

# 超高度近视合并白内障患者术后 ACD 和晶状体悬韧带的变化及相关影响因素

熊体<sup>1,2</sup>, 刘刚<sup>2</sup>, 王洪亮<sup>2</sup>, 赵义平<sup>2</sup>

引用:熊体,刘刚,王洪亮,等.超高度近视合并白内障患者术后 ACD 和晶状体悬韧带的变化及相关影响因素.国际眼科杂志 2023;23(8):1274-1278

基金项目:上海市奉贤区科委社会类科技发展基金项目(No. 20191205)

作者单位:<sup>1</sup>(232001)中国安徽省淮南市,安徽理工大学医学院;<sup>2</sup>(201499)中国上海市奉贤区中心医院眼科

作者简介:熊体,在读硕士研究生,研究方向:白内障基础与临床。

通讯作者:刘刚,毕业于河北医科大学,硕士,主任医师,眼科主任,研究方向:白内障、眼底病. shliugang1976@163.com

收稿日期:2023-04-01 修回日期:2023-07-11

## 摘要

**目的:**探讨超高度近视合并白内障患者超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入术后前房深度(ACD)和晶状体悬韧带变化及相关影响因素。

**方法:**选取 2016-10/2022-12 我院超高度近视合并白内障患者 45 例 60 眼,均接受超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入术。随机数字表法分为植入组和未植组,植入组术中联合囊袋张力环(CTR)植入,未植组术中未植入 CTR。比较所有患者手术前后 ACD 和晶状体悬韧带长度变化,并行相关性分析。观察两组手术前后 ACD 和晶状体悬韧带长度变化的差异。

**结果:**超高度近视合并白内障患者术后 1、3mo ACD 均高于术前(均  $P < 0.05$ )。超高度近视合并白内障患者白内障术后 1、3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度均低于术前(均  $P < 0.05$ );术后 3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度与术后 1mo 比较无差异(均  $P > 0.05$ )。超高度近视合并白内障术前平均晶状体悬韧带长度与眼轴和术前 ACD 均呈正相关关系(均  $P < 0.05$ )。植入组和未植组术前,术后 1、3mo ACD 组间比较均无差异( $P > 0.05$ )。植入组和未植组术前,术后 1mo 6:00 晶状体悬韧带长度组间比较均无差异( $P > 0.05$ ),术后 3mo 6:00 晶状体悬韧带长度组间比较有差异( $P < 0.05$ )。植入组和未植组术前,术后 1、3mo 3:00 位、9:00 位、12:00 位和平均晶状体悬韧带长度组间比较均无差异( $P > 0.05$ )。

**结论:**超高度近视合并白内障患者超声乳化白内障摘除术后前房加深,晶状体悬韧带缩短;联用 CTR 会影响晶状体悬韧带长度的变化。

**关键词:**超高度近视;白内障;前房深度(ACD);晶状体悬韧带;囊袋张力环

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.8.07

## Postoperative changes of anterior chamber depth and lens suspensory ligament in patients with ultra-high myopia and cataract and related influencing factors

Ti Xiong<sup>1,2</sup>, Gang Liu<sup>2</sup>, Hong-Liang Wang<sup>2</sup>, Yi-Ping Zhao<sup>2</sup>

**Foundation item:** Social Science and Technology Development Fund Project of Science and Technology Commission in Shanghai Fengxian District (No.20191205)

<sup>1</sup>School of Medicine, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001, Anhui Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Shanghai Fengxian District Central Hospital, Shanghai 201499, China

**Correspondence to:** Gang Liu. Department of Ophthalmology, Shanghai Fengxian District Central Hospital, Shanghai 201499, China. shliugang1976@163.com

Received:2023-04-01 Accepted:2023-07-11

## Abstract

• **AIM:** To investigate the changes of anterior chamber depth (ACD) and lens suspensory ligament after phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation in patients with ultra-high myopia cataract and related influencing factors.

• **METHODS:** A total of 45 patients (60 eyes) with ultra-high myopia and cataract in our hospital from October 2016 to December 2022 were selected. All patients received phacoemulsification and IOL implantation. The patients were randomly divided into implantation group and non-implantation group. Implantation group was combined with capsular tension ring (CTR) implantation, and non-implantation group did not implant CTR during operation. The changes of ACD and lens suspensory ligament length before and after operation were compared and the correlation was analyzed. To observe the differences of ACD and the length of lens suspensory ligament between the two groups before and after operation.

• **RESULTS:** The ACD of patients with ultra-high myopia complicated with cataract at 1 and 3mo after operation was higher than that before operation (all  $P < 0.05$ ). The positions of 3:00, 6:00, 9:00, 12:00 and the average length of lens suspensory ligament at 1 and 3mo post-operation were shorter than those pre-operation (all  $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the positions of 3:00, 6:00, 9:00, 12:00 and average length of

suspensory ligament between 1mo and 3mo after operation (all  $P>0.05$ ). The preoperative average length of lens suspensory ligament in patients with ultra-high myopia cataract was positively correlated with the ocular axis and the preoperative ACD (all  $P<0.05$ ). There was no significant difference in ACD between the implantation group and the non-implantation before and at 1 and 3mo after operation ( $P>0.05$ ). There was no significant difference in the length of lens suspensory ligament between implantation group and non-implantation group at the position of 6:00 before operation and 1mo after operation ( $P>0.05$ ), but there was difference in lens suspensory ligament between groups at 3mo after operation and the position of 6:00 ( $P<0.05$ ). Furthermore, there was no significant difference at the positions of 3:00, 9:00, 12:00 and the average length of lens suspensory ligament between the implantation group and non-implantation group before and at 1 and 3mo after operation ( $P>0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The ACD deepen and lens suspensory ligament shortened in patients with ultra-high myopia and cataract after phacoemulsification; the length of lens suspensory ligament was affected by the combined use of CTR.

• **KEYWORDS:** ultra-high myopia; cataract; anterior chamber depth (ACD); lens suspensory ligament; capsular tension ring

**Citation:** Xiong T, Liu G, Wang HL, et al. Postoperative changes of anterior chamber depth and lens suspensory ligament in patients with ultra-high myopia and cataract and related influencing factors. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2023;23(8):1274-1278

## 0 引言

目前白内障超声乳化手术可获得良好的效果。但内眼手术可改变晶状体悬韧带的生理结构,手术中前房压力的波动会加重其损伤<sup>[1]</sup>。高度近视患者悬韧带的韧性和弹性较差,白内障手术的难度及风险相对较高,多数医师选择术中常规应用囊袋张力环(capsular tension ring, CTR)<sup>[2]</sup>。本研究应用光学生物测量仪和超声生物显微镜(ultrasound biomicroscopy, UBM)动态观察接受超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入手术的超高度近视患者前房深度和晶状体悬韧带情况,评估手术对二者的影响,同时探讨可能对手术后前房深度(anterior chamber depth, ACD)和晶状体悬韧带变化产生影响的因素。现将结果报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2016-10/2022-12 于上海市奉贤区中心医院眼科治疗的超高度近视合并白内障患者 45 例 60 眼。年龄 46~75(平均  $57.40\pm 7.51$ )岁,男 23 例,女 22 例。采用随机数字表法分为植入组 23 例 30 眼和未植组 22 例 30 眼,两组患者性别、年龄、AL 和 SE 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ,表 1)。纳入标准:患者屈光度  $\geq -10.00D$ ,  $AL\geq 27mm$ <sup>[3-4]</sup>。排除标准:(1)合并角膜疾患、青光眼、视网膜脱离、葡萄膜炎、黄斑病变等眼病史;(2)晶状体悬韧带断裂、晶状体偏位及脱位者;(3)合并糖尿病、风湿免疫

系统疾病等手术禁忌的全身疾病。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,患者均签署知情同意书,且获得上海市奉贤区中心医院伦理委员会批准(批文号:2016-KY-05)。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 手术由同一位经验丰富的医师完成。植入组于 11:00 位透明角膜做 3.0mm 的切口,15°穿刺刀做侧切口。注入黏弹剂,连续环形撕囊,水分离、水分层。超声乳化吸出晶状体核, I/A 吸除残余皮质。囊袋内植入 CTR(276001G)后(图 1),囊袋内植入后房型亲水性丙烯酸折叠式人工晶状体(Basis Z),吸出黏弹剂,水密闭合角膜切口。涂妥布霉素地塞米松眼膏后包扎。未植组不植入 CTR,其余手术步骤同前。

**1.2.2 观察指标** 所有患者均检测视力、医学验光、眼压、ACD、眼轴长度(axial length, AL)、晶状体悬韧带及并发症等情况。应用等效球镜(equivalent spherical, SE)表示屈光度数,  $SE = \text{球镜度} + 1/2 \text{柱镜度}$ 。应用眼部光学生物测量仪(Lenstar LS900)测量 ACD、AL 等眼球结构参数。应用 UBM(Aviso)测量 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位方向的晶状体悬韧带的长度(悬韧带长度为睫状突起点的中点到晶状体赤道部悬韧带纤维前囊止点的中点,图 2),3 次测量取平均值并记录。平均悬韧带长度为 4 个钟点位的悬韧带长度平均值。

统计学分析:采用 SPSS 20.0.0 统计学软件。计量资料数据采用 Kolmogorov-Smirnov 检验正态分布, Levene 检验方差齐性。符合正态分布者以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验。重复测量数据采用单因素重复测量方差分析,多重比较采用 LSD- $t$  检验。计数资料的比较采用卡方检验。采用 Pearson 积差相关分析法进行相关性分析。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 手术前后 ACD 比较** 超高度近视合并白内障患者白内障手术前后不同时间点 ACD 比较,差异有统计学意义( $F=656.431, P<0.01$ )。术后 1、3mo ACD( $4.165\pm 0.274$ 、 $4.129\pm 0.260mm$ )均高于术前( $2.743\pm 0.394mm$ ),差异有统计学意义( $t=-26.293, -25.517$ , 均  $P<0.01$ )。术后 3mo ACD 低于术后 1mo,但差异无统计学意义( $t=0.733, P=0.465$ )。

**2.2 手术前后晶状体悬韧带长度比较** 手术前后不同时间超高度近视合并白内障患者 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。术后 1、3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度均低于术前,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。术后 3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度与术后 1mo 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

**2.3 相关性分析** 超高度近视合并白内障术前 AL 为  $31.13\pm 1.56mm$ , SE 为  $-15.08\pm 1.69D$ 。术前平均晶状体悬韧带长度与 AL 呈正相关关系( $r=0.320, P=0.013$ ),与 SE 无相关性( $r=0.551, P=0.192$ )。术前平均晶状体悬韧带长度与术前 ACD 呈正相关关系( $r=0.445, P=0.039$ ),术后 1、3mo 平均晶状体悬韧带长度与对应时间点 ACD 无相关性( $r=0.156, P=0.365; r=0.019, P=0.895$ )。

**2.4 两组患者 ACD 比较** 植入组和未植组患者 ACD 时间

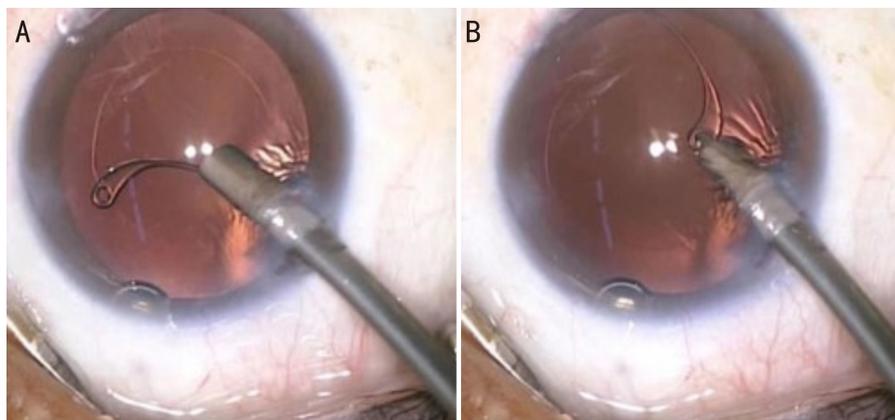


图1 晶状体囊袋内植入CTR A:开始植入;B:植入结束。

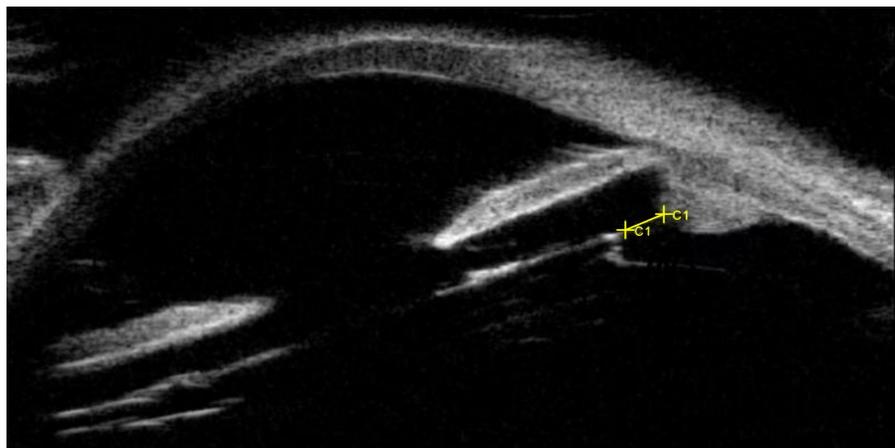


图2 UBM测量患者晶状体悬韧带 黄色C1之间线段。

表1 两组患者临床资料比较

组别	眼数	性别(男/女,例)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	AL( $\bar{x}\pm s$ ,mm)	SE( $\bar{x}\pm s$ ,D)
植入组	30	11/12	59.17±6.19	31.48±1.83	-15.71±2.11
未植组	30	12/10	55.63±8.85	30.78±1.16	-14.45±1.19
$\chi^2/t$		0.203	1.791	1.747	0.697
$P$		0.652	0.078	0.087	0.512

注:植入组:术中联合CTR植入;未植组:术中未植入CTR。

表2 手术前后不同时间患者晶状体悬韧带长度比较

时间	3:00位	6:00位	9:00位	12:00位	平均
术前	1.017±0.194	0.959±0.274	0.971±0.191	1.001±0.214	0.987±0.188
术后1mo	0.835±0.182	0.806±0.270	0.757±0.175	0.779±0.103	0.793±0.128
术后3mo	0.821±0.176	0.751±0.185	0.731±0.133	0.762±0.095	0.766±0.112
$F, P$	36.174, <0.01	27.391, <0.01	64.812, <0.01	58.982, <0.01	84.685, <0.01
$t_1, P_1$	7.525, <0.01	5.386, <0.01	8.216, <0.01	8.966, <0.01	9.543, <0.01
$t_2, P_2$	6.949, <0.01	6.288, <0.01	9.972, <0.01	8.643, <0.01	10.594, <0.01
$t_3, P_3$	0.592, 0.556	2.021, 0.052	1.375, 0.174	0.821, 0.415	1.951, 0.056

注: $t_1, P_1$ :术前与术后1mo比较; $t_2, P_2$ :术前与术后3mo与比较; $t_3, P_3$ :术后1mo与术后3mo比较。

点比较,差异有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 651.876, P_{\text{时间}} < 0.01$ ),组间和交互作用比较差异无统计学意义( $F_{\text{组间}} = 0.430, P_{\text{组间}} = 0.515; F_{\text{交互}} = 0.591, P_{\text{交互}} = 0.556$ )。两组患者术后1、3mo ACD均较术前升高,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$ ),两组术后1mo和术后3mo ACD比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),见表3。

表3 两组患者手术前后ACD比较

组别	眼数	术前	术后1mo	术后3mo
植入组	30	2.706±0.322	4.133±0.241	4.137±0.235
未植组	30	2.782±0.458	4.197±0.306	4.122±0.286

注:植入组:术中联合CTR植入;未植组:术中未植入CTR。

**2.5 两组患者晶状体悬韧带长度比较** 植入组和未植组患者 6:00 位晶状体悬韧带长度组间、时间点比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),交互作用比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患者术后 1、3mo 6:00 位晶状体悬韧带长度均低于术前,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ ),术后 1mo 和术后 3mo 6:00 晶状体悬韧带长度比较差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。两组术前,术后 1mo 6:00 晶状体悬韧带长度组间比较,差异无统计学意义( $t = 1.723, P = 0.090; t = 1.671, P = 0.100$ ),术后 3mo 6:00 晶状体悬韧带长度组间比较,差异有统计学意义( $t = 2.734, P = 0.008$ )。两组患者 3:00 位、9:00 位、12:00 位和平均晶状体悬韧带长度时间点比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),组间和交互作用比较差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。植入组和未植组患者术后 1、3mo 3:00 位、9:00 位、12:00 位和平均晶状体悬韧带均低于术前,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ ),见表 4。

**2.6 并发症情况** 术后随访 3mo,植入组和未植组患者均未发生眼压升高、角膜内皮失代偿、人工晶状体脱位、眼内炎、视网膜脱离等并发症。

### 3 讨论

Holden 等<sup>[5]</sup>流调显示全球有 2.7% 高度近视患者,预估到 2050 年全球高度近视患者将增至 9.8%。超高度近视是指屈光度数  $>-9.0D$  的屈光不正,归属高度近视范畴<sup>[6]</sup>。超高度近患者具有前房深、眼轴长、悬韧带松弛和玻璃体液化等结构改变。眼科界治疗超高度近视是世界难题,当超高度近视合并白内障时,手术更具有挑战性。近年关于高度近视患者 ACD 值测量得到了广泛关注。本研究采用光学测量 Lenstar LS900 测量超高度近视合并白内障 ACD 值,我们的结果显示受试者患者手术前 ACD 值为  $2.743 \pm 0.394mm$ ,低于其他学者报道的 ACD 值<sup>[7-8]</sup>,可能与所采用的检测仪器不同有关。同时本研究显示超高度近视合并白内障患者手术后 1、3mo ACD 均较术前增加,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。与柳维艳等<sup>[9]</sup>报道一致。

晶状体悬韧带是连接晶状体赤道部和睫状体的纤维组织,其主要功能为保持晶状体的位置。目前观察晶状体悬韧带多采用超声生物显微镜(UBM)<sup>[10]</sup>,其无创高分辨率的前段成像可准确观察和定位晶状体悬韧带的异常<sup>[11]</sup>。

缪娜等<sup>[12]</sup>报道非高度轴性近视组、高度轴性近视组、超高度轴性近视组白内障术前晶状体悬韧带长度依次增加。高度轴性近视患者增长的悬韧带对外力因素抵抗力弱,更易受损甚至发生断裂,致晶状体位置不稳定,增加白内障手术难度与风险,因此晶状体悬韧带的状态甚至可以决定白内障的手术方式。本研究结果显示超高度近视患者白内障 UBM 检测手术前后不同时间点 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。术后 1、3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度均低于术前,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。术后 3mo 3:00 位、6:00 位、9:00 位、12:00 位及平均晶状体悬韧带长度与术后 1mo 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

本研究结果显示超高度近视白内障患者术前平均晶状体悬韧带长度与 AL 呈正相关关系,说明眼轴长度增加晶状体悬韧带长度随之增加,这与多数学者报道一致<sup>[12-13]</sup>。我们同时分析了所有入组患者平均晶状体悬韧带长度与 SE 的关系,数据表明二者无相关性。关于晶状体悬韧带长度与 ACD 的关系,我们按术前、术后 1、3mo 三个时间节点分别分析,研究显示术前平均晶状体悬韧带长度与术前 ACD 呈正相关关系,而术后 1、3mo 平均晶状体悬韧带长度与对应时间点 ACD 无相关性,这说明超高度近视合并白内障超声乳化白内障摘除术后晶状体悬韧带与 ACD 的变化不一致。杨尚飞等<sup>[14]</sup>报道玻璃体切除术后白内障患者平均晶状体悬韧带长度与 ACD 无相关关系。

由于悬韧带异常及囊袋收缩,高度近视患者白内障术后晚期容易引起人工晶状体囊袋复合体脱位<sup>[15]</sup>。CTR 是开环式弹力环,材质含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。在白内障手术中植入囊袋内起填充作用,抑制囊袋收缩并保持其圆形<sup>[16]</sup>。我们的研究团队将 CTR 应用于眼轴长度  $\geq 27.0mm$  的超高度近视患者的白内障手术中,发现其对人工晶状体稳定性及视觉质量提高有帮助<sup>[17]</sup>。但是植入 CTR 对超高度近视合并白内障术后 ACD 及晶状体悬韧带长度的影响未见报道,植入 CTR 是否会阻止高度近视性白内障术后发生人工晶状体囊袋复合体脱位尚不明确。为此本研究分析植入 CTR 组及未植入 CTR 组间 ACD 和晶状体悬韧带长度的差异。我们的结果显示植入组和未

表 4 两组患者手术前后晶状体悬韧带长度比较

( $\bar{x} \pm s, mm$ )

组别	眼数	时间	3:00 位	6:00 位	9:00 位	12:00 位	平均
植入组	30	术前	1.045±0.182	1.019±0.243	0.979±0.145	1.035±0.191	1.019±0.157
		术后 1mo	0.838±0.198	0.863±0.271	0.761±0.194	0.802±0.195	0.831±0.199
		术后 3mo	0.819±0.185	0.813±0.212	0.766±0.123	0.784±0.167	0.796±0.105
未植组	30	术前	0.988±0.203	0.899±0.294	0.963±0.245	0.967±0.233	0.955±0.213
		术后 1mo	0.833±0.167	0.748±0.261	0.753±0.157	0.757±0.213	0.771±0.168
		术后 3mo	0.823±0.169	0.688±0.129	0.696±0.133	0.741±0.142	0.737±0.113
$F_{组间}, P_{组间}$		0.267, 0.607	5.268, 0.025	0.762, 0.386	1.642, 0.205	2.874, 0.095	
$F_{时间}, P_{时间}$		36.045, <0.01	26.932, <0.01	64.884, <0.01	58.136, <0.01	72.072, <0.01	
$F_{交互}, P_{交互}$		0.790, 0.456	0.013, 0.987	1.066, 0.341	0.154, 0.837	0.013, 0.978	

注:植入组:术中联合 CTR 植入;未植组:术中未植入 CTR。

植组患者术后1、3mo ACD均较术前升高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),术后1mo和术后3mo ACD比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。术前,术后1、3mo植入组和未植组ACD组间比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。提示CTR植入与否对超高度近视合并白内障患者术后ACD无影响。

CTR植入眼内能有效平衡悬韧带的张力,支撑力均匀分布整个囊袋赤道,保持囊袋形状<sup>[18]</sup>。Yang等<sup>[19]</sup>的研究表明,植入CTR的眼轴长度 $>28\text{mm}$ 的高度近视眼白内障术后前囊撕裂面积明显大于对照组。本研究结果表明,植入组和未植组患者术后1、3mo 3:00位、6:00位、9:00位、12:00位和平均晶状体悬韧带长度均低于术前,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),术后1mo和术后3mo 3:00位、6:00位、9:00位、12:00位、平均晶状体悬韧带长度比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。植入组和未植组术前,术后1、3mo 3:00位、9:00位、12:00位、平均晶状体悬韧带长度组间比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。不同于上述点位,植入组和未植组术前,术后1mo 6:00位晶状体悬韧带长度组间比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$ ),术后3mo 6:00位晶状体悬韧带长度组间比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。这说明CTR的植入会影响术后晶状体悬韧带长度的变化。但其与患者术后视觉质量等是否相关需要我们深入探讨。

本研究术后随访3mo所有患者均没有出现眼压升高、角膜内皮失代偿、眼内炎、视网膜脱离等并发症,无人工晶状体囊袋复合体脱位发生。本研究随访时间较短,未来我们将继续随访本组患者,观察远期变化且侧重关注人工晶状体囊袋复合体脱位的发生情况。

#### 参考文献

- 1 邢刚. 晶状体悬韧带异常的白内障超声乳化手术疗效分析. 临床眼科杂志 2017;25(5):423-425
- 2 林灏文,谈旭华,张佳晴,等.囊袋张力环在高度近视眼白内障中的应用进展. 中华眼科杂志 2022;58(11):979-983
- 3 杨珂,朱思泉,赵阳.反式劈核钩预劈核技术与常规超声乳化劈核技术在超高度近视合并核性白内障手术中应用的随机对照研究. 中华实验眼科杂志 2017;35(7):629-633
- 4 吉艳艳,李忠庆,王甲,等.青少年不同程度高度近视患者视网膜

- 微血管变化情况分析. 眼科新进展 2022;42(5):390-393,398
- 5 Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 2016;123(5):1036-1042
- 6 瞿佳.中华眼科学.第3版.北京:人民卫生出版社 2011:2584
- 7 胡平会,张甜甜,郝雪梅,等.4种仪器测量高度近视患者前房深度和晶状体厚度的临床观察. 中国眼耳鼻喉科杂志 2022;22(4):402-406
- 8 Miao A, Tang YT, Zhu XJ, et al. Associations between anterior segment biometry and high axial myopia in 3438 cataractous eyes in the Chinese population. *BMC Ophthalmol* 2022;22(1):71
- 9 柳维艳,王星力,赵洋,等.超声乳化人工晶状体植入术治疗高度近视合并白内障患者的疗效. 国际眼科杂志 2022;22(11):1788-1793
- 10 武斌,吴迪,周臻,等.超声生物显微镜在晶状体悬韧带观察中的临床价值及意义. 中华实验眼科杂志 2017;35(5):453-457
- 11 Wang AX, Mou DP, Wang NL, et al. The imaging characteristics of lens subluxation on the ultrasound biomicroscopy. *Contrast Media Mol Imaging* 2022;2022:7030866
- 12 缪娜,唐雪林,黄永志,等.超声生物显微镜对白内障患者术前晶状体悬韧带的观察研究. 华西医学 2016;31(12):1995-1999
- 13 李飞,陈力,郝晓军,等.晶状体悬韧带长度对高度近视白内障术后人工晶状体稳定性的影响研究. 临床眼科杂志 2020;28(2):125-128
- 14 杨尚飞,黄永志,陈浩,等.玻璃体切除术对晶状体悬韧带及前房深度的影响分析. 国际眼科杂志 2018;18(7):1247-1251
- 15 辛梦,李秉仁,纪芳,等.自发性脱位于玻璃体腔的人工晶状体囊袋复合体经巩膜固定的疗效观察. 国际眼科杂志 2021;21(3):529-532
- 16 曾维银,李小禹,兰长骏,等.囊袋张力环的临床应用研究. 国际眼科杂志 2022;22(10):1666-1670
- 17 刘刚,王洪亮,贾万程,等.超声乳化术中联合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. 眼科新进展 2020;40(5):439-443
- 18 Zhao Y, Li JX, Yang K, et al. Combined special capsular tension ring and toric iol implantation for management of astigmatism and high axial myopia with cataracts. *Semin Ophthalmol* 2018;33(3):389-394
- 19 Yang SF, Jiang H, Nie KL, et al. Effect of capsular tension ring implantation on capsular stability after phacoemulsification in patients with weak zonules: a randomized controlled trial. *BMC Ophthalmol* 2021;21(1):1-11