

玻璃体切割术不同填充物对糖尿病玻璃体积血分析

范文雨¹, 孙时英², 崔 兰²

作者单位:¹(830054)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆医科大学研究生学院;²(830000)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,兰州军区乌鲁木齐总医院眼科

作者简介:范文雨,女,在读硕士研究生,研究方向:眼底病。

通讯作者:孙时英,女,主任医师,教授,硕士研究生导师,新疆医学会眼科分会副主任委员,兰州军区眼科专业组副主任委员,全军眼科专业委员会,国防医学杂志编委委员,研究方向:眼底病、眼外伤、视光学。13999933685@139.com

收稿日期:2014-11-18 修回日期:2015-04-24

Complications analysis on vitrectomy combined with different tamponades for diabetic vitreous hemorrhage

Wen-Yu Fan¹, Shi-Ying Sun², Lan Cui²

¹Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumchi 830054, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Ophthalmology, General Hospital of Lanzhou Military Region, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Correspondence to: Shi-Ying Sun. Department of Ophthalmology, General Hospital of Lanzhou Military Region, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. 13999933685 @ 139.com

Received:2014-11-18 Accepted:2015-04-24

Abstract

• **AIM:** To evaluate and observe the efficacy of silicon oil (SO), perfluoropropane (C₃F₈) and balanced salt solution (BSS) that can be used as tamponade during vitrectomy to treat proliferative diabetic retinopathy (PDR) complicated with vitreous hemorrhage (VH).

• **METHODS:** Studied retrospectively on 74 eyes of 60 patients who underwent vitrectomy surgery with diabetic vitreous hemorrhage in our hospital during June 2008 and June 2014. Based on repeated prior examines on fundus details and the vitrectomy tamponades were chosen. All the patients had been followed up at least 3mo. Depending on different tamponades, the patients were nonrandomized in three groups and contrasted as visual acuity, intraocular pressure (IOP) and complications respectively.

• **RESULTS:** There was statistically significant difference among these three groups in preoperative eyesight ($P < 0.05$). Moreover, the preoperative eyesight was statistically different between SO and BSS ($P < 0.05$), and difference for the rest being not remarkable ($P > 0.05$). The difference being statistically difference in the postoperative vision among these three groups ($P <$

0.05). The further analysis showed that the paired-comparisons were statistically significant difference between SO and BSS ($P < 0.05$), while the rest two groups of comparison were non-respectively ($P > 0.05$). The preoperative visual function was in contrast to the postoperative ($P < 0.05$). The IOP before surgery was not statistically significant difference ($P > 0.05$). However, the difference among three groups being statistically in the postoperative vision ($P < 0.05$), in addition, the difference existed in each group through pairwise comparison ($P < 0.05$). The occurrence rate of complications after surgery in this survey was 47%, the SO group was 50%, the C₃F₈ was 56%, the BSS group was 44%.

• **CONCLUSION:** Vitrectomy is a safe and effective treatment that can help patients who have diabetic vitreous hemorrhage obtain better visual improvement. Because of the physicochemical properties and different conditions, there still has complications after surgery.

• **KEYWORDS:** vitrectomy; tamponade; proliferative diabetic retinopathy; vitreous hemorrhage; complication

Citation: Fan WY, Sun SY, Cui L. Complications analysis on vitrectomy combined with different tamponades for diabetic vitreous hemorrhage. *Guji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(5):781-784

摘要

目的: 对比观察硅油 (silicone oil, SO)、全氟丙烷 (perfluoropropane, C₃F₈)、平衡盐液 (balanced salt solution, BSS) 三种不同玻璃体腔填充物对增殖性糖尿病视网膜病变 (proliferative diabetic retinopathy, PDR) 并发玻璃体积血 (vitreous hemorrhage, VH) 的填充效果, 探讨其在 PDR 玻璃体手术中的使用价值。

方法: 2008-06/2014-06 在我院确诊为 PDR 并发 VH, 共 60 例 74 眼进行回顾性研究。术前反复检查眼底情况以确定术中玻璃体腔填充物。按填充物不同分成三组并对患者手术前后视力、眼压及术后并发症的发生情况。

结果: 本研究三组术前视力差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其中术前视力 SO 组与 C₃F₈ 组, C₃F₈ 组与 BSS 组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); SO 组与 BSS 组的视力比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后视力三组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其中 SO 组与 C₃F₈ 组比较, C₃F₈ 组与 BSS 组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); SO 组与 BSS 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后视力较术前视力有明显改善 ($P < 0.05$)。三组术前眼压比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。三组术后眼压比较有统计学意义 ($P < 0.05$), 其中各组间两两比较, 差异均有统计学差异 ($P < 0.05$)。本研究中患者术后并发症总发生率为 47%, 其中 SO 发生率为 50%, C₃F₈ 组为 56%, BSS 组为 44%。

结论:玻璃体手术可以明显改善糖尿病 VH 患者的术后视功能,是一种安全、有效的治疗方法。但术后由于填充自身理化性质及患者病情不同,仍存在一定并发症。
关键词:玻璃体切割术;填充物;糖尿病视网膜病变;玻璃体积血;并发症

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.5.09

引用:范文雨,孙时英,崔兰.玻璃体切割术不同填充物对糖尿病玻璃体积血分析.国际眼科杂志 2015;15(5):781-784

0 引言

增殖性糖尿病视网膜病变(proliferative diabetic retinopathy, PDR)是糖尿病最常见的微血管并发症,是糖尿病患者主要致盲原因之一。玻璃体积血(vitreous hemorrhage, VH)的主要病因是 PDR。若 PDR 患者眼底有新生血管形成但未行诊治,会有 27% 患者在 5a 内发展为 VH^[1]。VH 不属于独立的原发疾病,是一种继发病症。玻璃体切割术是目前治疗 PDR 唯一有效可行的方法^[2],它可直接有效的清除玻璃体积血,清除玻璃体内增生性病理因子,恢复透明屈光间质并控制新生血管的形成,使患者视力得到一定的改善。同时玻璃体切割术可以提高 PDR 患者视网膜中央动脉的血流速度,改善视网膜缺血状态^[3]。由于有些患者术中需选择注入眼内填充物,术后患者恢复情况存在差异。本文为探讨玻璃体腔不同填充物的治疗效果,对我院 60 例 PDR 并发 VH,且行玻璃体切割手术的患者病例的视力、眼压、并发症等情况进行了回顾性分析。

1 对象和方法

1.1 对象 本文研究对象为 2008-06/2014-06 在兰州军区乌鲁木齐总医院眼科确诊为 PDR 并发 VH,且经玻璃体切割手术治疗患者共 60 例 74 眼,所有患者手术均由同一位术者施行。其中男 29 例 34 眼,女 31 例 40 眼。年龄 26~73(平均 52.50±9.97)岁,入院时视力:光感 4 眼,手动 34 眼,指数 12 眼,0.01~0.06 者 10 眼,0.06~0.3 者 13 眼,0.3 以上者 1 眼。纳入标准:(1)按照 1984 年我国糖尿病视网膜病变分期标准:PDR 并发 VH 1mo 以上,经系统药物治疗不吸收或反复出血的患者,可合并有微血管瘤、渗出及新生血管形成,可伴不同程度的黄斑水肿。(2)术后随访 3mo 以上,填充 SO 者随访至 SO 取出。排除标准:(1)合并有视网膜脱离的增殖型糖尿病视网膜病变并发 VH 者;(2)其他疾病引起的 VH,如外伤、视网膜静脉阻塞等;(3)既往有眼科手术史及眼部疾病严重影响视力的患者;(4)术后未在我院行 SO 取出者。

1.2 方法

1.2.1 分组 根据患者情况选择填充物:术中渗血明显,预计术后有较大再出血风险者首选 SO 填充。术前有视网膜裂孔或术中出现医源性视网膜裂孔,激光无法封孔者;术中仍有渗血,但出血点无法确定者可选 C₃F₈ 填充;可以达到激光封孔及无裂孔、渗血的患者填充 BSS,术后随访 3mo 以上。根据术后填充物的不同分为三组:SO 填充组,C₃F₈ 填充组和 BSS 填充组。其中 SO 填充组 22 眼、C₃F₈ 填充组 9 眼、BSS 组 43 眼。详细记录视力、眼压及并发症情况。

1.2.2 辅助检查 对所选患者均采用国际标准视力表查

最佳矫正视力并记录;使用非接触眼压计测量眼压;裂隙灯检查眼前节,如角膜、前房、晶状体等情况;B 型超声扫描仪、光学相干断层扫描仪、检眼镜、前置镜、眼底荧光造影等检查了解眼后节情况。

1.2.3 手术步骤 仰卧位,消毒,铺巾。经睫状体平坦部三通道闭合式巩膜切口,由前向后、由中心向周边逐步切除前玻璃体及积血,视玻璃体后脱离程度分离及切除后玻璃体,分离并切除纤维血管膜。视网膜新生血管行激光光凝术;有视网膜裂孔者行激光光凝封闭;术前曾接受激光光凝的患者术中激光补充治疗,术前未行者则术中全视网膜激光光凝治疗(panretinal photocoagulation, PRP)。根据患者病情,玻璃体腔内选择填充 SO 或注入 C₃F₈。

1.2.4 随访观察 (1)视力:指随访中患者的最佳矫正视力,SO 填充组术后视力为 SO 取出后的最佳矫正视力,均采用国际标准对数视力表为统一标准;(2)眼压:用非接触眼压计对患者术后 1,2,3d;1wk;1mo 的眼压进行测量并记录,测量结果大于 21mmHg 的为眼压升高;(3)并发症:比较两组复发玻璃体出血、并发性白内障、继发性青光眼、新生血管性青光眼(neovascular glaucoma, NVG)等并发症的发生率。

统计学分析:采用 SPSS 19.0 软件;先对所有计量资料进行正态性检验,服从正态分布的数据以均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。各组术前后眼压均数比较采用 *t* 检验,三组术前眼压、术后眼压均数的比较采用方差分析,三组术前视力、术后视力、手术前后视力改善情况为等级资料,采用非参数秩和检验,再通过软件进行两两成对比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力 本研究中患者三组术前视力有统计学意义($P=0.005<0.05$)。其中 SO 组与 C₃F₈ 组($P=0.076>0.05$),C₃F₈ 组与 BSS 组比较($P=0.681>0.05$),差异无统计学意义;而 SO 组与 BSS 组的比较,差异有统计学意义($P=0.001<0.05$)。术后视力三组比较,差异有统计学意义($P=0.002<0.05$)。SO 组与 C₃F₈ 组($P=0.092>0.05$),C₃F₈ 组与 BSS 组比较($P=0.443>0.05$),差异无统计学意义;SO 组与 BSS 组比较,差异有统计学意义($P=0.000<0.05$)。术后视力较术前视力有明显改善($P=0.000<0.05$),见表 1。

2.2 眼压 本研究中所有患者术前眼压均 <21 mmHg,平均 14.28±2.66mmHg。三组术前眼压比较,差异无统计学意义($P=0.836>0.05$)。术后眼压平均 22.25±14.86mmHg,三组术后眼压比较有统计学意义($P=0.000<0.05$)。其中 SO 组与 C₃F₈ 组($P=0.009<0.05$),SO 组与 BSS 组($P=0.001<0.05$),C₃F₈ 组与 BSS 组比较($P=0.000<0.05$),差异均有统计学意义。术前与术后眼压相比差异有统计学意义($P=0.000<0.05$)。其中 SO 组($P=0.003<0.05$),C₃F₈ 组($P=0.000<0.05$),差异都有统计学意义;BSS 组($P=0.281>0.05$),差异无统计学意义,见表 2。

2.3 术后并发症 本研究中患者术后并发症总发生率为 47%,其中 SO 发生率为 50%,C₃F₈ 组为 56%,BSS 组为 44%。SO 组术后继发性青光眼(18%)及并发性白内障(14%)的发生率较其他两组均偏高。BSS 组术后再出血

表1 2008/2014年我院患PDR并发VH行玻璃体手术联合不同填充物治疗患者手术前后视力分布 眼

组别	术前						术后					
	光感	手动	指数	0.01~	0.1~	0.3以上	光感	手动	指数	0.01~	0.1~	0.3以上
SO组	4	12	2	4	0	0	2	4	6	2	7	1
C ₃ F ₈ 组	0	6	2	0	1	0	1	3	0	0	4	1
BSS组	0	16	8	6	12	1	4	2	1	2	25	9
合计	4	34	12	10	13	1	7	9	7	4	36	11

表2 2008/2014年我院患PDR并发VH行玻璃体手术治疗患者手术前后眼压分布

组别	($\bar{x}\pm s$, mmHg)			
	术前	术后	<i>t</i>	<i>P</i>
SO组	14.45±2.67	27.25±19.15	3.328	0.003
C ₃ F ₈ 组	13.93±4.18	43.33±6.90	6.129	0.000
BSS组	14.26±2.48	15.92±7.59	1.25	0.281

表3 2008/2014年我院患PDR并发VH行玻璃体手术联合不同填充物治疗患者术后并发症分布

组别	眼(%)						
	继发性青光眼(非NVG)	再出血	NVG	脉络膜脱离	角膜水肿	继发性白内障	合计
SO组	4(18)	0	3(14)	1(5)	0	3(14)	11
C ₃ F ₈ 组	0	1(11)	2(22)	0	1(11)	1(11)	5
BSS组	3(7)	7(16)	7(16)	0	2(5)	0	19
合计	7	8	12	1	3	4	35

的发生率为16%。C₃F₈组角膜水肿的发生率为11%，NVG为22%，较其他二组偏高。本研究中填充SO术后并发脉络膜脱离1例，占总发生率1%，见表3。

3 讨论

VH是PDR的主要症状之一，可导致严重的视功能障碍。其病理基础是视网膜微血管病变^[4]。VH的发病机制为：患者长期的高血糖状态，使视网膜血管的通透性相应增加，血管逐渐闭塞，视网膜缺血缺氧程度逐渐加重，促PDR病情持续进展^[5]。缺血的视网膜会刺激生成大量的血管生长因子，致视网膜新生血管化。新生血管在玻璃体后界面与玻璃体形成的潜在腔隙中增殖，一般好发于后极部动静脉交叉处，并可在玻璃体与视网膜附着最紧密的部位逐渐突破，向玻璃体内纤维化生长，引起玻璃体收缩，使脆弱的牵拉视网膜及血管，导致血管破裂出血引起VH，严重影响患者视力。

本研究纳入60例PDR患者共74只患眼，手术前视力SO组较BSS组差异有统计学意义($P<0.05$)。术后视力SO组较BSS组差异有统计学意义($P<0.05$)，且BSS组改善率较SO组高，但这并不能说明填充BSS较SO更能有效提高患者视力。首先，术前患者视力SO组较差，术后视力改善情况不能确定。其次de Bustros等^[6]对105例PDR玻璃体手术患者的回顾性研究发现，术中是否形成新的医源性视网膜裂孔是影响术后视力的因素。提高手术技巧，减少医源性裂孔的发生，是达到手术成功的一个关键^[7]。但基于这些因素的干预，术后视力与填充物本身的理化性质的关系还不能确定。但可以确定的是，经过手术后三组患者视力与术前视力有明显改善($P<0.05$)，这说明玻璃体手术可以明显改善VH患者的术后视功能，是一种安全、有效的治疗方法。

SO组和C₃F₈组患者眼压术后较术前有明显增加，SO和C₃F₈是引起术后高眼压的原因之一。60例PDR患者共74只患眼中有23眼术后高血压，其中C₃F₈填充组术后高血压发病率最高，其次是SO填充组，BSS组最低，这与文献报道一致^[8]。我们的研究结果中C₃F₈组高血压6例，4例发生在术后1d，可能是由于注入气体过多或注入气体浓度过高所导致的一过性眼压升高，经药物治疗1wk后眼压平稳，2例为并发NVG。SO组高血压7例，4例继发闭角型青光眼，均发生在术后1a；3例为NVG，发生在术后1,3mo。BSS组术后高血压有10例，其中7例在3mo及术后1a并发NVG，3例继发开角型青光眼。

继发性青光眼的发病机制很多，按房角状态分为开角型和闭角型。闭角型发生机制有：瞳孔阻滞、虹膜后粘连、睫状体水肿、SO入前房；开角型发生机制：术后炎症反应、血影细胞阻塞小梁网等。继发性青光眼是SO眼内填充的常见并发症之一，据报道其发生率高达5%~22%^[9]。本研究中SO组有4例在1a后出现继发性青光眼，均为SO乳化后导致的并发症。乳化的SO一部分可被小梁筛板和视网膜上的巨噬细胞吞噬，一部分可迁移至前房阻塞前房角，最后继发闭角型青光眼。经行SO取出后，患者眼压均恢复到正常。本研究中C₃F₈组6例患者，4例为术后发生一过性高血压，并未继发青光眼，药物治疗1wk后眼压恢复正常，2例继发NVG。BSS组术后出现3例开角型青光眼患者，可能是由于术后炎性物质阻塞小梁网所致，经局部降眼压药物治疗，眼压可控制在正常水平。

有报道称玻璃体视网膜手术后，有75%患者并发白内障^[10]，SO或气体填充术后并发白内障的患者更是达到了100%^[11]。白内障的主要发生机制：填充的SO或气体与晶状体接触，阻断了晶状体后囊正常的新陈代谢，导致

后囊混浊;或因术中手术显微镜和光导纤维对晶状体的光毒性,使晶状体蛋白变性;术后高眼压晶状体受到挤压,可激活晶状体上皮细胞凋亡系统,导致晶状体的混浊,在术后晚期形成并发性白内障^[12];术中的医源性晶状体损伤的发生率几乎为零^[13]。本研究中,仅观察到SO组中3例患者并发白内障,C₃F₈组1例,BSS组暂未见并发患者,发生率较其他研究结果明显偏低,这可能与样本量小、随访时间短或失访等因素有关。同期观察到的并发白内障患者SO组明显高于其他两组,结果与文献^[12,14]的研究结果相似,考虑与SO本身的屏障遮挡作用较强有关。本研究并发白内障患者经白内障超声乳化术后,视力均有所改善。

术后NVG的发生与DR的严重程度有关,视网膜的低灌注状态导致新生血管刺激因子生成,从而机化新生血管的生成。Marco Zarbin的研究^[15]中,NVG的发生率为9.09%。本研究中有12例术后继发NVG患者,BSS组7例,发生率16%高于SO组。这是因为SO在眼内较长时间保存,能起到隔绝作用,并可限制血管生成因子向眼后端的扩散,阻碍了新生血管的发生^[15]。另外,De Juan等^[16]在猫眼的实验结论推断,在玻璃体切割联合晶状体摘除术后,填充的SO可作为屏障阻挡眼内氧分子的扩散,降低了前房的氧分压。然而SO并不能完全限制新生血管的形成,本研究中SO填充组有3例并发NVG。其发生的可能原因是:术中SO的填充使周边网膜SO激增,导致了少许源自于网膜及SO间的血管生成因子存留于眼内,或与术后PDR病情进行性发展有关。本研究中C₃F₈组3例发生NVG,可能与C₃F₈填充术后屈光间质混浊明显,无法针对患者病情行PRP治疗有关。对于填充后并发NVG的患者,眼压持续不降者可予以局部降眼压药物治疗,一般开角型青光眼患者经药物治疗后眼压容易得到控制。若病情不好转并发展到闭角期,药物较难控制,可行Ahmed阀植入术或睫状体冷凝术。

术后再出血在糖尿病VH患者十分常见,并发率由1980年代的75%,下降至12%~59.9%报道不一^[17]。术中损伤视网膜血管、周边玻璃体残存积血、纤维血管组织未完全清除、残留玻璃体皮质、虹膜新生血管及NVG、视网膜切开及脉络膜出血等是术后再出血的主要原因^[17,18]。本研究中,BSS组术后再出血患者明显多于SO组及C₃F₈组。这是因为C₃F₈存在一定的表面张力,对视网膜新生血管渗漏处存在一定的压迫止血的作用,并可减少玻璃体再积血的发生率^[19]。SO也有类似效果,并且作用效果更显著,它能阻止玻璃体积血或可使出血局限^[20]。而BSS则不存在这样的作用。再出血的患者积极药物止血治疗,若治疗1mo后效果不明显,可考虑再次行玻璃体手术。

SO组术后脉络膜脱离1例,占总数的1%,为术后不多见的并发症,为避免和减少脉络膜脱离的发生,术中操作应迅速规范,避免牵拉,尽量减少大范围的冷凝和光凝,术中缓慢放液,避免眼压波动^[21]。本研究为回顾性统计分析,一些并发症的发生率由于样本量小、随访时间短或失访等因素,较实际值偏低,使结论存在偏差,这些将在以后工作中进一步完善。

参考文献

- 1 Turner GS, Inglesby DV, Sharriff B, et al. Natural history of peripheral neovascularisation in diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 1985;69(6):420-424
- 2 Flynn Hw Jr, Chew EY, Simons BD, et al. Pars plana vitrectomy in the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study. ETRRS report number 17. The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology* 1992;99(9):1351-1357
- 3 刘云芳.增殖期糖尿病视网膜病变患者玻切手术后球后血流动力学的变化. *中国医科大学* 2013;1-38
- 4 Kleinmann G, Hauser D, Schechtman E. Vitreous hemorrhage in diabetic eyes previously treated with panretinal photocoagulation. *Int Ophthalmol* 2008;28(1):29-34
- 5 Wong TY, Cheung N, Tay WT, et al. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy: the Singapore Malay Eye Study. *Ophthalmology* 2008;115(11):1869-1875
- 6 de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, et al. Vitrectomy for progressive proliferative diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol* 1987;105(2):196-199
- 7 陶勇,姜燕荣,黎晓新.增生性糖尿病视网膜病变患者玻璃体手术不同眼内填充物的效果分析. *眼科新进展* 2008;28(2):119-121
- 8 吴娜,张红.玻璃体切除联合眼内填充术后眼压变化. *临床眼科杂志* 2013;21(1):34-36
- 9 Al-Jazzaf AM, Neffand PA, Charles S. Incidence and management of elevated intraocular pressure after silicone oil injection. *J Glaucoma* 2005;14(1):40-46
- 10 Treumer F, Bunse A, Rudolf M, et al. Pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation, Comparison of clinical complications in a combined versus two-step surgical approach. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;24(4):808-815
- 11 张武林.玻璃体切除术后并发性白内障的超声乳化手术治疗. *中国实用眼科杂志* 2009;4(27):377-379
- 12 范传峰,王玉,舒相汶.玻璃体切除联合不同眼内填充物治疗增生性糖尿病视网膜病变的效果分析. *中国实用眼科杂志* 2009;27(9):989-992
- 13 Cheng L, Azen SP, El-Bradey MH, et al. Duration of vitrectomy and postoperative cataract in the vitrectomy for macular hole study. *Am J Ophthalmol* 2001;132(6):881-887
- 14 温莹,毕宏生,崔彦.玻璃体切割术后兔晶状体纤维细胞凋亡的研究. *眼科研究* 2009;27(7):563-566
- 15 Castellarin A, Grigorian R, Bhagat N, et al. Vitrectomy with silicone oil infusion in severe diabetic Retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2003;87(3):318-321
- 16 De Juan E Jr, Hardy M, Hatchell DL, et al. The effect of intraocular silicone oil on anterior chamber oxygen pressure in cats. *Arch Ophthalmol* 1986;104(7):1063-1064
- 17 Cheema RA, Mushtaq J, Maheera A, et al. Role of residual vitreous cortex removal in prevention of postoperative vitreous hemorrhage in diabetic vitrectomy. *Int Ophthalmol* 2010;30(2):137-142
- 18 Shi L, Huang YF. Postvitrectomy diabetic vitreous hemorrhage in proliferative diabetic retinopathy. *J Res Med Sci* 2012;17(9):865-871
- 19 Yang CM, Yeh PT, Yang CH. Intravitreal long-acting gas in the prevention of early postoperative vitreous hemorrhage in diabetic vitrectomy. *Ophthalmology* 2007;114(4):710-715
- 20 Selim Kocabora M, Gulkilik G, Yilmazli C, et al. The predictive value of echography in diabetic vitreous hemorrhage. *Int Ophthalmol* 2005;26(6):215-219
- 21 王雨晴,宋晏平,张招德.玻璃体切除术后并发症临床分析. *国际眼科杂志* 2014;14(1):112-115