·循证医学· doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.03.024
网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241111.1634.012(2024-11-12)

外直肌倾斜后徙术与传统外直肌后徙术治疗集合不足型间歇性外斜视疗效比较的 meta 分析*

赵秋语[1],陈 黎[2],薛黎萍[2],胡 敏[2△]
(1.云南大学医学院,昆明 650504;2.云南大学附属医院儿童眼科,昆明 650021)

[摘要] **目的** 比较外直肌倾斜后徙术(S-BLR)和传统外直肌后徙术(C-BLR)治疗集合不足型间歇性外斜视的疗效。**方法** 检索 PubMed、Cochrane Library、EmBase、Web of Science 和中国知网、万方、维普数据库中自建库起至 2023 年 11 月发表的相关研究,比较 S-BLR 与 C-BLR 的手术效果,以 *OR* 值和 95%*CI* 表示,并采用随机效应模型对手术的成功率、复发率、过矫率和立体视改善率等进行分析。**结果** 共纳入 5 项研究,涉及 296 例患者。S-BLR 手术的成功率明显高于 C-BLR(*OR*=4.06,95%*CI*:2.47~6.67,*P*<0.001),接受 C-BLR 手术的患者复发率更高(*OR*=0.21,95%*CI*:0.08~0.52,*P*<0.001)。S-BLR 和 C-BLR 手术的过矫率(*OR*=0.43,95%*CI*:0.07~2.52,*P*=0.35)和立体视改善率(*OR*=0.82,95%*CI*:0.36~1.83,*P*=0.62)比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。**结论** S-BLR 手术对治疗集合不足型间歇性外斜视患者具有较高的成功率和较低的复发率。

[关键词] 集合不足型间歇性外斜视;外直肌倾斜后徙术;传统外直肌后徙术;手术治疗;meta 分析
[中图法分类号] R779.6 [文献标识码] A [文章编号] 1671-8348(2025)03-0696-05

Slanted bilateral lateral rectus recession versus conventional bilateral lateral recession for the convergence insufficiency type of intermittent exotropia: a meta-analysis*

ZHAO Qiuyu[1],*CHEN Li*[2],*XUE Liping*[2],*HU Min*[2△]
(1.*School of Medicine*,*Yunnan University*,*Kunming*,*Yunnan* 650504,*China*;
2.*Department of Pediatric Ophthalmology*,*Affiliated Hospital of Yunnan University*,*Kunming*,*Yunnan* 650021,*China*)

[**Abstract**] **Objective** To compare the efficacy between slanted bilateral lateral rectus recession (S-BLR) and conventional bilateral lateral recession (C-BLR) procedure in the treatment of convergence insufficiency-type intermittent exotropia. **Methods** Relevant studies published before November 2023 were systematically searched in PubMed, Cochrane Library, EmBase, Web of Science, CNKI, Wanfang and VIP databases to compare the surgical effects of S-BLR and C-BLR, expressed by *OR* value and 95%*CI*. The success rate, recurrence rate, overcorrection rate and stereoscopic improvement rate were analyzed by random effects model. **Results** A total of 5 studies involving 296 patients were included in the analysis. The success rate of the S-BLR procedure was significantly higher than that of C-BLR (*OR*=4.06, 95%*CI*: 2.47−6.67, *P*<0.001), patients subjected to the C-BLR procedure were more likely to be recurrent (*OR*=0.21, 95%*CI*: 0.08−0.52, *P*<0.001). No statistically significant differences in the combined results for overcorrection rates (*OR*=0.43, 95%*CI*: 0.07−2.52, *P*=0.35) and stereoscopic improvement rates (*OR*=0.82, 95%*CI*: 0.36−1.83, *P*=0.62) were present between the S-BLR and C-BLR procedures (*P*>0.05). **Conclusion** S-BLR procedure has a higher success rate and a lower recurrence rate in patients with aggregation-deficient intermittent exotropia.

[**Key words**] convergence insufficiency-type intermittent exotropia; slanted bilateral lateral rectus recession; conventional bilateral lateral recession; surgical treatment; meta-analysis

---

* **基金项目**:云南省卫生健康委员会医学领军人才培养计划(L-2018018);云南大学新一轮“双一流”建设项目(CY22624106)。 △ **通信作者**,E-mail:fudanhumin123@sina.com。

集合不足型间歇性外斜视[convergence insufficiency intermittent exotropia，CI-X(T)]是一种常见的眼位异常，其特征是近定点时的外斜度数大于远定点时的外斜 10 个棱镜度(prism diopters，PD)以上，发生在 1.2%～7.8%的间歇性外斜视病例中[1-4]。CI-X(T)的病因尚不清楚，可能与融合功能弱、调节融合与调节(accommodative convergence to accommodation，AC/A)比率低、远距离融合驱动力强或调节幅度减小有关[1,5]。非手术治疗可以缓解 CI-X(T)相关症状，包括头痛、复视、视力模糊和阅读问题[5-6]，而对于非手术治疗没有疗效或外斜视度数较大的患者，通常需要进行斜视手术以预防双眼视力丧失[6-8]。CI-X(T)的手术方式选择包括双眼外直肌后退、双眼内直肌切除、单眼内直肌切除、单眼一退一截、倾斜后徙手术和留置可调节缝线等[9]。

传统外直肌后徙术(conventional bilateral lateral recession，C-BLR)和外直肌倾斜后徙术(slanted bilateral lateral rectus recession，S-BLR)是目前治疗 CI-X(T)的两种常用手术。C-BLR 目前已经被广泛使用，但仍然无法解决 CI-X(T)患者较大的远近差异(near-distance difference，NDD)。相比之下，S-BLR 是一种改进的手术方式。这种技术削弱了外直肌下部纤维的力量，进而改善了 CI-X(T)术后效果并消除了 NDD[10-13]。由于目前关于 S-BLR 的研究有限，并且各研究使用的成功标准不同，对于术后恢复情况的统计不够详细，目前仍然没有足够的证据支持 S-BLR 作为 CI-X(T)的首选治疗方法。因此，本研究对现有数据库进行了全面检索，以评估 S-BLR 与 C-BLR 的临床研究现状。由于相关的高质量随机对照试验(randomized clinical trials，RCT)较少，还考虑了队列研究，以期为 CI-X(T)的手术治疗提供更全面的评价。

1 资料与方法

1.1 检索策略

检索 PubMed、EmBase、Web of Science、Cochrane Library 和中国知网、万方、维普数据库自建库至 2023 年 11 月发表的相关研究，对所有可能符合条件的研究进行审查，研究类型和语言不设限制。检索策略采用主题词与自由词相结合，并对参考文献列表进行手动检索以搜索可能遗漏的文章。中文检索词为：外斜视、集合不足、手术、后退、切除、手术结果、生存分析、手术成功率、过度矫正、矫正不足、复发；英文检索词为：exotropia，convergence insufficiency，selective surgery，recession，recess，surgery outcome，survival analysis，success rate，overcorrection，undercorrection，recurrence。本 meta 分析报告符合系统综述和荟萃分析首选报告项目(preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses，PRISMA)声明，并已在国际系统综述前瞻性注册中心(international prospective register of systematic reviews，PROSPERO)注册(注册编号：CRD42023493528)。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：(1)研究为 RCT 或队列研究；(2)研究纳入了 CI-X(T)患者；(3)研究提供了 S-BLR 和 C-BLR 两种研究的成功率和/或术后偏斜情况；(4)研究参与者有 CI-X(T)，无 A 或 V 型，无垂直偏斜，无斜视手术史。排除标准：(1)未发表的文章(如会议摘要)；(2)没有对照组的病例报告；(3)文献综述、信件和通信类型研究；(4)无法提取 CI-X(T)手术结果的研究。

1.3 文献筛选与数据提取

文献标题和摘要由两名研究人员独立进行阅读筛选，以确定是否符合纳入标准。如果根据标题和摘要无法确定这些信息，则进行后续检索并阅读全文。如果在纳入时存在分歧，则与其他作者进行讨论。从所有纳入的文献中提取以下信息：作者、发表年份、国家或地区、手术年龄、手术偏斜角度、样本量、随访时间、失访率、成功率、复发率、过矫率和立体视改善率。如果研究报告了多个随访期的结果，则提取 1 d、1 周、3 个月和最后 1 次随访的数据进行分析。

1.4 文献质量评价

对于随机对照试验，根据《Cochrane 干预措施系统综述手册》独立进行质量评估。研究质量采用以下标准进行评估：是否是随机序列生成，分配是否隐藏，参与者、研究人员和结果评估者是否采用盲法，结果数据是否完整，是否存在报告偏倚及其他偏倚来源。对于队列研究，使用基于关键质量评估技能项目(critical appraisal skills programme，CASP)的评价系统。根据内部和外部有效性评估质量，涉及选择偏倚、研究设计、混杂因素、数据收集方法、失访和干预完整性。

1.5 统计学处理

采用 Review Manager5.3 软件对所提取的相关资料进行分析。两种干预方法(S-BLR 与 C-BLR)的成功率、复发率和过度矫正率之间的差异以 *OR* 值和 95%*CI* 表示。使用基于 χ^2 的 Q 统计量和 I^2 统计量评估研究之间的统计异质性。以 $P<0.05$ 认为异质性具有统计学意义。

2 结　果

2.1 文献筛选流程及结果

通过检索确定了 347 项研究，经筛选后纳入 5 项研究 296 例患者，包括 2 项 RCT[14-15] 和 3 项队列研究[16-18]，筛选流程见图 1。

2.2 纳入文献基本特征

5 项研究同时报道了手术成功率，其中 3 项研究报告了术后即刻结果(1 d 至 1 周)，3 项研究报告了中期结果(3 个月)，4 项研究报告了长期结果(≥6 个月)，3 项研究报道了手术复发率、过矫率和视功能改善率，见表 1。

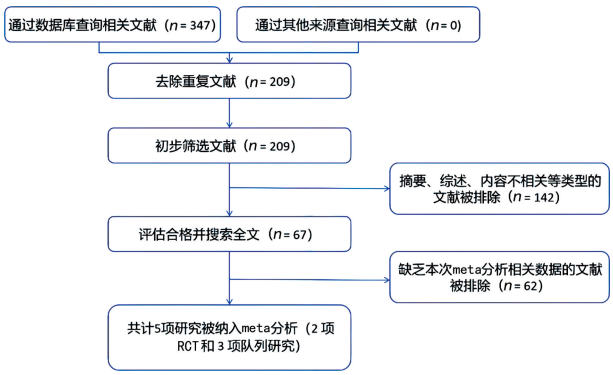

图 1 文献筛选流程图

2.3 纳入文献质量评价

纳入文献的质量评估见表 2、3。

2.4 meta 分析结果

2.4.1 成功率

所有纳入研究报告了成功率的结果。3 项研究(154 例患者)纳入术后即刻分析(术后 1 天至 1 周)，3 项研究(154 例患者)纳入中期分析(术后 3 个月)，4 项研究(195 例患者)纳入长期分析(最后一次随访)。森林图检查显示，S-BLR 组和 C-BLR 组术后 1 天至 1 周的成功率差异无统计学意义($OR=3.36$，95%CI：0.82～13.79，$P=0.09$)。各组患者术后 3 个月($OR=3.30$，95%CI：1.52～7.14，$P=0.002$)及最后一次随访($OR=5.84$，95%CI：2.53～13.49，$P<0.001$)结果显示 S-BLR 组的成功率高于 C-BLR 组。综合结果表明，S-BLR 组的成功率明显高于 C-BLR 组($OR=4.06$，95%CI：2.47～6.67，$P<0.001$)。纳入研究间异质性无统计学意义($P=0.75$，$I^2=0\%$)。

2.4.2 复发率

3 项研究[14,15,18]报告了复发率，见表 4。接受 C-BLR 手术的患者复发率更高($OR=0.21$，95%CI：0.08～0.52，$P<0.001$)。纳入研究间异质性无统计学意义($P=0.92$，$I^2=0\%$)。

2.4.3 过矫率

3 项研究[14,15,18]报告了过矫率，见表 4。S-BLR 手术和 C-BLR 手术的过度矫正率差异无统计学意义($OR=0.43$，95%CI，0.07～2.52，$P=0.35$)。纳入研究间异质性无统计学意义($P=0.74$，$I^2=0\%$)。

表 1 纳入研究的基本特征

作者	发表时间	国家或地区	研究类型及随访时间	年龄及斜视度	手术成功定义	S-BLR/C-BLR 例数(n/n)	手术结果
LI 等[14]	2023 年	中国	RCT 1 周，1、3、6、12 个月	5～12 岁 S-BLR：近处－35(－50，－35)PD，远处－25(－35，－25)PD，NDD 10(10，15)PD C-BLR：近处－40(－45，－35)PD，远处－30(－35，－25)PD，NDD 10(10，10)PD	外斜视＜10 PD，内斜视＜5 PD，NDD＜10 PD	11/11	S-BLR：成功率 90.91%，欠矫率 0，过矫率 9.09% C-BLR：成功率 72.73%，欠矫率 18.18%，过矫率 9.09%
赵梦瑶[15]	2022 年	中国	RCT 1 年	S-BLR：9.8 岁 C-BLR：9.7 岁 S-BLR：近处(－40.31±10.27)PD，远处(－28.52±6.74)PD，NDD(12.62±3.10)PD C-BLR：近处(－40.25±9.55)PD，远处(－27.85±6.33)PD，NDD(12.59±3.04)PD	外斜视≤8 PD 内斜视≤8 PD	45/45	S-BLR：成功率 93.33%，欠矫率 6.67%，过矫率 0 C-BLR：成功率 64.44%，欠矫率 28.89%，过矫率 4.44%
王嘉璐等[16]	2020 年	中国	队列研究 1 d，3、6 个月	S-BLR：8.6 岁 C-BLR：9.0 岁 S-BLR：近处(－38.0±9.1)PD，远处(－25.7±7.5)PD，NDD(12.2±3.4)PD C-BLR：近处(－38.9±6.8)PD，远处(－26.8±6.4)PD，NDD(12.1±2.6)PD	外斜视≤8 PD，内斜视≤8 PD，NDD≤8 PD	44/57	S-BLR：成功率 81.81% C-BLR：成功率 52.63%

续表 1　纳入研究的基本特征

作者	发表时间	国家或地区	研究类型及随访时间	年龄及斜视度	手术成功定义	S-BLR/C-BLR 例数（n/n）	手术结果
SONG 等[17]	2012 年	韩国	队列研究 1 d,1、3、6 个月	S-BLR:9.2 岁 C-BLR:8.8 岁 S-BLR:近处(－33.82±8.20)PD,远处(－25.59±7.68)PD,NDD(10.29±4.83)PD C-BLR:近处(－33.60±6.40)PD,远处(－33.60±6.40)PD,NDD(9.67±3.99)PD	外斜视≤8 PD,NDD≤5 PD	17/14	S-BLR：成功率 35.29% C-BLR：成功率 7.14%
王晓雪等[18]	2021 年	中国	队列研究 1 年	S-BLR:7.1 岁 C-BLR:7.3 岁 S-BLR:近处(－40.23±9.45)PD,远处(－27.56±6.27)PD,NDD(12.67±2.16)PD C-BLR:近处(－41.48±8.59)PD,远处(－29.01±7.53)PD,NDD(12.47±2.49)PD	外斜视≤8 PD,内斜视≤8 PD	24/28	S-BLR：成功率 87.50%，欠矫率 12.50%，过矫率 0 C-BLR：成功率 60.71%，欠矫率 35.71%，过矫率 3.57%

表 2　RCT 的方法学质量评价

项目	LI 等[14]	赵梦瑶[15]
随机序列生成(选择偏倚)	低风险	不清楚
分配隐藏(选择偏倚)	低风险	低风险
参与者和工作人员的盲法(表现偏倚)	低风险	高风险
结果评估的盲法(检测偏倚)	低风险	不清楚
结果数据不完整(自然减员偏倚)	高风险	不清楚
选择性报告(报告偏倚)	不清楚	不清楚
其他偏倚	不清楚	不清楚

表 3　队列研究的方法学质量评价

项目	王嘉璐等[16]	SONG 等[17]	王晓雪等[18]
是否以可接受的方式招募队列(严格的纳入/排除标准或连续招募)?	是	是	是
研究是否具有前瞻性?	否	否	否
干预是否以明确和标准化的方式进行(例如,应用指南/方案)?	是	是	是
是否对结果进行了适当测量,以尽量减少偏倚?	是	是	是
是否确定了重要的混杂因素(如干预时的年龄、基线偏角)?	是	是	是
是否在设计和/或分析中对必要的混杂因素进行了调整?	是	是	是
是否进行了至少 12 个月的随访?	否	否	是
报告数据是否证实了作者的结论?	是	是	是

表 4　S-BLR 和 C-BLR 手术术后情况比较

结局事件	异质性检验结果			mete 分析结果	
	I^2(%)	P	效应模型	OR(95%CI)	P
复发率	0	0.92	随机	0.21(0.08～0.52)	＜0.001
过矫率	0	0.74	随机	0.43(0.07～2.52)	0.35
立体视改善率	0	0.71	随机	0.82(0.36～1.83)	0.62

2.4.4 立体视改善率

3 项研究[14,15,18]报告了立体视改善率，见表 4。S-BLR 手术和 C-BLR 手术的立体视改善率差异无统计学意义（$OR=0.82$，95% CI：0.36～1.83，$P=0.62$）。纳入研究间异质性无统计学意义（$P=0.71$，$I^2=0\%$）。

3 讨 论

目前还未见关于 S-BLR 和 C-BLR 的系统评价。关于 S-BLR 的研究数量有限，且这些研究多为病例报告，缺乏高质量 RCT，各研究定义的成功标准不同，仍然没有足够的证据支持 S-BLR 作为 CI-X(T)的推荐治疗方法。本研究纳入 2 项 RCT 和 3 项队列研究共 296 例患者进行 meta 分析，以检验 S-BLR 和 C-BLR 治疗 CI-X(T)的疗效。研究结果显示，集合不足型间歇性外斜视患者从 S-BLR 手术中获益更多，接受 S-BLR 手术的患者成功率更高且更不容易在 1 年内复发。虽然与接受 S-BLR 手术的患者相比，C-BLR 过矫率和立体视改善率更高，但差异无统计学意义。

减少 NDD 是有效治疗 CI-X(T)的必要条件[19-20]。SCOTT 等[27]研究中，在主视位时，外直肌上下两极的纤维长度相同，但在向下凝视和看近处时，上部肌纤维从 40.0 mm 加长至 41.5 mm，下部肌纤维从 40.0 mm 缩短至 37.1 mm，意味着在看近处时，下部肌纤维比上部肌纤维短，因而比上部肌纤维强，通过削弱下部肌纤维的力量，可以减少 NDD。后来 SNIR 等[1]在 SCOTT 的发展了 S-BLR（下极和上极的手术量分别取决于近距离和远距离的外斜视度数），术后 12 个月结果显示，12 例患者成功率为 92%。

虽然本 meta 分析综合结果显示两组之间过矫率无差异，但考虑纳入研究中成功的定义标准不同，一些研究定义标准较为严格（例如内斜视＞5 PD）[14]，而其他研究则采用较宽松的评价标准（如内斜视＞8 PD）[15-17]，这可能会影响结果。两组立体视改善率差异也无统计学意义（$P>0.05$），这可能表明两种手术对改善近立体视锐度的效果无明显差异，或者也可能与每项研究中患者年龄的差异有关，年龄较小的患者对同视机和 Titmus 立体视检查的理解和配合程度较低。

综上所述，本研究结果提供了明确的证据，对于集合不足型间歇性外斜视的患者，S-BLR 手术有更高的成功率和更低的复发率。本研究也有一些局限性：(1)纳入的研究数量有限，其中多是队列研究，可能会在研究结果中引入信息偏倚和选择偏倚；(2)没有进行发表偏倚评估，因为纳入的研究可能无法提供关于这种偏倚的足够信息，本研究采用了严格的搜索方法和综合的关键词，作为一种减少发表偏倚的手段；(3)由于这些研究在临床上仍存在异质性，因此使用随机效应模型汇总了这些结果，以获得一个更为保守的结论；(4)纳入研究中手术结果的定义没有标准化，这可能会影响评价结果。

参考文献

[1] 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.

[2] 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.

[3] BAE G H, BAE S H, CHOI D G, et al. Surgical outcomes of intermittent exotropia according to exotropia type based on distance/near differences[J]. PLoS One, 2019, 14(3): e0214478

[4] MA M L, SCHEIMAN M. Divergence excess and basic exotropia types of intermittent exotropia: a major review. Part 2: non-surgical and surgical treatment options[J]. Strabismus, 2024, 32(3): 159-194.

[5] GHADBAN R, MOHNEY B, MARTINEZTHOMPSON J. Clinical characteristics and natural history of convergence insufficiency[J]. J AAPOS, 2013, 17(1), 39-41.

[6] ARNOLDI K, REYNOLDS J D. A review of convergence insufficiency: what are we really accomplishing with exercises? [J]. Am Orthopt J, 2007, 57: 123-130.

[7] REN M, WANG Q, WANG L. Slanted bilateral lateral rectus recession for convergence insufficiency-type intermittent exotropia: a retrospective study[J]. BMC Ophthalmol, 2020, 20(1): 287.

[8] PANG Y, GNANARAJ L, GAYLEARD J, et al. Interventions for intermittent exotropia[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 9(9): CD003737.

[9] HWANG J M. How to better treat patients with intermittent exotropia: a review of surgical treatment of intermittent exotropia[J]. Korean J Ophthalmol, 2022, 36(6): 550-564.

[10] LIN H, LI Y, YAO Q, 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.

（下转第 708 页）