

25G与27G玻璃体切割术治疗累及黄斑区孔源性视网膜脱离比较

梁博伟^{1,2}, 苏畅^{1,2}, 付笑笑^{1,2}, 李伟^{1,2}, 苏锐锋^{1,2}

引用:梁博伟,苏畅,付笑笑,等. 25G与27G玻璃体切割术治疗累及黄斑区孔源性视网膜脱离比较. 国际眼科杂志, 2025, 25(4):666-670.

基金项目:承德市科学技术研究与发展计划任务(No. 202006A070)

作者单位:¹(067000)中国河北省承德市,承德医学院;
²(067000)中国河北省承德市,承德医学院附属医院眼科

作者简介:梁博伟,在读硕士研究生,住院医师,研究方向:眼底病、白内障。

通讯作者:苏畅,毕业于承德医学院,主任医师,科室副主任,硕士研究生导师,研究方向:白内障、眼底病. Su753@163.com

收稿日期:2024-07-17 修回日期:2025-02-27

摘要

目的:比较25G和27G玻璃体切割系统治疗累及黄斑区孔源性视网膜脱离的疗效、安全性及并发症。

方法:回顾性分析2021-01/2023-12于我院首次诊断为孔源性视网膜脱离(脱离范围累及黄斑区)并且接受25G或27G玻璃体切割联合视网膜复位的患者60例60眼,根据术中使用玻璃体切割系统不同分为25G组30例30眼中使用25G玻璃体切割系统进行手术操作;27G组30例30眼中使用27G玻璃体切割系统进行手术操作。术后随访6mo,比较两组患者手术前后最佳矫正视力(BCVA)、眼压、手术操作时间、视网膜复位情况、并发症。

结果:27G组患者平均手术时间略长于25G组(40.20±7.52 vs 36.97±7.47 min),25G组术中出现切口渗漏7眼(23%)高于27G组1眼(3%),但两组间无差异($P>0.05$)。术后6mo,27G组和25G组患者BVCA(LogMAR)(0.37±0.19 vs 0.40±0.17)均较术前(0.98±0.32 vs 0.84±0.33)改善(均 $P<0.05$),两组间术后BCVA无差异($P>0.05$)。术后1d时25G组平均眼压(12.29±2.86 mmHg)低于27G组(15.87±3.70 mmHg, $P<0.001$),术后1wk,1mo时两组间平均眼压比较均无差异(均 $P>0.05$)。两组患者术后不同时间视网膜复位情况,术中与术后并发症比较均无差异(均 $P>0.05$)。

结论:25G和27G玻璃体切割术是一种安全有效的治疗孔源性视网膜脱离方法。但27G玻璃体切割系统具有切口小、自闭性好、眼压稳定等优势。

关键词:孔源性视网膜脱离;玻璃体切割术;25G;27G

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2025.4.26

Comparison of 25G with 27G vitrectomy in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment involving the macular area

Liang Bowei^{1,2}, Su Chang^{1,2}, Fu Xiaoxiao^{1,2}, Li Wei^{1,2}, Su Ruifeng^{1,2}

Foundation item: Chengde Science and Technology and Research and Development Plan (No.202006A070)

¹Chengde Medical University, Chengde 067000, Hebei Province, China; ²Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde 067000, Hebei Province, China

Correspondence to: Su Chang. Chengde Medical University, Chengde 067000, Hebei Province, China; Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde 067000, Hebei Province, China. Su753@163.com

Received:2024-07-17 Accepted:2025-02-27

Abstract

• **AIM:** To compare the efficacy, safety, and complications of 27G and 25G vitrectomy in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment (RRD) involving the macular area.

• **METHODS:** This retrospective study analyzed 60 patients (60 eyes) initially diagnosed with RRD involving the macular area and undergoing 25G or 27G vitrectomy combined with retinal reattachment at our hospital from January 2021 to December 2023. Patients were divided into 25G group (30 eyes) and 27G group (30 eyes). Best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), surgical duration, retinal reattachment rate and complications of both groups of patients were compared before and after surgery.

• **RESULTS:** The mean surgical time in the 27G group was slightly longer than in the 25G group (40.20±7.52 vs 36.97±7.47 min). Incision leakage occurred in 7 eyes (23%) in the 25G group versus 1 eye (3%) in the 27G group, though the difference was not statistically significant between two groups ($P>0.05$). At 6 mo postoperatively, BCVA (LogMAR) improved significantly in both groups (27G: 0.37±0.19 vs preoperative 0.98±0.32; 25G: 0.40±0.17 vs preoperative 0.84±0.33; all $P<0.05$), with no statistical difference in BCVA ($P>0.05$). At 1 d postoperatively, the 25G group had lower mean IOP (12.29±2.86 mmHg) compared to the 27G group (15.87±3.70 mmHg; $P<0.001$),

but no differences were observed at 1 wk or 1 mo postoperatively (all $P > 0.05$). Retinal reattachment rates and complications (intra- or postoperative) showed no significant intergroup differences (all $P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** Both 25G and 27G vitrectomy are safe and effective in treating rhegmatogenous retinal detachment. However, the 27G vitrectomy offers advantages such as small incisions, better self-sealing properties, and more stable IOP.

• **KEYWORDS:** rhegmatogenous retinal detachment; vitrectomy; 25G; 27G

Citation: Liang BW, Su C, Fu XX, et al. Comparison of 25G with 27G vitrectomy in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment involving the macular area. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2025, 25(4): 666-670.

0 引言

孔源性视网膜脱离是眼科的常见疾病,玻璃体切割手术是常见的治疗孔源性视网膜脱离的方法之一。自1971年 Machemer 等^[1]首次提出经睫状体平坦部三通道玻璃体切割手术治疗玻璃体视网膜病变,现已广泛应用于临床。随着玻璃体切割手术技术的发展和设备、材料的更新,20G 玻璃体切割术逐渐被 23G、25G、27G 玻璃体切割术所取代,25G 和 27G 玻璃体切割术是目前最常用的方法。27G 切割系统比 25G 更精细,切口更小,但可能同时降低手术效率。本研究回顾性分析我院通过 25G 或 27G 玻璃体切割术治疗的累及黄斑区的孔源性视网膜脱离患者的手术安全性及疗效,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2021-01/2023-12 在我院首次诊断为孔源性视网膜脱离(脱离范围累及黄斑区)并且接受 25G 或 27G 玻璃体切割联合视网膜复位的患者 60 例 60 眼,根据术中使用玻璃体切割系统不同分为 25G 组 30 例 30 眼中使用 25G 玻璃体切割系统进行手术操作;27G 组 30 例 30 眼中使用 27G 玻璃体切割系统进行手术操作。纳入标准:(1)明确诊断为孔源性视网膜脱离,视网膜脱离范围累及黄斑区;(2)裂孔位于赤道部或赤道后,符合玻璃体切割术治疗孔源性视网膜脱离的适应证;(3)病程小于 2 wk, PVR A-B;(4)玻璃体腔填充物为 C_3F_8 膨胀气体;(5)晶状体无明显混浊或白内障程度较轻;(6)所有纳入研究患者均完成 6 mo 随访。排除标准:(1)角膜混浊,影响术后检查的患者;(2)合并青光眼、黄斑病变、视神经病变、眼外伤等其他影响视力的患者;(3)血糖、血压控制不佳,凝血异常,全身情况不能耐受手术、有手术禁忌

证的患者;(4)不能定期随访的患者。本研究取得承德医学院附属医院医学伦理委员会审查批准(No. CYFYLL2023144),遵循《赫尔辛基宣言》和我国临床试验研究规范,所有参与者及其家属均对治疗方案知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者术前均行术前常规检查及眼科检查,包括最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、裂隙灯、散瞳后眼底检查、激光扫描检眼镜眼底照相、OCT、眼 B 超。所有手术均由同一位高年资主任医师完成,采用玻切超乳一体机。患者术前散瞳,盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉、2%利多卡因注射液 3 mL 球后麻醉。在非接触式全视野镜下使用 25G 或 27G 玻璃体切割系统进行手术操作。常规于颞下、颞上、鼻上,角膜缘后 3.0-3.5 mm 玻切三通道切口、预置套管,颞下方置眼内灌注(乳酸林格氏液)。眼内压 20-25 mmHg,玻璃体切割负压 500-550 mmHg,切速 10 000 次/分。行玻璃体切割、气液交换(压力设定为 25 mmHg)、裂孔及变性区激光、14% C_3F_8 置换玻璃体腔内空气,拔除套管后用棉签按压切口使切口闭合。如拔除套管后见有切口渗漏用 6/0 缝线缝合创口并补充眼内气体。结膜囊内涂妥布霉素地塞米松眼膏,包术眼。

观察指标:(1)手术情况:1)记录手术时间,从行玻璃体切割术置三通道切口开始,到拔除三通道套管结束。2)手术结束时切口渗漏情况,发现切口渗漏采用 6/0 缝线缝合切口。(2)手术前后检查指标:术前,术后 1 d, 1 wk, 1、3、6 mo 观察 BCVA、眼压、视网膜复位情况、OCT 检查神经上皮下积液情况。(3)手术并发症情况:眼压异常、切口渗漏、视网膜未复位、炎症反应重、出血。

统计学分析:采用 SPSS 23.0 统计学软件进行统计分析。计量资料数据经 Shapiro-Wilk 检验符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;手术前后比较采用配对样本 t 检验;重复测量数据采用重复测量数据的方差分析,进一步两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料以眼(%)表示,采用卡方检验或卡方检验的校正公式。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前一般情况比较 两组患者术前一般情况比较差异均无统计学意义($P > 0.05$,表 1)。

2.2 两组患者手术时间和手术前后 BCVA 比较 两组患者手术时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。术前和术后 6 mo 两组患者 BCVA 比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),各组术后 6 mo BCVA 均较术前改善,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 两组患者术前一般情况比较

组别	例数(眼数)	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	PVR(眼)	
		男	女		A 级	B 级
25G 组	30(30)	17	13	55.60±13.23	17	13
27G 组	30(30)	18	12	52.63±14.27	14	16
t/χ^2		0.069		0.84	0.60	
P		0.79		0.41	0.43	

注:25G 组术中使用 25G 玻璃体切割系统进行手术操作;27G 组术中使用 27G 玻璃体切割系统进行手术操作。

2.3 两组患者手术前后眼压比较 两组患者手术前后眼压比较差异均有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 5.95, P_{\text{组间}} = 0.02; F_{\text{时间}} = 16.46, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 7.83, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.001$), 进一步两两比较结果见表3。

2.4 两组患者术后不同时间黄斑区视网膜复位情况比较 术后1、3、6 mo 散瞳检查眼底情况, 并行 OCT 检查观察黄斑区视网膜复位情况。视网膜再次脱离、黄斑区视网膜下液体, 均认为视网膜未完全复位。两组患者术后不同时间黄斑区视网膜复位情况比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表4。

2.5 两组患者术中中和术后手术并发症比较 玻璃体切割术后常见并发症包括晶状体损伤、视网膜医源性裂孔、切口渗漏, 术后高眼压、低眼压、视网膜再脱离等。手术结束拔出玻切三切口套管时, 发现切口渗漏, 采用6/0可吸收线缝合。两组患者晶状体损伤、医源性裂孔、术后高眼压、

低眼压、视网膜再脱离发生率切口渗漏发生率均无统计学差异 ($P > 0.05$, 表5)。

3 讨论

孔源性视网膜脱离是一种眼科常见病变, 有文献报道每10万人中有6.9-18.2人发病^[2-3], 且其发病率呈每年增长趋势^[4]。手术是治疗孔源性视网膜脱离的首要方式, 而玻璃体切割合并眼内填充在治疗孔源性视网膜脱离的手术中占有重要地位。随着玻璃体切割系统的不断进步和改进, 目前25G和27G玻璃体切割系统是临床上最常用的两种方式, 已广泛应用于玻璃体视网膜疾病的治疗。与传统的20G玻璃体切割系统相比, 25G、27G玻璃体切割系统切口更小、创口闭合更好、切速更快、舒适度更佳、恢复更快、创口瘢痕更小等优势。27G比25G有更小的手术切口, 然而更精细的玻璃体切割系统可能会导致手术效率的降低, 并且两者的手术疗效和安全性有待进一步探讨。

表2 两组患者手术时间和手术前后 BCVA 比较

组别	眼数	手术时间(min)	BCVA(LogMAR)		t	P
			术前	术后6 mo		
25G组	30	36.97±7.47	0.84±0.33	0.40±0.17	8.32	0.02
27G组	30	40.20±7.52	0.98±0.32	0.37±0.19	11.10	<0.001
t		-1.72	1.67	0.50		
P		0.09	0.10	0.62		

注:25G组术中使用25G玻璃体切割系统进行手术操作;27G组术中使用27G玻璃体切割系统进行手术操作。

表3 两组患者手术前后眼压比较

组别	眼数	术前	术后(mmHg)		
			术后1 d	术后1 wk	术后1 mo
25G组	30	11.89±2.26	12.29±2.86	16.84±3.18 ^{a,c}	16.66±2.75 ^{a,c}
27G组	30	11.46±3.39	15.87±3.70 ^a	16.08±2.40 ^a	17.49±3.33 ^a
t		0.57	-4.19	1.05	-1.05
P		0.57	<0.001	0.30	0.30

注:25G组术中使用25G玻璃体切割系统进行手术操作;27G组术中使用27G玻璃体切割系统进行手术操作;^a $P < 0.05$ vs 同组术前;^c $P < 0.05$ vs 同组术后1 d。

表4 两组患者术后不同时间黄斑区视网膜复位情况

组别	眼数	眼(%)					
		术后1 mo		术后3 mo		术后6 mo	
		复位	未复位	复位	未复位	复位	未复位
25G组	30	24(80)	6(20)	26(87)	4(13)	28(93)	2(7)
27G组	30	25(83)	5(17)	28(93)	2(7)	29(97)	1(3)
χ^2		0.11		0.185		0.00	
P		0.74		0.67		1.00	

注:25G组术中使用25G玻璃体切割系统进行手术操作;27G组术中使用27G玻璃体切割系统进行手术操作。

表5 两组患者术中中和术后并发症比较

组别	眼数	术中并发症			术后并发症		
		晶状体损伤	医源性裂孔	切口渗漏	高眼压	低眼压	视网膜再脱离
25G组	30	1(3)	4(13)	7(23)	4(13)	5(17)	2(7)
27G组	30	2(7)	1(3)	1(3)	5(17)	1(3)	1(3)
χ^2		0.00	0.87	3.61	0.00	1.67	0.00
P		1.00	0.35	0.06	1.00	0.20	1.00

注:25G组术中使用25G玻璃体切割系统进行手术操作;27G组术中使用27G玻璃体切割系统进行手术操作。

27G 玻璃体切割系统的手术效率是临床医生比较关注的问题。本研究中 25G、27G 均选择高速切割系统(切速 10 000 次/分),27G 组平均手术时间略长于 25G 组平均手术时间(40.20 ± 7.52 vs 36.97 ± 7.47 min),但两者无统计学差异($P > 0.05$),与既往研究^[5-7]结果一致。但 Yoneda 等^[8]报告,27G 切割机效率约为 25G 切割机系统的两倍,但其使用的两种切割系统切速不一致,27G 为 7 500 次/分钟,25G 为 2 500 次/分钟。而我们的研究是基于同一切速的玻璃体切割系统。

玻璃体切割术后创口渗漏、眼压波动情况也是我们的关注点。1971 年 Macheimer 教授首次应用 17G(玻切头直径 1.5 mm)经睫状体平坦部行玻璃体切割术,到 2001 年 de Juan 教授采用 25G(玻切头直径为 0.5 mm)显微手术系统,标志着玻璃体切割术进入了微创时代。但 25G 玻璃体切割系统仍存在切口渗漏、术后低眼压的几率。理论上切口越小,发生切口渗漏和术后低眼压的几率越小。国外有研究报道,治疗玻璃体视网膜疾病时,术毕即刻测量眼压,27G 的眼压下降程度明显小于 25G^[9]。此外,有报道 27G 玻璃体切割术后的低眼压发生率明显低于 25G 术后^[10]。在本研究中,手术结束时发现切口渗漏后使用 6/0 可吸收线缝合,25G 组切口渗漏患者明显高于 27G 组,但无差异($P > 0.05$),虽然无统计学意义,但 25G 组切口渗漏使用 6/0 可吸收线缝合率较 27G 组明显增加。即使我们对所观察到的切口渗漏患者进行了缝合并补充了玻璃体腔内气体,但术后 1 d 时,25G 组患者眼压仍低于 27G 组($P < 0.001$)。术后 1 wk,1 mo 时两组患者眼压无差异($P > 0.05$),说明 25G 组比 27G 组术后眼压波动更明显,27G 在眼压稳定和切口自闭方面更具有优势。

视网膜脱离术后患者视力恢复受多种因素的影响。视网膜脱离时间、脱离部位、手术操作时间、视网膜复位时间、眼压情况、并发症等情况均可影响术后视力。本研究选择了视网膜脱离范围累及黄斑区,病程小于 2 wk,PVR A-B 级的患者。黄斑是视觉最敏锐的部位,累及黄斑的视网膜脱离会对黄斑区视网膜结构产生影响^[11]。有研究表明,累及黄斑区的孔源性视网膜脱离患者术后外界膜与椭圆体带完整性较术前恢复的比例分别为 89.7%、86.2%,并且 BCVA 改善与椭圆体带-色素上皮层厚度相关^[12-13]。与既往研究^[7,14-15]相比,本研究在 27G 与 25G 手术进行对比的基础上,探索了两种手术方案对视网膜结构和功能损伤更大的累及黄斑区的孔源性视网膜脱离,并且保证了玻璃体切割术切割速度的一致性,增强了组间的可比性。本研究中两组患者在术后视力、视网膜复位情况无统计学差异,术后 6 mo 27G 组视网膜复位率为 97%,25G 组为 93%,说明 27G 玻璃体切割系统能有效恢复患者术后视力,两者患者术后视力恢复、手术成功率无明显差异。这与其他学者研究结果一致^[16-17]。两组患者并发症情况比较,27G 组晶状体损伤高于 25G 组,但无差异($P > 0.05$)。我们在手术操作中发现,27G 玻切头更细、更软,在处理周边部视网膜及基底部玻璃体时,对 27G 玻切头操控性不如 25G,更容易触碰到晶状体。并且由于 27G 玻切头更

软,玻切头和光纤都更容易发生弯曲变形。有研究报道,行 27G 玻璃体切割术的 15 例患者,术毕时有 6 例(40%)玻切头明显弯曲,而 25G 组未见玻切头弯曲;25G 组发生医源性裂孔的几率明显高于 27G 组,但无统计学差异($P > 0.05$)^[18-19]。在手术操作时,对于脱离区的视网膜,27G 玻璃体切割系统由于玻切头细小,采用低负压、高切速时,玻切头可以比较近地贴近视网膜而不造成医源性裂孔;此外,较细的玻切头更利于精细操作,27G 玻璃体切割系统对于增殖膜切割、吸出裂孔下液体比 25G 更有优势。术中对于周边玻璃体及视网膜的操作可使用更多的平移操作代替转动,以减少玻切头及照明光纤因过软而产生的弯曲,从而降低因玻切头及光纤弯曲造成的晶状体及视网膜损伤几率。两组在术后高眼压、低眼压、视网膜再脱离的并发症方面无统计学差异。

本文探讨了 25G 与 27G 玻璃体切割治疗累及黄斑视网膜脱离的有效性、安全性及并发症,是对视网膜结构和功能损伤更为严重的累及黄斑视网膜脱离治疗的全新探索,为 27G 玻璃体切割的应用提供了数据及参考。本研究仍存在一定的局限性:(1)本研究所有患者来自同一个眼科中心的回顾性研究,并且手术例数有限,研究结果可能存在一定误差。(2)由于患者术后视力、眼压受多种因素影响,我们虽然匹配了两组的部分指标,但难以做到面面俱到。

综上所述,27G 玻璃体切割系统与 25G 相比,手术安全性、手术效率无明显差异,并且具有创伤小、手术切口闭合好、眼压波动小等优势。27G 微创玻璃体切割术是一种安全、有效的手术方式。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。

作者贡献声明:梁博伟、苏畅论文选题与修改;梁博伟初稿撰写;苏畅手术操作;李伟协助选题;付笑笑文献检索;苏锐锋数据分析,论文修改。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

- [1] Macheimer R, Buettner H, Norton EW, et al. Vitrectomy: a pars Plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*, 1971,75(4): 813-820.
- [2] Mitry D, Charteris DG, Fleck BW, et al. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br J Ophthalmol*, 2010,94(6):678-684.
- [3] Park SJ, Choi NK, Park KH, et al. Five year nationwide incidence of rhegmatogenous retinal detachment requiring surgery in Korea. *PLoS One*, 2013,8(11):e80174.
- [4] 郭悦,刘以文,古湘瑜,等.孔源性视网膜脱离患者临床特征分析. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2020,20(1):31-35.
- [5] Otsuka K, Imai H, Fujii A, et al. Comparison of 25- and 27-gauge pars Plana vitrectomy in repairing primary rhegmatogenous retinal detachment. *J Ophthalmol*, 2018,2018:7643174.
- [6] Mitsui K, Kogo J, Takeda H, et al. Comparative study of 27-gauge vs 25-gauge vitrectomy for epiretinal membrane. *Eye*, 2016,30(4): 538-544.
- [7] 王晓波,吴国基,廉庆.25G+与 27G+玻璃体切割手术治疗玻璃

体视网膜疾病的疗效比较. 国际眼科杂志, 2022,22(6):1058-1062.

[8] Yoneda K, Morikawa K, Oshima Y, et al. Surgical outcomes of 27-gauge vitrectomy for a consecutive series of 163 eyes with various vitreous diseases. *Retina*, 2017,37(11):2130-2137.

[9] Charles S, Ho AC, Dugel PU, et al. Clinical comparison of 27-gauge and 23-gauge instruments on the outcomes of pars plana vitrectomy surgery for the treatment of vitreoretinal diseases. *Curr Opin Ophthalmol*, 2020,31(3):185-191.

[10] Naruse Z, Shimada H, Mori R. Surgical outcomes of 27-gauge and 25-gauge vitrectomy day surgery for proliferative diabetic retinopathy. *Int Ophthalmol*, 2019,39(9):1973-1980.

[11] 李琳娜, 王伟, 龚健杨. 最小量巩膜扣带术治疗累及黄斑的孔源性视网膜脱离疗效观察. *现代医药卫生*, 2022, 38(24):4152-4155,4163.

[12] Mete M, Maggio E, Ramanzini F, et al. Microstructural macular changes after pars Plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Ophthalmologica*, 2021,244(6):551-559.

[13] Kobayashi M, Iwase T, Yamamoto K, et al. Association between photoreceptor regeneration and visual acuity following surgery for rhegmatogenous retinal detachment. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016,57

(3):889-898.

[14] 白石, 韩道新. 27G+/25G+微创玻璃体切割手术治疗玻璃体视网膜疾病的比较. *国际眼科杂志*, 2023,23(5):856-859.

[15] 温晓英, 杨娜, 张月玲, 等. 高度近视黄斑裂孔性视网膜脱离行玻璃体切割术后 C3F8 与硅油填充的疗效比较. *国际眼科杂志*, 2024,24(5):805-809.

[16] Brown GT, Pugazhendhi S, Beardsley RM, et al. 25 vs. 27-gauge micro - incision vitrectomy surgery for visually significant macular membranes and full-thickness macular holes; a retrospective study. *Int J Retina Vitreous*, 2020,6(1):56.

[17] Lubiński W, Goślowski W, Podborączczyńska - Jodko K, et al. Comparison of 27-gauge versus 25-gauge vitrectomy results in patients with epiretinal membrane; 6-month follow-up. *Int Ophthalmol*, 2020,40(4):867-875.

[18] Romano MR, Cennamo G, Ferrara M, et al. Twenty-seven-gauge versus 25 - gauge vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*, 2017,37(4):637-642.

[19] Khan MA, Shahlaee A, Toussaint B, et al. Outcomes of 27 gauge microincision vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Am J Ophthalmol*, 2016,161:36-43.