014$ );手术组患者斜视度分别与 5.0 IU BTA 注射组、2.5 IU BTA 注射组相比差异均无统计学意义( $P = 0.152, 0.271$ )。治疗后 3、6 mo,手术组和 5.0 IU BTA 注射组患者斜视度均小于 2.5 IU BTA 注射组,差异均有统计学意义( $P < 0.017$ ),但手术组和 5.0 IU BTA 注射组患者斜视度差异均无统计学意义( $P = 0.809, 0.275$ )。

**2.2 三组患者治疗有效率比较** 治疗后 6 mo,2.5 IU BTA 注射组患者有效率为 43%(6/14),5.0 IU BTA 注射组患者有效率为 86%(25/29),手术组患者有效率为 88%(15/17),三组患者有效率差异有统计学意义( $P = 0.005$ ),且 5.0 IU BTA 注射组患者有效率高于 2.5 IU 注射组,差异有统计学意义( $P = 0.009$ ),但手术组患者有效率分别与 2.5 IU BTA 注射组、5.0 IU BTA 注射组相比,差异均无统计学意义( $P = 0.018, 1.000$ )。

**2.3 三组患者治疗后视功能比较** 治疗后 6 mo,三组患者各级视功能阳性率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 4。

**2.4 BTA 注射治疗的安全性** BTA 注射后出现较多的并发症是继发性外斜视和眼球运动障碍,其次是垂直性斜视和上睑下垂。随访期间,2.5 IU BTA 注射组和 5.0 IU BTA 注射组患者继发性外斜视、眼球运动障碍、垂直性斜视和上睑下垂发生率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),且两组患者并发症总发生率差异无统计学意义( $P = 0.586$ ),见表 5。所有并发症均于注射治疗后 1 mo 内被发现,并在注射治疗后 3 mo 内消失。

表 3 三组患者治疗后斜视度比较

[ $M(P_{25}, P_{75})$ , PD]

组别	例数	治疗后 1 mo	治疗后 3 mo	治疗后 6 mo
2.5 IU BTA 注射组	14	4.00(-0.75, 18.13)	10.25(5.00, 25.38)	27.50(4.75, 60.00)
5.0 IU BTA 注射组	29	0.00(-16.25, 0.00) <sup>a</sup>	0.00(0.00, 2.75) <sup>a</sup>	0.00(0.00, 4.63) <sup>a</sup>
手术组	17	0.00(0.00, 2.13)	0.00(0.00, 1.92) <sup>a</sup>	0.00(0.00, 1.65) <sup>a</sup>
$H$		6.06	33.97	29.99
$P$		0.048	<0.001	<0.001

注:<sup>a</sup> $P < 0.017$  vs 2.5 IU BTA 注射组。

表 4 治疗后 6 mo 三组患者视功能比较

例(%)

组别	例数	同时视		融合视		立体视	
		+	-	+	-	+	-
2.5 IU BTA 注射组	14	8(57)	6(43)	7(50)	7(50)	4(29)	10(71)
5.0 IU BTA 注射组	29	24(83)	5(17)	23(79)	6(21)	15(52)	14(48)
手术组	17	13(76)	4(24)	13(76)	4(24)	12(71)	5(29)
$\chi^2$ /Fisher							5.428
$P$		0.216		0.146			0.066

表 5 BTA 注射后并发症发生情况比较

例(%)

组别	例数	继发性外斜视	眼球运动障碍	垂直性斜视	上睑下垂	合计*
2.5 IU BTA 注射组	14	4(29)	5(36)	1(7)	0	6(43)
5.0 IU BTA 注射组	29	11(38)	8(28)	2(7)	1(3)	15(52)
$\chi^2$ /Fisher						0.297
P		0.735	0.726	1.000	1.000	0.586

注: \* 如果同一位患者发生两种及两种以上并发症, 合计为 1。

### 3 讨论

BTA 是一种由革兰氏阳性厌氧菌产生的神经毒素, 能抑制周围运动神经末梢突触前膜乙酰胆碱释放, 引起肌肉的松弛性麻痹。尽管 BTA 药效持续时间较短, 对于大多数医学适应证, 可能要在神经肌肉作用消退后重复注射 BTA, 但其对眼位维持可产生永久性影响<sup>[16]</sup>, 组织学分析显示注射 BTA 后眼外肌肌节密度和肌球蛋白重链组成发生永久性变化。BTA 注射应用于斜视的治疗至今已有 30 余年的历史, 美国费城儿童医院 Binenbaum 等<sup>[17]</sup> 系统性综述了 515 篇文献, 发现 BTA 注射治疗对于斜视眼位的矫正有很高的成功率, 对于非限制、非麻痹性斜视的治疗成功率与传统眼外肌手术相当。Lang 等<sup>[18]</sup> 关于 BTA 注射和眼外肌手术治疗 AACE 的对比研究发现, BTA 对于 AACE 的治疗效果与眼外肌手术相近, 且 BTA 注射治疗具有操作简单等优势。Wan 等<sup>[10]</sup> 研究表明, BTA 注射治疗 AACE 6 mo 后取得了与手术一样的效果, 同时减少了全身麻醉的持续时间和医疗费用。

本研究主要从 AACE 的治疗方式、BTA 注射剂量以及疾病临床特点切入, 观察大角度 ( $\geq +60$  PD) AACE 患者接受不同剂量 BTA 注射或眼外肌手术治疗的疗效差异性, 分析 BTA 注射对大角度 AACE 的治疗效果, 另外观察不同剂量 BTA 注射的并发症发生情况, 探讨 BTA 注射的安全性。分析纳入患者的基线数据显示, 手术组患者病程长于 BTA 注射组, 本团队前期研究结果表明 BTA 注射用于治疗 AACE 时其注射时机即病程与疗效无相关性<sup>[19]</sup>, 张桂鸥等<sup>[20]</sup> 研究认为不同病程 AACE 患者之间视功能无明显差异。

本研究显示, 治疗后 5.0 IU BTA 注射组患者的斜视度与手术组相比差别不大, 但均小于 2.5 IU BTA 注射组, 治疗后 6 mo, 5.0 IU BTA 注射组患者的有效率与手术组对比无明显差异, 但高于 2.5 IU BTA 注射组, 分析可能是由于 2.5 IU BTA 注射对眼外肌的麻痹效果不足以使大角度 AACE 患者眼外肌肌力恢复平衡, 而眼外肌手术和 5.0 IU BTA 注射均能取得很好的疗效, 有效率均在 80% 以上。既往研究提出, 对于大斜视角的 AACE 患者采用增加剂量的 BTA 注射可以取得较好的疗效, 这与本研究结果相符<sup>[14,16]</sup>。王颖等<sup>[21]</sup> 研究报道, 对于斜视度  $> +60$  PD 的 AACE 患者, 选择 5.0 IU BTA 注射比 2.5 IU BTA 注射疗效更好。本研究对比治疗后 6 mo 各组患者的视功能显示, 手术组和 5.0 IU BTA 注射组各级视功能阳性率高于 2.5 IU BTA 注射组, 但差异无统计学意义, 推测可能是由于视功能的建立是个长期过程, 在本研究随访时间内未能

体现视功能恢复的差异性, 也可能是由于本研究纳入的患者年龄偏小, 部分患儿视功能尚未完全发育成熟, 对治疗后视功能的恢复产生影响。

本研究随访过程中, 采用 BTA 注射治疗的两组均有部分患者出现并发症, 内直肌注射 BTA 后常见的并发症有继发性外斜视、注射眼内转不到位和上睑下垂及垂直性斜视, 5.0 IU BTA 注射组与 2.5 IU BTA 注射组相比, 各类并发症的发生率无明显差异。2.5 IU BTA 注射组由于单眼内直肌力量减弱, 可能导致双眼运动不协调, 发生眼球运动异常的概率更大。上述并发症一般在注射后 1 mo 内出现, 最晚于注射后 3 mo 随访时消失, 因此 BTA 注射后的长期并发症较少。此外, BTA 注射剂量、注射药液体积和注射方式均会不同程度影响注射后并发症的发生。相关研究指出, BTA 注射治疗的初始剂量一般为 1.5-2.5 IU, 若注射后斜视未矫正可在初始剂量的基础上增加 1 倍剂量<sup>[16,22]</sup>。本研究选取初始剂量 2.5 IU 作为每只眼的 BTA 注射剂量。对于注射方式的选择, 一般有肌电放大仪引导下采用单极针样电极进行内直肌注射<sup>[23]</sup>、经结膜沿内直肌走行方向直接注射和做结膜切口钩取内直肌直视下注射, 本研究采用在显微镜下经球结膜微切口直视下向内直肌注射 BTA, 相比经结膜直接注射, 经结膜微切口直视下注射可以确保注射的有效性, 减少注射带来的巩膜穿孔的危险<sup>[24]</sup>, 同时微小切口也能减少注射后瘢痕的遗留。

综上所述, BTA 注射作为治疗 AACE 的新兴疗法, 操作安全, 效果可靠, 对于大角度 ( $\geq +60$  PD) AACE 同样具有良好的治疗效果, 5.0 IU BTA 注射相比 2.5 IU BTA 注射, 效果更好, 且并发症的发生率没有明显增加。采用球结膜微切口直视下向内直肌注射 BTA, 不仅操作简单、安全, 还能减少手术瘢痕, 降低对外观的影响和再次手术的难度。但本研究也存在一定的局限性, 随访病例的选择上只选取了初次行 BTA 注射的患者, 未对重复注射的患者进行研究, 既往研究表明, 对于斜视度  $> +40$  PD 的患者, 可能重复注射能取得更好的效果<sup>[22,25]</sup>。未来应对 BTA 重复注射的安全性和有效性进行深入研究。

#### 参考文献

[1] Zhang JJ, Chen JG, Lin H, et al. Independent risk factors of type III acute acquired concomitant esotropia: a matched case-control study. *Indian J Ophthalmol*, 2022, 70(9):3382-3387.  
 [2] Ruatta C, Schiavi C. Acute acquired concomitant esotropia associated with myopia: is the condition related to any binocular function failure? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2020, 258(11):2509-2515.

- [3] Cai J, Li X, Li Q, et al. Analysis of independent risk factors for acute acquired comitant esotropia. *Int J Ophthalmol*, 2023, 16(11): 1854-1859.
- [4] Zhu MY, Tang Y, Wang ZH, et al. Clinical characteristics and risk factors of acute acquired concomitant esotropia in last 5 years: a retrospective case-control study. *Eye*, 2023, 37(2): 320-324.
- [5] 陈嘉煜, 付晶, 郝洁, 等. 新冠肺炎疫情前后以医院为基础的急性共同性内斜视构成比变化研究. *中国斜视与小兒眼科杂志*, 2021, 29(4): 33-38.
- [6] Zhao SQ, Hao J, Liu JW, et al. Fusional vergence dysfunctions in acute acquired concomitant esotropia of adulthood with myopia. *Ophthalmic Res*, 2022, 66(1): 320-327.
- [7] Okita Y, Kimura A, Masuda A, et al. Yearly changes in cases of acute acquired comitant esotropia during a 12-year period. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2023, 261(9): 2661-2668.
- [8] Lim CW, Lee J, Kim WJ. Changes in the number and characteristics of patients with acute acquired concomitant esotropia over time: an 8-year retrospective study. *Medicine*, 2023, 102(22): e33986.
- [9] Dawson EL, Marshman WE, Adams GG. The role of botulinum toxin A in acute-onset esotropia. *Ophthalmology*, 1999, 106(9): 1727-1730.
- [10] Wan MJ, Mantagos IS, Shah AS, et al. Comparison of botulinum toxin with surgery for the treatment of acute-onset comitant esotropia in children. *Am J Ophthalmol*, 2017, 176: 33-39.
- [11] Song DS, Qian J, Chen ZJ. Efficacy of botulinum toxin injection versus bilateral medial rectus recession for comitant esotropia: a meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2023, 261(5): 1247-1256.
- [12] Bort-Martí AR, Rowe FJ, Ruiz Sifre L, et al. Botulinum toxin for the treatment of strabismus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 3: CD006499.
- [13] Xu HJ, Sun WF, Dai SY, et al. Botulinum toxin injection with conjunctival microincision for the treatment of acute acquired comitant esotropia and its effectiveness. *J Ophthalmol*, 2020, 2020: 1702695.
- [14] Tong LY, Yu XN, Tang XJ, et al. Functional acute acquired comitant esotropia: clinical characteristics and efficacy of single Botulinum toxin type A injection. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 464.
- [15] Alshamlan FT, Al Abdulhadi HA, Alwalmany MM, et al. The efficacy of dose increments of botulinum toxin A in the treatment of childhood esotropia. *Clin Ophthalmol*, 2021, 15: 113-120.
- [16] Escuder AG, Hunter DG. The role of botulinum toxin in the treatment of strabismus. *Semin Ophthalmol*, 2019, 34(4): 198-204.
- [17] Binenbaum G, Chang MY, Heidary G, et al. Botulinum toxin injection for the treatment of strabismus: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 2021, 128(12): 1766-1776.
- [18] Lang LJ, Zhu Y, Li ZG, et al. Comparison of botulinum toxin with surgery for the treatment of acute acquired comitant esotropia and its clinical characteristics. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 13869.
- [19] Wang Y, Lang LJ, Zhang J, et al. Efficacy of initial dose botulinum toxin A injection in acute concomitant esotropia with different clinical characteristics. *Chin Med J*, 2023, 136(18): 2249-2250.
- [20] 张桂鸥, 郭长梅, 张璐, 等. 不同屈光状态急性共同性内斜视患者的临床特征及治疗体会. *国际眼科杂志*, 2023, 23(8): 1357-1361.
- [21] 王颖, 郎丽娟, 许丽敏, 等. A型肉毒毒素注射治疗急性共同性内斜视的临床观察. *中华眼科杂志*, 2024, 60(1): 49-55.
- [22] Scott AB, Magoon EH, McNeer KW, et al. Botulinum treatment of childhood strabismus. *Ophthalmology*, 1990, 97(11): 1434-1438.
- [23] 王雪, 吴晓. A型肉毒毒素治疗急性共同性内斜视的小样本效果观察. *眼科*, 2010, 19(2): 110-112.
- [24] 张莹, 邵新香, 司明宇. 肉毒毒素注射治疗急性共同性内斜视的临床效果. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2020, 42(12): 942-945.
- [25] Lennerstrand G, Nordbø OA, Tian S, et al. Treatment of strabismus and nystagmus with botulinum toxin type A. An evaluation of effects and complications. *Acta Ophthalmol Scand*, 1998, 76(1): 27.