

两种不同悬吊缝线固定方式在人工晶状体植入术中的应用

陈 乾,王丽英,张月玲

引用:陈乾,王丽英,张月玲.两种不同悬吊缝线固定方式在人工晶状体植入术中的应用.国际眼科杂志,2025,25(5):843-848.

基金项目:保定市科技计划项目(No.2241ZF035)

作者单位:(071000)中国河北省保定市第一中心医院眼二科

作者简介:陈乾,硕士研究生,主治医师,研究方向:眼外伤。

通讯作者:陈乾.15176379379@163.com

收稿日期:2024-10-13 修回日期:2025-04-03

摘要

目的:对比两种不同悬吊缝线固定方式改善人工晶状体植入术中的应用。

方法:回顾性研究。纳入2021-01-01/2023-12-01在我院眼科接受人工晶状体悬吊手术患者60例60眼。根据术中不同缝合技术,将患者分为两组:对照组30眼接受巩膜瓣下缝线固定;观察组30眼接受Z字型缝线固定。术后随访6mo,比较两组患者手术时长、视力及视觉质量、眼部结构、临床疗效、术后缝线暴露率、屈光度数及人工晶状体位置偏移情况。

结果:观察组手术时长为 50.5 ± 3.1 min,对照组为 40.9 ± 2.8 min($P<0.01$)。术后6mo两组患者裸眼视力和最佳矫正视力均较术前改善(均 $P<0.01$),两组间裸眼视力和最佳矫正视力比较均无差异(均 $P>0.05$);术后6mo观察组视觉质量优于对照组($P<0.05$);两组患者角膜内皮细胞数量与术前比较均有差异(均 $P<0.01$),但术后两组间无差异($P>0.05$)。术后6mo,两组患者总有效率比较无差异($P=0.542$),两组患者术后缝线暴露率比较无差异($P>0.05$);两组患者术后屈光度数及人工晶状体偏移值比较均有差异(均 $P<0.01$)。

结论:两种悬吊缝线固定方式在人工晶状体植入手术中均能取得良好的临床效果,但Z字型缝线固定在视觉质量和眼部结构保护方面表现更佳。

关键词:人工晶状体;悬吊缝线;巩膜瓣下固定;Z字型固定

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2025.5.27

Application of two different fixation methods of suspension suture in intraocular lens implantation

Chen Qian, Wang Liying, Zhang Yueling

Foundation item: Baoding Science and Technology Plan Project (No.2241ZF035)

Second Department of Ophthalmology, Baoding No. 1 Central Hospital, Baoding 071000, Hebei Province, China

Correspondence to: Chen Qian. Second Department of Ophthalmology, Baoding No.1 Central Hospital, Baoding 071000, Hebei Province, China. 15176379379@163.com

Received:2024-10-13 Accepted:2025-04-03

Abstract

• AIM: To compare the application of two distinct suspension suture fixation techniques in intraocular lens implantation.

• METHODS: Retrospective study. A total of 60 patients (60 eyes) who underwent intraocular lens suspension surgery at ophthalmology department of our hospital between January 1, 2021, and December 1, 2023 were included. Patients were divided into two groups based on the suturing techniques: the control group ($n=30$) received sub-scleral flap suture fixation, while the intervention group ($n=30$) underwent Z-shaped suture fixation. A 6 mo postoperative follow-up was conducted to assess surgical duration, visual acuity and quality, ocular structure, clinical efficacy, postoperative exposure rate of sutures, diopters and decentration of intraocular lens.

• RESULTS: The mean operative time was significantly longer in the intervention group (50.5 ± 3.1 min) compared to the control group (40.9 ± 2.8 min; $P<0.01$). At 6 mo postoperatively, both groups demonstrated significant improvements in uncorrected and best-corrected visual acuity compared to preoperative values (both $P<0.01$), and there were no statistically significant differences in the uncorrected and best corrected visual acuity between the two groups (all $P>0.05$); at 6 mo postoperatively, the visual quality of the intervention group was better than that of the control group ($P<0.05$). While both groups exhibited a significant reduction in corneal endothelial cell count postoperatively (both $P<0.01$), there was no significant difference between the groups ($P>0.05$). The overall efficacy rate and suture exposure rate were comparable between the groups at 6 mo postoperatively ($P=0.542$ and $P>0.05$, respectively). However, significant differences were observed in postoperative diopters and intraocular lens decentration between the two groups (both $P<0.01$).

• CONCLUSION: Although both suture fixation techniques yielded satisfactory clinical outcomes in intraocular lens implantation, the Z-shaped suture fixation demonstrated superior performance in terms of visual quality and preservation of ocular structural integrity.

• KEYWORDS: intraocular lens; suspension suture; sub-scleral suture fixation; Z-shaped suture fixation

Citation: Chen Q, Wang LY, Zhang YY. Application of two different fixation methods of suspension suture in intraocular lens implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2025, 25 (5): 843-848.

0 引言

人工晶状体(intraocular lens, IOL)植入术是晶状体脱位或无晶状体手术重要的一个环节,其目的是修复晶状体脱位导致的患者视力下降或视觉功能障碍,使患者获得较为满意的矫正视力^[1]。然而,在某些情况下如先天性或外伤性晶状体脱位、囊膜支持不足等,常规 IOL 植入术并不能取得满意的效果^[2-4]。这类患者常需选择悬吊缝线固定 IOL,以确保 IOL 的稳定性和术后视力^[5]。悬吊缝线固定 IOL 手术可采用多种技术,如传统术式巩膜瓣下缝线固定操作相对复杂,存在一定的并发症风险,如线结暴露、缝线松弛导致 IOL 偏位等,近年来发展起来的新技术无缝合 Z 字型缝线固定通过改良手术步骤,可有效降低术后并发症的发生率,但其临床疗效尚未完全明确^[6-11]。本研究旨在对比两种不同悬吊缝线固定方式在 IOL 植入术中的应用,为临床选择合适的手术方案提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。纳入 2021-01-01/2023-12-01 在我院眼科接受 IOL 悬吊手术的患者 60 例 60 眼。根据术中不同缝合技术,将患者分为两组:对照组 30 眼接受巩膜瓣下缝线固定;观察组 30 眼接受 Z 字型缝线固定。纳入标准:(1)外伤或其它原因导致晶状体脱位或无晶状体需行人工晶状体悬吊手术的患者。(2)术前普通室内照明条件下瞳孔直径小于或等于 5 mm,最佳矫正视力大于或等于 0.3。(3)术后能按期随访。排除标准:(1)患有视网膜疾病、视神经疾病等。(2)患有高度近视、翼状胬肉、弱视、角膜病变、青光眼等疾病。(3)患有糖尿病、高血压、冠心病等全身情况较差的患者。本研究通过我院伦理委员会审批{批准号:[2022]019}。所有参与者及家属均知情并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 对照组手术方法 对照组患者接受巩膜瓣下缝线固定悬吊手术。完善术前检查,利多卡因对眼部进行表面麻醉,预定位置切开结膜,暴露巩膜,在距角膜缘 3 mm 处的两个进针点中间做 3 mm×4 mm 大小的巩膜瓣。将 IOL 通过巩膜瓣下穿刺点引入眼内。使用 10-0 聚丙烯缝线四点位固定人工晶状体,缝线距角膜缘 1.5 mm。同侧两条缝线均由巩膜瓣处穿出,将线头埋藏于巩膜瓣下。巩膜瓣下缝线固定悬吊手术步骤见图 1。

1.2.2 观察组手术方法 观察组患者接受 Z 字型缝线固定悬吊手术。术前检查和表面麻醉及植入 IOL 型号同对照组。在距角膜缘 3 mm 处进行四点位固定人工晶状体,使用 10-0 聚丙烯缝线(Prolene, Ethicon Inc.)。紧贴缝线根部进针,在巩膜层间呈“Z”字型反复穿行 5 次,每次穿行长度约 1 mm,总长度约 5 mm。最后紧贴巩膜剪断缝线。Z 字型缝线固定悬吊手术步骤见图 2。

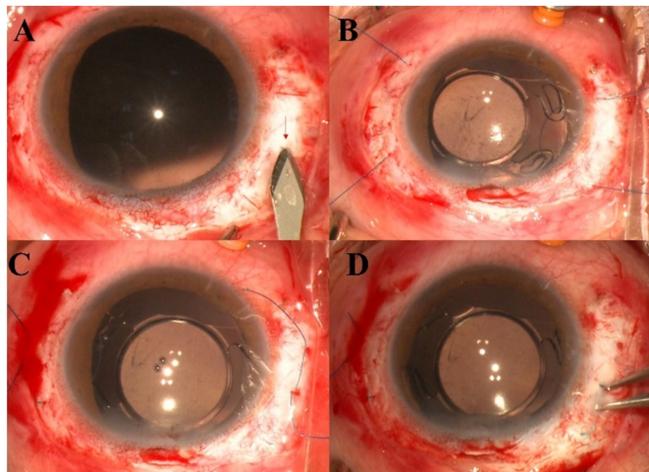


图 1 巩膜瓣下缝线固定悬吊手术步骤 A:在两个进针点中间做巩膜瓣;B:四点位固定人工晶状体;C:同侧两条缝线均由巩膜瓣处穿出;D:将线头埋藏于巩膜瓣下。

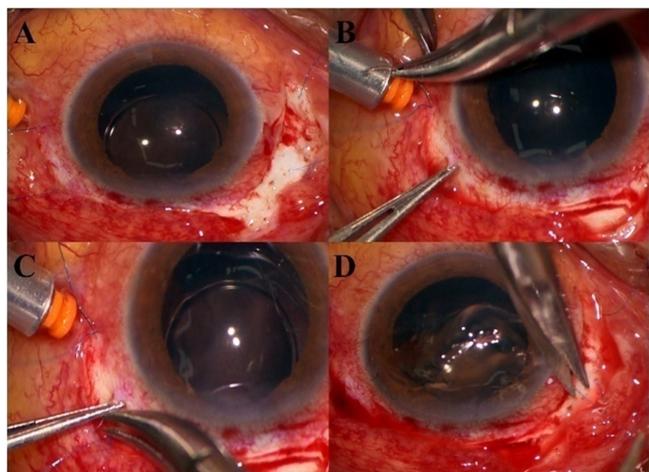


图 2 Z 字型缝线固定悬吊手术步骤 A:四点位固定人工晶状体;B:紧贴缝线根部进针;C:巩膜层间呈“Z”字型反复穿行 5 次;D:紧贴巩膜剪断缝线。

1.2.3 术后处理方式 使用抗生素预防感染、控制炎症反应;密切监测眼压变化并及时干预;限制剧烈活动以保障切口愈合及人工晶状体位置稳定;定期复查,通过裂隙灯、眼压测量及必要的影像学检查评估人工晶状体的位置、稳定性及并发症的发生,确保手术长期效果。术后随访 6 mo。

1.2.4 观察指标 (1)记录手术时长,即从手术开始(皮肤切开)到手术结束(即最后一个缝合完成)的总时间,手术时长=结束时间-开始时间。(2)手术前后裸眼视力和最佳矫正视力:使用标准视力表(Snellen 视力表)检查患者裸眼视力和最佳矫正视力,统计分析时将 Snellen 视力表的原始数据换算成 LogMAR 视力。(3)视觉质量分析:手术前后使用对比敏感度测试仪测量在不同空间频率下患者的对比敏感度。采用波前像差分析测量 6 mm 瞳孔直径下的像差数据。计算高阶像差(higher-order aberrations, HOAs)的均方根值(root mean square, RMS)作为定量指标。(4)手术前后测量角膜曲率、角膜直径、前房深度、角膜内皮细胞数量。(5)术后随访 6 mo 记录缝线从结膜或巩膜暴露出来的情况,包括缝线的可见性、位置、以及是否伴有红肿或感染等炎症反应,缝线暴露率=(缝

线暴露眼数/总眼数) × 100%。使用光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)记录 IOL 的水平和垂直位置相对于眼部基准点的偏移量。使用自动验光仪或手动验光仪测量屈光度数;计算屈光度数偏移数值:屈光度数偏移数值=术后屈光度数-术前目标屈光度数。

疗效评价标准:显效:术后最佳矫正视力提高了 3 行或以上^[12];有效:术后最佳矫正视力提升介于 1 至 2 行之间,^[13];无效:术后最佳矫正视力提升不足 1 行或与术前相比无变化或下降^[14];总有效率=(显效眼数+有效眼数)/总眼数×100%。

统计学分析:使用 SPSS 25 进行数据分析。服从正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,重复测量数据采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料采用眼(%)表示,组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前一般资料比较 两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),见表 1。

2.2 两组患者手术时长比较 观察组手术时长为 50.5 ± 3.1 min,对照组为 40.9 ± 2.8 min,两组手术时长比较差异有统计学意义(*t* = -12.580, *P* < 0.01)。

2.3 两组患者手术前后视力比较 术前和术后 6 mo 两组患者裸眼视力和最佳矫正视力比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),术后 6 mo 两组患者裸眼视力和最佳矫正视力均较术前改善,差异均有统计学意义(*P* < 0.01),见表 2、3。

2.4 两组患者术后视觉质量比较 术前两组患者 3、6、12、18 c/d 的对比敏感度和总高阶像差 RMS 值比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。术后 6 mo,两组患者 3、6、12、18 c/d 的对比敏感度均较术前提高,总高阶像差 RMS 值较术前降低,差异均有统计学意义(*P* < 0.01);观察组 3、6、12、18 c/d 的对比敏感度均较对照组提高,总高阶像差 RMS 值

较对照组降低,差异均有统计学意义(*P* < 0.01),见表 4。

2.5 两组患者手术前后眼部结构比较

2.5.1 两组患者手术前后角膜曲率比较 术前两组患者角膜曲率比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术后 6 mo 对照组角膜曲率与术前比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);而观察组术后 6 mo 角膜曲率与术前比较差异有统计学意义(*P* < 0.01)。组间比较显示,术后 6 mo 观察组角膜曲率显著高于对照组,差异具有统计学意义(*P* < 0.01),见表 5。

2.5.2 两组患者手术前后角膜直径比较 术前两组患者角膜直径比较差异无统计学意义(*P* > 0.05)。术后 6 mo 对照组角膜直径与术前比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);而观察组术后 6 mo 角膜直径较术前增大,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。组间比较显示,术后 6 mo 观察组角膜直径大于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01),见表 6。

2.5.3 两组患者手术前后前房深度比较 术前两组患者前房深度比较差异无统计学意义(*P* > 0.05),术后 6 mo 对照组前房深度与术前比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);而观察组术后 6 mo 前房深度较术前显著变深,差异有统计学意义(*P* < 0.01)。组间比较显示,术后 6 mo 观察组前房深度大于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.01),见表 7。

2.5.4 两组患者手术前后角膜内皮细胞数量比较 术前和术后 6 mo 两组患者角膜内皮细胞数量比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),术后 6 mo 对照组和观察组角膜内皮细胞数量与术前比较差异均有统计学意义(*P* < 0.01),见表 8。

2.6 两组患者术后临床疗效比较 术后 6 mo,两组患者总有效率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.373, P = 0.542$),见表 9。

2.7 两组患者术后缝线暴露率和屈光度数及人工晶状体偏移值比较 两组患者术后缝线暴露率比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);两组患者术后屈光度数及人工晶状体偏移值比较差异均有统计学意义(*P* < 0.01),见表 10。

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	例数(眼数)	男/女(例)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	类型(眼, %)	
				晶状体脱位	无晶状体
对照组	30	18/12	45.7 ± 2.9	19(63)	11(37)
观察组	30	20/10	46.8 ± 3.3	21(70)	9(30)
χ^2/t		0.287	-1.411	0.300	
<i>P</i>		0.592	0.164	0.584	

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受 Z 字型缝线固定。

表 2 两组患者手术前后裸眼视力比较

组别	眼数	$(\bar{x} \pm s, \text{LogMAR})$			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.57 ± 0.06	0.22 ± 0.06	22.592	<0.01
观察组	30	0.55 ± 0.08	0.21 ± 0.05	19.740	<0.01
<i>t</i>		1.095	0.701		
<i>P</i>		0.278	0.485		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受 Z 字型缝线固定。

表 3 两组患者手术前后最佳矫正视力比较

组别	眼数	$(\bar{x} \pm s, \text{LogMAR})$			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.52 ± 0.09	0.15 ± 0.05	11.364	<0.01
观察组	30	0.51 ± 0.06	0.13 ± 0.04	16.667	<0.01
<i>t</i>		0.506	1.709		
<i>P</i>		0.615	0.093		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受 Z 字型缝线固定。

表4 两组患者术后视觉质量分析比较 $\bar{x}\pm s$

组别	眼数	3 c/d			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.79±0.19	1.52±0.15	15.776	<0.01
观察组	30	0.81±0.21	1.68±0.17	16.435	<0.01
<i>t</i>		-0.223	-2.232		
<i>P</i>		0.826	0.039		

组别	眼数	6 c/d			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.89±0.21	1.63±0.18	14.302	<0.01
观察组	30	0.91±0.19	1.99±0.20	21.454	<0.01
<i>t</i>		-0.223	-7.338		
<i>P</i>		0.826	<0.01		

组别	眼数	12 c/d			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.59±0.19	1.25±0.14	15.478	<0.01
观察组	30	0.61±0.21	1.41±0.16	16.132	<0.01
<i>t</i>		-0.403	-4.472		
<i>P</i>		0.689	<0.01		

组别	眼数	18 c/d			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	0.39±0.21	0.86±0.12	11.035	<0.01
观察组	30	0.41±0.19	1.02±0.14	14.239	<0.01
<i>t</i>		-0.387	-4.767		
<i>P</i>		0.700	<0.01		

组别	眼数	RMS(μm)			
		术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	1.21±0.31	0.52±0.07	-12.239	<0.01
观察组	30	1.19±0.29	0.38±0.05	-14.832	<0.01
<i>t</i>		0.258	8.923		
<i>P</i>		0.797	<0.01		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

表5 两组患者手术前后角膜曲率比较 ($\bar{x}\pm s, D$)

组别	眼数	术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	43.50±0.25	43.48±0.28	0.292	0.771
观察组	30	43.52±0.23	43.84±0.21	-5.628	<0.01
<i>t</i>		0.332	5.474		
<i>P</i>		0.741	<0.01		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

表6 两组患者手术前后角膜直径比较 ($\bar{x}\pm s, mm$)

组别	眼数	术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	11.40±0.10	11.41±0.11	-0.368	0.714
观察组	30	11.42±0.09	11.65±0.05	-12.234	<0.01
<i>t</i>		0.726	10.415		
<i>P</i>		0.470	<0.01		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

表7 两组患者手术前后前房深度比较 ($\bar{x}\pm s, mm$)

组别	眼数	术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	3.01±0.12	3.02±0.13	-0.310	0.758
观察组	30	3.03±0.11	3.28±0.09	-9.634	<0.01
<i>t</i>		0.632	8.641		
<i>P</i>		0.530	<0.01		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

表8 两组患者手术前后角膜内皮细胞数量比较

($\bar{x}\pm s, cells/mm^2$)

组别	眼数	术前	术后 6 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	30	2730±150	2437.59±63.09	9.845	<0.01
观察组	30	2725±152	2442.12±27.24	10.034	<0.01
<i>t</i>		0.126	0.361		
<i>P</i>		0.900	0.720		

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

表9 两组患者临床疗效比较 眼(%)

组别	眼数	显效	有效	无效	总有效率
对照组	30	20(67)	4(13)	6(20)	24(80)
观察组	30	18(60)	4(13)	8(27)	22(73)

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受Z字型缝线固定。

3 讨论

正常位置的晶状体是维持眼睛屈光功能的关键组织,其位置异常或缺失会导致严重的视力障碍。晶状体脱位可引起复视、较大程度的散光以及屈光性弱视等,而无晶状体眼则更容易出现前房角狭窄、继发性青光眼等并发症^[15-17]。这些视觉和健康问题对患者的生活品质造成显著负面影响,亟需实施适当的医疗干预。对于缺乏后囊膜支撑的眼睛,悬吊缝线固定 IOL 是恢复视功能的关键手术方式。这种手术可以为 IOL 提供稳定的支撑,避免其发生偏位或脱落,从而有利于患者获得满意的矫正视力和屈光效果。同时,合理的 IOL 位置还有助于减少继发性青光眼等并发症的发生^[18-20]。因此,探索更加安全有效的悬吊缝线固定技术具有重要的临床意义。本研究对比了两种常见的悬吊缝线固定 IOL 手术方式,即巩膜瓣下缝线固定和无缝合 Z 字型缝线固定,结果显示两种方式均能取得较好的临床疗效,但在手术效果、视觉质量和眼部结构保护等方面存在一定差异。

手术时长是评估手术操作复杂程度的一个指标,本研究发现,Z 字型缝线固定组手术时间长于对照组,这可能与手术步骤相对更加复杂有关。Z 字型缝线固定需要在睫状沟处进行多处巩膜穿刺,并将缝线按特定的走行模式固定于巩膜上,而巩膜瓣下缝线固定则相对简单,仅需在角膜缘处制作一个相对较小的瓣,缝线穿过 IOL 襻后固定于瓣下即可^[21]。这一结果与 Cho 等^[21]的研究结果一致,他们发现无缝合双针技术的手术时间显著长于传统的巩膜瓣下缝线固定技术。尽管 Z 字型缝线固定手术时间稍长,总有效率与巩膜瓣下缝线固定手术无显著性差异,但

表 10 两组患者术后缝线暴露率和屈光度及人工晶状体偏移值比较

组别	眼数	缝线暴露率 (眼, %)	屈光度数偏移数值 ($\bar{x} \pm s, D$)	人工晶状体水平位置偏移 ($\bar{x} \pm s, mm$)	人工晶状体垂直位置偏移 ($\bar{x} \pm s, mm$)
对照组	30	4(13)	1.44±0.17	0.44±0.04	0.40±0.03
观察组	30	2(7)	1.03±0.10	0.34±0.03	0.30±0.03
Fisher/ <i>t</i>			1.381	10.805	13.613
<i>P</i>		0.389	<0.01	<0.01	<0.01

注:对照组接受巩膜瓣下缝线固定;观察组接受 Z 字型缝线固定。

其在降低术后并发症发生方面更有优势,本研究结果显示,Z 字型缝线固定组缝线暴露率低于对照组。缝线暴露是悬吊缝线固定 IOL 手术的常见并发症之一,可能引起持续的局部炎症反应,甚至导致眼内感染^[22]。相比之下,Z 字型缝线固定通过在巩膜内形成隧道固定 IOL 襻,使得缝线被遮蔽于巩膜之下,从而有效避免了缝线暴露的问题。这一发现与 Gabor 等^[23]研究结果相似,他们报告了使用无结缝线固定技术可以显著降低缝线暴露和相关并发症的发生率。

此外,本研究还发现 Z 字型缝线固定组在视觉质量方面也优于对照组。这可能与两种术式在保护眼部结构方面的差异有关。相比之下,巩膜瓣下缝线固定需要对角膜缘及巩膜进行更多的切开和缝合,可能对角膜及前房结构造成一定损伤,从而影响视觉质量^[24-25]。此外,Z 字型缝线固定还可以更好地维持 IOL 的稳定性和位置,本研究结果显示该组患者 IOL 水平位置偏移和垂直位置偏移均小于对照组,这也有利于最终视觉质量的改善。这一结果与 Kumar 等^[26]研究发现一致。

需要特别指出的是,本研究发现两种术式在术后角膜内皮细胞密度均较术前下降,但两组间差异无统计学意义,提示两种方法对角膜内皮细胞的影响程度相近。角膜内皮细胞对保持角膜清晰度起着至关重要的作用,其密度下降会对视力造成不利影响^[27]。这一结果表明,无论采用哪种悬吊缝线固定方式,术者都应注意保护角膜内皮细胞,尽量减少对其的损害。

本研究的创新点在于首次系统比较了 Z 字型缝线固定与传统巩膜瓣下缝线固定在视觉质量方面的差异。结果显示,Z 字型缝线固定组在各空间频率下的对比敏感度均高于对照组,且高阶像差 RMS 显著低于对照组。这一发现对于提高患者术后视觉质量具有重要的临床应用价值,为选择更优的手术方案提供了依据^[28-29]。然而,本研究仍存在一些局限性:(1) 样本量相对较小,可能影响结果的普遍性。(2) 随访时间为 6 mo,无法评估长期效果。(3) 本研究缺乏对 IOL 倾斜的评估。镜头和视轴之间的未对准程度可以显著影响视觉质量。未来的研究应包括对镜头倾斜的测量,以提供对手术结果的更完整评估。此外,虽然本研究中使用了 OCT 进行术后 IOL 位置评估,但未来的研究可能会受益于纳入超声生物显微镜检查(Ultrasound Bio-microscopy, UBM),以更准确地对镜头进行成像,尤其是在虹膜和巩膜背后的 OCT 具有限制的区域。

综上所述,本研究结果表明,相比传统的巩膜瓣下缝

线固定术,无缝合 Z 字型缝线固定术具有更好的临床疗效,在视觉质量和眼部结构保护方面也独特优势。该术式为临床治疗无囊膜支撑的 IOL 植入提供了一个新的选择。当然,由于本研究样本量有限,还需进一步扩大样本量,延长随访时间,继续评估两种术式的长期疗效及并发症发生情况。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 陈乾、张月玲论文选题与修改,初稿撰写;王丽英文献检索,数据分析;陈乾、张月玲选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

- [1] 楚启萌,崔瑞,杨华鹏. 前段玻璃体切除术联合人工晶状体悬吊治疗晶状体脱位对眼压及角膜内皮的影响. 中国医学工程, 2024, 32(3):103-106.
- [2] Miyata K, Kobayakawa S. Investigation of pupillary responses in healthy eyes and eyes implanted with multifocal or monofocal intraocular lenses. *Curr Eye Res*, 2025;1-8[Epub ahead of print].
- [3] Uzun F, Findik H, Kaim M. Preoperative ocular biometric parameters as predictors of intraocular pressure reduction after phacoemulsification cataract surgery in non-glaucomatous eyes. *Life*, 2025, 15(3):381.
- [4] Li M, Jin YH, Hu JJ. Comparative evaluation of phacoemulsification combined with goniosynechi-lysis with goniotomy versus trabeculectomy in patients with angle-closure glaucoma and cataract. *BMC Ophthalmol*, 2025, 25(1):100.
- [5] Byun Z, Kim DI, Kong MG. Long-term analysis of intrascleral fixation of intraocular lens; Trocar - Cannula - Based Sutureless Intrascleral Fixation Versus Sutured Scleral Fixation. *Retina*, 2023, 43(5):815-822.
- [6] Castaldelli GB, Firmino GC, Castaldelli VA, et al. Use of techniques for scleral and iris fixation in secondary implantation of intraocular lenses. *Ophthalmic Res*, 2021, 64(1):1-9.
- [7] Choi HJ, Kwon OW, Byeon SH, et al. Clinical outcomes of combined pars Plana vitrectomy and scleral fixation of the intraocular lens with a suspension bridge method in eyes with aphakia or insufficient capsular support. *Acta Ophthalmol*, 2021, 99(7):e1006-e1012.
- [8] Watane A, Botsford BW, Sood AB, et al. Scleral - sutured intraocular lens dislocations secondary to eyelet fractures. *Am J Ophthalmol*, 2021, 221:273-278.
- [9] Mizuno Y, Sugimoto Y. A comparative study of transscleral suture-fixed and scleral-fixed intraocular lens implantation. *Int Ophthalmol*, 2019, 39(4):839-845.
- [10] Rho S, Song WK, Sung Y, et al. Scleral fixation technique using a hydrophobic foldable intraocular lens with ring-shaped connecting bridges. *J Cataract Refract Surg*, 2015, 41(2):262-267.

- [11] Narang P. Modified method of haptic externalization of posterior chamber intraocular lens in fibrin glue-assisted intrascleral fixation: no-assistant technique. *J Cataract Refract Surg*, 2013,39(1):4-7.
- [12] Bateson R. Curriculum Design for Mathematics in the MYP: Concepts, inquiries and strategies. UK:Hachette, 2025.
- [13] Mangione CM, Lee PP, Gutierrez PR, et al. Development of the 25-item national eye institute visual function questionnaire. *Arch Ophthalmol*, 2001,119(7):1050-1058.
- [14] Steinberg EP. The VF-14. *Arch Ophthalmol*, 1994,112(5):630.
- [15] Nakagawa S, Totsuka K, Okinaga K, et al. Background factors determining the time to intraocular lens dislocation. *Int Ophthalmol*, 2024,44(1):240.
- [16] Shen WQ, Zhuo BX, Zhang LM, et al. Effect of astigmatism on visual outcomes after multifocal intraocular lens implantation: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*, 2023, 10:1214714.
- [17] Ward MS, Hou AC, Murphy DA, et al. Scleral fixation of a toric lens to treat corneal astigmatism in eyes without capsular support. *Clin Ophthalmol*, 2021,15:2317-2325.
- [18] Murray M, Pizzirani S, Tseng F. A technique for evisceration as an alternative to enucleation in birds of prey: 19 cases. *J Avian Med Surg*, 2013,27(2):120-127.
- [19] Wei LQ, Fu L, Nie L, et al. Efficacy of combined phacoemulsification and goniosynechialysis in primary angle closure disease with different degrees of peripheral anterior synechiae. *J Glaucoma*, 2022,31(7):540-546.
- [20] Agrawal T, Agrawal M, Tiwari S, et al. Clinical evaluation of a novel technique of flange formation using green laser in 4-flange scleral fixated intra-ocular lens implantation. *Indian J Ophthalmol*, 2025, 73(3):408-413.
- [21] Cho YK, Thomson A, Ambati BK. Efficacy of haptic sutured in-the-bag intraocular lens for intraocular lens-capsule complex stability: a comparison of three insertion methods. *Int J Ophthalmol*, 2022,15(9):1468-1475.
- [22] Solomon K, Gussler JR, Gussler C, et al. Incidence and management of complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surg*, 1993,19(4):488-493.
- [23] Gabor SGB, Pavlidis MM. Sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg*, 2007, 33(11):1851-1854.
- [24] Almashad GY, Abdelrahman AM, Khattab HA, et al. Four-point scleral fixation of posterior chamber intraocular lenses without scleral flaps. *Br J Ophthalmol*, 2010,94(6):693-695.
- [25] Agrawal HK, Tyagi M, Agarwal K, et al. Flanged intraocular lens (IOL) implantation with scleral pockets - A modification of flanged IOL technique (E-Flanged IOL) for secondary lens implantation. *Indian J Ophthalmol*, 2022,70(3):1047-1050.
- [26] Kumar DA, Agarwal A, Packiyalakshmi S, et al. Complications and visual outcomes after glued foldable intraocular lens implantation in eyes with inadequate capsules. *J Cataract Refract Surg*, 2013,39(8):1211-1218.
- [27] Bourne RR, Minassian DC, Dart JK, et al. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology*, 2004,111(4):679-685.
- [28] Li HZ, Yang FM, Zhu ZH, et al. Transcapsular scleral fixation of the standard capsular tension ring and in-the-bag intraocular lens implantation for severely subluxated lenses. *Int J Ophthalmol*, 2024, 17(12):2321-2326.
- [29] Huang YQ, Cao QZ, Wang YY, et al. Effect of lens surgery on health-related quality of life in preschool children with congenital ectopia lentis. *Int J Ophthalmol*, 2024,17(1):66-72.