

· 临床研究 ·

扫码观看
手术视频

3D 低光强度照明与传统显微镜目镜辅助玻璃体切割术治疗 PDR 效果比较

刘丹丹 葛星 樊芳芳 刘海洋 张正培 李颺雁

徐州医科大学附属徐州市立医院眼科 徐州市第一人民医院 徐州市眼病防治研究所, 徐州 221116

通信作者: 李颺雁, Email: lisuyan1226@126.com

【摘要】 目的 比较 3D 平视系统低光强度照明与传统手术显微镜目镜系统辅助经扁平部玻璃体切割术(PPV)治疗增生型糖尿病视网膜病变(PDR)的有效性及安全性。方法 采用随机对照研究方法,纳入 2022 年 6—12 月于徐州市第一人民医院确诊为 PDR 并满足 PPV 标准的患者 40 例 40 眼。采用随机数字表法将患者随机分为 3D 组和目镜组,每组 20 例 20 眼。3D 组采用 3D 平视系统低光强度照明辅助 PPV,目镜组在传统显微镜目镜下进行 PPV。术前 6~7 d 患眼玻璃体腔注射雷珠单抗注射液 0.5 mg(0.05 ml),在非接触式广角镜下行三通道 25G PPV。设定内照明亮度为确保手术顺利进行的最低亮度,即 3D 组导光纤及吊顶灯亮度设定值为 20%,目镜组导光纤设定为 32%,吊顶灯亮度设定为 46%,并根据术中实际情况调整。术后使用数字式光度计于 5 mm 及 10 mm 处测量导光纤及吊顶灯光强度,比较 2 个组患眼前及术后 7 d、1 个月、3 个月最佳矫正视力(BCVA);分别于术前和术后 1 个月采用 Retiscan 电生理检查系统进行视网膜电图(ERG)检查。对各组术前眼压和术后并发症进行比较。结果 3D 组术前和术后 7 d、1 个月、3 个月 BCVA 分别为 2.21±1.13、1.99±1.07、1.26±0.86 和 0.98±0.65,目镜组分别为 1.89±0.95、1.94±0.79、1.42±0.80 和 1.31±0.79,组间总体比较差异无统计学意义($F_{\text{组别}}=0.022, P=0.884$),2 个组手术前后不同时间点 BCVA 总体比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}}=18.765, P<0.001$),其中 3D 组术后 1 个月、3 个月和目镜组术后 3 个月 BCVA 较各自术前 BCVA 均明显改善,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。2 个组手术前后暗适应 3.0 a 波潜伏期总体比较差异有统计学意义($H_{\text{时间}}=3.983, P=0.046$),其中 2 个组术后暗适应 3.0 a 波潜伏期较术前均缩短,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。3D 组在 5 mm 及 10 mm 处导光纤和吊顶灯光强度均较目镜组低,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。各组手术前后不同时间点眼压总体比较差异均无统计学意义($F_{\text{组别}}=0.980, P=0.328; F_{\text{时间}}=2.706, P=0.062$)。2 个组术后玻璃体出血眼数比较差异无统计学意义($\chi^2=0.960, P=0.327$)。结论 3D 低照明强度平视系统下行 PPV 治疗 PDR 与传统显微镜目镜下手术效果相当,3D 手术对视网膜的光照度更低,术后对视网膜功能的影响更小。

【关键词】 糖尿病视网膜病变; 玻璃体切割术; 视网膜; 光损伤; 3D 平视系统

基金项目: 徐州市社会发展重点专项项目(KC21153); 徐州市医学创新团队项目(XWCX201610)

临床试验注册: 中国临床试验注册中心, ChiCTR2200061336

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20230324-00100

Comparison of the efficacy of low-intensity illumination 3D heads-up system and traditional microscope eyepiece-assisted vitrectomy in the treatment of proliferative diabetic retinopathy

Liu Dandan, Ge Xing, Fan Fangfang, Liu Haiyang, Zhang Zhengpei, Li Suyan

Department of Ophthalmology, The Affiliated Xuzhou Municipal Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou First People's Hospital, Xuzhou Eye Disease Prevention and Treatment Institute, Xuzhou 221116, China

Corresponding author: Li Suyan, Email: lisuyan1226@126.com

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy and safety of low-intensity illumination 3D heads-up system-assisted pars plana vitrectomy (PPV) and traditional microscope eyepiece system-assisted PPV for proliferative diabetic retinopathy (PDR). **Methods** A randomized controlled study was conducted. Forty patients (40 eyes) who were diagnosed as PDR and met the PPV standard were included in Xuzhou First People's Hospital from June to

December 2022. The patients were randomly divided into 3D group and eyepiece group using a random number table method, with 20 eyes in each group. The eyes in 3D group underwent 3D heads-up system-assisted PPV, and the eyes in eyepiece group received traditional microscope eyepiece system-assisted PPV. The intravitreal injection of 0.5 mg (0.05 ml) ranibizumab was performed 6 or 7 days prior to three-channel 25G PPV for all the eyes. The brightness of endoilluminator was adjusted to minimum level during the surgical procedure, and the brightness of the optical fiber and chandelier in 3D group was set to 20%, while that in eyepiece group was 32% and 46%, respectively, and was further matched to the actual requirements of the surgery. The light intensity of optical fiber and chandelier was measured at 5 mm and 10 mm with a digital photometer. Best corrected visual acuity (BCVA) was measured before surgery and 7 days, 1 month and 3 months after surgery. Electroretinogram (ERG) was recorded by the Retiscan before surgery and 1 month after surgery to evaluate retinal function. Intraocular pressure and postoperative complications in both groups were compared. This study adhered to the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of The Affiliated Xuzhou Municipal Hospital of Xuzhou Medical University (No. xxy11[2022]027). Written informed consent was obtained from each subject prior to entering the cohort. **Results** The BCVA was 2.21 ± 1.13 , 1.99 ± 1.07 , 1.26 ± 0.86 and 0.98 ± 0.65 in 3D group, and 1.89 ± 0.95 , 1.94 ± 0.79 , 1.42 ± 0.80 and 1.31 ± 0.79 in eyepiece group at before surgery and 7 days, 1 month, and 3 months after surgery, respectively. There was no significantly intergroup difference in BCVA ($F_{\text{group}} = 0.022$, $P = 0.884$). The BCVA was significantly different at various time points before and after surgery ($F_{\text{time}} = 18.765$, $P < 0.001$). The BCVA was significantly improved at 1 and 3 months after surgery in 3D group and at 3 months after surgery in eyepiece group in comparison with before surgery, showing statistically significant differences (all at $P < 0.05$). There were significant differences in the latency of dark-adapted 3.0 a-wave before and after surgery between two groups ($H_{\text{time}} = 3.983$, $P = 0.046$), and the latency of dark-adapted 3.0 a-wave was shorter after surgery than before surgery in both groups (all at $P < 0.05$). The light intensities of optical fiber and chandelier at 5 mm and 10 mm during surgery were lower in 3D group than in eyepiece group, and the differences were statistically significant (all at $P < 0.001$). There was no significant difference in intraocular pressure between the two groups at different time points ($F_{\text{group}} = 0.980$, $P = 0.328$; $F_{\text{time}} = 2.706$, $P = 0.062$). There was no significant difference in the number of postoperative vitreous hemorrhage between the two groups ($\chi^2 = 0.960$, $P = 0.327$). **Conclusions** Low-intensity illumination 3D heads-up system-assisted PPV has the same outcome as traditional microscope eyepiece system-assisted PPV for PDR. However, compared with the traditional microscope eyepiece system, the light intensity on the retina from low-intensity illumination 3D heads-up system is lower on the retina during surgery and therefore produce less light damage to retinal function of patients.

[Key words] Diabetic retinopathy; Vitrectomy; Retina; Light damage; 3D heads-up system

Fund program: Xuzhou City Key Special Project for Social Development (KC21153); Xuzhou City Medical Innovation Team (XWCX201610)

Trial registration: China Clinical Trial Registry, ChiCTR2200061336

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230324-00100

糖尿病视网膜病变 (diabetic retinopathy, DR) 是糖尿病常见的微血管并发症, 其中增生型糖尿病视网膜病变 (proliferative diabetic retinopathy, PDR) 进展更迅速, 常合并玻璃体积血 (vitreous hemorrhage, VH)、增生膜牵拉视网膜、新生血管性青光眼等缺血性后遗症, 是糖尿病患者视力丧失的主要原因^[1-2]。经扁平部玻璃体切割术 (pars plana vitrectomy, PPV) 是 PDR 的一种有效治疗手段, 但术中新生血管易出血, 增加了手术难度, 同时可能引起手术后出血、视网膜脱离等并发症^[3]。研究表明, 新生血管的形成与血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth

factor, VEGF) 的表达上调有关^[4]。基于既往的研究结果, 术前行抗 VEGF 药物玻璃体腔注射可以减少术中和术后出血, 使 PPV 取得更好的疗效^[5]。随着内照明在 PPV 中的广泛应用, 手术可能引起的医源性光损伤越来越受到重视。据报道, 在大多数情况下, PPV 期间视网膜暴露于标准内照明器的安全限制为 1 min 内^[6]。但实际上, 大多数的 PPV 会超过这个时间限制。许多研究者进行了大量动物实验和医学临床观察, 认为视网膜光损伤的成因至少包括 3 个方面, 即热损伤、机械损伤和光化学损伤, 其中光化学损伤在视网膜光损伤中起重要作用, 它是指在

相对非高温、低能量、较长时间光照下,视网膜产生的不可逆性病理损害^[7-9]。多项在手术内照明前提下行玻璃体视网膜手术的研究证实,手术设备的高内照明会对患者的视网膜造成光化学损伤^[10-12]。由于较高强度的内照明与增加的视网膜光损伤风险相关,因此使用最低光强度的设备进行手术既可确保术野清晰,又可降低视网膜损伤风险^[13]。Alcon NGENUITY 3D 数字化平视系统是一种新型的玻璃体视网膜手术可视化平台,通过连接传统的模拟显微镜,将手术视野投射到显示屏上,55" 高动态范围(high-dynamic range, HDR)屏幕可放大术中图像,增加术野周边部的分辨率,不仅有利于手术医生的操作,也便于手术室中所有人员的可视化。眼科手术医生可以佩戴一副偏光眼镜以抬头平视的姿势完成手术,缓解了腰背部及颈部的疼痛^[14]。本课题组前期的临床实践以及其他研究均证实,3D 平视系统在术中可以增加屏幕增益,一定程度上降低照明强度^[15-17],但目前 2 种系统用于 PPV 中不同光照度对视网膜功能影响的比较鲜有研究。本研究应用 3D 平视系统及传统目镜系统辅助 PPV 治疗 PDR,探讨 3D 平视系统下行 PPV 的手术疗效及对视网膜功能的影响,为 PPV 时手术系统的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用随机对照研究方法,纳入 2022 年 6—12 月在徐州市第一人民医院眼科确诊为 PDR 并满足 PPV 手术条件的患者 40 例 40 眼。纳入标准:(1)年龄>18 岁的 2 型糖尿病患者,空腹血糖<8 mmol/L;(2)糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)水平<8%;(3)诊断为 PDR^[1]且符合 PPV 指征者;(4)全身情况良好,无手术禁忌证者。排除标准:(1)既往有眼部手术史、外伤史者;(2)存在除轻度屈光不正和轻度白内障之外的其他眼部疾病者;(3)有严重全身疾病无法耐受手术者;(4)曾行 PPV 者。采用随机数字表法将患者分为 3D 组和目镜组,每组 20 例 20 眼。3D 组采用 3D 平视系统辅助 PPV,目镜组在传统显微镜目镜下进行 PPV。2 个组年龄、性别构成比、眼别构成比、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、DR 分期、HbA1c、糖尿病病程比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$) (表 1)。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究方案经徐州市第一人民医院伦理委员会审查批准(批文号:xyy11[2022]027 号),所有受试者均了解本研究方法和目的,入组前自愿签署知情同意书。

表 1 2 个组患者基线资料比较
Table 1 Comparison of demographic characteristics between two groups

参数	3D 组 (N=20)	目镜组 (N=20)	t/χ^2 值	P 值
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁) ^a	57.60±15.54	57.85±6.12	-0.067	0.947
性别(男/女, n) ^b	9/11	14/6	2.558	0.110
眼别(右/左, n) ^b	10/10	12/8	0.404	0.525
BCVA($\bar{x}\pm s$, LogMAR) ^a	2.21±1.13	1.89±0.95	0.956	0.345
眼压($\bar{x}\pm s$, mmHg) ^a	14.58±2.60	14.15±2.87	0.496	0.622
DR 分期(V/VI, n) ^b	17/3	17/3	0.000	1.000
HbA1c($\bar{x}\pm s$, %) ^a	7.19±0.82	6.80±0.92	1.436	0.159
糖尿病病程($\bar{x}\pm s$, 年) ^a	14.25±6.30	13.15±5.88	0.571	0.571

注:(a:独立样本 t 检验;b: χ^2 检验) BCVA:最佳矫正视力;DR:糖尿病视网膜病变;HbA1c:糖化血红蛋白 1 mmHg=0.133 kPa

Note:(a:Independent samples t -test;b: χ^2 test) BCVA:best corrected visual acuity;DR:diabetic retinopathy;HbA1c:hemoglobin A1c 1 mmHg=0.133 kPa

1.2 方法

1.2.1 手术设备 3D 组患者应用 NGENUITY 3D 数字化平视系统(美国 Alcon 公司)进行手术,该系统采用 HDR 摄像机采集术中图像,并通过 3D 超清显示屏实时显示(图 1)。目镜组患者采用传统显微镜目镜系统(无锡高视医疗科技集团有限公司)进行手术。2 个组手术均采用非接触式广角显微手术镜(德国蔡司公司)观察眼底,使用玻璃体切割超声乳化一体机(美国 Alcon 公司)进行操作。设定内照明亮度为确保手术顺利进行的最低亮度,3D 组导光纤(美国 Alcon 公司)及吊顶灯(美国 Alcon 公司)亮度设定值为 20%;目镜组导光纤设定为 32%,吊顶灯亮度设定为 46%,并根据术中实际情况调整。PPV 操作时吊顶灯与导光纤操作距离视网膜 5~10 mm,因此术后于 5 mm 及 10 mm 处测量导光纤及吊顶灯光强度并记录。

1.2.2 眼科检查 所有患者均采用标准对数视力表检查 BCVA,记录为最小分辨角对数(logarithm of minimal angle of resolution, LogMAR)视力进行后续统计分析;采用非接触式眼压计(日本佳能公司)测量眼压;采用裂隙灯显微镜(苏州六六视觉科技股份有限公司)行眼前段检查;经复方托吡卡胺滴眼液扩瞳后采用 90D 前置镜(美国 VOLK 公司)检查眼底情况;采用眼部 B 型超声仪(天津索维电子技术有限公司)检查玻璃体及眼底情况;采用 Retiscan 电生理检查系统(德国罗兰公司)行视网膜电图(electroretinogram, ERG)检查评估视网膜功能,记录暗适应 0.01 ERG、暗

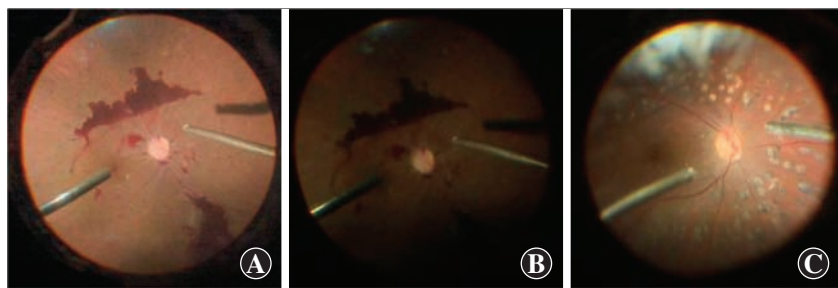


图 1 3D 组及目镜组术野光照度比较 A:3D 系统屏幕呈现的 PDR 术眼底画面(屏幕增益为 8,导光纤与吊顶灯设置为 20%) B:3D 系统手术时 2D 屏幕呈现的实际 PDR 术眼内照明亮度 C:目镜系统手术时 2D 屏幕呈现的实际 PDR 术眼内照明亮度(导光纤设置为 32%,吊顶灯设置为 46%)

Figure 1 Comparison of surgical field illumination between 3D group and eyepiece group A:A fundus image of a PDR eye displayed on 3D system screen during operation with 3D system (screen gain was 8, and optical fiber and ceiling lamp were set to 20%) B:Actual illumination of a PDR eye displayed on 2D screen during operation with 3D system C:Actual illumination of a PDR eye displayed on 2D screen during operation with eyepiece system (optical fiber was set to 32%, and ceiling lamp was set to 46%)

适应 3.0ERG、暗适应振荡电位(oscillation potentials, OPs)、明适应 3.0ERG、明适应 30 Hz 闪烁 ERG,记录方法符合国际临床视觉电生理协会(ISCEV)标准^[18]。

1.2.3 手术方法 所有手术均由同一术者完成,术前 6~7 d 患眼玻璃体腔注射 10 mg/ml 雷珠单抗注射液 0.05 ml(0.5 mg),术前 3 d 术眼用左氧氟沙星滴眼液点眼。将 2%利多卡因和 0.75%布比卡因等体积混合的混合液 5 ml 经球后注射局部浸润麻醉,经睫状体平坦部行三通道 25G PPV,术中清除 VH,曲安奈德染色下清除玻璃体后皮质,剥除视网膜前膜,用激光光凝器(美国 Alcon 公司)行全视网膜光凝。根据术中情况行气体或硅油填充(视频 1)。

1.2.4 评估指标 记录术中数据,包括手术时长、术中激光点数、术中填充物种类、术中导光纤及吊顶灯设定值、导光纤及吊顶灯光强度。术后随访 3 个月,记录 2 个组患者术前及术后 7 d、1 个月、3 个月的 BCVA、眼压、术中及术后并发症;记录术前及术后 1 个月 ERG 检查结果;统计术后出现 VH 等并发症的患者数量。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行统计分析。计量资料采用 Shapiro-Wilk 检验确定数据分布的正态性。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 个组间比较采用独立样本 *t* 检验;2 个组不同时间点检测指标总体差异比较采用重复测量两因素方差分析,多重比较采用 LSD-*t* 检验。非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,各组不同时间点检测指标总体差异比较采用 Scheirer-Ray-Hare 检验。计数资料以频数和百分数表示,各组间相应检测指标差异比较采用 Pearson χ^2 检

验。采用双尾检测, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 个组术中参数比较

2 个组术中激光点数、不同种类眼内填充物眼数、手术时长比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 2)。

2.2 2 个组患眼手术前后 BCVA 比较

2 个组间 BCVA 总体比较差异无统计学意义($F_{\text{组别}} = 0.022, P = 0.884$),2 个组手术前后不同时间点 BCVA 总体比较差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 18.765, P < 0.001$),其中 3D 组术后 1 个月、3 个月和目镜组术后 3 个月 BCVA 较术前

明显改善,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)(表 3)。

表 2 2 个组患者术中参数比较
Table 2 Comparison of intraoperative parameters between two groups

组别	眼数	激光点数 ($\bar{x} \pm s$, 个) ^a	不同填充物眼数 (气体/硅油, <i>n</i>) ^b	手术时长 ($\bar{x} \pm s$, min) ^a
3D 组	20	1 039.45 ± 319.53	14/6	37.90 ± 10.35
目镜组	20	1 095.80 ± 616.10	15/5	45.95 ± 20.73
<i>t</i> / χ^2 值		-0.363	0.125	-1.554
<i>P</i> 值		0.719	0.723	0.128

注:(a:独立样本 *t* 检验;b:Pearson χ^2 检验)
Note:(a:Independent samples *t*-test;b:Pearson χ^2 test)

表 3 2 个组不同时间点 BCVA 比较($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of BCVA between two groups at various time points ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	不同时间点 BCVA			
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	术后 3 个月
3D 组	20	2.21 ± 1.13	1.99 ± 1.07	1.26 ± 0.86 ^a	0.98 ± 0.65 ^a
目镜组	20	1.89 ± 0.95	1.94 ± 0.79	1.42 ± 0.80	1.31 ± 0.79 ^a

注: $F_{\text{组别}} = 0.022, P = 0.884; F_{\text{时间}} = 18.765, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 1.801, P = 0.174$ 。与同组术前比较,^a $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD-*t* 检验) BCVA:最佳矫正视力
Note: $F_{\text{group}} = 0.022, P = 0.884; F_{\text{time}} = 18.765, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 1.801, P = 0.174$ 。Compared with respective preoperative,^a $P < 0.05$ (Two-way repeated measures ANOVA, LSD-*t* test) BCVA:best corrected visual acuity

2.3 2 个组手术前后 ERG 各波潜伏期及振幅比较

2 个组手术前后 ERG 暗适应 0.01、3.0 b 波潜伏期和振幅,明适应 3.0 a、b 波潜伏期和振幅,暗适应 OPs 波和 30 Hz 闪烁光振幅总体比较差异均无统计学

意义(均 $P>0.05$)。2 个组暗适应 3.0 a 波潜伏期总体比较差异无统计学意义($H_{\text{组别}} = 1.094, P = 0.296$), 2 个组手术前后暗适应 3.0 a 波潜伏期总体比较差异有统计学意义($H_{\text{时间}} = 3.983, P = 0.046$), 2 个组术后暗适应 3.0 a 波潜伏期较术前均缩短, 差异均有统计

学意义(均 $P<0.05$)(表 4)。

2.4 2 个组术中内照明光强度比较

3D 组在 5 mm 及 10 mm 处导光纤和吊顶灯光强度均明显低于目镜组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)(表 5)。

表 4 2 个组手术前后 ERG 各波振幅及潜伏期比较 [$M(Q_1, Q_3)$]

Table 4 Comparison of amplitudes and latencies of ERG waves between two groups at different time points [$M(Q_1, Q_3)$]

组别	眼数	暗适应 0.01 b 波潜伏期 (ms)		暗适应 0.01 b 波振幅 (μV)		暗适应 3.0 a 波潜伏期 (ms)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
3D 组	20	112.25(95.12,123.67)	110.05(95.65,122.57)	67.05(51.58,115.78)	84.50(55.75,151.85)	26.25(25.15,28.58)	24.70(21.27,26.85) ^a
目镜组	20	107.70(77.75,125.45)	104.20(92.80,122.70)	41.75(17.55,75.85)	67.45(39.38,115.88)	25.80(23.42,26.47)	24.40(23.12,25.95) ^a

组别	眼数	暗适应 3.0 a 波振幅 (μV)		暗适应 3.0 b 波潜伏期 (ms)		暗适应 3.0 b 波振幅 (μV)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
3D 组	20	112.10(80.15,148.07)	108.30(42.52,141.38)	64.15(58.93,66.75)	60.05(53.65,67.28)	203.10(106.55,260.45)	215.75(173.05,291.00)
目镜组	20	53.05(19.25,104.88)	79.90(53.17,114.85)	60.90(56.85,67.93)	59.45(56.55,68.48)	174.50(110.23,251.35)	91.70(42.38,197.60)

组别	眼数	暗适应 OPs (μV)		明适应 3.0 a 波潜伏期 (ms)		明适应 3.0 a 波振幅 (μV)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
3D 组	20	19.05(0.00,32.80)	20.40(6.45,34.75)	18.05(16.10,21.70)	20.50(19.55,21.62)	20.50(15.50,25.60)	14.75(10.42,21.68)
目镜组	20	20.05(0.00,38.65)	17.20(0.00,29.90)	19.10(16.85,22.60)	19.25(16.62,21.10)	15.70(10.67,20.25)	14.30(4.60,24.23)

组别	眼数	明适应 3.0 b 波潜伏期 (ms)		明适应 3.0 b 波振幅 (μV)		30 Hz 闪烁光 (μV)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
3D 组	20	40.65(38.58,43.85)	38.75(34.82,41.40)	44.30(32.75,62.65)	41.30(16.73,59.47)	41.75(31.57,58.17)	48.70(20.35,59.15)
目镜组	20	39.90(37.75,42.35)	38.05(34.03,40.65)	32.30(20.57,50.60)	33.50(30.57,51.98)	24.70(15.42,52.43)	37.20(29.42,62.50)

注:暗适应 0.01 b 波潜伏期: $H_{\text{组别}} = 0.010, P = 0.919; H_{\text{时间}} = 0.580, P = 0.446$ 。暗适应 0.01 b 波振幅: $H_{\text{组别}} = 2.220, P = 0.136; H_{\text{时间}} = 2.593, P = 0.107$ 。暗适应 3.0 a 波潜伏期: $H_{\text{组别}} = 1.094, P = 0.296; H_{\text{时间}} = 3.983, P = 0.046$ 。暗适应 3.0 a 波振幅: $H_{\text{组别}} = 0.117, P = 0.733; H_{\text{时间}} = 2.919, P = 0.088$ 。暗适应 3.0 b 波潜伏期: $H_{\text{组别}} = 0.218, P = 0.641; H_{\text{时间}} = 0.060, P = 0.806$ 。暗适应 3.0 b 波振幅: $H_{\text{组别}} = 0.179, P = 0.672; H_{\text{时间}} = 2.523, P = 0.112$ 。暗适应 OPs: $H_{\text{组别}} < 0.001, P = 0.992; H_{\text{时间}} = 0.228, P = 0.633$ 。明适应 3.0 a 波潜伏期: $H_{\text{组别}} = 1.302, P = 0.254; H_{\text{时间}} = 0.152, P = 0.697$ 。明适应 3.0 a 波振幅: $H_{\text{组别}} = 1.627, P = 0.202; H_{\text{时间}} = 1.777, P = 0.182$ 。明适应 3.0 b 波潜伏期: $H_{\text{组别}} = 6.987, P = 0.080; H_{\text{时间}} = 0.616, P = 0.433$ 。明适应 3.0 b 波振幅: $H_{\text{组别}} = 0.073, P = 0.788; H_{\text{时间}} = 0.899, P = 0.343$ 。30 Hz 闪烁光: $H_{\text{组别}} = 0.557, P = 0.456; H_{\text{时间}} = 0.435, P = 0.510$ 。与术前比较, ^a $P < 0.05$ (Scheirer-Ray-Hare 检验) ERG: 视网膜电图; OPs: 振荡电位

Note: Dark-adapted 0.01 b-wave latency: $H_{\text{group}} = 0.010, P = 0.919; H_{\text{time}} = 0.580, P = 0.446$. Dark-adapted 0.01 b-wave amplitude: $H_{\text{group}} = 2.220, P = 0.136; H_{\text{time}} = 2.593, P = 0.107$. Dark-adapted 3.0 a-wave latency: $H_{\text{group}} = 1.094, P = 0.296; H_{\text{time}} = 3.983, P = 0.046$. Dark-adapted 3.0 a-wave amplitude: $H_{\text{group}} = 0.117, P = 0.733; H_{\text{time}} = 2.919, P = 0.088$. Dark-adapted 3.0 b-wave latency: $H_{\text{group}} = 0.218, P = 0.641; H_{\text{time}} = 0.060, P = 0.806$. Dark-adapted 3.0 b-wave amplitude: $H_{\text{group}} = 0.179, P = 0.672; H_{\text{time}} = 2.523, P = 0.112$. Dark-adapted OPs: $H_{\text{group}} < 0.001, P = 0.992; H_{\text{time}} = 0.228, P = 0.633$. Light-adapted 3.0 a-wave latency: $H_{\text{group}} = 1.302, P = 0.254; H_{\text{time}} = 0.152, P = 0.697$. Light-adapted 3.0 a-wave amplitude: $H_{\text{group}} = 1.627, P = 0.202; H_{\text{time}} = 1.777, P = 0.182$. Light-adapted 3.0 b-wave latency: $H_{\text{group}} = 6.987, P = 0.080; H_{\text{time}} = 0.616, P = 0.433$. Light-adapted 3.0 b-wave amplitude: $H_{\text{group}} = 0.073, P = 0.788; H_{\text{time}} = 0.899, P = 0.343$. Light-adapted 30 Hz flicker ERG: $H_{\text{group}} = 0.557, P = 0.456; H_{\text{time}} = 0.435, P = 0.510$. Compared with preoperative, ^a $P < 0.05$ (Scheirer-Ray-Hare test) ERG: electroretinogram; OPs: oscillation potentials

表 5 2 个组术中内照明度比较 ($\bar{x} \pm s, I_x$)

Table 5 Comparison of intraoperative illumination between two groups ($\bar{x} \pm s, I_x$)

组别	眼数	导光纤光强度		吊顶灯光强度	
		5 mm	10 mm	5 mm	10 mm
3D 组	20	4 720.00±1 754.87	2 920.00±1 050.61	4 245.00±1 187.42	2 410.00± 507.73
目镜组	20	15 880.00±2 760.74	10 390.00±3 825.66	11 225.00±3 931.77	7 215.00±3 063.07
t 值		-15.257	-8.421	-7.600	-6.921
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: (独立样本 t 检验)

Note: (Independent samples t-test)

2.5 2 个组术眼不同时间点眼压和术后并发症比较

2 个组间手术前后不同时间点眼压总体比较差异均无统计学意义 ($F_{\text{组别}} = 0.980, P = 0.328; F_{\text{时间}} = 2.706, P = 0.062$) (表 6)。各组随访期内均未出现白内障加重、晶状体损伤、眼内炎、视网膜脱离等不良反应。3D 组和目镜组术后玻璃体出血眼数分别为 9 眼 (9/20) 和 6 眼 (6/20), 2 个组比较差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.960, P = 0.327$)。玻璃体出血患者中, 8 例采用和血明目片 (西安碑林药业股份有限公司) 口服, 1.5 g/次, 3 次/d; 7 例接受雷珠单抗注射液 0.5 mg (0.05 ml) (瑞士诺华制药有限公司) 一次性玻璃体注射, 术后 1 个月复查时玻璃体出血均吸收。

表 6 2 个组不同时间点眼压比较 ($\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$)
Table 6 Comparison of intraocular pressure between two groups at various time points ($\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$)

组别	眼数	不同时间点眼压			
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	术后 3 个月
3D 组	20	14.58±2.60	15.97±3.74	15.45±3.52	16.00±3.00
目镜组	20	14.15±2.87	14.60±3.25	14.75±2.12	15.50±3.10

注: $F_{\text{组别}} = 0.980, P = 0.328; F_{\text{时间}} = 2.706, P = 0.062; F_{\text{交互作用}} = 0.371, P = 0.730$ (重复测量两因素方差分析) 1 mmHg = 0.133 kPa

Note: $F_{\text{group}} = 0.980, P = 0.328; F_{\text{time}} = 2.706, P = 0.062; F_{\text{interaction}} = 0.371, P = 0.730$ (Two-way repeated measures ANOVA) 1 mmHg = 0.133 kPa

3 讨论

光感受器细胞是视网膜中对能量需求高且极易受损的细胞^[19], 参与 DR 的早期发病机制^[20]。光损伤可导致光感受器损伤^[21], DR 患者的视网膜对光损伤更为敏感。目前尚无关于 3D 平视系统下低内照明度对 DR 视网膜保护作用的研究。

研究表明, 3D 平视系统下 PPV 可以取得与传统目镜下相当的疗效^[22]。本研究在 3D 平视系统下与传统目镜系统下行 PPV, 比较二者的手术疗效及对视网膜功能的影响, 结果显示使用 3D 平视系统辅助 PPV 治疗 PDR 对术后 BCVA 以及眼压的影响与传统目镜系统下结果比较差异均无统计学意义, 2 个组术中填充物种类和激光点数差异亦均无统计学意义, 这表明使用 3D 平视系统辅助 PPV 治疗 PDR 的手术疗效及术中操作与传统目镜系统下无显著差异。随访结束时, 3D 组与目镜组术后 VH 复发比例差异无统计学意义, 表明 3D 平视系统下进行 PPV 术后并发症发生率与传统目镜系统下相当。此前使用 3D 平视系统进行眼前段或眼后段手术的研究也均未报告 3D 平视系统下手术的并发症比传统目镜下更多^[23]。Zhang 等^[24]比较行 3D 平视系统下行 PPV 的 124 眼与传统目镜系

统下行 PPV 的 202 眼手术前后视力、初次解剖成功率、手术时间以及术后并发症, 证实二者在治疗玻璃体视网膜疾病方面有相似的视觉和解剖学结果, 其并发症发生率差异无统计学意义, 而 Eckardt 等^[17]研究显示, 使用 3D 平视系统对 43 例特发性黄斑裂孔患者行 PPV 后的裂孔闭合率为 97.7%, 高于其过去使用传统目镜系统进行手术后 91% 的裂孔闭合率^[25]。

本研究控制了其他可能的手术影响因素, 包括术者熟练程度、手术步骤、操作和器械选择, 结果发现 3D 平视系统下 PPV 的平均手术时长与目镜下比较差异无统计学意义。但有研究发现, 3D 平视系统下手术比传统手术花费时间更长^[22-24], 分析可能的原因为, 由于学习曲线的存在以及术者在术中频繁对焦显微镜倍率以提高 3D 图像分辨率, 延长了 3D 平视系统下的手术时长。

而本研究的手术医生在此前已适应了 3D 平视系统, 3D 平视系统下手术并不比传统目镜下耗时更长, 与文献^[14, 24]结果一致。

但在本研究结果中, 2 个组间手术前后 ERG 结果比较无明显差异, 提示与传统目镜系统相比, 3D 平视系统下行 PPV 对视网膜功能无明显影响。2 个组暗适应 3.0 a 波潜伏期术后较术前缩短, 这可能是因为 PPV 对视网膜功能造成的影响^[26]。但 DR 患者视网膜情况复杂, 对视功能预后有一定影响, 也可能会导致 ERG 结果的改变。一项关于兔视网膜暴露于强光下行 ERG 评估光毒性的研究表明, 光照后可出现 ERG 振幅一过性降低, 但并不足以影响到视力^[27], 这或许可以解释目镜组与 3D 组间术后 BCVA 差异无统计学意义的原因。目前, 尚无 3D 平视系统下 PPV 术后行 ERG 检查的相关研究, 故无法区分 ERG 结果的改变是由于高内照明强度或是 DR 病程的进展, 但我们仍可推测使用 3D 平视系统的低内照明可以减少对视网膜的光损伤。

研究发现, 在使用 3D 平视系统手术期间的最小照明量为 10%, 远低于传统目镜系统手术中的 35%^[28]。Eckardt 等^[17]研究发现, 使用 3D 平视系统手术比传统显微镜目镜系统的内照明光照减少 15%。因此, 3D 平视系统具有降低视网膜光毒性风险的潜力^[29]。但以上研究均未行实际内照明光照度的测量, 本研究将内照明亮度设定在最低限度以达到结构可视化, 测量 2 个组导光纤及吊顶灯照度的差异, 发现 5 mm 和 10 mm 处 3D 组导光纤及吊顶灯亮度远低于

于目镜组,以更直观的数据证实了 3D 平视系统下 PPV 的内照明照度远低于传统目镜系统所需要的光照度。但光实际产生的损伤无法评估,目前尚缺少可以将光感受器特有的光毒性损伤与正在治疗疾病引起的光感受器障碍区分开来的方法^[6]。在玻璃体视网膜手术中,视网膜光化学损伤程度取决于以下几个因素,包括波长、曝光时间和光强度^[30]。因此我们可以根据光照强度判断视网膜光损伤的严重程度,降低 PPV 内照明强度即可降低手术对视网膜的光损伤。3D 组的光照强度远低于目镜组,据此我们认为 3D 平视系统下进行 PPV 在一定程度上可以减轻 PPV 中的内照明对视网膜造成的光损伤。

此外,3D 平视系统的教学价值优于传统目镜系统,手术室中的助手、护士、学生可以通过前者看到与外科医生相同的手术图像^[14,17,29],能够通过 HDR 屏幕实现高放大倍率和宽视野^[23],从而实现视网膜周边可视化。得益于显示屏呈现的超大术野,外科医生不需要放大视图^[16,31-32]。长时间使用传统目镜显微镜所需保持的姿势可能会使术者的肌肉骨骼系统过度紧张,导致一些外科医生出现慢性肌肉骨骼问题^[33],3D 平视系统允许手术医生以抬头的姿势完成手术,解决了该问题^[29,31,34]。

本研究的局限性在于样本量小,未对术后硅油及气体眼之间进行分组比较,研究结论仍需大样本研究进一步验证。本研究结果显示,3D 平视系统下行 PPV 的手术疗效及安全性与传统目镜系统下相当,术中光照度更低,术后对视网膜功能的影响更小。基于本研究结果,选择 3D 平视系统辅助 PPV 治疗 PDR 具有显著优势,可能是减轻手术中视网膜光损伤、保护视网膜功能的一种有效方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 刘丹丹:参与设计试验、实施研究、采集数据、分析/解释数据、文章撰写;葛星、樊芳芳:参与采集数据、分析/解释数据;刘海洋、张正培:参与实施研究、指导试验;李旻雁:酝酿和设计试验、实施研究、对文章的知识性内容作批判性审阅及定稿

参考文献

- [1] 中华医学会眼科学会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2014 年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(11): 851-865. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2014. 11. 014.
- [2] The Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy. Clinical application of Diabetic Retinopathy Study (DRS) findings, DRS Report Number 8 [J]. Ophthalmology, 1981, 88(7): 583-600.
- [3] Su L, Ren X, Wei H, et al. Intravitreal conbercept (KH902) for surgical treatment of severe proliferative diabetic retinopathy [J]. Retina, 2016, 36(5): 938-943. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000000900.
- [4] Behl T, Kotwani A. Exploring the various aspects of the pathological role of vascular endothelial growth factor (VEGF) in diabetic retinopathy

[J]. Pharmacol Res, 2015, 99: 137-148. DOI: 10. 1016/j. phrs. 2015. 05. 013.

- [5] 马列,黎晓新. 玻璃体腔注射雷珠单抗对增生性糖尿病视网膜病变玻璃体切割术后再出血的防治作用[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(1): 69-72. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 01. 014.
- [6] Ma L, Li XX. Preventive effect of intravitreal injection of ranibizumab on rehaemorrhagia following vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35(1): 69-72. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 01. 014.
- [7] van den Biesen PR, Berenschot T, Verdaasdonk RM, et al. Endoillumination during vitrectomy and phototoxicity thresholds [J]. Br J Ophthalmol, 2000, 84(12): 1372-1375. DOI: 10. 1136/bjo. 84. 12. 1372.
- [8] Wu J, Seregard S, Alverge PV. Photochemical damage of the retina [J]. Surv Ophthalmol, 2006, 51(5): 461-481. DOI: 10. 1016/j. survophthal. 2006. 06. 009.
- [9] 田亮,夏峰,张磊,等. 一种改良的光诱导视网膜分级损伤大鼠模型 [J]. 中华实验眼科杂志, 2011, 29(3): 209-214. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2011. 03. 006.
- [10] Tian L, Xia F, Zhang L, et al. An improved model of light-induced retinal damage for grading standardization in rat [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2011, 29(3): 209-214. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2011. 03. 006.
- [11] 许泽华,金子兵. 光损伤视网膜细胞的机制研究 [J]. 国际眼科纵览, 2021, 45(1): 57-60. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-5803. 2021. 01. 011.
- [12] Xu ZH, Jin ZB. Mechanisms of light damage to retinal cells [J]. Int Rev Ophthalmol, 2021, 45(1): 57-60. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-5803. 2021. 01. 011.
- [13] Aydın B, Özgür A, Özdemir HB, et al. Comparison of the effects of operating microscopes with light emitting diode and halogen light source on the eye; a rabbit study [J]. Cutan Ocul Toxicol, 2021, 40(4): 319-325. DOI: 10. 1080/15569527. 2021. 1949337.
- [14] Aydın B, Dinç E, Yılmaz SN, et al. Retinal endoilluminator toxicity of xenon and light-emitting diode (LED) light source; rabbit model [J]. Cutan Ocul Toxicol, 2014, 33(3): 192-196. DOI: 10. 3109/15569527. 2013. 832282.
- [15] Jaffe GJ, Irvine AR, Wood IS, et al. Retinal phototoxicity from the operating microscope. The role of inspired oxygen [J]. Ophthalmology, 1988, 95(8): 1130-1141. DOI: 10. 1016/s0161-6420(88)33065-4.
- [16] Charles S. Illumination and phototoxicity issues in vitreoretinal surgery [J]. Retina, 2008, 28(1): 1-4. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e318156e015.
- [17] Mendez BM, Chiodo MV, Vandevender D, et al. Heads-up 3D microscopy: an ergonomic and educational approach to microsurgery [J/OL]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2016, 4(5): e717 [2023-03-09]. https://www. ncbi..nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4995703/. DOI: 10. 1097/GOX. 0000000000000727.
- [18] Matsumoto CS, Shibuya M, Makita J, et al. Heads-up 3D surgery under low light intensity conditions: new high-sensitivity HD camera for ophthalmological microscopes [J/OL]. J Ophthalmol, 2019, 2019: 5013463 [2023-03-09]. https://www. ncbi..nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6899266/. DOI: 10. 1155/2019/5013463.
- [19] Kunikata H, Abe T, Nakazawa T. Heads-up macular surgery with a 27-gauge microincision vitrectomy system and minimal illumination [J/OL]. Case Rep Ophthalmol, 2017, 7(3): 265-269. DOI: 10. 1159/000452993.
- [20] Eckardt C, Paulo EB. Heads-up surgery for vitreoretinal procedures: an experimental and clinical study [J]. Retina, 2016, 36(1): 137-147. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000000689.
- [21] Robson AG, Frishman LJ, Grigg J, et al. ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2022 update) [J]. Doc Ophthalmol, 2022, 144(3): 165-177. DOI: 10. 1007/s10633-022-09872-0.
- [22] Majidi SP, Rajagopal R. Photoreceptor responses to light in the pathogenesis of diabetic retinopathy [J/OL]. Vis Neurosci, 2020, 37: E007 [2023-03-12]. https://www. ncbi..nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7495413/. DOI: 10. 1017/S0952523820000061.
- [23] Thebeau C, Zhang S, Kolesnikov AV, et al. Light deprivation reduces the severity of experimental diabetic retinopathy [J/OL]. Neurobiol Dis, 2020, 137: 104754 [2023-03-12]. https://www. ncbi..nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7055708/. DOI: 10. 1016/j. nbd. 2020. 104754.
- [24] Nakamura M, Kuse Y, Tsuruma K, et al. The involvement of the oxidative stress in murine blue LED light-induced retinal damage model [J]. Biol Pharm Bull, 2017, 40(8): 1219-1225. DOI: 10. 1248/bpb. b16-01008.
- [25] Talcott KE, Adam MK, Sioufi K, et al. Comparison of a three-dimensional heads-up display surgical platform with a standard



- operating microscope for macular surgery [J]. *Ophthalmol Retina*, 2019, 3(3): 244-251. DOI: 10.1016/j.oret.2018.10.016.
- [23] Romano MR, Cennamo G, Comune C, et al. Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction [J]. *Eye (Lond)*, 2018, 32(6): 1093-1098. DOI: 10.1038/s41433-018-0027-1.
- [24] Zhang T, Tang W, Xu G. Comparative analysis of three-dimensional heads-up vitrectomy and traditional microscopic vitrectomy for vitreoretinal diseases [J]. *Curr Eye Res*, 2019, 44(10): 1080-1086. DOI: 10.1080/02713683.2019.1612443.
- [25] Eckardt C, Eckert T, Eckardt U, et al. Macular hole surgery with air tamponade and optical coherence tomography-based duration of face-down positioning [J]. *Retina*, 2008, 28(8): 1087-1096. DOI: 10.1097/IAE.0b013e318185fb5f.
- [26] 朱莉, 苗恒, 胡钦瑞, 等. 不同眼内灌注液对视网膜组织学及功能的影响 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2021, 39(11): 957-967. DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200810-00575.
- Zhu L, Miao H, Hu QR, et al. Comparison of the effects of different intraocular infusion solutions on histology and function of retina [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2021, 39(11): 957-967. DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200810-00575.
- [27] Park H, Jang K, Jo Y, et al. A safety test for ocular phototoxicity in the rabbit after short-term exposure to strong light [J]. *In Vivo*, 2022, 36(1): 233-240. DOI: 10.21873/invivo.12696.
- [28] Palácios RM, de Carvalho A, Maia M, et al. An experimental and clinical study on the initial experiences of Brazilian vitreoretinal surgeons with heads-up surgery [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2019, 257(3): 473-483. DOI: 10.1007/s00417-019-04246-w.
- [29] Adam MK, Thornton S, Regillo CD, et al. Minimal endoillumination levels and display luminous emittance during three-dimensional heads-up vitreoretinal surgery [J]. *Retina*, 2017, 37(9): 1746-1749. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001420.
- [30] Höh AE, Ach T, Amberger R, et al. Light exposition in vitreoretinal surgery. I. Basics [J]. *Ophthalmologie*, 2008, 105(10): 898-900, 902-904. DOI: 10.1007/s00347-008-1794-z.
- [31] Coppola M, La Spina C, Rabiolo A, et al. Heads-up 3D vision system for retinal detachment surgery [J/OL]. *Int J Retina Vitreous*, 2017, 3: 46 [2023-03-12]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5694907/>. DOI: 10.1186/s40942-017-0099-2.
- [32] Kumar A, Hasan N, Kakkar P, et al. Comparison of clinical outcomes between "heads-up" 3D viewing system and conventional microscope in macular hole surgeries: a pilot study [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2018, 66(12): 1816-1819. DOI: 10.4103/ijo.IJO_59_18.
- [33] Diaconita V, Uhlman K, Mao A, et al. Survey of occupational musculoskeletal pain and injury in Canadian ophthalmology [J]. *Can J Ophthalmol*, 2019, 54(3): 314-322. DOI: 10.1016/j.cjjo.2018.06.021.
- [34] 李传宝, 华佳佳, 王波, 等. 3D 手术视频系统在 PDR 合并牵拉性视网膜脱离手术中的应用 [J]. *国际眼科杂志*, 2020, 20(9): 1625-1628. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.9.32.
- Li CB, Hua JJ, Wang B, et al. Application of heads-up 3D vision system in surgery for proliferative diabetic retinopathy with traction retinal detachment [J]. *Int Eye Sci*, 2020, 20(9): 1625-1628. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.9.32.

(收稿日期: 2023-06-10 修回日期: 2023-10-24)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)

· 临床经验 ·

两种不同硅油取出术安全性比较

程鹏¹ 计琰² 计江东³ 谢平³ 刘庆淮³ 胡仔仲³¹高邮市人民医院眼科, 扬州 225600; ²南京康乐眼科, 南京 210029;³南京医科大学第一附属医院眼科, 南京 210029

通信作者: 胡仔仲, Email: huzizhong@njmu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(81900875); 国家重大科研仪器研制项目(12027808)

Comparison of the safety between two methods of silicon oil removal

Cheng Peng¹, Ji Yan², Ji Jiandong³, Xie Ping³, Liu Qinghui³, Hu Zizhong³¹Department of Ophthalmology, Gaoyou People's Hospital, Yangzhou 225600, China; ²Kangle Eye Clinic, Nanjing 210029, China;³Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Hu Zizhong, Email: huzizhong@njmu.edu.cn

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81900875); Special-Funded Program

on National Key Scientific Instruments and Equipment Development (12027808)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20210723-00425

扫码观看
手术视频

随着国内医疗水平的提升、玻璃体切割手术设备及显微设备的更新,玻璃体切割手术逐渐在我国县级医院开展。玻璃体视网膜手术后,部分患眼需填充硅油以提高手术成功率和改善预后。待术后视网膜病情稳定,作为玻璃体腔填充物的硅油需及时取出,否则会继发青光眼、角膜变形、视敏度下降等并发症^[1]。目前临床上有几种硅油取出方法的报道,包括经巩膜两通道切口取油、输皮条连接 23G 通道取油、F4H5 辅助硅油取出以及本课题组报道的经瞳孔硅油取出等^[2-5]。无论何种取油方式,维持术中及术后眼压的平稳至关重要,过低的眼压会引发脉络膜渗漏,甚至出血、感染^[6]。在临床教学中,我们发现经

验不足的手术医师存在缝合巩膜切口不密闭的现象,为此,我们改良了硅油取出术中的灌注模式,使得术中及术后眼压维持较好。现报告改良的硅油取出术与既往硅油取出术在眼压维持等安全性方面的优劣。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用队列研究方法,纳入 2019 年 10 月至 2020 年 12 月在南京医科大学第一附属医院行玻璃体腔硅油取出术的患者 47 例 47 眼,均为人工晶状体眼。按照手术方式不同分为改良手