

· 综 述 ·

集合不足型间歇性外斜视手术治疗研究进展

宋德胜 综述 周璐 姚家奇 审校

南京医科大学附属儿童医院眼科, 南京 210008

通信作者: 姚家奇, Email: eyeyao@126.com

【摘要】 集合不足型间歇性外斜视是间歇性外斜视的一种亚型, 手术为最常用的治疗方式, 较为常用的手术方式包括改良单眼外直肌后徙联合内直肌截除术、双眼内直肌倾斜或非倾斜截除术以及双眼外直肌倾斜后徙术, 上述术式均可同时降低看近及看远的斜视度并减小远-近斜视度差异。双眼内直肌倾斜或非倾斜截除术远期斜视度回退明显, 应用受限, 而改良单眼外直肌后徙联合内直肌截除术及双眼外直肌倾斜后徙术远期效果稳定, 临床应用较多, 掌握每种术式的特点并恰当应用于临床, 可取得良好的临床效果。本文就集合不足型间歇性外斜视手术治疗研究进展进行综述。

【关键词】 外斜视; 集合不足; 眼科手术; 综述**基金项目:** 江苏省妇幼保健协会科研项目 (FYX202113)

DOI: 10. 3760/cma. j. cn115989-20230403-00116

Advances in surgical management of convergence insufficiency intermittent exotropia

Song Desheng, Zhou Lu, Yao Jiaqi

Department of Ophthalmology, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Yao Jiaqi, Email: eyeyao@126.com

【Abstract】 Convergence insufficiency intermittent exotropia (CI-IXT) is a subtype of intermittent exotropia. Surgery remains the most commonly used treatment. Improved unilateral lateral rectus recession-medial rectus resection (I-RR), slanted or non-slanted bilateral medial rectus resection (BMRs) and bilateral slanted lateral rectus recession (S-BLRc) are the commonly used modalities for surgical treatment. These treatment modalities have been able to correct distance and near exotropia and simultaneously reduce the near-distance difference. The clinical application of slanted or non-slanted BMRs is limited due to exodrift over time. I-RR and S-BLRc are widely used in clinics for patients with CI-IXT because of better long-term outcomes. A good knowledge of the different indications of each procedure and its appropriate application can lead to good clinical results. This article reviews recent advances in the surgical management of CI-IXT.

【Key words】 Exotropia; Convergence insufficiency; Ocular surgery; Review**Fund program:** Scientific Research Foundation of Jiangsu Maternal and Child Health Care Association (FYX202113)

DOI: 10. 3760/cma. j. cn115989-20230403-00116

根据远-近斜视度差异 (near-distance difference, NDD) 可将间歇性外斜视分为 4 种类型 (Burian 分类系统)^[1]: (1) 基本型 NDD < 10 三棱镜度 (prism diopter, PD); (2) 真性分开过强型 看远斜视度 ≥ 10 PD; (3) 集合不足型 看近斜视度 $\geq$ 看远 10 PD; (4) 假性分开过强型 初查时看远斜视度 $\geq$ 看近 10 PD, 但 30 min 单眼遮盖试验后, NDD < 10 PD。基本型间歇性外斜视远近斜视度相近, 保守及手术治疗研究较多, 治疗效果亦随着研究的深入不断提升^[2-5]。集合不足型间歇性外斜视 (convergence insufficiency intermittent exotropia, CI-IXT) 亦可通过手术和非手术方式进行治疗, 后者主要包括配戴底向内三棱镜和集合训练^[6-7], 训练方式与集合不足类似, 如视觉训练无法

改善症状, 或被患者拒绝, 或外斜视度数偏大, 则需手术治疗。手术既要降低看远及看近的斜视度, 又要减小 NDD, 传统手术方式, 如双眼外直肌后徙 (conventional bilateral lateral recession, C-BLRc) 或单眼外直肌后徙联合内直肌截除术 (unilateral lateral rectus recession-medial rectus resection, RR) 很难同时解决上述难题, 因此有必要采用新术式或对既往手术方式进行改良。目前较为流行的术式包括改良 RR (improved RR, I-RR)、双眼内直肌倾斜 (bilateral slanted medial rectus resection, S-BMRs) 或非倾斜截除术 (bilateral medial rectus resection, BMRs) 以及双眼外直肌倾斜后徙术 (bilateral slanted lateral rectus recession, S-BLRc)^[8-11]。本文就 CI-IXT 手术治疗研究进展进行综述。

1 I-RR

RR 主要用于基本型间歇性外斜视的治疗^[12-13],采用传统 RR 治疗 CI-IXT,可能造成看近欠矫,看远过矫,看近欠矫较为常见,而欠矫易引起复视、看近模糊、阅读疲劳等^[14-15]。有研究者对 RR 进行了改良,建议外直肌后徙量由看远斜视度决定,内直肌截除量由看近斜视度决定,形成了最新的 I-RR,此种改良方式应用最多。Kraft 等^[16]对 14 例 NDD $\geq$ 8 PD 的 CI-IXT 患者行 I-RR,术后 6 个月看远平均外斜视度为 0.1 PD,看近为 1.8 PD,NDD 为 1.7 PD。该研究纳入了再次手术及应用可调整缝线的病例,可能对手术效果评价产生影响。Choi 等^[17]进行了一项前瞻性研究,对 14 例 NDD $\geq$ 10 PD 的 CI-IXT 患者行 I-RR,术后随访超过 1 年,看远斜视度从 -22.5 PD 降至 -9.1 PD,看近斜视度从 -33.8 PD 降至 -13.6 PD,平均 NDD 从术前的 11.3 PD 降至术后的 4.6 PD。

Yang 等^[8]研究发现单眼遮盖可能会改变间歇性外斜视的类型,并根据间歇性外斜视患者对单眼遮盖试验 1 d 的反应将 CI-IXT 分为 3 种类型:(1)真性 CI-IXT 遮盖前后 NDD 均 $\geq$ 10 PD(24 例);(2)隐匿性 CI-IXT 遮盖前 NDD $<$ 10 PD,遮盖后 NDD $\geq$ 10 PD(19 例);(3)假性 CI-IXT 遮盖前 NDD $\geq$ 10 PD,遮盖后 NDD $<$ 10 PD(22 例)。该研究比较了 I-RR 和加大量 C-BLRc(根据看近斜视度设计手术量)治疗 3 种类型 CI-IXT 的疗效。加大量 C-BLRc 和 I-RR 治疗真性 CI-IXT 术后 2 年累积成功率分别为 61%和 100%,治疗隐匿性 CI-IXT 分别为 58%和 100%,治疗假性 CI-IXT 分别为 77%和 71%。I-RR 治疗真性及隐匿性 CI-IXT 的疗效均明显优于加大量 C-BLRc^[8]。该研究具有重要的临床意义,因为既往只有在诊断分开过强型间歇性外斜视时必须进行单眼遮盖试验,而诊断基本型间歇性外斜视和 CI-IXT 时并不要求进行单眼遮盖试验。从上述研究可以看出,采用 I-RR 治疗假性 CI-IXT 的疗效会有所下降。

综上,I-RR 可明显改善 CI-IXT 患者术前的集合不足,降低 NDD。对间歇性外斜视亦应常规进行单眼遮盖试验,以确定真实分型。

2 BMRs

BMRs 对看近外斜视的矫正优于看远,可缩小 NDD。Wang 等^[9]进行了一项随机对照研究对 BMRs 与双侧内直肌折叠术治疗 CI-IXT 的疗效进行比较,随访 6 个月,2 个组成功率分别为 62%和 64%。术后 1 d,双侧内直肌折叠组看远过矫率明显高于 BMRs 组;末次随访时,2 个组均无过矫病例。BMRs 组的 NDD 由术前的(16.3 $\pm$ 7.1)PD 降至术后的(5.8 $\pm$ 6.2)PD,双侧内直肌折叠组的 NDD 由术前的(15.3 $\pm$ 3.7)PD 降至术后的(8.4 $\pm$ 8.2)PD。该研究发现,这 2 种术式治疗 CI-IXT 的远期复发率均较高。

由于内直肌截除术后复发率较高,部分研究者建议术后短期过矫,以维持远期的正位。Choi 等^[17]对 21 例 CI-IXT 患者行可调整缝线的 BMRs 或单侧内直肌截除术(unilateral medial rectus resection,UMRs),术后 1 d 将看远斜视度调整至过矫

10~20 PD,看近斜视度调整至过矫 5~10 PD,随访 6~24 个月(平均 9.1 个月)。末次随访时,16 例患者(占 76%)看远或看近呈外斜,看远斜视度为 +12~-6 PD,平均 +2 PD,看近斜视度为 +10~-16 PD,平均 -3 PD。所有行 UMRs 的患者术后远期均欠矫。该研究中 62%的患者仅随访了 6 个月,欠矫率可能随着随访时间延长而逐渐升高。Merino 等^[18]采用内直肌中央折叠术治疗看近复视的成年 CI-IXT 患者,至少随访 6 个月,纳入的 9 例患者术后复视均消失,但 5 例患者术后远期看近外斜视度 $\geq$ 8 PD。

Wang 等^[19]比较了 UMRs、BMRs 和 I-RR 治疗 CI-IXT 的临床疗效,术后 6 个月时,I-RR 组成功率为 87.5%,显著高于 UMRs 组的 13.3%和 BMRs 组的 42.9%,I-RR 组的远近平均外斜视度与 UMRs 组、BMRs 组差异均有统计学意义,3 个组平均 NDD 差异无统计学意义,认为 I-RR 治疗儿童 CI-IXT 效果优于 UMRs 和 BMRs,3 种手术方式均能有效改善 NDD。

综上,采用 BMRs 矫正 CI-IXT 的看近斜视度明显优于看远,但该术式造成的术后短期过矫、远期欠矫明显,术后长期疗效不如 I-RR,目前主要应用于间歇性外斜视术后复发的病例^[20-21]。

3 S-BMRs

S-BMRs 是对标准 BMRs 的改良,即根据看远斜视度设计内直肌肌止端上缘截除手术量,根据看近斜视度设计内直肌肌止端下缘截除手术量。由于同样属于肌肉紧缩手术,随着肌肉张力的下降,S-BMRs 术后同样存在复发的风险。Choi 等^[22]发现 10 例行 S-BMRs 的患者术后内斜或复视时间不超过 4 周,随着时间的推移,看远及看近均出现大于 10 PD 的外斜视,外斜漂移较明显。

邱晓荣等^[10]采用内直肌倾斜截除联合外直肌后徙术治疗 CI-IXT,10 例患者中,9 例看远及看近均获得正位。该研究认为双眼看近视线会聚时,内直肌下方肌纤维起主要作用,而看远时,外直肌上部纤维起主导作用,通过减弱外直肌的力量并加强内直肌上部纤维的力量,可以很好地矫正看远斜视度,而加强截除内直肌下部纤维,将进一步矫正看近斜视度。

总之,S-BMRs 术后看远发生内斜视的风险较小,但是同标准内直肌截除术等直肌加强手术一样,远期欠矫率较高。

4 S-BLRc

S-BLRc 即为对外直肌上下止端进行不等量的后徙,肌止端上缘后徙量由看远斜视度决定,肌止端下缘后徙量由看近斜视度决定。Scott^[23]研究发现,看远时,外直肌上半部分及下半部分的长度相等;而看近时,外直肌上下部分长度不等。Demer^[24]研究证实,外直肌上、下部分肌纤维分别由外展神经 2 个不重叠的分支支配,上、下部分肌纤维可产生不一致的收缩,看远时外直肌上部纤维起主要作用,看近时下部纤维起主要作用,这成为外直肌倾斜后徙治疗 CI-IXT 的理论基础。

Snir 等^[25]首次比较了 S-BLRc 和 C-BLRc 治疗 CI-IXT 的疗效,其中 12 例行 S-BLRc,6 例行 C-BLRc。术后 S-BLRc 组所有

患者看远斜视度 <8 PD, 11 例看近斜视度 <8 PD, NDD 由术前的 (14 ± 4.5) PD 降至术后的 (2.9 ± 2.4) PD。C-BLRc 组术后所有患者看远斜视度 <8 PD, 但看近均残留 >8 PD 的外斜视, 表明 S-BLRc 治疗 CI-IXT 的疗效明显优于 C-BLRc。Li 等^[26]采用随机对照试验比较 S-BLRc 和 C-BLRc 治疗 CI-IXT 的疗效, 结果显示术后 12 个月, S-BLRc 组 NDD 平均降低 10 PD, 而 C-BLRc 组降低 3 PD, S-BLRc 和 C-BLRc 术后 12 个月的成功率分别为 90.91% 和 72.73%。Suzuki 等^[27]比较 S-BLRc 与 C-BLRc 手术前后 NDD 比值, 结果显示 S-BLRc 组的比值为 0.44 ± 0.19 , C-BLRc 组为 0.84 ± 0.24 。C-BLRc 组术前与术后立体视相比无明显变化, 而 S-BLRc 组则显著改善。Ren 等^[28]和 Kwon 等^[29]对 S-BLRc 术后患者随访 15 个月和 2 年, 成功率分别为 70.6% 和 58.5%, 说明随着术后时间的延长, S-BLRc 手术成功率会有所下降。

有研究者根据外直肌上下止端后徙量差异的大小将 CI-IXT 手术儿童分为 1、1.5、2 mm 3 个组, 其 NDD 改善量分别为 (8.2 ± 1.9) 、 (10.3 ± 2.5) 、 (12.4 ± 3.9) PD, 差异有统计学意义, 作者认为外直肌倾斜量与 NDD 改善量呈正相关, 但并非简单的倍数关系^[30-31]。

一项对兔眼上直肌倾斜后徙的研究发现, 术后 3 个月, 后徙量较多的一侧较另一侧向原肌止端前移更多, 两止端之间的差异缩小。4 mm 倾斜组较 2 mm 倾斜组缩小更明显, 最终, 倾斜的效果被抵消, 增加倾斜量的目的亦未达到^[32]。而林惠玉等^[30]认为采用 S-BLRc 治疗 CI-IXT 术后 NDD 保持稳定。动物实验目标肌肉是上直肌, 外直肌与上直肌解剖、功能存在不同, 可能是导致动物实验与临床发现不一致的原因, 尚需更高质量的研究证实 S-BLRc 的长期疗效。

Scott^[23]研究证实, 当眼球下转时, 外直肌下缘肌纤维长度小于上缘肌纤维长度, 以维持眼球下转时外转的张力; 眼球下转时, 外直肌的下部分纤维对外转起主要作用。因此, 外直肌倾斜后徙更可能引起术后 V 征。Farid 等^[11]报道 S-BLRc 术后 3 例患者下转出现内斜视引起 V 征。因无症状, 未进行特殊处理。

Farid 等^[11]进行了一项前瞻性研究, 比较 S-BLRc、I-RR 以及加大量 BLRc (根据看近斜视度设计双眼的外直肌后徙量) 治疗 CI-IXT 的疗效, 结果显示术后 1 年, 3 种术式在改善看近斜视度方面疗效相似; 在改善看远斜视度方面, S-BLRc 的疗效略优于其他 2 种术式; S-BLRc 和加大量 BLRc 降低 NDD 的疗效优于 I-RR。3 种术式术后看近均无过矫, 仅加大量 BLRc 组有 27% 的病例发生看远过矫。加大量 BLRc 和 S-BLRc 术后看远欠矫率均为 23%, I-RR 为 57%。看近欠矫率 S-BLR 为 50%, I-RR 为 70%, 加大量 BLRc 为 73%。该研究结果表明, S-BLRc 术后欠矫和/或过矫率最低, 疗效最佳。

5 其他创新术式

尚有一些新型手术方式用于治疗 CI-IXT, 但由于报道较少, 本文未叙述, 如 Tellioglu 等^[33]对 10 例 CI-IXT 患者行外直肌后徙联合内直肌布比卡因注射, 术后获得良好的疗效。Jang 等^[34]比较了传统单眼外直肌后徙与 RR (均根据看近斜视度设

计手术量) 治疗中小度数 CI-IXT (看远斜视度 <25 PD) 的效果, 结果发现 2 种术式均能矫正看远和看近的斜视度, 并缩小 NDD。

6 小结

手术为治疗 CI-IXT 最为有效的方法, I-RR 可以同时降低看远及看近斜视度并降低 NDD, 临床应用疗效较好。BMRs 和 S-BMRs 易造成术后早期过矫而远期欠矫, 通常不予推荐; 采用 S-BLRc 治疗 CI-IXT 具有基础实验研究支撑, 既往研究均取得较理想的效果, 但研究质量均不高, 且纳入病例数较少, 随访时间短; 另外, 肌纤维很可能通过自我重新排列抵消肌肉倾斜手术的影响, 尚需更长时间的随访进行验证。正如 Chougule 等^[35]所言, CI-IXT 的处理仍然具有挑战性, 没有一种特定的手术方式优于其他术式, 临床眼科医师应根据 CI-IXT 患者看远及看近的斜视度、NDD 以及双眼单视功能等情况选择合适的手术方式, 以达到最佳疗效。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢景娇娜医师在论文书写及后期修改过程中给予的帮助

参考文献

- [1] Burian HM. Exodeviations: their classification, diagnosis and treatment [J]. Am J Ophthalmol, 1966, 62(6): 1161–1166. DOI: 10.1016/0002-9394(66)92570-0.
- [2] Wang Z, Li T, Zuo X, et al. Preoperative and postoperative clinical factors in predicting the early recurrence risk of intermittent exotropia after surgery [J]. Am J Ophthalmol, 2023, 251: 115–125. DOI: 10.1016/j.ajo.2023.02.024.
- [3] Pang Y, Gnanaraj L, Gayleard J, et al. Interventions for intermittent exotropia [J/OL]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 9(9): CD003737 [2024-09-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34516656/>. DOI: 10.1002/14651858.CD003737.pub4.
- [4] McClatchey SK. Is there an optimal minus lens power to help manage intermittent exotropia? [J]. Clin Exp Ophthalmol, 2022, 50(4): 369–370. DOI: 10.1111/ceo.14085.
- [5] 刘艳丽, 张伟, 陈霞, 等. 基本型间歇性外斜视手术成功率的相关因素分析 [J]. 中华实验眼科杂志, 2019, 37(2): 101–105. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.02.006.
Liu YL, Zhang W, Chen X, et al. Relevant factors of successful surgery in the basic type of intermittent exotropia [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2019, 37(2): 101–105. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.02.006.
- [6] Scheiman M, Kulp MT, Cotter SA, et al. Interventions for convergence insufficiency: a network meta-analysis [J/OL]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, 12(12): CD006768 [2024-09-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33263359/>. DOI: 10.1002/14651858.CD006768.pub3.
- [7] Gantz L, Stiebel-Kalish H. Convergence insufficiency: review of clinical diagnostic signs [J]. J Optom, 2022, 15(4): 256–270. DOI: 10.1016/j.optom.2021.11.002.
- [8] Yang HK, Hwang JM. Surgical outcomes in convergence insufficiency-type exotropia [J]. Ophthalmology, 2011, 118(8): 1512–1517. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.01.004.
- [9] Wang X, Zhang W, Chen B, et al. Comparison of bilateral medial rectus plication and resection for the treatment of convergence insufficiency-type intermittent exotropia [J/OL]. Acta Ophthalmol, 2019, 97(3):

- e448-e453 [2024-09-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30740923/>. DOI: 10.1111/aos.14056.
- [10] 邱晓荣, 柏玉洁. 内直肌斜向缩短联合外直肌后徙治疗集合不足型外斜视临床观察[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2018, 26(4): 27-28. DOI: 10.3969/J. ISSN. 1005-328X. 2018. 04. 010.
- Qiu XR, Bo YJ. Slanted medial rectus resection combined with lateral rectus recession for treatment of convergence insufficiency exotropia [J]. Chin J Strabismic Pediatric Ophthalmol, 2018, 26(4): 27-28. DOI: 10.3969/J. ISSN. 1005-328X. 2018. 04. 010.
- [11] Farid MF, Abdelbaset EA. Surgical outcomes of three different surgical techniques for treatment of convergence insufficiency intermittent exotropia [J]. Eye (Lond), 2018, 32(4): 693-700. DOI: 10.1038/eye.2017.259.
- [12] Lee HJ, Kim SJ. Longitudinal course of consecutive esotropia in children following surgery for basic-type intermittent exotropia [J]. Eye (Lond), 2022, 36(1): 102-110. DOI: 10.1038/s41433-021-01448-7.
- [13] Lee HJ, Kim SJ. Long-term outcomes following resection-recession versus plication-recession in children with intermittent exotropia [J]. Br J Ophthalmol, 2020, 104(3): 350-356. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313711.
- [14] Morimoto T, Kanda H, Hirota M, et al. Insufficient accommodation during binocular near viewing in eyes with intermittent exotropia [J]. Jpn J Ophthalmol, 2020, 64(1): 77-85. DOI: 10.1007/s10384-019-00695-2.
- [15] Mestre C, Neupane S, Manh V, et al. Vergence and accommodation responses in the control of intermittent exotropia [J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2023, 43(4): 598-614. DOI: 10.1111/opo.13093.
- [16] Kraft SP, Levin AV, Enzenauer RW. Unilateral surgery for exotropia with convergence weakness [J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1995, 32(3): 183-187. DOI: 10.3928/0191-3913-19950501-12.
- [17] Choi DG, Rosenbaum AL. Medial rectus resection(s) with adjustable suture for intermittent exotropia of the convergence insufficiency type [J]. J AAPOS, 2001, 5(1): 13-17. DOI: 10.1067/mpa.2001.111137.
- [18] Merino P, Gómez de Liaño P, Guirao J, et al. Convergence insufficiency with diplopia: surgical treatment in adults [J]. Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed), 2023, 98(7): 391-396. DOI: 10.1016/j.oftale.2023.02.006.
- [19] Wang B, Wang L, Wang Q, et al. Comparison of different surgery procedures for convergence insufficiency-type intermittent exotropia in children [J]. Br J Ophthalmol, 2014, 98(10): 1409-1413. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-304442.
- [20] Lee JS, Han J, Han SH. Risk factors associated with poor outcome after medial rectus resection for recurrent intermittent exotropia [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2020, 258(2): 445-450. DOI: 10.1007/s00417-019-04510-z.
- [21] Sung JY, Yang HK, Hwang JM. Long-term surgical outcomes of bilateral vs. unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia [J]. Eye (Lond), 2019, 33(7): 1119-1125. DOI: 10.1038/s41433-019-0379-1.
- [22] Choi MY, Hwang JM. The long-term result of slanted medial rectus resection in exotropia of the convergence insufficiency type [J]. Eye (Lond), 2006, 20(11): 1279-1283. DOI: 10.1038/sj.eye.6702095.
- [23] Scott AB. Change of eye muscle sarcomeres according to eye position [J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1994, 31(2): 85-88. DOI: 10.3928/0191-3913-19940301-05.
- [24] Demer JL. Compartmentalization of extraocular muscle function [J]. Eye (Lond), 2015, 29(2): 157-162. DOI: 10.1038/eye.2014.246.
- [25] Snir M, Axer-Siegel R, Shalev B, et al. Slanted lateral rectus recession for exotropia with convergence weakness [J]. Ophthalmology, 1999, 106(5): 992-996. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)00522-9.
- [26] Li YJ, Huang XQ, Yi BQ, et al. Effects of slanted bilateral lateral recession vs conventional bilateral lateral recession on convergence insufficiency intermittent exotropia: a prospective study [J]. Int J Ophthalmol, 2023, 16(2): 245-250. DOI: 10.18240/ijo.2023.02.11.
- [27] Suzuki Y, Aoki T, Tomita A, et al. Slanted and standard lateral rectus recession procedures for convergence insufficiency-type intermittent exotropia in children: a retrospective cohort study [J]. Clin Ophthalmol, 2024, 18: 2453-2460. DOI: 10.2147/OPHT. S471172.
- [28] Ren M, Wang Q, Wang L. Slanted bilateral lateral rectus recession for convergence insufficiency-type intermittent exotropia: a retrospective study [J/OL]. BMC Ophthalmol, 2020, 20(1): 287 [2024-09-21]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32664882/>. DOI: 10.1186/s12886-020-01562-2.
- [29] Kwon JM, Lee SJ. Long-term results of slanted recession of bilateral lateral rectus muscle for intermittent exotropia with convergence insufficiency [J]. Korean J Ophthalmol, 2019, 33(4): 353-358. DOI: 10.3341/kjo.2019.0031.
- [30] 林惠玉, 李月平, 要青清, 等. 双眼外直肌倾斜后徙治疗儿童集合不足型外斜视 [J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2021, 23(9): 675-681. DOI: 10.3760/ema.j.cn115909-20210510-00190.
- Lin HY, Li YP, Yao QQ, et al. Slanted recession on the bilateral lateral rectus for the treatment of intermittent exotropia with convergence insufficiency [J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2021, 23(9): 675-681. DOI: 10.3760/ema.j.cn115909-20210510-00190.
- [31] Li Y, Lin H. Slanted recession on bilateral lateral rectus for the treatment of intermittent exotropia with convergence insufficiency [J/OL]. BMC Ophthalmol, 2022, 22(1): 134 [2024-09-21]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35331195/>. DOI: 10.1186/s12886-022-02367-1.
- [32] Chang M, Kim JH, Kim SH. The change of the extraocular muscle insertion after a slanted recession in rabbit eyes [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2011, 249(9): 1373-1377. DOI: 10.1007/s00417-011-1647-3.
- [33] Tellioglu A, Ocak OB, Inal A, et al. Treatment of convergence insufficiency type intermittent exotropia with bupivacaine injection to the medial rectus combined with lateral rectus recession [J/OL]. J AAPOS, 2022, 26(5): 249. e1-249. e5 [2024-09-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36115598/>. DOI: 10.1016/j.jaapos.2022.05.014.
- [34] Jang YK, Bae SH, Choi DG. Surgical outcomes of unilateral lateral rectus recession versus recess-resect in children with convergence insufficiency type intermittent exotropia [J/OL]. Sci Rep, 2022, 12(1): 8591 [2024-09-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35597850/>. DOI: 10.1038/s41598-022-12664-w.
- [35] Chougule P, Kekunnaya R. Surgical management of intermittent exotropia: do we have an answer for all? [J/OL]. BMJ Open Ophthalmol, 2019, 4(1): e000243 [2024-09-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30997406/>. DOI: 10.1136/bmjophth-2018-000243.

(收稿日期: 2024-10-10 修回日期: 2025-05-11)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)

