

doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.11.13

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2020.11.13>

## 经巩膜后房型人工晶状体缝线固定术在先天性晶状体脱位中的应用

靳光明，李雪沛，刘臻臻，张恩恩 综述 郑丹莹 审校

(中山大学中山眼科中心白内障专科，眼科学国家重点实验室，广州 510060)

**[摘要]** 先天性晶状体脱位是一种具有潜在致盲风险的眼科疾病，手术是其治疗的主要方式之一，但其手术时机的确定和手术方式的选择尚有争议。截至目前，先天性晶状体脱位最为经典的术式仍为经巩膜后房型人工晶状体缝线固定术(trans-scleral suture-fixed posterior chamber intraocular lens, sf-PC-IOL)，但该术式在有效挽救患者视力损害的同时存在缝线线结暴露、缝线断裂等风险。针对上述并发症的术式改良引起眼科医生越来越多的关注。本文就经巩膜后房型人工晶状体缝线固定这一经典术式的优缺点进行综述，并就具有潜在推广价值的术式改良策略进行评述，以期为先天性晶状体脱位的防治提供临床借鉴。

**[关键词]** 先天性晶状体脱位；经巩膜后房型人工晶状体缝线固定术；术式选择

## Application of trans-scleral suture fixed posterior chamber intraocular lens in congenital ectopia lentis

JIN Guangming, LI Xuepei, LIU Zhenzhen, ZHANG En'en, ZHENG Danying

(Department of Cataract, State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, China)

**Abstract** Congenital ectopia lentis (CEL) is a serious ocular disease with a potential risk of blindness, and surgery is the primary treatment method. However, the timing and the selection of surgical approach remain in dispute. Up to now, the trans-scleral suture fixed posterior chamber intraocular lens (sf-PC-IOL) is the most classical surgical approach. Though sf-PC-IOL can effectively correct the visual impairment caused by CEL, there are several complications such as the exposure of suture knot and the fracture of suture, which have captivated more and more attention from ophthalmologists. In this article, the advantages and disadvantages as well as the improvement

---

收稿日期 (Date of reception): 2020-06-01

通信作者 (Corresponding author): 郑丹莹, Email: zhengdyy@163.com

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金 (81873673, 81900841); 眼科学国家重点实验室青年基金 (30306020240020212); 高等学校基本科研业务费中山大学青年教师培育项目 (20ykpy143)。This work was supported by the National Natural Science Foundation (81873673, 81900841), the Youth Foundation of State Key Laboratory of Ophthalmology (30306020240020212), and the Basic Scientific Research Operating Expenses of Institutions of Higher Learning Young Teacher Training Project of Sun Yat-sen University (20ykPY143), China.

strategies with potential promotion value of the sf-PC-IOL were reviewed, aiming to provide clinical evidence for the diagnosis and treatment of CEL.

**Keywords** congenital ectopia lentis; trans-scleral suture-fixed posterior chamber intraocular lens; surgical selection

先天性晶状体脱位是由于眼部先天发育异常而导致晶状体悬韧带拉长或者离断，使得晶状体偏离正常位置的一种疾病<sup>[1]</sup>。引起先天性晶状体脱位常见的病因包括单纯性晶状体脱位、马方综合征(Marfan Syndrome, MFS)、高胱氨酸尿症(homocystinuria)、马切山尼综合征(Weill Marchesani Syndrome)等<sup>[2-3]</sup>。

晶状体是眼内主要的屈光介质之一，先天性晶状体脱位常可导致包括不规则散光、屈光参差、单眼复视等在内的严重的屈光问题<sup>[4]</sup>。此外，先天性晶状体脱位还可伴有白内障、高度近视、继发性青光眼、视网膜脱离等严重并发症<sup>[5-6]</sup>。尽管目前先天性晶状体脱位的治疗手段越来越多样化，但手术仍是先天性晶状体脱位的主要治疗方式。值得指出的是，先天性晶状体脱位不同于普通晶状体脱位的特点如下：1)患者发病多在儿童时期且患者的手术年龄呈现不断减小的趋势。本团队前期的研究<sup>[7]</sup>显示：2006至2015年中山大学中山眼科中心收治的先天性晶状体脱位患者中，6岁以下的患者人数占比达41.88%，先天性晶状体脱位患者平均手术年龄从2006年的9岁降至2015年的7.6岁，呈显著下降趋势。2)该病是一种进展性疾病，随着时间的推移，脱位程度呈现逐渐加重的趋势，因此对该类患者的治疗需充分考虑患者眼球的发育和疾病的进展可能导致的后果。基于以上特点，传统的张力环联合人工晶状体植入手术及近年改良的无缝线人工晶状体固定技术在先天性晶状体脱位的应用中均具有较大的风险。考虑到儿童眼部解剖特点和长期预后的稳定性，经巩膜后房型人工晶状体缝线固定术(trans-scleral suture-fixed posterior chamber intraocular lens, sf-PC-IOL)仍是目前治疗先天性晶状体脱位的主流术式。本文旨在综述该术式的优、缺点并探讨其具有潜在推广价值的改良策略，以期为先天性晶状体脱位的临床治疗提供借鉴。

## 1 先天性晶状体脱位的手术指征

在先天性晶状体脱位发展的早期，轻度的晶

状体脱位所带来的屈光不正可以通过配镜矫正。但随着疾病不断进展，晶状体脱位程度不断加重，患者往往出现严重的视力损害或并发症，必须采取及时恰当的手术治疗。先天性晶状体脱位的手术时机，目前国际上尚无统一标准。临幊上普遍认为，当晶状体异位严重影响小儿视力与生活，且保守治疗无效时应采取手术治疗。可供参考的手术指征<sup>[8-12]</sup>：1)晶状体脱位引起严重的屈光不正无法通过戴镜矫正；2)晶状体脱位引起明显复视且不能通过戴镜消除；3)脱位的晶状体赤道部达瞳孔中央且屈光不正难以矫正；4)合并白内障且影响视功能；5)出现严重并发症，如晶状体源性葡萄膜炎、角膜内皮失代偿、继发性青光眼或视网膜脱离等。

## 2 sf-PC-IOL 的优势及不足

先天性晶状体脱位作为一种多发于儿童的进展型眼病，其手术方式的选择应充分考虑儿童眼部解剖特点和长期稳定的预后。截至目前，传统的sf-PC-IOL手术仍是治疗先天性晶状体脱位最经典的术式。该术式由于较少的前房操作以及术中后囊膜的切除，可显著降低术后眼前段并发症及避免后发障的发生。既往研究<sup>[13-16]</sup>显示：大部分患者(66%~100%)通过施行sf-PC-IOL手术可以获得最佳矫正视力的提高或者维持术前最佳矫正视力。但是，该术式相对复杂且由于术式及术中所用材料的制约，诸如视网膜脱离、青光眼、黄斑水肿、人工晶状体偏心及夹持、线结暴露及缝线断裂、人工晶状体脱位等手术相关并发症层出不穷，其中较为高发和棘手的是线结暴露和缝线断裂<sup>[15,17-19]</sup>。

传统的sf-PC-IOL手术为了固定人工晶状体必须在巩膜处进行可靠的外部固定，因此必定会在结膜下方留下线结，而线结的持续存在不仅会摩擦、刺激局部组织，导致持续的炎症反应，还可能引起线结暴露、线结侵蚀、缝线糜烂等问题。即使使用巩膜瓣覆盖线结，仍然存在巩膜瓣萎缩而导致线结暴露的可能，严重者会引发巩膜溃

疡，甚至导致眼内感染。Solomon等<sup>[20]</sup>在一项回顾性研究中报道：sf-PC-IOL手术在术后约2年时间内的线结侵蚀发生率高达73%。Uthoff等<sup>[21]</sup>在一项大样本研究中发现：患者接受sf-PC-IOL手术后，在术后1年随访时间内线结侵蚀的发生率达到17.9%。Holland等<sup>[22]</sup>的研究显示：即使使用巩膜瓣覆盖线结，sf-PC-IOL手术后1年内线结暴露的发生率仍有14.7%。Epstein<sup>[23]</sup>在研究中发现：患者施行sf-PC-IOL手术后初期，巩膜瓣下的线结不可见，但巩膜瓣随时间逐渐萎缩，许多患者的线结即发生暴露。

此外，sf-PC-IOL术后缝线断裂导致的人工晶状体脱位也是值得关注的重点：既往研究报道：先天性晶状体半脱位患者中由于缝线断裂导致的人工晶状体脱位概率约为17%~28%，一般多于术后4~10年发生<sup>[24~26]</sup>。10-0聚丙烯缝线是目前sf-PC-IOL术中进行人工晶状体固定时最常用的缝线，但它的长期稳固性一直存在争议。Vote等<sup>[24]</sup>在研究中发现：使用10-0聚丙烯缝线进行sf-PC-IOL手术的患者中，在平均4年的随访期间，有高达27.9%的患者出现了缝线断裂。在Asadide等<sup>[26]</sup>的研究中，儿童患者使用10-0聚丙烯缝线进行sf-PC-IOL手术，在术后6~10年的随访期间，缝线断裂的发生率高达24%。由于儿童患者随着年龄增长，眼球不断发育增大，而且他们的日常行为更加活跃，揉眼的频率更高，眼球受伤的可能性也更大，种种原因都使得儿童患者缝线断裂的可能性更高<sup>[26]</sup>。先天性晶状体脱位患者中有相当一部分是儿童，因此，缝线长期稳固性对于sf-PC-IOL显得尤为重要。

如上所述，在sf-PC-IOL手术的并发症中，视网膜脱离和青光眼等并发症虽然危害严重，但其多与患者自身因素有关且并非sf-PC-IOL术式特异的并发症，缝线固定作为sf-PC-IOL术式的核心操作，其伴发的线结暴露及缝线断裂等缝线相关的并发症无疑更值得关注并通过术式改进去避免。

### 3 sf-PC-IOL 具有推广价值的改良策略

针对sf-PC-IOL术式线结相关并发症，Szurman等<sup>[27]</sup>首次描述了一种无线结的sf-PC-IOL手术方式，该研究使用10-0聚丙烯缝线，“Z”字形缝合固定后房型人工晶状体，由于手术没有线结产生，有效避免了线结相关并发症。Dimopoulos等<sup>[28]</sup>研

究发现：采用Szurman等<sup>[27]</sup>描述的无线结sf-PC-IOL手术方式，患者术后3年的最佳矫正视力可达到 $0.67 \pm 0.54$ (logMAR)，术后5年最佳矫正视力可达到 $0.73 \pm 0.55$ (logMAR)，术后缝线暴露或缝线侵蚀的发生率可降至0。但是Dimopoulos等<sup>[28]</sup>分析发现：施行Szurman描述的无线结sf-PC-IOL手术的患者，在术后10年高达40%的患者会发生缝线的断裂，因此Dimopoulos等<sup>[28]</sup>认为无线结sf-PC-IOL手术的长期疗效取决于缝线的材质。

为了降低因缝线材质引起的缝线断裂风险，使用直径更粗、能够承受更大张力的缝线进行PCIOL固定逐渐成为一种新的趋势<sup>[29~31]</sup>。9-0，8-0，7-0等不同直径的缝线在晶状体脱位术中的使用近年均有报道<sup>[32~33]</sup>。其中8-0缝线是使用较多的一种。John等<sup>[33]</sup>的报道证实了使用8-0聚丙烯缝线进行sf-PC-IOL手术可以安全、有效地改善患者视力。Zhao等<sup>[34]</sup>甚至在扣带滑动装置中使用8-0聚丙烯缝线，并验证了其安全性。这些研究均显示，使用8-0聚丙烯缝线进行PCIOL固定手术是安全可行的。基于此，将8-0聚丙烯缝线应用于无线结sf-PC-IOL手术，通过增加缝线耐受张力限度，减少缝线断裂的风险，同时亦可避免线结相关并发症的出现，可以达到一举多得的目的。

考虑到大部分晶状体脱位患者手术年龄偏小、日常活动性大、揉眼频率高、依从性差，在术后早期结膜伤口未完全愈合时，巩膜表面的缝线容易暴露，甚至被患者揉开，进而导致缝线松动并增加眼内感染风险。鉴此，在sf-PC-IOL手术的改良方面，可以考虑通过增加巩膜凹槽等方式加以掩埋缝线，既可避免术后早期结膜伤口裂开或发生结膜后退时眼内感染的风险，亦可隐藏巩膜表面缝线，从而达到美观的目的。

此外，为避免sf-PC-IOL术中及术后的并发症，利用巩膜隧道无缝线固定后房型人工晶状体及基于生物纤维蛋白黏胶，加强固定人工晶状体侧襻的无缝线固定后房型人工晶状体的术式近年来也逐渐见诸报道。虽然该类术式初步显示了良好的术后视觉恢复效果，并避免了缝线断裂和线结暴露等并发症，但人工晶状体无缝线巩膜固定术术中人工晶状体位置的调整及侧襻的放置等操作相对复杂，术后仍可能出现瞳孔夹持、人工晶状体再脱位、黄斑水肿、玻璃体出血、视网膜脱离等手术并发症<sup>[35~37]</sup>。但值得注意的是，该类方法自2007年首次见诸报道以来，目前关于无缝线人

工晶状体经巩膜固定术的报道最长随访时间仅为3年, 其手术长期疗效和安全性仍存在争议, 尤其是在儿童患者中应用更有待商榷<sup>[38-39]</sup>。考虑到临床实践中先天性晶状体脱位患者相当一部分是儿童患者, 患者的眼球随年龄的增长还在不断的发育变化, 且其日常行为活跃, 爱揉眼、依从性差、眼球受伤的风险高, 因此, 无缝线人工晶状体经巩膜固定术在先天性晶状体脱位的儿童中的应用具有较高风险。

## 4 结语

随着现代晶状体相关手术技术与设备的进步, 先天性晶状体脱位可供选择的手术方式丰富多样, 但与常规的白内障手术相比, 先天性晶状体脱位的各种术式仍存在较大的风险。sf-PC-IOL作为一种经典的术式, 在先天性晶状体脱位中的应用有其无可替代的优点, 但同时也存在不足及有待改进之处。综上, 对先天性晶状体脱位患者手术方式的确定应根据患者的年龄、眼部生物学参数、晶状体脱位的程度并结合手术条件及术者的经验等综合考虑。

## 参考文献

- Burian HM, Allen L. Histologic study of the chamber angle of patients with Marfan's syndrome. A discussion of the cases of Theobald, Reeh and Lehman, and Sadi de Buen and Velazquez[J]. Arch Ophthalmol, 1961, 65: 323-333.
- Sadiq MA, Vanderveen D. Genetics of ectopia lentis[J]. Semin Ophthalmol, 2013, 28(5/6): 313-320.
- Fuchs J, Rosenberg T. Congenital ectopia lentis. A Danish national survey[J]. Acta Ophthalmol Scand, 1998, 76(1): 20-26.
- Nelson LB, Maumenee IH. Ectopia lentis[J]. Surv Ophthalmol, 1982, 27(3): 143-160.
- Maumenee IH. The eye in the Marfan syndrome[J]. Trans Am Ophthalmol Soc, 1981, 79: 684-733.
- Dagi LR, Walton DS. Anterior axial lens subluxation, progressive myopia, and angle-closure glaucoma: recognition and treatment of atypical presentation of ectopia lentis[J]. J AAPOS, 2006, 10(4): 345-350.
- Jin GM, Fan M, Cao QZ, et al. Trends and characteristics of congenital ectopia lentis in China[J]. Int J Ophthalmol, 2018, 11(9): 1545-1549.
- Mennel S, Meyer CH, Kroll P. Dislocation of the lenses[J]. N Engl J Med, 2004, 351(18): 1913-1914.
- Loo AV, Lai JS, Tham CC, et al. Traumatic subluxation causing variable position of the crystalline lens[J]. J Cataract Refract Surg, 2002, 28(6): 1077-1079.
- van Karnebeek CD, Naeff MS, Mulder BJ, et al. Natural history of cardiovascular manifestations in Marfan syndrome[J]. Arch Dis Child, 2001, 84(2): 129-137.
- Nahum Y, Spierer A. Ocular features of Marfan syndrome: diagnosis and management[J]. Isr Med Assoc J, 2008, 10(3): 179-181.
- Nemet AY, Assia EI, Apple DJ, et al. Current concepts of ocular manifestations in Marfan syndrome[J]. Surv Ophthalmol, 2006, 51(6): 561-575.
- Yang YF, Bunce C, Dart JK, et al. Scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses in non-vitrectomized eyes[J]. Eye (Lond), 2006, 20(1): 64-70.
- Bardorf CM, Epley KD, Lueder GT, et al. Pediatric transscleral sutured intraocular lenses: efficacy and safety in 43 eyes followed an average of 3 years[J]. J AAPOS, 2004, 8(4): 318-324.
- McAllister AS, Hirst LW. Visual outcomes and complications of scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses[J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37(7): 1263-1269.
- Omulecki W, Nawrocki J, Sempinska-Szewczyk J, et al. Transscleral suture fixation and anterior chamber intraocular lenses implanted after removal of posteriorly dislocated crystalline lenses[J]. Eur J Ophthalmol, 1997, 7(4): 370-374.
- Hannush SB. Sutured posterior chamber intraocular lenses: indications and procedure[J]. Curr Opin Ophthalmol, 2000, 11(4): 233-240.
- Wagoner MD, Cox TA, Ariyasu RG, et al. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology[J]. Ophthalmology, 2003, 110(4): 840-859.
- Jacob S, Kumar DA, Rao NK. Scleral fixation of intraocular lenses[J]. Curr Opin Ophthalmol, 2020, 31: 50-60.
- Solomon K, Gussler JR, Gussler C, et al. Incidence and management of complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses[J]. J Cataract Refract Surg, 1993, 19(1): 488-493.
- Uthoff D, Teichmann KD. Secondary implantation of scleral-fixated intraocular lenses[J]. J Cataract Refract Surg, 1998, 24(7): 945-950.
- Holland EJ, Daya SM, Evangelista A, et al. Penetrating keratoplasty and transscleral fixation of posterior chamber lens[J]. Am J Ophthalmol, 1992, 114(2): 182-187.
- Epstein E. Suture problems[J]. J Cataract Refract Surg, 1989, 15(1): 116.
- Vote BJ, Tranos P, Bunce C, et al. Long-term outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber

- intraocular lens implantation[J]. Am J Ophthalmol, 2006, 141(2): 308-312.
25. Kim WS. Transscleral intraocular lens fixation with preservation of the anterior vitreous face in patients with Marfan syndrome and ectopia lentis[J]. Cornea, 2010, 29(Suppl 1): S20-S24.
26. Asadi R, Kheirkhab A. Long-term results of scleral fixation of posterior chamber intraocular lenses in children[J]. Ophthalmology, 2008, 115(1): 67-72.
27. Szurman P, Petermeier K, Aisenbrey S, et al. Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants[J]. Br J Ophthalmol, 2010, 94(2): 167-169.
28. Dimopoulos S, Dimopoulos V, Blumenstock G, et al. Long-term outcome of scleral-fixated posterior chamber intraocular lens implantation with the knotless Z-suture technique[J]. J Cataract Refract Surg, 2018, 44(2): 182-185.
29. Por YM, Lavin MJ. Techniques of intraocular lens suspension in the absence of capsular/zonular support[J]. Surv Ophthalmol, 2005, 50(5): 429-462.
30. Khan MA, Gupta OP, Smith RG, et al. Scleral fixation of intraocular lenses using Gore-Tex suture: clinical outcomes and safety profile[J]. Br J Ophthalmol, 2016, 100(5): 638-643.
31. Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: Incidence, prevention, and management[J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(11): 2193-2204.
32. Wallmann AC, Monson BK, Adelberg DA. Transscleral fixation of a foldable posterior chamber intraocular lens[J]. J Cataract Refract Surg, 2015, 41(9): 1804-1809.
33. John T, Tighe S, Hashem O, et al. New use of 8-0 polypropylene suture for four-point scleral fixation of secondary intraocular lenses[J]. J Cataract Refract Surg, 2018, 44(12): 1421-1425.
34. Zhao P, Ou Z, Zhang Q, et al. Adjustable buckle-slide suture: a novel surgical technique for transscleral fixation of intraocular lenses[J]. Retina, 2019, 39(Suppl 1): S24-S29.
35. Maggi R, Maggi C. Sutureless scleral fixation of intraocular lenses[J]. J Cataract Refract Surg, 1997, 23(9): 1289-1294.
36. Gabor SG, Pavlidis MM. Sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation[J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33(11): 1851-1854.
37. Ohta T, Toshida H, Murakami A. Simplified and safe method if sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation: Y-fixation technique[J]. J Cataract Refract Surg, 2014, 40(1): 2-7.
38. Rastogi A, Kumar P, Dhiman S, et al. Evaluation of functional outcome and stability of sutureless scleral tunnel fixated IOLs in children with ectopia lentis[J]. Int J Ophthalmol, 2020, 13(1): 66-70.
39. Yamane S, Sato S, Maruyama-Inoue M, et al. Flanged intrascleral intraocular lens fixation with double-needle technique[J]. Ophthalmology, 2017, 124(8): 1136-1142.

**本文引用:** 靳光明, 李雪沛, 刘臻臻, 张恩恩, 郑丹莹. 经巩膜后房型人工晶状体缝线固定术在先天性晶状体脱位中的应用[J]. 眼科学报, 2020, 35(5): 360-364. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.11.13

**Cite this article as:** JIN Guangming, LI Xuepei, LIU Zhenzhen, ZHANG En'en, ZHENG Danying. Application of trans-scleral suture fixed posterior chamber intraocular lens in congenital ectopia lentis[J]. Yan Ke Xue Bao, 2020, 35(5): 360-364. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2020.11.13