

引文格式: 刘晓静, 张越, 许衍辉, 陈志敏. 不同尺寸囊袋张力环对高度近视合并白内障患者术后囊袋稳定性的影响[J]. 眼科新进展, 2024, 44(10): 796-801. doi:10.13389/j.cnki.rao.2024.0151

【应用研究】

不同尺寸囊袋张力环对高度近视合并白内障患者术后囊袋稳定性的影响[△]

刘晓静 张 越 许衍辉 陈志敏

作者简介: 刘晓静 (ORCID: 0009-0000-3637-0917), 女, 1998 年 5 月出生, 山东潍坊人, 在读硕士研究生。主要研究方向: 白内障、晶状体疾病。E-mail: Lxjing0506@163.com
通信作者: 陈志敏 (ORCID: 0000-0003-2559-3693), 男, 1967 年 12 月出生, 河北邢台人, 主任医师, 研究生导师, 河北省眼科医院院长、党委副书记。主要研究方向: 白内障、晶状体疾病。E-mail: ykyyzcm@126.com

收稿日期: 2024-01-25

修回日期: 2024-03-20

本文编辑: 盛丽娜

△基金项目: 河北省重点研发计划项目 (编号: 192777103D); 邢台市重点研发计划项目 (编号: 2022zz073); 中央引导地方科技发展资金项目 (编号: 246Z7710G)

作者单位: 050017 河北省石家庄市, 河北医科大学眼科学教研室 (刘晓静); 054001 河北省邢台市, 河北省眼科医院, 河北省眼科学重点实验室, 河北省眼部疾病临床医学研究中心 (刘晓静, 张越, 许衍辉, 陈志敏)

【摘要】 目的 探讨植入不同尺寸囊袋张力环 (CTR) 对高度近视合并白内障患者术后囊袋稳定性的影响。**方法** 前瞻性研究。选取 2022 年 1 月至 6 月于河北省眼科医院就诊的高度近视合并白内障患者 75 例 (150 眼) 为研究对象, 采用随机数字表法分为大尺寸组、小尺寸组和对照组, 每组 25 例 (50 眼)。所有患眼均行超声乳化吸出联合人工晶状体 (IOL) 植入术, 其中, 大尺寸组患者术中联合植入 CTR1311 (开放直径 13 mm), 小尺寸组患者术中联合植入 CTR1210 (开放直径 12 mm), 对照组不植入 CTR。比较各组患者术前和术后 1 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年的裸眼视力 (UCVA)、最佳矫正视力 (BCVA)、眼压、角膜内皮细胞密度、有效 IOL 位置 (ELP)、平均屈光误差绝对值、前囊口面积及并发症发生情况。**结果** 术后 1 年, 三组患者 UCVA、BCVA 均优于术前 (均为 $P < 0.05$), 眼压、角膜内皮细胞密度与术前相比差异均无统计学意义 (均为 $P > 0.05$)。术后不同时间点, 大尺寸组、小尺寸组 IOL 倾斜度均较对照组明显降低 (均为 $P < 0.05$), 小尺寸组 IOL 倾斜度均高于大尺寸组 (均为 $P < 0.05$)。术后不同时间点, 三组患者间 IOL 偏心量相比差异均无统计学意义 (均为 $P > 0.05$)。术后 6 个月, 眼轴长度 > 30 mm 大尺寸组患者术后 IOL 偏心量及倾斜度均较小尺寸组小 (均为 $P < 0.05$)。术后不同时间点对照组前囊口面积均较大尺寸组和小尺寸组明显缩小 (均为 $P < 0.05$), 大尺寸组患者前囊口面积与小尺寸组相比差异均无统计学意义 (均为 $P > 0.05$)。术后 6 个月, 对照组患者术后平均屈光误差绝对值均较大尺寸组和小尺寸组大, 差异均有统计学意义 (均为 $P < 0.05$), 大尺寸组与小尺寸组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随访 1 年示, 三组均未见严重并发症发生。**结论** 白内障超声乳化吸除联合 CTR 植入对高度近视合并白内障患者疗效明确。大尺寸 CTR 较小尺寸 CTR 术后 IOL 更稳定, 对于眼轴长度 > 30 mm 的高度近视白内障患者, 建议植入较大尺寸 CTR。

【关键词】 高度近视; 白内障; 囊袋张力环; 悬韧带松弛; 囊袋稳定性

【中图分类号】 R776.1

高度近视是指屈光度 ≤ -6.00 D 或眼轴长度 (AL) ≥ 26 mm 的屈光不正状态, 随着经济和信息化快速发展, 其防控已成为世界性难题, 预计到 2050 年将影响世界 9.8% 的人口^[1]。研究表明, 高度近视会导致白内障早发, 且病情进展更为迅速, 易引起核性白内障。高度近视合并白内障患者常具有悬韧带松弛、晶状体囊袋直径大、玻璃体液化等解剖特点, 可能造成术后人工晶状体 (IOL) 不稳定。超声乳化联合 IOL 植入术是目前治疗白内障的主要手段, 但由于高度近视患者眼球结构异常常导致白内障手术难度增加, 术后远期效果差^[2]。囊袋张力环 (CTR) 作为一种独立于 IOL 的囊袋内植入物, 具有减少 IOL 偏中心和倾斜、对抗前囊口收缩、维持囊袋形态并减少对屈光预测的误差等作用。尽管有不少研究报道指出 CTR 对高度近视患者具有良好的手术效果, 可降低术中风险及提升术后效果, 但目前临床上应用的 CTR 尺寸较多, 尚无统一的使用标准, 因此, 如何对高度近视患者进行 CTR 的个性化选择有待进一步研究与探索。基于此, 本研究对比分析不同尺寸

CTR 对高度近视合并白内障患者术后囊袋稳定性的效果差异, 现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料与分组

前瞻性研究。选取 2022 年 1 月至 6 月于河北省眼科医院就诊的高度近视合并白内障患者 75 例 (150 眼) 为研究对象, 采用随机数字表法分为大尺寸组、小尺寸组和对照组, 每组 25 例 (50 眼), 其中, 大尺寸组植入 CTR1311 (开放直径 13 mm), 小尺寸组植入 CTR1210 (开放直径 12 mm), 对照组不植入 CTR。

患者纳入标准: (1) 符合白内障的诊断标准; (2) 患者对本研究知情并签订知情同意书; (3) 年龄 ≥ 18 岁; (4) 近视屈光度 ≤ -6.00 D 或者 AL ≥ 26 mm; (5) 晶状体核硬度分级为 II - III 级 (Emery-little 分级法); (6) 具有完整的病历资料。排除标准: (1) 既往有眼部疾病史者, 如患有角膜病变、青光眼、泪囊炎、葡萄膜炎、眼外伤等; (2) 既往有眼部手术史、

视网膜光凝治疗史者;(3)合并视网膜脱落、视网膜裂孔、黄斑出血等严重眼底病变者;(4)合并有严重肝肾功能不全、心或肺功能不全等全身疾病不能耐受手术者。三组患者年龄、性别、眼别、AL、晶状体核硬度相比差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)(表1)。本研究通过了河北省眼科医院伦理委员会的论证(批号:2023LW04),在研究过程中严格遵守《赫尔辛基宣言》要求。本研究得到了全部患者的知情同意并签署了知情同意书。

表1 三组患者基线资料比较

组别	例数	性别/例		眼别/例		年龄/岁	Emery 分级/眼		AL/mm
		男	女	右眼	左眼		Ⅱ级	Ⅲ级	
对照组	25	15	10	26	24	61.31±2.94	25	25	30.91±2.14
小尺寸组	25	12	13	24	26	60.17±5.94	20	30	30.11±3.14
大尺寸组	25	15	10	25	25	61.28±4.31	19	21	29.51±4.33
Z/t χ^2		0.593	0.581	0.693			0.719		0.975
P		0.501	0.513	0.487			0.401		0.271

1.2 手术方法

大尺寸组和小尺寸组患者均给予超声乳化白内障吸出联合 IOL 植入联合 CTR 植入术治疗,手术由同一位经验丰富的医师完成。于 10:00 钟位透明角膜做 2.8 mm 的主切口,前房注入黏弹剂,15°穿刺刀做侧切口。行晶状体前囊膜连续环形撕囊,自制显微尺测量前囊口直径(图1),水分离晶状体核及皮质。超声乳化吸出晶状体核,1/A 吸除残余皮质,对前后囊膜进行抛光,再次注入黏弹剂,囊袋内植入 CTR[爱博诺德(北京)医疗科技股份有限公司],囊袋内均植入同一种类型疏水性丙烯酸酯折叠 IOL [AQBHL,爱博诺德(北京)医疗科技股份有限公司],吸出黏弹剂,水密闭合角膜切口。结膜囊内涂妥布霉素地塞米松眼膏,包扎术眼。对照组患者术中不植入 CTR,其余手术步骤同上。



图1 术中使用自制显微尺测量前囊口直径

1.3 观察指标

于术前及术后1周、1个月、3个月、6个月、1年观察以下指标:(1)应用国际标准视力表检测裸眼视力(UCVA)、最佳矫正视力(BCVA),并以最小分辨角对数(logMAR)视力表示;(2)采用非接触式眼压计测量眼压;(3)采用非接触式角膜内皮细胞计数仪(日本 NIDEK 公司)测量角膜内皮细胞密度;(4)采用眼前节扫描光学相干断层扫描仪(CASIA2,日本

Tomey 公司)测量 IOL 倾斜度及偏心量;(5)观察患者术后后发性白内障及其他并发症的发生情况;(6)在散瞳状态下行眼前节裂隙灯照相,观察 IOL 囊膜全覆盖情况,并应用 Photoshop 软件获得前囊口面积。所有患者检查均由同一位经验丰富的医师进行,所有指标均重复测量3次取平均值。

其中,前囊口面积测量方法:在 Photoshop 软件中打开眼前节照相的图片,测量 IOL 光学面的像素值,已知 IOL 光学面的实际尺寸 6 mm,设定测量比例;点击套索工具框选前囊口的范围,即前囊口面积像素值,通过像素与实际尺寸之间的比例关系,获得前囊口面积(图2)。



A:打开图片,测量 IOL 光学面的像素值;B:使用套索工具框选前囊口的范围,即前囊口面积像素值,通过像素与实际尺寸之间的比例关系计算前囊口面积。

图2 使用 Photoshop 软件获得前囊口面积的方法

1.4 统计学方法

应用 SPSS 24.0 软件进行数据分析。数据均符合正态分布,以均数±标准差表示,三组间比较采用单因素方差分析,组内手术前后比较采用配对样本 t 检验。检验水准: $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

所有患者手术均顺利完成。随访期间,IOL 位置居中正位,且保持透明。术前,对照组、小尺寸组和大尺寸组患者的眼压分别为(16.61±2.66) mmHg (1 kPa=7.5 mmHg)、(17.00±3.14) mmHg 和 (16.67±2.82) mmHg,术后1年分别为(14.58±1.64) mmHg、(14.68±2.64) mmHg 和 (14.33±1.24) mmHg,三组患者术后眼压均较术前略有降低,但差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。术前,对照组、小尺寸组和大尺寸组患者的角膜内皮细胞密度分别为(2 798.44±360.71)个·mm⁻²、(2 877.50±222.26)个·mm⁻²和(2 866.00±243.18)个·mm⁻²,术后1年分别为(2 729.33±191.64)个·mm⁻²、(2 744.64±133.42)个·mm⁻²和(2 701.98±158.12)个·mm⁻²,三组患者术后角膜内皮细胞密度均较术前略有降低,但差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。

2.2 UCVA 和 BCVA

手术前后三组患者 UCVA、BCVA 结果见表2和表3。术前三组患者 UCVA、BCVA 比较差异均无统

计学意义($P=0.235, 0.222$)。术后不同时间点三组患者 UCVA、BCVA 均较术前显著改善(均为 $P < 0.05$),在相同时间点组间比较差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)。术后 1 个月三组患者 UCVA、BC-

VA 均较术后 1 周显著改善,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$),在术后 3 个月时 UCVA、BCVA 均达到稳定。

表 2 三组患者术后 UCVA 比较

组别	UCVA(logMAR)					
	术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
对照组	1.61 ± 0.31	0.44 ± 0.36 ^a	0.40 ± 0.57 ^{ab}	0.36 ± 0.20 ^{ab}	0.36 ± 0.13 ^{ab}	0.36 ± 0.12 ^{ab}
小尺寸组	1.70 ± 0.14	0.37 ± 0.17 ^a	0.38 ± 0.19 ^{ab}	0.37 ± 0.17 ^{ab}	0.37 ± 0.18 ^{ab}	0.38 ± 0.22 ^{ab}
大尺寸组	1.22 ± 0.06	0.48 ± 0.14 ^a	0.40 ± 0.08 ^{ab}	0.48 ± 0.75 ^{ab}	0.40 ± 0.21 ^{ab}	0.39 ± 0.51 ^{ab}
<i>t</i>	-1.546	0.771	0.269	0.938	0.215	0.331
<i>P</i>	0.235	0.470	0.609	0.384	0.836	0.711

注:与各组内术前比较,^a $P < 0.05$;与各组内术后 1 周比较,^b $P < 0.05$ 。

表 3 三组患者术后 BCVA 比较

组别	BCVA(logMAR)					
	术前	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
对照组	1.61 ± 0.19	0.40 ± 0.36 ^a	0.35 ± 0.71 ^{ab}	0.32 ± 0.96 ^{ab}	0.32 ± 0.73 ^{ab}	0.32 ± 0.72 ^{ab}
小尺寸组	1.70 ± 0.14	0.37 ± 0.17 ^a	0.35 ± 0.19 ^{ab}	0.30 ± 0.17 ^{ab}	0.29 ± 0.61 ^{ab}	0.28 ± 0.41 ^{ab}
大尺寸组	1.22 ± 0.06	0.48 ± 0.14 ^a	0.40 ± 0.08 ^{ab}	0.31 ± 0.75 ^{ab}	0.30 ± 0.14 ^{ab}	0.29 ± 0.33 ^{ab}
<i>t</i>	-1.536	0.487	0.341	0.871	0.215	0.347
<i>P</i>	0.222	0.613	0.758	0.463	0.836	0.698

注:与各组内术前比较,^a $P < 0.05$,与各组内术后 1 周比较,^b $P < 0.05$ 。

2.3 IOL 倾斜度及偏心量

术后不同时间点,大尺寸组与小尺寸组患者 IOL 倾斜度均较对照组明显降低,小尺寸组患者 IOL 倾斜度均高于大尺寸组,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$)。术后不同时间点,三组患者间 IOL 偏心量相比差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)。术后 1 个月,小尺寸组和对照组患者 IOL 倾斜度及偏心量均较术后 1 周增加(均为 $P < 0.05$);术后 3 个月,对照组患者 IOL 倾斜度及偏心量均较术前 1 个月增加

(均为 $P < 0.05$),小尺寸组患者 IOL 倾斜度较术前 1 个月增加($P < 0.05$)(表 4 和表 5)。

按照 AL 长短进一步分组比较,术后 6 个月,AL > 30 mm 的大尺寸组患者术后 IOL 偏心量及倾斜度均较小尺寸组小,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$);AL 为 26 ~ 30 mm 的患者大尺寸组与小尺寸组相比,术后 IOL 偏心量及倾斜度差异均无统计学意义(均为 $P > 0.05$)(表 6)。

表 4 三组患者术后 IOL 倾斜度结果比较

组别	IOL 倾斜度/°				
	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
对照组	2.66 ± 1.31	2.86 ± 1.74 ^a	2.94 ± 1.75 ^b	2.98 ± 1.03	2.99 ± 1.64
小尺寸组	2.53 ± 1.96	2.38 ± 2.45 ^a	2.25 ± 2.88 ^b	2.23 ± 2.08	2.26 ± 1.89
大尺寸组	-1.33 ± 1.94	-1.38 ± 2.61	-1.33 ± 1.62	-1.41 ± 1.94	-1.39 ± 0.33
<i>t</i>	1.671	1.325	3.315	2.131	2.656
<i>P</i>	0.045	0.018	0.006	0.017	0.033

注:与各组内术后 1 周比较,^a $P < 0.05$;与各组内术后 1 个月比较,^b $P < 0.05$ 。

表 5 三组患者术后 IOL 偏心量结果比较

组别	IOL 偏心量/mm				
	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
对照组	0.17 ± 0.45	-0.31 ± 0.41 ^a	-0.34 ± 0.25 ^b	-0.35 ± 0.18	-0.34 ± 0.37
小尺寸组	-0.07 ± 0.22	-0.27 ± 0.24 ^a	-0.29 ± 2.88	-0.31 ± 0.42	-0.29 ± 3.01
大尺寸组	-0.06 ± 0.15	-0.17 ± 0.43	-0.22 ± 1.62	-0.29 ± 0.21	-0.30 ± 0.14
<i>t</i>	-0.414	1.875	-0.098	-0.386	2.656
<i>P</i>	0.643	0.085	0.923	0.686	0.063

注:与各组内术后 1 周比较,^a $P < 0.05$;与各组内术后 1 个月比较,^b $P < 0.05$ 。

表6 不同AL患者术后6个月IOL偏心量与倾斜度比较

AL	偏心量/mm			倾斜度/°		
	小尺寸组	大尺寸组	P	小尺寸组	大尺寸组	P
26~30 mm	-0.28±0.13	-0.30±0.11	0.238	2.11±0.81	2.27±0.11	0.523
>30 mm	-0.30±0.16	-0.13±0.08	0.041	-1.39±0.12	-1.14±0.24	0.037
t	1.697	2.197		1.376	2.996	
P	0.188	0.028		0.263	0.011	

2.4 前囊口面积

三组患者前囊口面积术中基线值比较差异无统计学意义($P=0.643$)。术后不同时间点三组患者间前囊口面积比较差异均有统计学意义(均为 $P<0.05$)，对照组患者前囊口面积均较小尺寸组与大尺寸组明显缩小(均为 $P<0.05$)，大尺寸组患者前囊

口面积均略大于小尺寸组，但两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。对照组患者术后1个月前囊口面积与术中基线值比较差异有统计学意义($P<0.05$)，余组内各时间点相比，差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$) (表7)。

表7 两组患者前囊口面积比较

组别	前囊口面积/mm ²				
	术中基线值	术后1个月	术后3个月	术后6个月	术后1年
对照组	22.51±0.21	21.34±0.25 ^a	21.21±0.31	21.20±0.25	21.19±0.67
小尺寸组	22.61±0.14	22.42±0.25	22.31±0.12	22.30±0.51	22.30±0.07
大尺寸组	22.68±0.07	22.63±0.12	22.45±0.45	22.41±0.31	22.40±0.62
t	0.331	0.797	0.918	0.885	1.431
P	0.643	0.046	0.026	0.022	0.018

注：与各组内术中基线比较，^a $P<0.05$ 。

2.5 术后平均屈光误差绝对值

150眼按照Barrett Universal II计算公式植入IOL后，术后1年患者均出现远视漂移。术后6个月，三组患者平均屈光误差绝对值比较差异有统计学意义($P=0.041$)，对照组较大尺寸组和小尺寸组患者大，差异均有统计学意义(均为 $P<0.05$)，大尺寸组与小尺寸组患者相比，差异无统计学意义($P>0.05$) (表8)。

表8 两组患者术后6个月平均屈光误差绝对值比较

组别	术前预测 屈光度/D	术后实际 屈光度/D	术后平均屈光 误差绝对值/D
对照组	-2.01±0.71	-1.31±0.88	0.77±0.33
小尺寸组	-2.04±0.57	-1.67±0.39	0.40±0.51
大尺寸组	-2.09±0.31	-1.70±0.63	0.38±0.69
t	-0.458	-1.406	-1.533
P	0.328	0.046	0.041

2.6 并发症的发生情况

至术后1年随访结束时，所有患者均未见明显角膜水肿、IOL脱位、囊袋收缩、视网膜脱离等并发症发生。随访6个月时发现9眼(大尺寸组1眼、小尺寸组2眼、对照组6眼)有轻度前囊膜混浊，未见后发性白内障。

3 讨论

近年来，随着经济和信息化的快速发展，近视人数逐年增高，其中，高度近视已成为主要的公共视力问题，寻找有效的预防策略至关重要，其治疗更是成

为临床研究的重点和热点之一^[3]。高度近视的特点是早发性核性白内障以及一系列脉络膜和视网膜病变的发展^[4]。目前，临床主要采取手术治疗高度近视合并白内障，白内障超声乳化术是主要手术方式，其安全性和有效性已被证实^[5]。CTR具有支撑晶状体囊袋、减少囊袋非对称性张力和增强囊袋对IOL的支撑作用，主要应用于有悬韧带松弛的患者，可以减少术中及术后并发症的发生，增加手术的安全性。由于高度近视具有AL长、巩膜薄、悬韧带松弛、玻璃体液化及囊袋较薄弱等特点^[6]，术后更易发生IOL的倾斜和偏心，因此，将CTR应用于高度近视合并白内障患者的治疗中，优势明显^[7]。

本研究结果显示，三组患者术后1年BCVA均优于术前，术后3个月视功能和屈光状态达到较为稳定的状态，且三组患者术后各时间点BCVA差异均未见明显统计学意义，表明手术方式和两种不同尺寸的CTR可明显改善患者的视觉质量，同时，植入CTR术后平均屈光误差绝对值小于对照组，且植入CTR患者术后屈光度变化也较小，这也进一步说明了CTR能在囊袋内形成环形支撑，保持IOL的位置，有助于提供更准确和精确的屈光结果，减少屈光漂移^[8]。术后随访，三组患者眼压均略低于术前，但差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)，由于三组患者眼压均在正常范围内波动，因此，本研究结果显示，两种尺寸CTR植入对患者眼压均无明显影响。

既往研究显示，CTR植入术后患者角膜的各项指标均在正常范围内，未见对角膜内皮细胞造成损伤，具有良好的安全性^[9]。本研究所采用的CTR是

一种聚甲基丙烯酸甲酯材料的开放环形装置,其两侧末端带有钝头孔眼,植入过程更便捷,具有良好的操作性^[10]。本研究通过对 CTR 植入术后 1 年患者的角膜内皮细胞密度分析发现,植入 CTR1311、CTR1210 患者角膜内皮细胞计数均较术前略有降低,但仍在正常范围内,且角膜功能良好。因此,植入 CTR 具有良好的安全性,且两种不同尺寸的 CTR 对角膜内皮细胞的远期影响甚微。

CTR 植入可更好地支撑晶状体囊袋,使 IOL 位置保持居中,提高患者的术后视功能及视觉质量^[11]。由于高度近视患者眼球解剖结构的特殊性,IOL 植入后易发生倾斜和偏心。Baumeister 等^[12]研究发现,IOL 偏心量 > 1 mm 或倾斜度 > 5° 时就会影响视功能。本研究结果显示,植入 CTR 的患者术后 IOL 倾斜度均较对照组低,说明植入 CTR 可以增强囊袋的对称性和稳定性,从而长久保持 IOL 的居中性。因此,本研究在验证 CTR 的术后效果的同时,考虑到高度近视患者晶状体囊袋直径大的特点,进一步对 CTR 的直径进行分组研究。术后各时间点,小尺寸组患者 IOL 倾斜度均高于大尺寸组,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.05$);大尺寸组患者术后 IOL 较为稳定,而小尺寸组患者在术后随访中出现较大的 IOL 倾斜度。分析原因可能为:由于 CTR 可以支撑晶状体囊膜,维持囊膜形态,减少非对称的囊袋张力,而 CTR1311 的直径更大,植入后可使得晶状体囊袋总直径增加,后囊膜更展平,能够更加有利于 IOL 与后囊膜的紧密贴合,导致 IOL 与晶状体囊袋之间的摩擦增加,减少 IOL 在囊袋内的活动度,从而维持 IOL 的稳定。本研究结果表明,对于高度近视合并白内障患者,术中植入大尺寸 CTR 者术后 IOL 稳定性更好。

囊袋收缩综合征(CCS)是指 IOL 植入后引起的晶状体囊袋赤道部直径缩小、撕囊区直径和面积缩小以及 IOL 位置的改变等^[13]。近年来研究表明,高度近视患者 AL 长,巩膜壁薄,悬韧带松弛,晶状体上皮细胞增生活跃,前囊纤维增生收缩易引起 CCS,而 CCS 又是导致术后 IOL 偏心、倾斜甚至脱位的主要原因^[14]。因此,对于高度近视合并白内障患者,术中合理使用 CTR 可以有效平衡悬韧带张力,保持囊袋形态,从而维持 IOL 位置的稳定性。前囊膜口面积可作为衡量晶状体囊袋收缩的重要指标^[15]。目前尚无精确测量前囊膜口面积的方法。本课题组设计一款特殊的显微尺,圆头,长 12 cm,宽 2 mm,其中有刻度部分 9.5 mm,第一格刻度 0.5 mm,之后每格刻度 1 mm。术中通过 2.8 mm 的切口对前囊口进行直接测量,初步筛选出前囊口直径在 5.0 ~ 5.5 mm 的患者,同时对手术过程进行全程录像,术后截取出显示完整前囊口的图像,通过 Photoshop 软件测量前囊口面积^[15],术后随访期间所获得的眼前节照相图片均用相同的方法进行测量,对比手术前后前囊口

面积的变化,间接反映 CTR 植入术后的效果差异。本研究三组患者术后 1 年随访时,对照组患者前囊口面积较植入 CTR 组均明显缩小(均为 $P < 0.05$),大尺寸组前囊口面积略大于小尺寸组,但差异无统计学意义($P > 0.05$),这提示对于高度近视患者,植入 CTR 能够有效稳定囊袋轮廓,抑制前囊膜纤维化,且两种尺寸的 CTR 均能在一定程度上弥补悬韧带功能不全,维持囊袋稳定性,由于 CTR1311 直径大,所以在对抗前囊口收缩时作用较强。同时,本研究进一步按照 AL 分组,发现 AL > 30 mm 患者植入大尺寸 CTR 在对抗前囊口收缩和维持 IOL 倾斜度与偏心量的效果方面优于小尺寸 IOL,并且 IOL 在各时间节点均较稳定,而 AL 为 26 ~ 30 mm 的患者应用两种尺寸的 CTR 术后效果差异并不显著,因此,对于 AL > 30 mm 者,大尺寸 CTR 显现出更大优势。

4 结论

白内障超声乳化联合 CTR 植入对高度近视白内障患者有较好的治疗效果,两种尺寸的 CTR 均能够较好地维持 IOL-囊袋复合体的稳定性,减少术后并发症。但植入大尺寸 CTR 较植入小尺寸 CTR 术后 IOL 更稳定,并且对于 AL > 30 mm 的高度近视患者效果更明显。因此,对于高度近视患者,尤其 AL > 30 mm 者,建议选择较大尺寸的 CTR,以提高 IOL-囊袋复合体的稳定性。

参考文献

- [1] HE W, CHENG K, ZHAO L, LIU S, HUANG Z, ZHANG K, et al. Long-term outcomes of posterior capsular opacification in highly myopic eyes and its influencing factors[J]. *Ophthalmol Ther*, 2023, 12(4): 1881-1891.
- [2] 郝壮, 赵超, 蒋孟琪, 张沪宁, 马济远, 何梦梅, 等. 囊袋张力环对高度近视患者白内障术后疗效影响的荟萃分析[J]. *眼科新进展*, 2023, 43(1): 47-52.
- [3] HAO Z, ZHAO C, JIANG M Q, ZHANG H N, MA J Y, HE M M, et al. Meta-analysis on the roles of capsular tension ring in cataract surgery efficacy of patients with high myopia[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2023, 43(1): 47-52.
- [4] ZHANG X F, LI X X, XIN C, KLINE B, KANG M T, LI M, et al. Refractive lens exchange surgery in early-onset high myopia patients with partial cataract[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 739197.
- [5] XI W, YANG M, WAN J, WANG Y, QIAO Y, HUANG X, et al. Effect of pupil dilation on biometry measurements and intraocular lens power in eyes with high myopia[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 963599.
- [6] 于浩琦, 朱珂珂. 超声乳化白内障摘出联合囊袋张力环植入术对高度近视合并白内障患者角膜愈合及视力恢复的影响[J]. *临床医学研究与实践*, 2022, 7(34): 115-117.
- [7] YU H Q, ZHU K K. Effects of ultrasonic phacoemulsification cataract extraction combined with capsular tension ring implantation on corneal healing and vision recovery in patients with high myopia and cataract[J]. *Clin Res Pract*, 2022, 7(34): 115-117.
- [8] 王洪亮, 刘刚, 贾万程. 囊袋张力环植入在超高度近视并发白内障超声乳化白内障摘出术中的应用[J]. *中华实验眼科杂志*, 2020, 38(2): 114-120.
- [9] WANG H L, LIU G, JIA W C. Application of capsular tension ring implantation during phacoemulsification for ultra-high myopia complicated with cataract[J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2020, 38(2): 114-120.
- [10] 刘刚, 王洪亮, 贾万程, 张淑萍, 张春裴, 裴响华, 等. 超声乳化术

- 中联应用囊袋张力环对不同眼轴长度超高度近视合并白内障患者的临床疗效[J]. 眼科新进展, 2020, 40(5): 439-443.
- LIU G, WANG H L, JIA W C, ZHANG S P, ZHANG C D, PEI X H, et al. Clinical effect of combined application of capsular tension ring implantation in patients having ultra-high myopia combined with cataract at different axial lengths[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2020, 40(5): 439-443.
- [8] NISTAD K, GÖRANSSON F, STØLE E, SHAMS H, GJERDRUM B. The use of capsular tension rings to reduce refractive shift in patients with implantation of trifocal intraocular lenses[J]. *J Refract Surg*, 2017, 33(12): 802-806.
- [9] 陈伟蓉, 叶剑, 俞阿勇. 维视安® CTR型囊袋张力环植入术后5年及以上的安全性和有效性评价[J]. 眼科, 2022, 31(6): 423-428.
- CHEN W R, YE J, YU A Y. Safety and efficacy evaluation of CTR model capsular tension ring implanted for more than 5 years[J]. *Ophthalmol CHN*, 2022, 31(6): 423-428.
- [10] 牛科, 刘姗姗, 范晓军, 陈思源, 彭俊杰, 王继兵. 植入不同尺寸囊袋张力环对合并悬韧带松弛急性闭角型青光眼患者术后疗效的影响[J]. 眼科新进展, 2020, 40(9): 867-870.
- NIU K, LIU S S, FAN X J, CHEN S Y, PENG J J, WANG J B. Different size capsular tension ring implantation treatment for acute angle-closure glaucoma with zonule relaxation[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2020, 40(9): 867-870.
- [11] YANG S, JIANG H, NIE K, FENG L, FAN W. Effect of capsular tension ring implantation on capsular stability after phacoemulsification in patients with weak zonules: a randomized controlled trial. CTR implantation in cataract patients with weak zonules[J]. *BMC Ophthalmol*, 2021, 21(1): 19.
- [12] BAUMEISTER M, BÜHREN J, KOHNEN T. Tilt and decentration of spherical and aspheric intraocular lenses: effect on higher-order aberrations[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2009, 35(6): 1006-1012.
- [13] 王敏, 王于蓝, 盛耀华, 陶津华, 宋超. 白内障术后不同患者前囊口变化的初步观察[J]. 国际眼科杂志, 2013, 13(9): 1810-1813.
- WANG M, WANG Y L, SHENG Y H, TAO J H, SONG C. Preliminary observation about anterior capsular changes in different patients after cataract phacoemulsification[J]. *Int Eye Sci*, 2013, 13(9): 1810-1813.
- [14] 洪薇薇, 马鹤, 何媛, 潘学良. 白内障超声乳化联合人工晶体植入术后囊袋收缩综合征发生危险因素分析[J]. 临床误诊误治, 2021, 34(1): 103-107.
- HONG W W, MA H, HE Y, PAN X L. Analysis of risk factors of occurrence of capsular contraction syndrome after phacoemulsification combined with intraocular lens implantation[J]. *Clin Misdiagn Misth*, 2021, 34(1): 103-107.
- [15] 张绍阳, 李莉. 白内障术后晶状体前囊膜收缩对人工晶状体偏心的影响[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(9): 1583-1585.
- ZHANG S Y, LI L. Effect of anterior lens capsule contraction on intraocular lens decentration after cataract surgery[J]. *Int Eye Sci*, 2019, 19(9): 1583-1585.

Comparison of the effects of different sizes of capsular tension ring on the stability of capsular bag in patients with high myopia and cataract after surgery

LIU Xiaojing^{1,2}, ZHANG Yue², XU Yanhui², CHEN Zhimin²

1. Department of Ophthalmology Teaching and Researching, Hebei Medical University, Shijiazhuang 050017, Hebei Province, China

2. Hebei Eye Hospital, Provincial Key Laboratory of Ophthalmology, Hebei Provincial Clinical Research Center for Eye Diseases, Xingtai 054001, Hebei Province, China

Corresponding author: CHEN Zhimin, E-mail: ykyyczm@126.com

[Abstract] Objective To investigate the effect of different sizes of capsular tension ring (CTR) on the stability of the capsular bag of patients with high myopia accompanied by cataract after surgery. **Methods** In this prospective study, 75 patients (150 eyes) with high myopia and cataract visited our hospital from January 2022 to June 2022 were selected. These patients were divided into the large-size group, small-size group and control group using the random number table, with 25 patients (50 eyes) in each group. All affected eyes underwent phacoemulsification combined with intraocular lens (IOL) implantation. CTR1311 (with an open diameter of 13mm) was implanted in patients of the large-size group, CTR1210 (with an open diameter of 12mm) was implanted in patients of the small-size group, and no CTR was implanted in patients of the control group. The uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), corneal endothelial cell density (ECD), effective lens position (ELP), mean absolute refractive error, anterior capsular area and complications of patients in the three groups were compared before, 1 month, 3 months, 6 months and 1 year after the surgery. **Results** One year after the surgery, the UCVA and BCVA of patients in the three groups improved than those before surgery (all $P < 0.05$), and the IOP and corneal ECD had no significant difference from those before surgery (all $P > 0.05$). At different times after the surgery, the IOL tilt in patients who underwent CTR implantation was significantly lower than that of patients in the control group (all $P < 0.05$), and the IOL tilt in the small-size group was higher than that in the large-size group (all $P < 0.05$); the IOL eccentricity in patients of the three groups had no significant difference (all $P > 0.05$). At 6 months after the surgery, the postoperative IOL eccentricity and tilt of patients with an axial length > 30 mm in the large-size group were smaller than those of patients in the small-size group (both $P < 0.05$). At different times after the surgery, the anterior capsular area of patients in the control group was significantly smaller than that of the large-size group and small-size group (all $P < 0.05$), and there was no significant difference in the anterior capsular area between the large-size group and small-size group (all $P > 0.05$). At 6 months after the surgery, the mean absolute refractive error of patients in the control group was greater than that of the large-size group and small-size group (both $P < 0.05$), and there was no significant difference in the mean absolute refractive error between the large-size group and small-size group ($P > 0.05$). During the 1-year follow-up, there were no severe complications in the three groups. **Conclusion**

Phacoemulsification combined with CTR implantation is effective for patients with high myopia and cataract. The postoperative IOL of patients who received large-size CTR implantation is more stable than that of patients who underwent small-size CTR implantation. For patients with an axial length > 30 mm, large-size CTR implantation is recommended.

[Key words] high myopia; cataract; capsular tension ring; zonular fibers relaxation; stability of capsular bag