

- 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<sup>1</sup> 计琰<sup>2</sup> 计江东<sup>3</sup> 谢平<sup>3</sup> 刘庆淮<sup>3</sup> 胡仔仲<sup>3</sup><sup>1</sup>高邮市人民医院眼科, 扬州 225600; <sup>2</sup>南京康乐眼科, 南京 210029;<sup>3</sup>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 Peng<sup>1</sup>, Ji Yan<sup>2</sup>, Ji Jiandong<sup>3</sup>, Xie Ping<sup>3</sup>, Liu Qinghui<sup>3</sup>, Hu Zizhong<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Gaoyou People's Hospital, Yangzhou 225600, China; <sup>2</sup>Kangle Eye Clinic, Nanjing 210029, China;<sup>3</sup>Department 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<sup>[1]</sup>。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<sup>[2-5]</sup>。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<sup>[6]</sup>。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

术方式组 23 眼和两切口手术方式组 24 眼, 分别行改良两通道 23G 硅油取出术和两通道 23G 硅油取出术。2 个组患者在前一次玻璃体切割手术中使用的硅油均为 Oxane 5700 硅油(美国博士伦公司)。改良手术方式组硅油填充的原因: 增生性糖尿病视网膜病变 12 例; 孔源性视网膜脱离 9 例; 黄斑裂孔 2 例。两切口手术方式组硅油填充的原因: 增生性糖尿病视网膜病变 12 例; 孔源性视网膜脱离 11 例; 黄斑裂孔 1 例。所有患者术前检查显示视网膜贴附稳定, 糖尿病视网膜病变患者术前荧光素眼底血管造影检查显示没有无灌注区。2 个组患者年龄、性别构成比、硅油填充时间、术前最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、术前眼压比较, 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》, 研究方案经南京医科大学第一附属医院伦理委员会审核批准(批文号: 2020-SR-088), 所有患者术前均签署手术知情同意书。

## 1.2 方法

### 1.2.1 手术方法

2 个组患者共同手术步骤: 常规消毒、铺巾, 球后阻滞麻醉, 贴膜。0.5% 聚维酮碘冲洗结膜囊后, 生理盐水冲洗干净。在颞下、颞上象限角膜缘后 3.5 mm 用持有套管针的 23G 穿刺刀(一次性使用眼科穿刺系统, 美国 Alcon 公司)避开原手术切口, 垂直于眼球壁经结膜、巩膜、睫状体穿入入玻璃体腔。颞下象限的套管插入灌注管, 灌注乳酸林格平衡盐溶液, 瓶高 50~60 cm。用制备好的 5 ml 或 2 ml 注射器与输血器皮条抽吸口扣置于颞上方 23G 套管上, 进行手动抽吸。如 Constellation 玻璃体切割超乳一体机(美国 Alcon 公司)主动抽吸, 线性负压, 最大负压设为 600 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。当显微镜下瞳孔区出现硅油泡界面, 并且硅油泡逐渐变小时, 通过脚踏控制低负压下缓慢抽吸, 同时指测眼压。当出现最后一小滴硅油泡时, 停止负压, 分离抽吸管, 左右摆动 23G 套管, 使残余油滴自行在灌注压力下流出。当见到灌注液呈线状涌出时, 顶压取油口套管, 确保无硅油小滴残留(图 1, 视频 1)。

改良手术方式组术式: 拔除颞上象限套管, 采用 8-0 可吸收线缝合颞上方巩膜穿刺口。采用 15° 角膜穿刺刀(Stab 15°, 日本贝印工业有限公司)在 6:00 位经透明角膜前房穿刺, 将颞下方灌注管拔出改插入前房灌注, 灌注压降低, 瓶高 30~40 cm。采用 8-0 可吸收线缝合颞下方巩膜穿刺口。拔出前房灌注管, 前房灌注乳化硅油小滴后, 水密 6:00 位角膜穿刺口(图 1, 视频 1)。

两切口手术方式组术式: 拔除颞上象限套管, 8-0 可吸收线缝合颞上方巩膜穿刺口。15° 角膜穿刺刀于 3:00 位经透明角膜行前房穿刺, 以备术末升高眼压。直接拔出颞下灌注管,

缝合巩膜切口。经 3:00 位角膜穿刺口前房注水, 冲洗前房乳化的硅油小滴及辅助升高眼压, 水密穿刺口。

2 种手术结束后均结膜囊涂妥布霉素地塞米松眼膏(美国 Alcon 公司)。

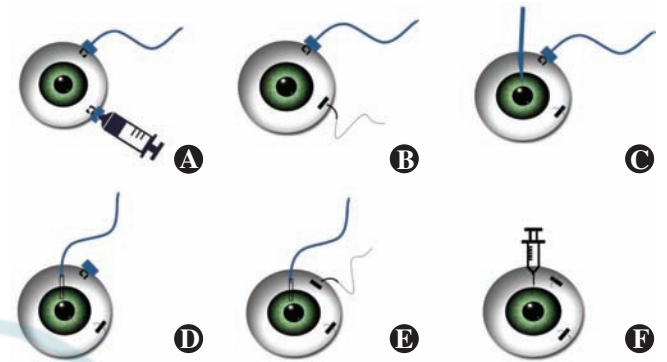


图 1 改良硅油取出术示意图 A: 做颞上方和颞下方的 23G 经结膜巩膜切口, 颞下方放置灌注管, 颞上方放置取油管道(或注射器) B: 硅油取出后, 保持灌注, 缝合颞上方切口 C: 于 6:00 位用 15° 刀行前房穿刺 D: 将灌注管从颞下方拔出(颞下方自闭阀穿刺套管仍留置), 改为前房灌注(瓶高 30~40 cm) E: 拔除颞下方穿刺套管, 缝合颞下方切口 F: 前房冲洗, 眼压正常, 术毕

### 1.2.2 评估指标

主要观察指标为术后第 1 天和第 7 天眼压。次要观察指标包括硅油取出手术时间、巩膜隧道口关闭时间、BCVA、术后玻璃体腔渗血/出血等并发症。采用非接触眼压计(CT800, 日本 Topcon 公司)测量眼压。BCVA 按照 Snellen 表统计小数视力, 转化为最小分辨角对数(logarithmic minimum angle of resolution, LogMAR)视力。

## 1.3 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计学软件进行统计分析。计量资料经 Shapiro-Wilk 检验证实呈正态分布, 以  $\bar{x} \pm s$  表示。2 个组间年龄、硅油填充时间、BCVA、眼压、手术时间的差异比较采用独立样本  $t$  检验; 计数资料以频数和百分数表示, 2 个组间差异比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术后不同时间点眼压比较

术后 1 d 及 7 d, 改良手术方式组眼压均明显高于两切口手术方式组, 差异均有统计学意义( $t = 2.94, 3.21$ , 均  $P < 0.01$ ) (表 2)。术后 1 d, 改良手术方式组有 2 例患者术眼眼压低于 10 mmHg, 两切口手术方式组有 7 例眼压低于 10 mmHg, 差异有统计学意义( $P = 0.14$ )。术后 7 d, 改良手术方式组无眼压低于 10 mmHg 者, 两切口手术方式组有 3 例眼压低于 10 mmHg 者。

表 1 2 个组患者基线资料比较

组别	例数/眼数	性别构成比(男/女, $n$ ) <sup>a</sup>	年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁) <sup>b</sup>	硅油填充时间( $\bar{x} \pm s$ , 个月) <sup>b</sup>	硅油乳化比例 [ $n$ (%)] <sup>a</sup>	BCVA ( $\bar{x} \pm s$ ) <sup>b</sup>	眼压 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg) <sup>b</sup>
两切口手术方式组	24/24	12/12	60.04 ± 10.25	4.54 ± 2.12	10(41.67)	1.11 ± 0.74	15.49 ± 2.65
改良手术方式组	23/23	11/12	58.65 ± 8.51	4.52 ± 2.08	11(47.83)	1.06 ± 0.74	15.99 ± 2.25
$\chi^2/t$ 值		0.02	-0.50	-0.03	0.18	-0.26	0.68
$P$ 值		0.88	0.62	0.98	0.67	0.79	0.50

注: (a:  $\chi^2$  检验; b: 独立样本  $t$  检验) BCVA: 最佳矫正视力 1 mmHg=0.133 kPa

表 2 2 个组患者术后不同时间点眼压比较( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)

组别	眼数	术后 1 d	术后 7 d
两切口手术方式组	24	10.95±3.18	13.27±2.72
改良手术方式组	23	13.19±1.90	15.33±1.53
<i>t</i> 值		2.94	3.21
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01

注:(独立样本 *t* 检验) 1 mmHg=0.133 kPa

## 2.2 2 个组手术时间比较

改良手术方式组和两切口手术方式组总手术时间分别为(18.56±4.09)min 和(19.17±3.80)min, 差异无统计学意义( $t=-0.52, P=0.60$ )。改良手术方式组和两切口手术方式组缝合巩膜隧道时间分别为(133.34±37.78)s 和(140.92±46.48)s, 差异无统计学意义( $t=-0.61, P=0.54$ )。

## 2.3 2 个组术后 BCVA 比较

术后 7 d, 改良手术方式组和两切口手术方式组 BCVA 分别为 1.03±0.70 和 1.25±0.75, 差异无统计学意义( $t=-1.10, P=0.30$ )。

## 2.4 2 个组术中及术后并发症发生情况比较

术中 2 个组所有患者眼压平稳, 未出现明显眼压过低造成的眼球塌陷。改良手术方式组 2 例(2/23)患者在置入前房灌注后前房突然加深, 降低灌注瓶高度后前房及眼压恢复正常; 两切口手术方式组 4 例(4/24)患者在术末行角膜缘辅助切口升高眼压时前房突然加深。术后 1 d, 改良手术方式组无玻璃体渗出或出血影响观察眼底者, 无眼底周边脉络膜隆起者; 两切口手术方式组出现影响观察眼底的玻璃体混浊 5 例(5/24), 5 例中有 2 例发生脉络膜脱离。术后 1 d、7 d, 未见有眼内炎症感染征象者。改良手术方式组有 2 例(2/23)、两切口手术方式组有 3 例(3/24)诉术后有眼前黑影, 眼前黑影发生比例比较差异无统计学意义( $P=1.00$ ); 眼底检查可见玻璃体腔硅油小滴残留。

## 3 讨论

目前, 临床上报道的硅油取出术式中, 经睫状体扁平部两通道硅油取出术存在的主要问题是维持术中及保证术后眼压平稳<sup>[3]</sup>。本研究中提出了术中更换灌注切口的改良术式, 与经睫状体扁平部两通道的硅油取出术相比, 可有效维持术后早期眼压, 降低术后早期玻璃体混浊、脉络膜脱离的发生风险。

经验不足的手术医师行两切口取油手术时, 由于显微操作不熟练, 常发生巩膜隧道口缝合不确切现象, 进而导致术后眼内液渗漏、低眼压、脉络膜脱离等并发症发生。在传统术式中, 经睫状体扁平部两通道硅油取出术后, 玻璃体腔内填充生理盐水, 此时, 因为灌注管内持续灌注(颞下方)的存在, 缝合第 1 个取油巩膜口(颞上或鼻上方)时眼压通常平稳, 不会出现低眼压情况。但是拔出灌注口套管及缝合的过程中, 眼内平衡盐溶液会经该切口流出, 导致眼压降低, 甚至眼球塌陷, 而眼球塌陷可加大缝合巩膜口的难度, 进一步加重术后眼内液的溢漏, 导致术后早期低眼压。本研究报道的改良术式有以下优势:(1)在缝合第 2 切口时, 由于将灌注改为前房灌注, 因此术中眼压可以得到稳定维持, 术者可以从容地缝合切口, 确保切口密闭。

(2)由于前房灌注对眼压的维持, 眼球不会塌陷, 眼球壁的“韧度”更利于缝针的穿行缝合。此外, 与改良手术方式组相比, 两切口手术方式组前房灌注的切口类似于改良手术方式组的角膜缘辅助切口, 也可用于术中冲洗前房乳化的硅油小滴, 减少术后乳化硅油小滴对房角结构的损伤。本研究结果提示, 术后 1 d 及 7 d 改良手术方式组平均眼压均明显高于两切口手术方式组, 且改良手术方式组早期低于 10 mmHg 的例数也明显少于两切口手术方式组。低眼压所致玻璃体腔渗出及脉络膜脱离患者仅在两切口手术方式组出现。

本研究仍存在以下不足:(1)本研究属于队列研究方法, 样本量及随访时间有限, 有待进行进一步的临床随机对照、大样本、更长时间随访的研究验证改良术式的优势;(2)改良术式的前房灌注压力可能对悬韧带带有潜在的损伤, 所以我们推荐前房灌注时的瓶高需降至 30~40 cm;(3)前房灌注灌注头操作需要助手配合, 确保固定灌注头位于前房内, 否则有损伤前房内结构, 如角膜内皮、虹膜的风险, 故改良手术方式不推荐在有晶状体眼硅油取出术中使用;(4)本研究部分患者存在硅油乳化的情况, 三通道气液交换的取油方法可能在取出乳化硅油方面更有优势, 本研究改良术式与三通道气液交换取油方式的效果对比值得进一步探讨。

综上, 本研究结果表明术中更换灌注部位的改良硅油取出术可有效维持术后眼压, 降低患者术后玻璃体混浊、脉络膜脱离的发生率。该改良手术方式的有效性、安全性仍需通过临床随机对照研究及其与其他硅油取出术对比研究来进一步验证, 以利于临床上推广应用。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 程鹏: 酝酿和设计试验、研究实施、采集数据、分析数据、起草文章; 计焱、谢平: 实施研究、采集数据、对文中的知识性内容作批判性审阅、指导; 计江东: 实施研究、对文中的知识性内容作批判性审阅及指导; 刘庆淮: 酝酿和设计试验、实施研究、对文中的知识性内容作批判性审阅及指导; 胡仔仲: 酝酿和设计试验、实施研究、分析/解释数据、起草文章、对文中的知识性内容作批判性审阅及指导

## 参考文献

- [1] Belin PJ, Parke DW 3rd. Complications of vitreoretinal surgery [J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2020, 31(3): 167-173. DOI: 10.1097/ICU.0000000000000652.
- [2] Tan HS, Dell'omo R, Mura M. Silicone oil removal after rhegmatogenous retinal detachment: comparing techniques [J]. *Eye (Lond)*, 2012, 26(3): 444-447. DOI: 10.1038/eye.2011.319.
- [3] Zhang Z, Wei Y, Jiang X, et al. A machine-independent method to have active removal of 5,000 centistokes silicone oil using plastic infusion tube and 23-gauge microcannulas [J/OL]. *BMC Ophthalmol*, 2015, 15: 114 [2023-03-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26303943/>. DOI: 10.1186/s12886-015-0103-2.
- [4] Coppola M, Del Turco C, Querques G, et al. Perfluorobutylpentane (F4H5) solvent-assisted silicon oil removal technique [J]. *Retina*, 2017, 37(4): 793-795. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001314.
- [5] Zhu YC, Yuan DQ, Xie P, et al. Phacoemulsification combined with transpupillary removal of silicone oil and intracapsular intraocular lens implantation [J]. *Int J Ophthalmol*, 2017, 10(11): 1693-1697. DOI: 10.18240/ijo.2017.11.09.
- [6] Issa R, Xia T, Zarbin MA, et al. Silicone oil removal: post-operative complications [J]. *Eye (Lond)*, 2020, 34(3): 537-543. DOI: 10.1038/s41433-019-0551-7.

(收稿日期: 2023-03-23 修回日期: 2023-10-29)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)