

20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫正对高度近视早期调节功能的影响

郭琳, 李海燕, 李长乐, 马波

(西安市人民医院·西安市第四医院眼科, 陕西 西安 710004)

【摘要】目的: 探讨 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入有晶状体眼后房型人工晶状体 (V4c-ICL) 对高度近视 (HM) 患者早期调节功能的影响。**方法:** 选取 HM 患者 493 例 (986 眼) 作为研究对象, 按手术方式不同分为 V4c-ICL 植入术组 (研究组, $n = 247$) 和全飞秒小切口基质透镜取出术 (SMILE) 组 (对照组, $n = 246$)。随访两组患者术前、术后 1 个月视力 [裸眼视力 (UDVA)、最佳矫正视力 (BCVA)]、眼压、调节功能 [正负相对调节 (PRA/NRA)、单眼调节幅度 (M-AMP)、远近水平隐斜、调节性集合与调节比值 (AC/A)], 行国家眼科研究所视功能问卷-25 (NEI-VFQ-25) 评分, 记录并发症情况。**结果:** 术后 1 个月, 两组患者 UDVA、BCVA 均较术前升高, 眼压降低 ($P < 0.05$), 但两组间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组 PRA、远近水平隐斜、AC/A 比值较术前降低, M-AMP 升高, 其中研究组 PRA、远水平隐斜、AC/A 比值低于对照组, M-AMP 高于对照组 ($P < 0.05$); 两组 NEI-VFQ-25 评分均较术前升高 ($P < 0.05$), 其中研究组除色觉 (CV) 维度外, 其余各维度评分均高于对照组 ($P < 0.05$)。两组并发症总发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论:** SMILE 与 20G 灌注头辅助下无粘弹剂下 V4c-ICL 矫治 HM 均可获得良好的术后视力, 但相比 SMILE, 无粘弹剂下 V4c-ICL 可获得更好的双眼调节功能, 改善患者视觉相关生活质量, 值得临床优先选择。

【关键词】 高度近视; 20G 灌注头; 无粘弹剂; 有晶状体眼后房型人工晶状体; 调节功能

【中图分类号】 R779.6 **【文献标志码】** A

Effect of V4c-ICL implantation without viscoelastic agent assisted by perfusion using a 20G needle on early accommodation function in patients with high myopia

GUO Lin, LI Hai-yan, LI Chang-le, MA Bo

(Department of Ophthalmology, Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital), Xi'an 710004, Shaanxi, China)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole (V4c-ICL) implantation without viscoelastic agent assisted by perfusion using a 20G needle on early accommodation function in patients with high myopia (HM). **Methods:** 493 patients (986 eyes) with HM were selected as the subjects. They were divided into V4c-ICL implantation group (study group, $n = 247$) and full femtosecond small incision matrix lens removal (SMILE) group (control group, $n = 246$) according to the surgical method. Visual acuity [uncorrected distance visual acuity (UDVA) and best corrected visual acuity (BCVA)], intraocular pressure and accommodation function [positive and negative relative accommodation (PRA/NRA), monocular amplitude of accommodation (M-AMP), distant and near level phoria and accommodation convergence/accommodation (AC/A) ratio] in both groups before and 1 month after operation were followed up. The 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ-25) score and complications were recorded. **Results:** 1 month after operation, the UDVA and BCVA of the two groups were higher than those before operation, and the intraocular pressure was lower than that before operation ($P < 0.05$), without significant difference between the groups ($P > 0.05$). PRA, distant and near level phoria and AC/A ratio in both groups were lower than those before operation, and M-AMP was higher than that before operation. PRA, distant and near level phoria and AC/A ratio in the study group were lower than those in the control group, and M-AMP was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The NEI-VFQ-25 scores in both groups were higher than those before operation ($P < 0.05$). Except color vision (CV) score, the scores of other dimensions in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the total incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Both SMILE and V4c-ICL implantation without viscoelastic agent can achieve good

基金项目: 陕西省科技计划项目 (S2016YFSF0464)

作者简介: 郭琳 (1978 -), 女, 硕士, 副主任医师。E-mail: g-lin@126.com

通讯作者: 马波。E-mail: ma_bo@163.com

visual acuity after operation. Compared with SMILE, V4c-ICL implantation without viscoelastic agent can achieve better binocular accommodation function and improve the patients' vision-related life quality, which is worthy of clinical priority.

【Key words】 High myopia; Perfusion using a 20G needle; Without viscoelastic agent; Posterior chamber phakic intraocular lens with a central hole; Accommodation function

据调查^[1],我国现有近视人群以青少年患者多见,其中高度近视(high myopia, HM)患者比例有逐年升高的趋势。目前一致认为, HM 的发生主要与遗传、发育及不良的用眼习惯有关。患者确诊后即使佩戴框架眼镜仍可能出现视野缩小、事物变形等情况,对患者的日常工作、生活造成影响,导致其生活质量严重降低,此外, HM 患者眼底易发生玻璃体浑浊、眼底出血、青光眼等多种病理变化,严重者可能造成视网膜脱落甚至失明^[2-3]。全飞秒小切口基质透镜取出术(small incision lenticule extraction, SMILE)是应用飞秒激光聚焦于角膜基质,而后根据患者屈光度类型、程度做透镜成型并将其从边缘小切口取出的一种新型屈光术式。近年来有报道^[4]称,采用 SMILE 治疗 MH 具有良好的治疗有效性和安全性。有晶状体眼后房型人工晶状体(implantable collamer lens, ICL) V4c 是一种自身带孔的新型晶状体植入术,它无需虹膜周切孔,可减少疼痛不适以及对眼内结构的损伤,提高晶状体自身新陈代谢,促进房水循环。国内外研究^[5-6]均已证实了 V4c-ICL 矫正 HM 的有效性、安全性。但常规晶状体植入术中需要注入粘弹剂,起到保护、润滑和填充的作用,而长期研究^[7]发现,粘弹剂清除不彻底可引起一系列严重并发症,降低手术疗效并影响患者视觉质量。基于此,本研究选取 493 例 HM 患者,分别采用 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 术和 SMILE 治疗,观察两种术式对患者调节功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月西安市人民医院收治的 493 例 HM 患者为研究对象。纳入标准:(1)临床确诊为 HM;(2)屈光度 > -6.00 D、眼轴长度 > 26 mm、散光 < -4.00 D;(3)均为双眼发病;(4)患者本人有通过手术改善视力的意愿;(5)心理健康。排除标准:(1)未控制的青光眼;(2)角膜情况不稳定;(3)重度干眼症;(4)合并其他眼底疾病;(5)认知或精神异常;(6)矫正视力差。依据手术方式不同分为研究组($n = 247$)和对照组($n = 246$)。研究组中:男性 147 例,女性 100 例,年龄(29.31 ± 10.15)岁;眼轴长度(28.90 ± 2.15)mm;合并疾病:糖尿病 24 例,高血压 31 例,高脂血症 56 例。对照组中:男性 145 例,女性 101 例,年龄(30.12 ± 8.05)

岁;眼轴长度(29.03 ± 1.89)mm;合并疾病:糖尿病 21 例,高血压 32 例,高脂血症 51 例。两组患者基线资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究经西安市人民医院伦理委员会审批。

1.2 方法

完善相关检查后,两组患者均予综合降眼压、散瞳治疗,采用表面麻醉,手术均由同一组经验丰富的眼外科医师进行。研究组 247 例(494 眼)采用 20G 灌注头辅助下无粘弹剂下 V4c-ICL 植入术:装载舱内注入少量平衡液,完成有晶状体眼后房型人工晶状体(ICL)装载;双眼分别行 5:00(左眼)和 7:00(右眼)1 mm 角膜缘辅助切口,颞侧做 3.0 mm 角膜缘切口;用 20G 灌注头从辅助切口持续注入 BSS 液;将 V4c-ICL 缓慢推入前房展开,将 ICL 四个脚攀调至虹膜下方并调整晶状体位置,确保其处于光学部居中位置后,关闭切口。对照组 246 例(492 眼)行全飞秒小切口基质透镜取出术(SMILE):采用 VisuMax 飞秒激光系统(德国蔡司公司)按预定程序行透镜下层、透镜边切、透镜上层、边切口扫描,在手术显微镜下确认切口和基质透镜完成后,从边缘小切口取出,对合角膜切口。

1.3 观察指标

观察时间节点为术前、术后 1 个月。(1)视力、眼压:视力采用 LogMAR 视力表测定裸眼视力(UDVA)及最佳矫正视力(BCVA),采用德国 Oculus Corvis ST 非接触眼压计测定眼压。(2)调节功能:采用 CRD-3100 综合验光仪测定正负相对调节(PRA/NRA)、单眼调节幅度(M-AMP)、远近水平隐斜及调节性集合与调节比值(AC/A)。(3)视功能:行国家眼科研究所视功能问卷-25(NEI-VFQ-25)评分^[8], NEI-VFQ-25 包含总体健康(GH, 1 项)、总体视力(GV, 1 项)、眼球疼痛感(OP, 2 项)、近视力活动(NV, 3 项)、远视力活动(DV, 3 项)、社交功能(SF, 2 项)、精神健康(MH, 4 项)、社会角色限制(RD, 2 项)、依赖程度(Dep, 3 项)、驾驶(Dri, 2 项)、色觉(CV, 1 项)、周边视力(PV, 1 项)12 个维度共 25 个条目构成。每项按 0~4 分计分,分数越高,该维度视功能越好。(4)记录手术并发症。

1.4 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件进行数据处理与分析。计量数据用($\bar{x} \pm s$)表示,组间行独立样本 t 检验,组内行配对 t 检验;计数资料用 [$n(\%)$] 表示,组间行完

全随机设计 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组视力、眼压比较

术前,两组 UDVA、BCVA、眼压比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1 个月,两组患者 UDVA、BCVA 较术前均升高,眼压均降低 ($P < 0.05$),但组间比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组调节功能比较

术前,两组 PRA、NRA、M-AMP、远近水平隐斜、AC/A 比值比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1 个月,两组患者 PRA、NRA、远近水平隐斜、AC/A 比值较术前均降低,M-AMP 均升高 ($P < 0.05$),其中研究组 PRA、远水平隐斜、AC/A 比值低于对照组,M-AMP 高于对照组(均 $P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组视功能比较

术前,两组各维度 NEI-VFQ-25 评分比较,差异

无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1 个月,两组患者各维度 NEI-VFQ-25 评分较术前均升高 ($P < 0.05$),其中研究组除 CV 维度外,其余维度评分均高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 两组患者治疗前后视力、眼压比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	UDVA(logMAR)	BCVA(logMAR)	眼压(mmHg)
术前			
研究组(n=247)	0.27 ± 0.06	0.45 ± 0.14	30.06 ± 2.89
对照组(n=246)	0.26 ± 0.07	0.47 ± 0.17	30.47 ± 3.10
t 值	1.703	1.426	1.519
P 值	0.089	0.155	0.129
术后 1 个月			
研究组(n=247)	0.69 ± 0.10 *	0.80 ± 0.15 *	15.18 ± 2.65 *
对照组(n=246)	0.67 ± 0.15 *	0.81 ± 0.10 *	15.24 ± 3.09 *
t 值	1.172	0.871	0.231
P 值	0.082	0.384	0.817

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

表 2 两组治疗前后眼调节功能相关参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	PRA(D)	NRA(D)	M-AMP(D)	远水平隐斜(Δ)	近水平隐斜(Δ)	AC/A 比值
术前						
研究组(n=247)	-1.87 ± 0.43	1.23 ± 0.37	0.78 ± 0.26	-1.69 ± 0.52	-6.23 ± 0.47	4.88 ± 1.23
对照组(n=246)	-1.85 ± 0.45	1.28 ± 0.35	0.74 ± 0.24	-1.71 ± 0.49	-6.29 ± 0.50	4.79 ± 1.35
t 值	0.505	1.541	1.775	0.439	1.373	0.774
P 值	0.614	0.124	0.077	0.661	0.170	0.439
术后 1 个月						
研究组(n=247)	-2.23 ± 0.38 *	1.16 ± 0.32 *	0.94 ± 0.31 *	-2.61 ± 0.67 *	-6.52 ± 0.63 *	2.71 ± 0.54 *
对照组(n=246)	-2.10 ± 0.32 *	1.20 ± 0.33 *	0.85 ± 0.28 *	-2.23 ± 0.58 *	-6.46 ± 0.59 *	2.89 ± 0.96 *
t 值	4.108	1.366	3.382	6.731	1.091	2.567
P 值	<0.001	0.173	0.001	<0.001	0.276	0.011

* $P < 0.05$,与同组术前比较。

表 3 两组治疗前后各维度 NEI-VFQ-25 评分比较 ($\bar{x} \pm s$,分)

组别	GH	GV	OP	NV	DV	SF
术前						
研究组(n=247)	1.65 ± 0.55	1.62 ± 0.49	3.18 ± 0.86	4.61 ± 1.38	4.75 ± 1.46	3.70 ± 1.35
对照组(n=246)	1.67 ± 0.53	1.65 ± 0.50	3.23 ± 0.79	4.68 ± 1.40	4.66 ± 1.43	3.68 ± 1.37
t 值	0.411	0.673	0.672	0.559	0.691	0.163
P 值	0.681	0.501	0.502	0.576	0.490	0.870
术后 1 个月						
研究组(n=247)	2.67 ± 0.71 *	2.71 ± 0.63 *	5.76 ± 0.93 *	8.58 ± 1.62 *	7.39 ± 1.58 *	5.69 ± 1.00 *
对照组(n=246)	2.49 ± 0.80 *	2.40 ± 0.76 *	5.02 ± 0.85 *	7.03 ± 1.59 *	6.89 ± 1.43 *	5.10 ± 0.82 *
t 值	2.642	4.931	9.221	10.721	3.683	7.161
P 值	0.009	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

续表 3

组别	MH	RD	Dep	Dri	CV	PV
术前						
研究组 ($n=247$)	4.71 ± 1.33	1.45 ± 0.63	4.81 ± 1.26	1.46 ± 0.47	2.47 ± 0.61	1.80 ± 0.42
对照组 ($n=246$)	4.78 ± 1.36	1.50 ± 0.59	4.75 ± 1.30	1.51 ± 0.50	2.50 ± 0.58	1.87 ± 0.39
t 值	0.578	0.909	0.520	1.144	0.560	1.917
P 值	0.564	0.364	0.603	0.253	0.576	0.056
术后 1 个月						
研究组 ($n=247$)	8.08 ± 1.40 *	2.46 ± 0.80 *	7.10 ± 2.21 *	4.43 ± 1.21 *	2.75 ± 0.85 *	2.25 ± 0.63 *
对照组 ($n=246$)	7.21 ± 1.35 *	2.05 ± 0.68 *	6.37 ± 2.01 *	3.89 ± 1.05 *	2.69 ± 0.79 *	2.03 ± 0.57 *
t 值	7.023	6.130	3.836	5.291	0.811	4.065
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.417	<0.001

* $P < 0.05$, 与同组术前比较。

2.4 两组并发症比较

研究组、对照组并发症总发生率分别为 6.07%、5.00%，组间比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者并发症比较 [$n(\%)$]

组别	高血压	晶状体转位	后发性白内障	黄斑囊样水肿	合计
研究组 ($n=247$)	13(5.26)	2(0.810)	0	0	15(6.07)
对照组 ($n=246$)	8(3.25)	1(0.41)	3(1.22)	1(0.41)	13(5.00)
χ^2 值					0.143
P 值					0.705

3 讨论

HM 指视力超过 600 度、伴眼轴延长及眼底病理性损伤的屈光不正状态,随着屈光不正度数持续增长,患者眼球后极部可发生血液循环障碍,导致视网膜发生退行性病变,引起黄斑出血、黄斑裂孔、视网膜脱落等诸多并发症,对视力造成不可逆损害^[9-10]。近几年随着眼科学研究的深入和近视手术的日益成熟,越来越多近视人群选择通过屈光手术来提高视力,以满足生活、职业对视力的需求。

SMILE 是目前临床上应用最广泛的飞秒激光屈光手术,该术式术中飞秒激光持续时间非常短,瞬时功率高,热效应小,对周围组织的干扰和破坏小,具有良好的安全性和准确性,同时可保持角膜前表面完整性。Taneri 等^[11]发现采用 SMILE 用于矫正高、中度近视及 3 D 散光近视均能达到同样良好的视力和屈光结果,患者术后 3 个月平均球面等效屈光度为 -0.28 ± 0.41 D ($-1.13 \sim +0.75$ D),平均未矫正远视力、功效指数、安全指数分别为 1.0、0.84、1.03。但相关研究^[12]指出,部分超高度近视患者行 SMILE 后可造成角膜过薄、视觉质量不佳等不良后

果。V4c-ICL 是新型人工晶状体,具有高度生物相容性,并且自带 0.36 mm 中心孔,可促进房水循环,同时能避免切除周边虹膜,创伤小,为超高度近视、角膜偏薄的患者提供了福音。本研究显示,术后 1 个月,两组 UDVA、BCVA 较术前升高,眼压降低,但两组间比较差异无统计学意义。可见无论是 SMILE 还是 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫治 MH, 均可获得满意的术后视力,与既往研究^[13-14]报道相符。

有研究^[15]明确报道,近视的发生、发展与眼调节有关。很多 MH 患者伴有调节功能异常,表现为调节幅度下降、调节滞后、调节灵敏度下降等。因此, MH 患者术后早期调节功能的观察,也是临床医师关注的重点。相对性调节指固定集合后可单独活动的力量,其中超过/低于固定点所用的调节分别为 PRA、NRA。调节幅度是指用尽所有调节较调节完全放松情况下增加的屈光力,与近距离视疲劳症状密切相关, M-AMP 越小,近距离视疲劳症状越明显。隐斜是一种眼位偏斜,包括内、外隐斜,形成与双眼调节集合协调有关。据报道^[16]大多数近视尤其是 MH 患者伴随不同程度的隐斜。AC/A 比值可用于反映集合和调节之间的协同关系。本研究显示,术后 1 个月,两组 PRA、远近水平隐斜、AC/A 比值较术前降低, M-AMP 升高,其中研究组 PRA、远水平隐斜、AC/A 比值低于对照组, M-AMP 高于对照组。可见相比 SMILE,采用 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫治 MH,对 MH 患者术后早期眼调节功能的改善效果更佳。考虑原因可能是: V4c-ICL 为眼内屈光手术,角膜切口极小,对角膜影响微小,可避免角膜水肿引起的术后早期调节功能下降。术后 1 个月,角膜切口基本愈合,使得角膜前表面的对称性、规则性以及眼对比敏感度恢复,视网膜成像更清晰,从而使双眼的调节需求增加,进一步训练调节

系统,最大程度促使调节功能改善^[17-18]。另外,本研究发现,术后 1 个月,两组各维度 NEI-VFQ-25 评分均较术前大幅度提高,其中研究组除 CV 维度外,其余各维度评分均高于对照组。证实了 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫治 MH 可改善 MH 患者视觉相关生活质量,减少日常工作、生活中因视觉损害带来的不便及心理负担。此外,本研究中,两组并发症总发生率均较低,且组间比较无统计学差异。进一步证实了 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫治 MH 的安全性以及可行性。

综上,SMILE 和 20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 矫治 MH 具有良好的有效性及安全性;与 SMILE 比较,20G 灌注头辅助下无粘弹剂植入 V4c-ICL 术后早期调节功能、视觉相关生活质量的改善效果更为理想,可供临床优先选择。

参考文献

[1] Li Z, Liu R, Xiao O, et al. Progression of diffuse chorioretinal atrophy among patients with high myopia: a 4-year follow-up study [J]. *British Journal of Ophthalmology*, 2021, 105(7): 989-994.

[2] 喻谦, 刘兰, 虞安明, 等. 隔天配戴角膜塑形镜治疗青少年低度近视的疗效观察[J]. *成都医学院学报*, 2017, 50(1): 69-72.

[3] Yao YQ, Lu Q, Wei L, et al. Efficacy and complications of cataract surgery in high myopia[J]. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 2021, 47(11): 1473-1480.

[4] 熊洁, 张辰星, 王科, 等. 全飞秒小切口角膜基质透镜取出术联合快速角膜交联治疗薄角膜中高度近视的临床观察[J]. *第三军医大学学报*, 2019, 41(24): 2438-2444.

[5] 唐磊, 廖荣丰. 中央孔型有晶状体眼后房型人工晶体矫正高度近视的临床研究[J]. *安徽医科大学学报*, 2017, 52(6): 915-920.

[6] Taneri S, Dick HB. Initial clinical outcomes of two different phakic posterior chamber IOLs for the correction of myopia and myopic astigmatism [J]. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 2022, 260(5): 1763-1772.

[7] Montés-Micó R, Ruiz-Mesa R, Rodríguez-Prats JL, et al. Posterior-

chamber phakic implantable collamer lenses with a central port: a review [J]. *Acta Ophthalmologica*, 2021, 99(3): 288-301.

[8] 张海瑞, 马莉, 任苒, 等. 视功能相关生命质量量表 NEI-VFQ-25 中文版的研制及其性能评价 [J]. *现代预防医学*, 2015, 42(12): 2211-2214.

[9] Flitcroft DI, He MG, Jonas JB, et al. IMI-defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies [J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2019, 60(3): M20-M30.

[10] Li Y, Li Z, Xu C, et al. Autologous neurosensory retinal transplantation for recurrent macular hole retinal detachment in highly myopic eyes [J]. *Acta Ophthalmologica*, 2020, 98(8): 983-990.

[11] Taneri S, Kieler S, Rost A, et al. Small incision lenticule extraction for the correction of high myopia [J]. *European Journal of Ophthalmology*, 2020, 30(5): 917-927.

[12] 刘延东, 张印博, 康焕君, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入术与飞秒激光制瓣 LASIK 治疗中高度近视患者的早期临床效果对比分析 [J]. *眼科新进展*, 2018, 38(4): 382-385.

[13] Damgaard IB, Sejersen H, Ivarsen A, et al. 7-Year results of SMILE for high myopia: visual and refractive outcomes and aberrations [J]. *Journal of Refractive Surgery*, 2021, 37(10): 654-661.

[14] Wei RY, Li MY, Zhang HH, et al. Comparison of objective and subjective visual quality early after implantable collamer lens V4c (ICL V4c) and small incision lenticule extraction (SMILE) for high myopia correction [J]. *Acta Ophthalmologica*, 2020, 99(8): 943-950.

[15] Pärssinen O, Kauppinen M. Risk factors for high myopia: a 22-year follow-up study from childhood to adulthood [J]. *Acta Ophthalmologica*, 2019, 97(5): 510-518.

[16] 向爱群, 杜凯旋, 吴小影, 等. 高度近视 SMILE 和 FS-LASIK 术后早期局部调节和中枢视感知觉功能变化 [J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2021, 23(8): 561-569.

[17] 闫静, 李兴茹, 周世杰, 等. 调节功能训练在屈光不正性弱视儿童治疗中的临床应用 [J]. *川北医学院学报*, 2021, 36(11): 1450-1454.

[18] 罗启惠, 刘波, 陈利, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入术对高度近视眼调节功能影响的临床观察 [J]. *中华眼科杂志*, 2021, 57(2): 113-121.

(收稿日期: 2022-08-15

修回日期: 2022-10-11)