

# 沉浸式情景模拟联合自动化固视训练对飞秒激光小切口透镜取出术患者术前焦虑及术中配合效果的影响

何珏蓉, 李鑫, 付敏, 蒋世春, 胡盼

陆军军医大学大坪医院眼科, 重庆 400042

**【摘要】目的** 探索沉浸式情景模拟联合自动化固视训练对飞秒激光小切口透镜取出术(SMILE)患者术前焦虑及术中配合效果的影响。**方法** 采用便利抽样法选取 2023 年 6~8 月在我院眼科行 SMILE 术的屈光不正患者 400 例,按照手术日期分为对照组 200 例(400 眼)与试验组 200 例(400 眼)。对照组采用常规固视训练进行干预,试验组采用沉浸式情景模拟联合自动化固视训练进行干预。比较两组一般资料、术中配合情况(患者眼位调整次数、一次性负压环放置的次数、并发症发生情况、手术配合度、手术配合次数和手术总时长)、术前焦虑评分、手术配合信心、术后 7 天视力、眼压情况、患者对手术室护理工作满意度。**结果** 干预后,对照组术前焦虑评分高于试验组,手术配合信心得分低于试验组( $P<0.05$ );试验组术中配合情况(患者眼位调整次数、一次性负压环放置的次数、并发症发生情况、手术配合度、手术配合次数和手术总时长)均优于对照组( $P<0.05$ );两组术后 7 天视力和眼压情况比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );对照组对手术室护理工作满意度低于试验组( $P<0.05$ )。**结论** 沉浸式情景模拟联合自动化固视训练可降低患者焦虑情绪,提高 SMILE 术中配合度,减少术中不良反应的发生,提高患者对手术室护理工作的满意度,值得在 SMILE 术患者的健康教育中推广。

**【关键词】** 情景模拟;固视训练;飞秒激光小切口透镜取出术;术前焦虑;术中配合

**【中图分类号】** R473.77

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1672-6170(2024)03-0073-05

**The effect of immersive scenario simulation combined with automated fixation training on preoperative anxiety and intraoperative cooperation effect in patients undergoing femtosecond laser small incision lens removal surgery** HE Jue-rong, LI Xin, FU Min, JIANG Shi-chun, HU Pan *Department of Ophthalmology, Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400042, China*

**【Corresponding author】** HU Pan

**【Abstract】Objective** To explore the effects of immersive scenario simulation combined with automated fixation training on preoperative anxiety and intraoperative cooperation effects in patients undergoing femtosecond laser small incision lens extraction (SMILE). **Methods** Four hundred patients who underwent SMILE at ophthalmology department in our hospital from June to August 2023 were selected by using convenience sampling method. The patients were divided into a control group ( $n=200$ , 400 eyes) and an experimental group ( $n=200$ , 400 eyes) according to the date of surgery. The control group was intervened with conventional fixation training. The experimental group was intervened with immersive scenario simulation combined with automated fixation training. The general information and the intraoperative cooperation including the number of patients' eye position adjustment, the number of disposable negative pressure ring placement, the occurrence of complications, the degree of surgical cooperation, the number of surgical cooperation times and the total length of the operation were compared between the two groups. The preoperative anxiety score, the confidence of surgical cooperation, the visual acuity and intraocular pressure after 7 days of operation, and the patient's satisfaction with the nursing care in the operating room were also compared between the two groups. **Results** After the intervention, the preoperative anxiety score of the control group was higher than that of the experimental group, and the confidence score in surgical cooperation of the control group was lower than that of the experimental group ( $P<0.05$ ). The intraoperative cooperation such as the number of patients' eye position adjustment, the number of disposable negative pressure ring placement, the occurrence of complications, the degree of surgical cooperation, the number of times of surgical cooperation and the total length of the operation in the experimental group was better than that of the control group ( $P<0.05$ ). There was no statistical difference in visual acuity and intraocular pressure of SMILE patients after 7 days of surgery between the two groups ( $P>0.05$ ). The control group's satisfaction with the nursing work in the operating room was lower than that of the experimental group ( $P<0.05$ ). **Conclusions** Immersive situational simulation combined with automated fixation training can reduce the patients' anxiety, improve the intraoperative cooperation in SMILE and reduce the occurrence of intraoperative adverse reactions. It can also improve patients' satisfaction with operating room care. It is worthy of being promoted in the health education of patients undergoing SMILE.

**【Key words】** Scenario simulation; Fixation training; Femtosecond laser small-incision lens removal; Preoperative anxiety; Intraoperative cooperation

飞秒激光小切口透镜取出术(small incision lenticule extraction, SMILE)是一种根据不同的屈光

类型和程度,采用飞秒激光制作角膜基质透镜和微小切口,再通过微小角膜切口取出角膜基质透镜的屈光手术<sup>[1]</sup>。SMILE 术因手术有效性、安全性高,创伤小、时长短<sup>[2]</sup>等优势,在屈光不正患者中非常受欢迎。开展 SMILE 术要进行中心定位,需要眼位

**【基金项目】** 重庆市科卫联合医学项目(编号:2022QNXM019)

**【通讯作者】** 胡盼

配合,患者注视固视目标,才能保证治疗光路,观察光路和固视目标同轴,同时减少因眼球转动造成的偏中心现象。该手术通常采用术眼结膜囊滴入眼科表面麻醉药实施麻醉,故对患者眼位的配合要求非常高。研究表明,大多数患者固视训练效果欠佳,需要反复调整眼位,不仅增加患者焦虑情绪,还延长了手术时间<sup>[3]</sup>。术前利用多种教育形式加强宣教,可加深患者对宣教知识及手术要求的理解<sup>[4]</sup>,选择合适的干预方式可减轻术前焦虑<sup>[5]</sup>。本研究拟探讨一种新型的健康教育模式,即沉浸式情景模拟联合自动化固视训练,对 SMILE 患者术前焦虑及术中配合效果的影响。现报道如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 采用便利抽样法选取 2023 年 6 ~ 8 月在我院眼科行 SMILE 术的屈光不正患者 400 例,纳入标准:①年龄不低于 18 岁;②双眼均符合 SMILE 手术指征且同时手术;③患者 2 年内屈光度数稳定,屈光度变化范围在 $\pm 0.50$  D 内;④软性接触镜停戴 2 周以上,硬性接触镜停戴 4 周以上;⑤术前 Pentacam 检查角膜厚度为 500 ~ 580  $\mu\text{m}$ ;⑥术前最佳矫正视力 $\geq 0.8$ ;⑦无交流沟通障碍且自愿加入本研究。排除标准:①伴有其它眼部疾病,如角膜斑翳或圆锥角膜;②孕妇或哺乳期妇女;③合并重大疾病如严重糖尿病、心脏病、白血病等。按照手术日期分为对照组 200 例(400 眼)与试验组 200 例(400 眼)。本研究通过陆军特色医学中心伦理委员会审查。

**1.2 方法** ①对照组:实施采用常规固视训练进行干预。预约手术当日,由 1 名手术医生和 2 名主管护士在健康宣教室为患者讲解手术原理和过程,并现场教授患者固视训练的方法:患者取端坐位睁开双眼注视正前方,让患者遮住一眼,伸出另一只手指与眼平齐,注视指尖,注视距离以看清指尖为准,保持眼球不动、不闭、不眨眼,每次注视时间为 30 秒,左右眼交替进行训练。②试验组:在对照组的基础上,采用沉浸式情景模拟联合自动化固视训练进行干预。研究组开发一项目名为“DerectiEyes”的软件,作为自动化固视训练的平台。该软件模拟 SMILE 手术全过程,包括蔡司 VisuMax SMILE 3.0 全飞秒设备手术时的语音提示。采用光的折射进行干扰,训练患者的固视运动,并采用运动捕捉装置采集患者眼球转动数据,将采集到的眼动数据(包括训练眼别、眨眼次数、训练时长、是否通过测试)自动输出作为固视训练结果的评价标准,研究者可根据输出的结果判断患者固视训练是否达标。在预约手术当日,由 1 名手术医生和 2 名主管护士

在健康宣教室为患者讲解手术原理和过程,并现场建立微信群,教会患者“DerectiEyes”软件在手机上下载、注册,并指导患者在软件内模拟 SMILE 手术的注视过程,讲解需要如何配合,现场解答疑惑,沉浸式体验 SMILE 手术的场景,熟悉手术过程。具体方法为:患者取手术平卧位,双眼注视手机镜头,系统捕捉双眼,让患者遮住一眼,另一只眼对准系统中瞄准框与眼平齐,注视系统模拟手术中的绿点,注视距离以看清绿点为准(如果距离过远或者过近,训练过程中系统将进行提示),保持眼球不动、不闭、不眨眼,每次注视时间为 30 秒,训练结束后可查看训练结果是否通过。试验组所有患者当场完成一次训练并结果显示“训练成功”,才可离开,未成功者由研究者指导患者训练。该软件设置语音提示,患者回家后可自行训练,研究者在微信群中设置群公告提示,每天分早、晚各练习 5 min,并通过微信接龙完成训练打卡。

**1.3 评价指标** ①一般资料调查表:包括患者的年龄、性别、近视时长、手术经历、婚姻状况、目前从事的职业、学历、抑郁量表评分、焦虑量表评分、裸眼视力(logMAR)、等效球镜、角膜厚度、眼压。②术中配合情况:记录患者术中配合情况。包括患者眼位调整次数,一次性负压环放置的次数,并发症发生情况,手术配合度,手术配合次数和手术总时长。③术后 7 天视力、眼压情况:术后 7 天患者复查时,由 2 名研究者记录患者的视力和眼压情况。④术前焦虑和手术配合信心评价:围手术期焦虑量表(periooperative anxiety scale, PAS-7)是一个基于中国人群编制<sup>[6]</sup>,调查围手术期患者焦虑情况的自评量表。该量表包含 7 个条目:我担心手术效果;我担心手术发生意外;我担心手术引起疼痛;想到手术让我变得比平时更容易紧张和着急;想到手术让我手脚发抖;想到手术让我脸红发热或者手脚多汗;想到手术让我呼吸困难。评价分为 5 项:完全没有、有些、中等程度、比较明显和非常明显,从完全没有到非常明显评分从 0 分依次递增至 5 分。分数越高说明焦虑程度越明显。手术信心评价采用自制数字分级法进行评价,无信心为 0 分;轻度自信为 1 ~ 3 分;中度自信为 4 ~ 6 分,信心十足为 7 ~ 10 分,评分越高说明对手术配合越有信心。⑤患者对手术室护理工作满意度评价:采用我院自行设计的手术室护理工作满意度评价问卷,分为非常满意、满意、基本满意和不满意。

**1.4 资料收集和质量控制** 资料的收集均由经统一培训的研究人员实施。干预实施前,由同 1 名手术医生和 2 名主管护士向对照组和试验组患者解释

说明研究的目的、研究意义及配合方式等。一般资料调查表、围手术期焦虑量表、手术配合信心、手术室护理工作满意度由问卷星的形式填写,并由研究者现场指导以保证问卷填写的准确性和有效性。术中配合情况由巡回护士和技术员共同填写,术后 7 天视力和眼压情况在患者复查后,由 2 位研究者共同核对后录入。为保证手术效果,两组患者的 SMILE 手术均由同 1 位具备副高级以上职称的眼科医生完成。

**1.5 统计学方法** 应用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。分类变量以例数(%)表示,连续性变

量若服从正态分布则以均数 $\pm$ 标准差表示,若不服从正态分布,则采用中位数(四分位数间距)表示。两组比较采用  $Z$  检验、 $\chi^2$  检验或者 Fisher 精确检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者一般资料比较** 两组各纳入 200 例 SMILE 患者各 400 眼。对照组和试验组 SMILE 患者年龄、近视时常、手术经历等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );两组抑郁、焦虑、裸眼视力、角膜厚度和眼压情况比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 两组 SMILE 患者一般资料比较

变量		对照组( $n=200$ )	试验组( $n=200$ )	统计量	$P$
年龄(岁)		20.0(7.0)	20.0(7.0)	$Z=-0.541$	0.589
性别[ $n(\%)$ ]	男	134(51.9)	124(62.0)	$\chi^2=1.092$	0.296
	女	66(46.5)	76(38.0)		
近视时长[ $n(\%)$ ]	<1 年	2(1.0)	3(1.5)	$\chi^2=0.474$	0.789
	1~3 年	7(3.5)	9(4.5)		
	>3 年	191(95.5)	188(94.0)		
手术经历[ $n(\%)$ ]	无	172(86.0)	163(81.5)	$\chi^2=1.562$	0.485
	有眼部手术经历	6(3.0)	9(4.5)		
	有手术经历(非眼部)	22(11.0)	28(14.0)		
婚姻状况[ $n(\%)$ ]	未婚	183(91.5)	169(84.5)	$\chi^2=4.830^c$	0.089
	已婚	16(8.0)	28(14.0)		
	离异或丧偶	1(0.5)	3(1.5)		
从事职业[ $n(\%)$ ]	学生	130(65.0)	127(63.5)	$\chi^2=1.677$	0.892
	教师	26(13.0)	34(17.0)		
	医务人员	6(3.0)	6(3.0)		
	军人或警察	1(0.5)	1(0.5)		
	公务员	2(1.0)	1(0.5)		
	其他	35(17.5)	31(15.5)		
学历[ $n(\%)$ ]	初中及以下	2(1.0)	1(0.5)	$\chi^2=1.943$	0.378
	高中或中专	60(30.0)	49(24.5)		
	大学及以上	138(69.0)	150(75.0)		
抑郁量表评分(分)		44.00(6.00)	42.00(7.00)	$Z=-1.235$	0.217
焦虑量表评分(分)		40.00(6.00)	40.50(8.00)	$Z=-0.642$	0.521
裸眼视力(logMAR)		1.05(0.38)	1.0(0.30)	$Z=-1.029$	0.303
等效球镜(D)		-3.25(2.25)	-3.50(1.75)	$Z=-1.029$	0.303
角膜厚度(mm)		550.49 $\pm$ 25.65	553.00(34.00)	$Z=-1.795$	0.073
眼压(mmHg)		15.40(3.60)	15.70(3.10)	$Z=-1.870$	0.062

**2.2 干预前后两组患者术前焦虑评分与手术配合信心比较** 干预前,两组术前焦虑评分、手术配合信心得分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );干预

后,对照组术前焦虑评分高于试验组,手术配合信心得分低于试验组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 干预前后两组患者手术配合信心与术前焦虑评分比较(分)

组别	术前焦虑评分		手术配合信心	
	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组( <i>n</i> =200)	11.00(3.75)	13.00(4.00)	5.0(3.0)	6.0(3.0)
试验组( <i>n</i> =200)	11.00(4.00)	12.00(3.75)	5.0(2.0)	8.00(2.0)
<i>Z</i>	-0.083	-3.313	-1.031	-7.829
<i>P</i>	0.934	0.001	0.303	0.000

**2.3 两组患者术中配合情况比较** 对照组和试验组眼位调整次数,并发症发生率、完全配合手术率及手术配合次数比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );对照组手术总时长长于试验组( $P<0.05$ )。两组一次性负压环放置的次数比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者术中配合情况比较

指标	对照组( <i>n</i> =200)	试验组( <i>n</i> =200)	统计量	<i>P</i>
患者眼位调整次数(次)	1.00(0.00)	1.00(0.00)	$Z=-3.482$	0.000
一次性负压环放置的次数(次)	1.00(0.00)	1.00(0.00)	$Z=-0.857$	0.391
是否有并发症发生[ <i>n</i> (%)]	无	134(67.0)	$\chi^2=8.2273$	0.041
不透明气泡层(OBL)	58(29.0)	36(18.0)		
角膜帽下异物或组织残留	7(3.5)	4(2.0)		
黑斑	1(0.5)	2(1.0)		
手术配合度评价[ <i>n</i> (%)]	不配合	0(0)	$\chi^2=9.976$	0.019
	配合差	8(4.0)		
	部分配合	34(17.0)		
	完全配合	158(79.0)		
手术配合次数(次)	1.00(0.00)	1.00(0.00)	$Z=-2.182$	0.029
手术总时长( <i>s</i> )	420.00(120.00)	360.00(120.00)	$Z=-2.796$	0.005

**2.4 两组患者术后 7 天视力情况比较** 两组患者术后 7 天的视力、等效球镜、眼压情况相比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者术后 7 天视力、等效球镜、眼压比较

组别	视力(logMAR)	等效球镜(D)	眼压(mmHg)
对照组( <i>n</i> =200)	0(0)	0.13(0.63)	12.40(3.25)
试验组( <i>n</i> =200)	0(0)	0.13(0.63)	12.60(2.88)
<i>Z</i>	-1.484	-0.552	-0.269
<i>P</i>	0.138	0.581	0.788

**2.5 两组患者对手术室护理工作满意度比较** 试验组对手术室护理工作满意度高于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2=17.146, P=0.001$ )。见表 5。

表 5 两组 SMILE 患者对手术室护理工作满意度比较[*n*(%)]

组别	非常满意	满意	基本满意	不满意
对照组( <i>n</i> =200)	125(62.5)	56(28.0)	7(3.5)	12(6.0)
试验组( <i>n</i> =200)	148(74.0)	41(20.5)	11(5.5)	0(0)

3 讨论

**3.1 沉浸式情景模拟联合自动化固视训练对 SMILE 患者术前焦虑、手术配合信心的影响** 术前焦虑属于围手术期焦虑的一种,表现为紧张、易怒<sup>[7]</sup>,是面对应激状态产生的紧张不安情绪,属于正常的心理反应。术前 SMILE 患者可能担心手术

中配合不好,影响术后效果,对手术过程以及术中可能产生疼痛的恐惧,从而导致手术配合信心低,滋生焦虑情绪。本研究结果表明,沉浸式情景模拟联合自动化固视训练能够降低 SMILE 患者术前焦虑,提高手术配合信心,与赵蕊等<sup>[8]</sup>的研究结果一致。常规的固视训练由医务人员口头宣教,虽然对



固视训练集手术全过程注意事项进行了讲解,但由于年龄、文化水平等差异,SMILE 患者不一定能真正理解手术过程,故患者担心的问题仍然存在,焦虑并未得到改善。沉浸式情景模拟联合自动化固视训练弥补了以上缺点,研究者通过在自动化固视训练软件(“DerectiEyes”),模拟了 SMILE 手术全过程,通过视觉刺激直观地让患者了解手术中不同灯光场景的配合方式,并让患者取手术平卧位,对试验组 SMILE 患者进行现场教学,确保每一位患者都能掌握固视训练的方法。此外,“DerectiEyes”自带训练效果评价系统,能够对患者双眼训练结果进行评价。沉浸式情景模拟联合自动化固视训练提高了 SMILE 患者对手术过程认知,明确个人固视训练的配合是否达标,增加了患者的手术配合信心,从而降低了患者焦虑情绪。

**3.2 沉浸式情景模拟联合自动化固视训练对 SMILE 患者手术配合度、手术室护理工作满意度的影响** SMILE 术的手术过程需要患者的高度配合,保持头部、眼部的相对静止,眼球保持固视状态,若术中固视差,则可能使负压吸引环脱落,移除透镜时,固视差则可能导致误伤角膜<sup>[9]</sup>。本研究结果发现,沉浸式情景模拟联合自动化固视训练能够提高 SMILE 患者手术配合度。SMILE 术是在眼球局部浸润麻醉情况下进行的,麻醉程度有限,患者处于清醒状态,在手术过程中眼球仍然能够进行自主运动<sup>[10]</sup>,加上手术时机器产生的声响,焦虑紧张情绪等可能会降低患者的固视能力。沉浸式情景模拟联合自动化固视训练让 SMILE 患者多次模拟手术过程,不仅熟悉了手术中飞秒机器发出的提示音,其固视能力还得到提高,每次训练的成功,能给患者带来积极心理暗示,增加了手术配合信心,减轻焦虑。有研究表明,SMILE 患者并发症的发生受多种因素影响,如残余基质床厚度,角膜刚度,负压脱离等,而负压脱离常发生在 SMILE 患者过度紧张、术中固视差、眼球异常转动等<sup>[11]</sup>情况下,沉浸式情景模拟联合自动化固视训练可以缓解 SMILE 患者紧张焦虑情绪,提高患者固视能力,从而降低了并发症的发生率。本研究结果表明,试验组 SMILE 患者通过沉浸式情景模拟联合自动化固视训练能有

效地掌握固视训练,增强了对手术配合的信心,减轻了焦虑不良影响,从而节省了手术时间,降低了不良反应发生率,故患者对护士的满意度提高。

综上,沉浸式情景模拟联合自动化固视训练可降低患者焦虑情绪,提高术中配合度,减少术中不良反应的发生,提高患者对手术室护理工作的满意度,值得在行 SMILE 术的患者中推广。由于时间的限制,本研究仅选取重庆市的一所中心开展研究,受实际情况限制和避免研究对象的沾染,本研究采用手术日期对研究对象进行分组而无法实现随机分组,后期研究可推广至多中心进行,以验证该模式的有效性。

### 【参考文献】

- [1] 李彬. 近视 SMILE 术后角膜曲率变化与矫正的临床研究[D]. 广西: 广西医科大学, 2023: 6-7.
- [2] 尹奕秀, 刘新泉. 飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术适应证、禁忌证及术式优劣势的研究进展[J]. 中华眼科医学杂志(电子版), 2021, 11(4): 247-251.
- [3] 卢海燕, 甘露. 翻转课堂教学在飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术术前固视训练中的应用[J]. 医药高职教育与现代护理, 2021, 4(2): 175-178.
- [4] 郭晓霞, 刘豫蒙, 李紫艳. 循证护理对子宫肌瘤腹腔镜手术患者焦虑、抑郁情绪及康复效果的影响[J]. 保健医学研究与实践, 2022, 19(7): 159-162.
- [5] 龙飞宇, 王瑶, 王茂华. 艾灸贴刺激安眠穴对拟行甲状腺手术患者术前睡眠质量及焦虑状态的影响[J]. 成都医学院学报, 2022, 17(2): 188-192.
- [6] Zhang CJ, Liu XT, Hu TR, et al. Development and psychometric validity of the perioperative anxiety scale-7 (PAS-7) [J]. BMC Psychiatry, 2021, 21(1): 358.
- [7] 汤昕宇. 个性化动漫视频缓解儿童围术期焦虑及减少苏醒期谵妄的研究[D]. 安徽: 安徽医科大学, 2023.
- [8] 赵蕊, 庞颖, 卢琦, 等. 灯光模拟训练对全飞秒近视激光手术患者术中配合效果的影响[J]. 中国护理管理, 2023, 23(4): 534-539.
- [9] 叶静娟. 术前眼位训练对全飞秒激光治疗近视视觉质量改善效果[J]. 护理实践与研究, 2019, 16(21): 113-114.
- [10] 杨婷婷. 优质服务在眼科老年白内障手术护理中的效果[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2019, 7(14): 133.
- [11] 马娇楠. SMILE 手术中飞秒激光相关并发症的危险因素及其对临床效果影响的研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2020.

(收稿日期: 2023-10-25; 修回日期: 2023-12-15)

(本文编辑: 彭 羽)