

大角度外斜视的手术治疗进展

雷 羽

成都东区爱尔眼科医院 四川成都 610056

摘要：大角度外斜视的手术治疗方式主要包括单眼或双眼外直肌后徙联合内直肌缩短术、双眼内直肌缩短术、眼外肌移植术等。目前对大角度外斜视的手术矫治治疗方案仍争议颇多，手术方式需要结合术前斜视度，患者斜视类型，术者经验等综合考量。本文对近年来上述手术方式治疗大角度外斜视研究现状及进展进行介绍。

关键词：大角度外斜视；手术；眼球运动

引言

大角度外斜视定义广泛，多认为是斜视度超过 -50Δ ^[1]，斜视角为 $-20^\circ \sim -45^\circ$ ^[2] 的外斜视，影响患者视物功能的同时严重影响其面部美观和心理健康^[3]。手术是治疗大角度外斜视的主要方法，但目前对于矫正大角度外斜视的最佳手术方案仍存在较大争议，研究发现大角度外斜视通常需在多条水平眼外肌上进行手术治疗，外斜矫正后立体视觉及生活质量可以得到提升^[4]。主要手术方式包括外直肌超长量后徙术，内直肌缩短术，眼外肌移植术等。术后影响因素包括斜屈光不正、斜视类型，术后早期眼位等^{[5]-[6]}。本文对大于 -50Δ 的大角度外斜视患者手术方式进展总结。

1 两条直肌手术

1.1 单眼外直肌后徙联合内直肌缩短术

Kanra 等^[7]对 $-50 \sim -80 \Delta$ 的大角度外斜视患者通过外直肌后徙 $8 \sim 11 \text{mm}$ ，内直肌缩短 $7 \sim 9 \text{mm}$ 的单眼两条直肌手术，术后成功率为 67% 。王红平等^[8]将 40 例 $-51 \sim -77 \Delta$ 的斜视患者，分为 24 例行内直肌极量缩短 10mm 联合超长量外直肌后徙 $7.5 \sim 10.5 \text{mm}$ 的 A 组， 16 例行常规双眼外直肌后徙 $4 \sim 7 \text{mm}$ 联合内直肌缩短术的 B 组，观察半年发现各有 1 例欠矫，术后存在不同程度眼球外转受限，但 3 个月后均眼球运动正常，两组均有效矫正外斜视。研究表明双肌手术可以成功矫正 $-50 \Delta \sim -80 \Delta$ 大角度外斜视，而不会引起眼球外展受限。

1.2 双眼外直肌后徙术

Burian 和 Spive 早在 1964 年就描述了双眼外直肌后徙术是治疗大角度外斜视的第一步^[9]，双眼外直肌后徙对 $-35 \sim -60 \Delta$ 的外斜视患者手术成功率在 $30\% \sim 76\%$ ^[10]，Talebnejad 等

^[11]对 $\geq -60 \Delta$ 外斜视患者，对比单眼外直肌后徙联合内直肌缩短术后的内转受限，接受双眼外直肌后徙术患者无明显眼球运动受限。既往研究认为，双眼外直肌后徙 10mm ，无法矫正 -50Δ 以上的斜视度^[10]，而 Chong 等^[11]对 22 例 $\geq -50 \Delta$ 的外斜视患者行双眼外直肌后徙 10mm ，结果发现 $-50 \Delta \sim -65 \Delta$ 组手术成功率为 75.0% ， $\geq -65 \Delta$ 手术成功率为 16.7% ，结果表明对于 $\geq -65 \Delta$ 的斜视度双眼外直肌后徙 10mm 无法完全矫正。

1.3 双眼内直肌缩短术

ElKamshoushy 等^[12]对 64 例斜视度在 $-60 \sim -140 \Delta$ 的外斜视患者，行双眼内直肌缩短 $8 \sim 12 \text{mm}$ ，成功率为 85% ，且矫正了高达 -140Δ 的斜视度。但内直肌过度缩短可能存在睑裂缩小、眼球运动受限的等风险，所以近年来对双眼内直肌缩短术研究较少。

两条肌肉手术手术肌肉少，手术创伤小，且能解决一定范围的大角度外斜视，但对于超大角度外斜视解决有限，且可能伴有不同程度的眼球运动受限。

2 三条直肌手术

三条直肌手术在矫正大角度外斜视方面是有效的，通过双眼外直肌后徙联合单眼内直肌缩短以矫正外斜视。Nabie 等^[13]对 $-50 \sim -80 \Delta$ 的 48 例外斜视患者根据斜视度双眼外直肌后徙 $8 \text{mm} \sim 10 \text{mm}$ ，单眼内直肌缩短 $5 \sim 6 \text{mm}$ ，发现平均剂量反应比为 $2.5 \pm 0.3 \text{PD/mm}$ ，手术成功率为 85.4% 。常规量外直肌后徙能解决部分大角度外斜视，但对超大角度外斜视，各位学者提出超长量外直肌后徙以矫正外斜角度。Liang 等^[14]对 $-120 \sim -150 \Delta$ 的大角度外斜患者运用双眼外直肌后徙 $10 \sim 15 \text{mm}$ ，内直肌缩短 $6 \sim 9 \text{mm}$ ，观察 5 年手术

成功率 85.71%，同时术后虽然外展受限明显，但很快得到改善。刘璐等^[15]对收集的大角度外斜视患者，随机分为对照组的常规量双眼外直肌后徙共 80 例（7.8 ~ 10.0mm），观察组的超常量双眼外直肌后徙共 80 例（10.0 ~ 13.5mm），再根据斜视度联合内直肌缩短术。结果发现，观察组立体视、融合功能均高于对照组（ $P < 0.05$ ），外直肌后徙作为治疗外斜视的常用术式，一般认为外直肌的后徙量在 8mm ~ 10mm^[16]，外直肌后徙到解剖赤道部后，在不超过功能赤道部的情况下，导致肌肉的功能障碍风险小^[17]，所以一定程度的超常量后徙并不会导致眼球运动受限。同时对比四条直肌手术手术创伤更小。李利文等^[3]对观察组行超常量外直肌悬吊后徙 8mm~14mm，发现对比对照组四条水平眼外肌常规手术，术后半年手术成功率高，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。直肌悬吊术将后徙的直肌用缝线悬吊于原肌止点上，以减弱肌肉力量，具有直肌后徙相似的手术效果^[18]。将直肌后徙联合直肌悬吊，是解决大角度外斜视的选择之一。

三条肌肉能有效矫正大角度外斜视，对比两条肌肉手术，矫正的斜视度范围更广，但手术肌肉手术条数更多，创伤更大，同时内直肌的手术可能导致眼球运动功能受限等风险。有学者提出运用肉毒杆菌毒素联合双眼外直肌后徙，减少肌肉条数的同时也减少内直肌的手术风险。于 1980 年首次将其引入用于斜视治疗^[19]。Mattout 等^[20]对比 I 组肉毒杆菌毒素 2.5U 联合双眼外直肌后徙矫正人大角度斜视的手术成功率为 47.6%，而行双眼外直肌后徙联合单眼内直肌切除术的 II 组手术成功率为 66.7%，虽然 II 组的成功率高于 I 组，但两组成功率无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。但 I 组的手术欠矫率更高。对比内直肌的缩短术，肉毒杆菌毒素注射没有显著优势，但其运用最大限度地减少了手术时间，并降低了在内直肌缩短时可能出现的运动受限、睑裂变小等并发症的风险，具有一定的临床意义。

3 四条肌肉手术

常规四条手术能有效矫正大角度斜视，Chen^[22]等对比 -60~-90 Δ 的外斜视患者，12 例接受双眼外直肌后徙 7mm，单眼内直肌缩短 4~6mm，手术成功率为 42%，8 例接受双眼外直肌后徙 7~8mm，双眼内直肌缩短 4~7mm，成功率为 50%。对比三条肌肉手术，手术肌肉数量更多，术后肌肉组织的粘连、瘢痕化更明显等手术创伤大，导致二次手

术时对残余性斜视的矫正难度增加，目前各学者临床运用研究较少。但对于大角度知觉性外斜视患者，单眼四条肌肉手术，能有效解决大角度斜视度同时，减少对优势眼的手术创伤，Umfress 等^[23]对 12 例 -35~-80 Δ 的外斜视患者行单眼外直肌后退 8~13.5mm 联合内直肌缩短 4~8mm，同时下斜肌前转位及上斜肌切开转位等减弱斜肌，通过减弱斜肌的外展力来提高水平直肌手术的效果，结果发现，术后 92% 患者残留低于 10 Δ ，其平均剂量反应比为 3.7PD/mm。双眼四条直肌手术手术创伤大，二次手术难度高，但仍是目前认为解决大角度斜视的有效方式，可以通过分次四条直肌手术矫正斜视度。

4 眼外肌移植术

眼外肌移植术是将需要缩短部分的内直肌切除，移植到需要后徙的外直肌上，增加可供后徙的外直肌的有效长度，Hiatt^[24]于 1973 年描述了眼外肌移植及恢复过程，到第 21 天移植肌肉与正常眼外肌相当，约 28 天后，移植部分的肌纤维被纤维组织取代。Tibrewal 等^[25]对 10 例 -60~-73.75 Δ 的斜视患者运用眼外肌移植术，矫正斜视度的效应 / 剂量比平均量为 3.05 PD/mm，同时 Tibrewal 认为选择单眼手术，对眼部伤害最小，为防止移植肌肉进一步收缩，应该将肌肉轻夹在缝合线的正前方。Ganesh^[26]等对斜视度 -130 Δ 的患者，伴外展、内收受限（左眼内转受限为 -4，右眼内转受限 -3，外转受限 -2）的患者行两次眼外肌移植术，第一次手术将右眼内直肌缩短 6mm 移植，再行右眼外直肌后徙 9mm。整个后徙量是 13mm，其中内直肌移植有效长度 4mm。手术后，斜视度降低至 -75 Δ ，在第二次手术中，在左眼上重复上述步骤，总后徙量为 14mm，术后眼球运动无受限，平均效应 / 剂量比为 4.1 ± 0.3 PD/mm；2 年随访中斜视度稳定，且无复发表现。Shafik^[27]对 16 例 -50~-100 Δ 知觉性外斜视患者，在视力差的眼睛上行内直肌缩短 6~8mm 后移植，伴外直肌后徙 4~8mm，术后移植内直肌有 1~2mm 收缩，术后运动性可，只有 1 例患者行 2 次手术治疗。Rao^[28]等对 7 例 -70~-85 Δ 的外斜视患者行肌肉移植治疗，外直肌后徙 8~9.5mm，内直肌缩短 6mm，将切除的内直肌移植到外直肌上，术后残留 -4~-8 Δ ，且眼球运动无受限。Pujari 等^[29] $\geq -60\Delta$ 的斜视患者进行随机临床试验，对比 1 组 10 例患者采用肌肉眼外肌移植术，将缩短的 5~7mm 的内直肌移植到外直肌后徙 9mm，和 2 组 10 例采用悬吊式缝合将单眼外直肌后

徙 9mm 联合内直肌缩短 5~7mm, 结果发现两组中各有 2 例超大角度斜视患者欠矫, 肌肉移植术与常规手术比较没有展现明显的优越性。同时 Pujari 还指出, 对比常规肌肉手术, 眼外肌移植存在切除的内直肌萎缩, 虽然成为了伪肌腱, 但移植部分肌肉血供不明确, 同时存在手术时间长, 对术者手术操作要求高等缺点。

眼外肌移植术通过常规内直肌缩短 6~8mm 后移植, 联合外直肌后徙能矫正的斜视度为 -60° ~ -90° , 移植的内直肌通常有一定程度的收缩。眼部肌肉大量的后徙及缩短可能导致眼球运动受限, 睑裂变窄等风险, 而自体肌肉移植无感染排斥风险, 同时经济安全有效。

5 小结

综上所述, 大角度外斜视手术矫正治疗方案多样, 手术方案设计也各有不同。两条肌肉手术, 包括眼外肌移植术矫正斜视度有限, 三条或四条肌肉手术虽然手术创伤大, 但仍是解决超大角度外斜视的有效治疗选择。但对斜视度对应手术方案的选择仍缺乏统一标准, 值得进一步研究, 明确手术方案的选择, 评估患者预后情况。

参考文献:

[1] Peters ER, Archer SM. Long-standing, large-angle exotropia in adults. *Am Orthopt J.* 2007;57(1):104 - 106

[2] 郭雅图, 田璐, 张伟. 双眼外直肌后徙与单眼一退一截两种术式 治疗基本型间歇性外斜视疗效比较的 Meta 分析 [J]. *国际眼科杂志*, 2019,19(1):46-50

[3] 李利文, 黄再红, 王茜. 超常量外直肌悬吊后徙术矫治大角度外斜视手术效果及对双眼视功能和睑板腺功能的影响 [J]. *中国美容医学*, 2023,32(10):4-8

[4] Yao J, Qu X, Lin J, Liu H. Does successful surgical correction of childhood large angle exotropia in adults make any difference to binocularity and quality of life?. *Strabismus.* 2019;27(3):149-155. doi:10.1080/09273972.2019.1643895

[5] Faridi UA, Saleh TA, Ewings P, Twomey JM. Factors affecting the surgical outcome of primary exotropia. *Strabismus.*2007;15(3):127-131.

[6] 王雅晨, 张维嘉, 傅涛. 间歇性外斜视术后复发的影响因素 [J]. *基础医学与临床*, 2022,42(9):1443-1448.

[7] Kanra AY, Altinel MG, Bayramlar H. Is single-stage two-muscle surgery of 7-11 mm enough for large-angle exotropia?. *Int*

*Ophthalmol.*2022;42(5):1581-1587.

[8] 王红平, 何建中, 邱艳飞, 赖伟, 蓝园. 极量内直肌缩短联合超常量外直肌后徙治疗大角度间歇性外斜视的疗效分析 [J]. *江西医药*, 2023,58(5):558-560,579.

[9] Burian HM, Spivey BE. The surgical management of exodeviations. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1964;62:276-306

[10] Peters ER, Archer SM. Long-standing, large-angle exotropia in adults. *Am Orthopt J* 2007;57:104-6.

[11] Talebnejad MR, Johari MK, Khalili MR, Zare M. Supramaximal Recession and Resection Surgery in Large-Angle Strabismus: Outcomes of Large Interventional Case Series Exotropia and Esotropia. *J Curr Ophthalmol.* 2020;32(1):82-87.

[12] Chong DD, Boehm BA, Gupta U, Salem Z, Singer J, Örgge FH. Outcomes for maximal bilateral lateral rectus recession in large-angle exotropia. *J AAPOS.* 2024;28(1):103816.

[13] ElKamshoushy AA. Bilateral medial rectus resection for primary large-angle exotropia. *J AAPOS.* 2017;21(2):112-116. doi:10.1016/j.jaapos.2017.03.003

[14] Nabie R, Manouchehri V, Lesan P. Outcomes and Dose-Response Ratio of Surgery on Three Muscles in Large-Angle Exotropia. *J Curr Ophthalmol.* 2021;33(1):31-35. Published 2021 Mar 26.

[15] Liang T, Li JH. Long-term outcomes of three-muscles surgery for very large-angle constant exotropia (≥ 5 years of follow-up). *Eye (Lond).* 2021;35(12):3437-3439.

[16] 刘璐, 崔茜. 改良双眼外直肌后徙术对大角度外斜视矫正的效果研究 [J]. *中国美容医学*, 2019,28(6):37-39.

[17] 王娟, 刘素江. 间歇性外斜视儿童手术前后双眼单视功能的临床分析 [J]. *国际眼科杂志*, 2018,18(6):1160-1162.

[18] 马玲. 双眼外直肌后退术治疗间歇性外斜视疗效观察 [J]. *临床眼科杂志*, 2017,25(4):353-355

[19] 陈小虎, 代宝珠, 代艳. 直肌悬吊术在水平斜视矫正治疗中的临床观察 [J]. *川北医学院学报*, 2019,34(6):783-786.

[20] Scott AB. Botulinum toxin injection into extraocular muscles as an alternative to strabismus surgery. *Ophthalmology.* 1980;87(10):1044 - 1049

[21] Mattout HK, Fouda SM, El-Haig WM. Botulinum toxin

augmented bilateral lateral rectus recession versus three muscles surgery in large-angle intermittent exotropia. *Int J Ophthalmol.* 2022;15(10):1665–1670. Published 2022 Oct 18.

[22] Chen JH, Morrison DG, Donahue SP. Three and Four Horizontal Muscle Surgery for Large Angle Exotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2015;52(5):305–310.

[23] Umfress AC, Glaser TS, Ploysangam P, Enyedi LB, Pineles S, Velez FG. Unilateral four muscle surgery for extra-large monocular exotropia. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed).* 2023;98(7):404–409.

[24] Hiatt RL. Extraocular muscle transplantation. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1973; 71: 426 – 458

[25] Tibrewal S, Kapoor R, Rath SS, Sachdeva V, Kekunnaya R. Extraocular Muscle Transplantation for Primary Treatment of Large-Angle Exotropia. *J Binocul Vis Ocul Motil.* 2021;71(4):150–160.

[26] Ganesh SC, Rao SG, Aziz AA, Narendran K. Bilateral

true muscle transplantation for correction of very large angle exotropia. *Eur J Ophthalmol.* 2022;32(1):NP187–NP190.

[27] Shafik HM, Eldesouky MA, Tadros D. Lateral Rectus Muscle Tendon Elongation by an Auto Graft from the Resected Medial Rectus Muscle as a Monocular Surgery for Large-Angle Sensory Exotropia. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:2135–2142.

[28] Rao, Sonali, and Atulyakruti Gupta. “True muscle transplantation surgery for large angle exotropia: A case series.” *Indian Journal of Ophthalmology–Case Reports* 1.3 (2021): 577–579.

[29] Pujari A, Modaboyina S, Thangavel R, Rani D, Khokhar SK. A pilot randomized clinical trial comparing muscle transplant versus hang back recession in extra-large angle exotropia. *Strabismus.* 2023;31(3):159–165.

作者简介：

雷羽（1993—），女，硕士研究生 职称：住院医师 研究方向：小儿斜弱视。