

# 23G PPV 联合通脉糖眼明胶囊对 PDR 患者疗效及血清胰岛素相关因子的影响

冯 劼, 李培凤

引用:冯劼,李培凤. 23G PPV 联合通脉糖眼明胶囊对 PDR 患者疗效及血清胰岛素相关因子的影响. 国际眼科杂志 2021; 21(9):1607-1611

作者单位:(430022)中国湖北省武汉市第一医院眼科

作者简介:冯劼,本科,主治医师,研究方向:玻璃体及眼底疾病。

通讯作者:冯劼. fengjie190121@163.com

收稿日期:2020-12-20 修回日期:2021-08-05

## 摘要

**目的:**探究 23G 玻璃体切割术(PPV)后口服通脉糖眼明胶囊对增生性糖尿病视网膜病变(PDR)患者的临床疗效。

**方法:**前瞻性随机对照研究。选取 2018-02/2019-10 我院收治的 PDR 患者 98 例 109 眼,随机分为对照组 49 例 54 眼仅行 23G PPV 术,观察组 49 例 55 眼 23G PPV 术后口服通脉糖眼明胶囊治疗,每次 750mg,3 次/天,疗程 12wk。记录两组患者术前、术后 12wk 最佳矫正视力(BCVA)、眼压、视野敏感度、黄斑中心凹厚度(CMT),测定血清胰岛素样生长因子-1(IGF-1)、血管内皮生长因子(VEGF)的变化,计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR);随访 12wk 观察手术并发症及复发率。

**结果:**术后 12wk,两组患者 BCVA(LogMAR)、视野敏感度较术前改善( $P<0.001$ ),CMT 下降( $P<0.001$ ),眼压无变化( $P>0.05$ );观察组术后 12wk BCVA、视野敏感度优于对照组( $P<0.05$ ),CMT 低于对照组( $P<0.05$ );术后 12wk,两组患者血清 IGF-1、VEGF、HOMA-IR 均较术前降低( $P<0.001$ ),且观察组均低于对照组( $P<0.001$ );两组并发症及复发率无差异( $P>0.05$ )。

**结论:**23G PPV 术后口服通脉糖眼明胶囊较单独手术治疗更能促进术后视力恢复,提升视野敏感度,减轻胰岛素抵抗,降低 IGF-1 及 VEGF 水平,抑制视网膜新生血管生成及增殖,降低复发。

**关键词:**增生性糖尿病性视网膜病变;23G 玻璃体切割术;通脉糖眼明胶囊;视力;眼压;细胞因子

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.9.23

## Curative effect of 23G PPV combined with Tongmai Tangyanming Capsule on curative effect and serum insulin related factors in patients with PDR

Jie Feng, Pei-Feng Li

Department of Ophthalmology, Wuhan First Hospital, Wuhan

430022, Hubei Province, China

**Correspondence to:** Jie Feng. Department of Ophthalmology, Wuhan First Hospital, Wuhan 430022, Hubei Province, China. fengjie190121@163.com

Received:2020-12-20 Accepted:2021-08-05

## Abstract

• **AIM:** To explore the clinical value of oral administration of Tongmai Tangyanming Capsule after 23-gauge (23G) pars plana vitrectomy (PPV) in patients with proliferative diabetic retinopathy (PDR).

• **METHODS:** This prospective study included 98 patients (109 eyes) with PDR admitted to the hospital between February 2018 and October 2019. The patients were randomly divided into control group (49 cases, 54 eyes, 23G PPV) and observation group (49 cases, 55 eyes, oral administration of Tongmai Tangyanming Capsule, 750 mg/time, 3 times/d, for 12wk). The best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure, visual field sensitivity and central macular thickness (CMT) were measured before and 12wk after surgery. Changes in insulin-like growth factor-1 (IGF-1) and vascular endothelial growth factor (VEGF) were determined, and insulin resistance index (HOMA-IR) was calculated. The surgical complications and recurrence rate during 12wk of follow-up were observed.

• **RESULTS:** At 12wk after surgery, the BCVA (LogMAR) and visual field sensitivity of the two groups were improved ( $P<0.001$ ), and CMT was decreased ( $P<0.001$ ), but there was no significant change in intraocular pressure ( $P>0.05$ ). Meanwhile, the BCVA and visual field sensitivity of the observation group were higher than those of the control group ( $P<0.05$ ), and CMT was smaller than that of the control group ( $P<0.05$ ). At 12wk after surgery, serum IGF-1, VEGF and HOMA-IR were decreased in the two groups ( $P<0.001$ ), and these indicators in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.001$ ). The incidence of complications and recurrence rate were similar in the two groups ( $P>0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Oral administration of Tongmai Tangyanming Capsule after 23G PPV can better promote postoperative visual recovery, improve visual sensitivity, reduce insulin resistance and lower the levels of IGF-1 and VEGF, inhibit retinal neovascularization and proliferation, and reduce the risk of recurrence.

• **KEYWORDS:** proliferative diabetic retinopathy; 23G pars plana vitrectomy; Tongmai Tangyanming Capsule; vision; intraocular pressure; cytokine

**Citation:** Feng J, Li PF. Curative effect of 23G PPV combined with Tongmai Tangyanming Capsule on curative effect and serum insulin related factors in patients with PDR. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(9):1607-1611

## 0 引言

糖尿病性视网膜病变(diabetic retinopathy, DR)为糖尿病微血管并发症之一,后期可能出现视网膜增生性改变,进展为增生性糖尿病视网膜病变(proliferative diabetic retinopathy, PDR),且PDR是导致糖尿病患者视功能降低、甚至致盲的主要原因之一<sup>[1]</sup>。玻璃体切割术(pars plana vitrectomy, PPV)是目前治疗PDR的常用术式,可解除PDR视网膜牵拉脱离,清除玻璃体腔积血,促进视网膜复位<sup>[2]</sup>。早期20G PPV虽可改善视网膜功能,但手术并发症多,创伤大,于是逐渐被23G PPV取代。相较于20G PPV,23G PPV无需剪开球结膜,免缝合,微创,且手术炎症反应少,切口相关并发症少<sup>[3]</sup>。但近年来越来越多报道发现,PDR 23G PPV仍有较高的复发风险<sup>[4-5]</sup>。研究发现糖尿病血糖控制不佳和持续氧化应激刺激均可导致血管内皮功能受损,新生血管生成,视网膜微血管进行性损害,从而引起PDR复发<sup>[6]</sup>。中医认为PDR病理机制与糖尿病日久阴津亏损,燥热阴虚,脉络瘀阻,血行失常有关;气阴两虚,气弱脾虚,损伤阴阳,上犯于目,瘀血阻络,目窍闭塞。所以在治疗上需重视益气滋阴,通络活血。通脉糖眼明胶囊系由黄芪、生地黄、枸杞、女贞子、决明子等成分组成的中药制剂,有活血通络、益气养阴、退翳明目之效。前期已证实可改善单纯DR患者视功能<sup>[7]</sup>。但对其在PDR PPV术后的临床应用价值尚未明确。本研究对收治的98例109眼PDR患者均行23G PPV治疗,术后观察组联合口服通脉糖眼明胶囊治疗,观察两组患者视力、眼压、血清胰岛素相关因子变化,以期对PDR临床治疗提供指导。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 前瞻性随机对照研究。选取2018-02/2019-10医院收治的PDR患者98例109眼。入组标准:(1)符合中华医学会糖尿病学分会视网膜病变学组通过的PDR诊断及分期标准<sup>[8]</sup>,属IV~VI期,经眼底荧光造影确诊;(2)2型糖尿病病史2a以上;(3)符合PPV指征;(4)入组前均未接受其他眼部相关治疗;(5)眼压正常;(6)患者及家属充分了解治疗风险及药物治疗利弊并签署知情同意书;(7)依从性好可完成近期随诊及复查。排除标准:(1)合并青光眼、严重白内障、眼外伤者;(2)既往有眼部手术史;(3)视神经炎或眼部感染者;(4)晶状体严重混浊;(5)视网膜血管阻塞者;(6)合并严重心肝肾肺功能不全者;(7)无法行眼底荧光素造影或眼底照相检查者;(8)恶性肿瘤;(9)妊娠或哺乳期女性。本研究通过医院伦理委员会审核批准。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 术前完善眼科及实验室检查:眼底荧光素血管造影观察眼底病变情况,散瞳检查晶状体,光学相干断层扫描检查黄斑中心凹厚度(central macular thickness, CMT),非接触式眼压计测定眼压,国际标准对数视力表测定最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)(LogMAR)。术前控制空腹血糖、血压至正常范围。均由同一手术团队进行23G PPV治疗,利多卡因(20g/L)球后注射麻醉,23G巩膜通道,一步法<sup>[9]</sup>固定

Alcon微套管23G手术系统于巩膜,高速玻璃切割设备切除玻璃体,切割频率每分钟3000~5000次,吸力200~500mmHg,剥离玻璃体纤维化增生膜及增生皮质,电凝或光凝新生血管膜与活动性出血点,依据病情补充全视网膜光凝,根据眼部情况选择合适填充物,视网膜彻底完成松解、无裂孔者灌注液填充,伴较小裂孔者全氟丙烷填充,伴较大裂孔者硅油填充。术后依据病情采取侧卧或头低位。术后使用妥布霉素地塞米松滴眼液点眼4wk,4次/天,避免揉眼或压迫眼球。两组患者术后均按指南<sup>[10]</sup>给予治疗;观察组在此基础上加用通脉糖眼明胶囊(由贵阳中医院第二附属医院药物制剂室提供,成分:黄芪、生地黄、枸杞、女贞子、决明子)治疗,口服,每次750mg,3次/天,疗程12wk。

**1.2.2 观察指标** 两组患者均于术前、术后12wk完成以下各眼科指标及实验室指标筛查:国际标准对数视力表测定BCVA(LogMAR);全自动型非接触式眼压计测定眼压;自动定量视野计测定黄斑区10°内81点患者视野敏感度的变化,视野计自动储存、输出,dB值越高,光敏感度越高,光阈值越低;光学相干断层扫描仪测定CMT(视网膜色素上皮光带内侧与视网膜神经上皮内侧光带垂直距离),重复测定3次取均值;于术前、术后12wk采集空腹外周静脉血2~4mL,放射免疫法测定胰岛素样生长因子-1(insulin-like growth factor-1, IGF-1)水平,双抗体夹心酶联吸附试验法测定血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)水平,试剂盒购自美国Sigma公司,严格按照实际使用说明操作;葡萄糖氧化酶法测定空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)水平,放射免疫分析法测定空腹胰岛素(fasting serum insulin, FINS)水平,计算胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment-insulin resistance, HOMA-IR; HOMA-IR = FPG×FINS/22.5<sup>[11]</sup>)。随访12wk并统计两组术后并发症及复发率(复发判定:散瞳检查眼底见新生血管或伴玻璃体积血或纤维增生或视网膜前出血,出现以上1种或多种改变,视为PDR复发<sup>[12]</sup>),复发率=复发眼数/总眼数×100%。

统计学分析:使用SPSS24.0统计学软件处理数据,计量数据经统计学检验均满足正态分布与方差齐性要求,采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )进行描述,采用配对样本 $t$ 检验比较组内治疗前后各参数的差异,采用独立样本 $t$ 检验比较组间差异;计数资料采用构成比(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率分析,等级资料的组间比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验,检验水准双侧 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 两组患者术前临床资料比较** 按随机数字表法分为对照组(49例54眼,仅行23G PPV)与观察组(49例55眼,行23G PPV联合术后口服通脉糖眼明胶囊)。两组患者性别、年龄、糖尿病病程、PDR分期、眼压对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ,表1)。

**2.2 两组患者手术前后BCVA和眼压的比较** 两组患者术前BCVA(LogMAR)、眼压均比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),术后12wk,两组BCVA(LogMAR)较术前改善,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),眼压比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),观察组术后12wk BCVA(LogMAR)优于对照组,差异有统计学意义( $P=0.001$ ),见表2。

**2.3 两组患者手术前后视野敏感度和CMT的比较** 两组

表 1 两组患者术前临床资料比较

组别	眼数	性别		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	糖尿病病程 ( $\bar{x}\pm s$ ,a)	PDR 分期(眼)			眼压 ( $\bar{x}\pm s$ ,mmHg)
		男(例,眼)	女(例,眼)			IV期	V期	VI期	
观察组	55	22(25)	27(30)	61.78±10.52	8.91±2.76	30	21	4	15.76±2.98
对照组	54	23(25)	26(29)	62.21±11.98	9.01±2.95	28	21	5	15.65±3.14
$\chi^2/t/U$		0.008		-0.189	-0.173	0.341			0.188
<i>P</i>		0.930		0.851	0.863	0.733			0.852

注:观察组:行 23G PPV 联合术后口服通脉糖眼明胶囊;对照组:仅行 23G PPV。

表 2 两组患者手术前后 BCVA 和眼压比较

组别	眼数	BCVA(LogMAR)		<i>t</i>	<i>P</i>	眼压(mmHg)		<i>t</i>	<i>P</i>
		术前	术后 12wk			术前	术后 12wk		
观察组	55	0.59±0.16	0.36±0.11	-12.635	<0.001	15.76±2.98	14.98±3.01	1.931	0.056
对照组	54	0.58±0.13	0.41±0.12	-5.291	<0.001	15.65±3.14	15.11±2.97	1.305	0.195
<i>t</i>		-1.361	3.935			0.188	-0.227		
<i>P</i>		0.176	0.001			0.852	0.821		

注:观察组:行 23G PPV 联合术后口服通脉糖眼明胶囊;对照组:仅行 23G PPV。

表 3 两组患者手术前后视野敏感度和 CMT 比较

组别	眼数	视野敏感度(dB)		<i>t</i>	<i>P</i>	CMT( $\mu$ m)		<i>t</i>	<i>P</i>
		术前	术后 12wk			术前	术后 12wk		
观察组	55	17.98±5.14	27.96±5.17	-14.358	<0.001	488.35±105.26	255.51±50.96	21.905	<0.001
对照组	54	18.11±4.97	23.52±6.98	-6.654	<0.001	498.14±97.52	297.75±45.17	20.640	<0.001
<i>t</i>		-0.134	3.779			-0.503	-4.576		
<i>P</i>		0.894	<0.001			0.616	<0.001		

注:观察组:行 23G PPV 联合术后口服通脉糖眼明胶囊;对照组:仅行 23G PPV。

表 4 两组患者手术前后血清胰岛素相关因子比较

组别	眼数	IGF-1(ng/mL)		<i>t</i>	<i>P</i>	VEGF(pg/mL)		<i>t</i>	<i>P</i>	HOMA-IR		<i>t</i>	<i>P</i>
		术前	术后 12wk			术前	术后 12wk			术前	术后 12wk		
观察组	55	256.52±46.14	98.26±20.14	35.416	<0.001	148.25±36.96	90.15±20.63	14.934	<0.001	1.29±0.31	0.91±0.15	12.253	<0.001
对照组	54	251.45±48.75	120.14±16.96	29.369	<0.001	150.14±39.74	119.75±16.89	7.887	<0.001	1.31±0.30	1.12±0.23	5.269	<0.001
<i>t</i>		0.558	-6.130			-0.257	-8.188			-0.342	-5.656		
<i>P</i>		0.578	<0.001			0.798	<0.001			0.733	<0.001		

注:观察组:行 23G PPV 联合术后口服通脉糖眼明胶囊;对照组:仅行 23G PPV。

表 5 两组术后并发症及复发率的比较

组别	眼数	玻璃体积血	眼内炎	低眼压	黄斑水肿加重	总并发症	复发率
观察组	55	1(1.8)	0	3(5.5)	0	4(7.3)	1(1.8)
对照组	54	2(3.7)	1(1.9)	5(9.3)	1(1.9)	9(16.7)	4(7.4)
$\chi^2$ /Fisher		0.001	-	0.155	-	2.289	0.877
<i>P</i>		0.987	0.993	0.693	0.993	0.130	0.349

注:观察组:行 23G PPV 联合术后口服通脉糖眼明胶囊;对照组:仅行 23G PPV。

患者术前视野敏感度、CMT 比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );术后 12wk,两组视野敏感度上升,CMT 下降,与术前比较差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),观察组术后 12wk 视野敏感度优于对照组,CMT 较对照组低,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),见表 3。

**2.4 两组患者手术前后血清胰岛素相关因子比较** 术前两组患者血清 IGF-1、VEGF、HOMA-IR 比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );术后 12wk,两组 IGF-1、VEGF、HOMA-IR 均较术前降低,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),观察组术后 12wk IGF-1、VEGF、HOMA-IR 均低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.001$ ),见表 4。

**2.5 两组术后并发症及复发率的比较** 随访 12wk,观察组

总并发症发病率及复发率低于对照组,但差异均无统计学意义( $P>0.05$ ,表 5)。所有低眼压患者未经特殊处理,术后 1wk 内恢复正常;眼内炎患者予妥布霉素地塞米松滴眼液点眼(4 次/天)3~5d 后改善,两组患者玻璃体血量均较少,未经处理后自行吸收;黄斑水肿加重患者眼内注射抗 VEGF 药物后改善。

### 3 讨论

PDR 严重影响患者视功能<sup>[13]</sup>。糖尿病患者眼底组织长期缺氧,导致血管内皮功能异常,血-视网膜屏障功能受损,眼底微血管基底膜增厚,导致血清内 VEGF 释放进入眼内,引起视网膜微环境改变,眼部组织新生血管形成,诱发 PDR,导致视力降低、视物模糊,严重者可能致盲<sup>[14]</sup>。



PPV被认为是改善PDR视功能的最常用及有效术式之一<sup>[15]</sup>。较传统PPV,23G PPV在促进视网膜复位的同时可减轻眼内炎症反应,减少患者痛苦,促进术后恢复,治疗DR效果已得到临床认可,通过PPV可清除渗血,剥离增生膜,实现视网膜复位<sup>[16]</sup>。但受术后血糖控制不佳、新生血管残留等诸多因素的影响,23G PPV后仍有部分患者有较高复发风险,必须重视术后干预<sup>[17-18]</sup>。

骆贵军等<sup>[19]</sup>认为玻璃体腔内注射抗VEGF药物对PDR黄斑水肿改善显著,但后续越来越多研究发现,抗VEGF药药效短,需反复注射,易复发,且价格高昂,多次注射可能引起顽固性眼压上升及眼内炎等不良反应<sup>[20-21]</sup>。近年来,研究者对中医药在PDR治疗的关注价值日益增加。中医医学认为PDR与气阴亏虚、瘀血内滞,遂致目经络壅塞,治疗当围绕补气活血、益气养阴、通络明目展开。既往研究采用补气益阴中药治疗DR收效良好,可明显减轻黄斑水肿,改善视力。也有学者将活血化瘀中药用于DR治疗中发现其可改善视网膜微循环<sup>[22-24]</sup>。本研究中两组患者均采用23G PPV治疗,观察组在此基础上加用通脉糖眼明胶囊,发现两组术后12wk视力均有所改善,CMT降低,视野敏感度上升,表明23G PPV对PDR视功能及黄斑水肿均有明显改善作用,观察组患者BCVA、视野敏感度、CMT改善情况均优于对照组,表明加用通脉糖眼明胶囊可提高PDR患者术后视功能改善。分析机制可能为:通脉糖眼明胶囊主要由黄芪、枸杞、生地黄、女贞子、决明子、青箱子、三七等中药成分组成,其中黄芪为君药,益气活血;生地黄、三七为臣药,活血散瘀,清热养阴;青箱子、决明子为佐药,明目退翳;女贞子、枸杞为使药,明目、补益肝肾。以上药物合用兼顾标本,共奏通络活血、行气滋阴、明目退翳之效。且现代药理发现,黄芪主要成分可抗氧化,改善机体免疫<sup>[25]</sup>;生地黄主要活性成分有典型降血糖功效<sup>[26]</sup>;枸杞的多糖成分可稳定大鼠血糖,拮抗氧化应激损伤<sup>[27]</sup>;女贞子主要成分可拮抗葡萄糖引起小鼠血糖上升<sup>[28]</sup>;青箱子水提取液被证实与决明子药效相似,均可防止晶状体氧化损伤<sup>[29]</sup>;三七活性成分存在多靶点抗炎效应,被证实可延缓糖尿病微血管病变进展<sup>[30]</sup>。而术后加用通脉糖眼明胶囊可通过上述药理机制减轻PPV术后PDR患者视网膜组织慢性炎症反应和血管内皮细胞功能受损,预防高血糖所致氧化应激损伤,抑制新生血管生成,改善眼底病变,缓解视网膜缺氧及阻塞所致视网膜局部缺血状态,对提高患者早期视力,减轻黄斑水肿,维持早期视敏感度有积极意义。

IGF-1是与胰岛素结构相似的多肽类型,具有促细胞内葡萄糖转运及细胞有丝分裂等多项生物学功能,以自分泌和旁分泌等形式在糖尿病微血管并发症中发挥重要作用<sup>[31]</sup>。Zhou等<sup>[32]</sup>研究发现,玻璃体内IGF-1浓度异常上调会提高视网膜内皮细胞趋化性,促进胶原、基质沉积,导致新生血管形成。VEGF则为特异性诱导血管内皮细胞增殖的细胞因子,已证实可在DR动物模型中可检出高水平VEGF的表达<sup>[33]</sup>。本研究发现,PDR患者术前血清IGF-1、VEGF细胞因子水平均高于陈娟等<sup>[34]</sup>检测的非糖尿病视网膜病变患者,提示IGF-1、VEGF均参与PDR病变过程;且两者变化趋势与HOMA-IR相似,推测PDR胰岛素抵抗可诱导IGF-1释放增多,通过多途径激活VEGF的表达,诱导新生血管再生,从而引起PDR发生。而经过通脉糖眼明胶囊治疗12wk后,观察组IGF-1、VEGF、

HOMA-IR均较术前降低,且幅度高于对照组,与龚新炎<sup>[35]</sup>的研究结论相似,表明23G PPV后加用通脉糖眼明胶囊可降低胰岛素相关因子水平,由于口服通脉糖眼明胶囊可提高血糖控制效果,避免长期血糖上升引起视网膜微循环障碍,抑制VEGF增殖及IGF-1过表达,减轻PDR术后胰岛素抵抗,阻止血-视网膜屏障功能破坏,更好地维持PPV效果,可避免PDR复发。朴春梅等<sup>[36]</sup>发现通脉糖眼明胶囊可能对PDR眼压产生影响。但本研究发现术后12wk两组患者眼压相似,术后低眼压相关并发症发生率接近,与通脉糖眼明胶囊可能导致眼压异常的结论存在一定的区别,考虑可能与手术导致房水排出增多,引起一过性降低有关,一般可在短时间内恢复正常;所以在此基础上口服通脉糖眼明胶囊不会引起眼压明显改变。此外,观察组并发症发生率及随访复发率略低于对照组,但数据未呈现统计学意义,与郭海叶等<sup>[37]</sup>的研究结论稍有区别,可能与样本量较少造成统计学偏差有关,后续需扩充样本量进一步论证该结论。

综上,本研究认为应用23G PPV联合术后口服通脉糖眼明胶囊较单独应用23G PPV更能改善PDR患者视功能及视敏感度,且对眼压无明显负面影响,也可减轻胰岛素抵抗,降低血清IGF-1、VEGF水平,可能在预防PDR复发方面存在一定的作用。但本研究样本量小,随访时间短,有其局限性,更加准确的研究结论尚待扩充样本量、延长随访时间来证实。

#### 参考文献

- 1 Ren X, Bu S, Zhang X, et al. Safety and efficacy of intravitreal conbercept injection after vitrectomy for the treatment of proliferative diabetic retinopathy. *Eye (Lond)* 2019;33(7):1177-1183
- 2 Lin J, Chang JS, Yannuzzi NA, et al. Cost evaluation of early vitrectomy versus panretinal photocoagulation and intravitreal ranibizumab for proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 2018; 125(9):1393-1400
- 3 Ho J, Grabowska A, Ugarte M, et al. A comparison of 23-gauge and 20-gauge vitrectomy for proliferative sickle cell retinopathy - clinical outcomes and surgical management. *Eye (Lond)* 2018; 32(9):1449-1454
- 4 Wang J, Gao X, Liu J, et al. Effect of intravitreal conbercept treatment on the expression of Long Noncoding RNAs and mRNAs in Proliferative Diabetic Retinopathy Patients. *Acta Ophthalmol* 2019;97(6):e902-e912
- 5 Castillo J, Aleman I, Rush SW, et al. Preoperative bevacizumab administration in proliferative diabetic retinopathy patients undergoing vitrectomy: a randomized and controlled trial comparing interval variation. *Am J Ophthalmol* 2017;183:1-10
- 6 Glassman AR. Results of a randomized clinical trial of aflibercept vs panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy: is it time to retire your laser? *JAMA Ophthalmol* 2017;135(7):685-686
- 7 袁崇智. 通脉糖眼明胶囊对单纯型糖尿病视网膜病变 VEGF 水平的影响. 贵阳医学院 2014
- 8 中华医学会糖尿病学分会视网膜病变学组. 糖尿病视网膜病变防治专家共识. *中华糖尿病杂志* 2018;10(4):241-247
- 9 崔义, 李晓东. 非诺贝特联合 23G 玻璃体切割术治疗糖尿病视网膜病变. *国际眼科杂志* 2018;18(12):2155-2159
- 10 黎晓新. 学习推广中国糖尿病视网膜病变防治指南, 科学规范防治糖尿病视网膜病变. *中华眼底病杂志* 2015;31(2):117-120
- 11 Tsuda A, Ishimura E, Uedono H, et al. Association of albuminuria with intraglomerular hydrostatic pressure and insulin resistance in subjects with impaired fasting glucose and/or impaired glucose tolerance. *Diabetes*

Care 2018;41(11):2414-2420

12 叶丹, 康与明, 单卫琢. 相干光断层扫描在糖尿病性视网膜病变早期诊断中的应用. 临床眼科杂志 2015;23(6):521-523

13 Omari A, Niziol LM, Gardner TW. Reading deficits in diabetic patients treated with panretinal photocoagulation and good visual acuity. *Acta Ophthalmol* 2019;97(7):e1013-e1018

14 周林, 李芳芳. 曲安奈德辅助 23G 玻璃体切割治疗增生性糖尿病视网膜病变. 中国现代手术学杂志 2018;22(4):306-310

15 周爱意, 李婷, 赵琳, 等. 玻璃体切割联合白内障超声乳化术治疗增生性糖尿病视网膜病变临床研究. 中国实用眼科杂志 2016;34(1):58-61

16 马映雪, 陈松, 王昀, 等. 玻璃体切割术联合硅油填充治疗增殖性糖尿病视网膜病变的临床疗效观察. 中国实用眼科杂志 2016;34(4):358-361

17 Bek T, Stefánsson E, Hardarson SH. Retinal oxygen saturation is an independent risk factor for the severity of diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2019;103(8):1167-1172

18 Zhong YF, Wu JY, Yue S, et al. Burden of diabetic retinopathy in mainland China: Protocol for an updated systematic review and meta-analysis of prevalence and risk factors to identify prevention policies. *Medicine* 2018;97(50):e13678

19 骆贵军, 姚莎莎. 玻璃体腔注射康柏西普联合 23G 玻璃体切割术治疗 PDR. 国际眼科杂志 2018;18(7):1197-1200

20 李佳佳, 陈彬川, 李帅飞. 雷珠单抗辅助双眼前后节联合手术治疗合并白内障的增殖性糖尿病视网膜病变. 中国现代医学杂志 2017;27(28):124-126

21 尹妮, 赵帅, 朱红娜. 康柏西普预处理联合玻璃体切割术治疗增生性糖尿病视网膜病变. 眼科新进展 2017;37(8):770-772

22 宋旺, 袁媛, 葛争艳, 等. 单味中药及复方对实验性糖尿病视网膜病变防治作用的研究进展. 中国药理学与毒理学杂志 2019;33(3):224-231

23 黄梦哲. 活血化瘀通络法治疗血络瘀阻证非增殖期 2 型糖尿病视网膜病变疗效观察. 现代中西医结合杂志 2018;27(21):2289-2292, 2295

24 杨立宏, 付晓乐, 王红. 中医活血化瘀法联合二甲双胍治疗糖尿

病眼底视网膜病变疗效观察. 现代中西医结合杂志 2017;26(12):1262-1264, 1275

25 方马一佳, 万海同, 潘璐佳, 等. 基于网络药理学研究黄芪-红花药对抗脑缺血作用机制. 中成药 2020;42(1):222-226

26 朴春丽, 顾成娟, 张琦. 知母、盐柏、生地黄治疗糖尿病阴虚火旺证-全小林三味小方撮萃. 吉林中医药 2019;39(12):1573-1575

27 陈浩, 张皓洁, 师亮, 等. 枸杞多糖对帕金森病小鼠的抗氧化作用和神经保护效应. 中国神经精神疾病杂志 2018;44(10):613-618

28 陈楠, 李晓莉, 张岩. 女贞子及其活性成分抗骨质疏松作用及途径研究进展. 中国药理学通报 2018;34(8):1057-1060

29 沈姗, 刘习平, 武彦彤, 等. 炒青箱子抗菌有效部位化学成分研究. 河南大学学报(自然科学版) 2017;47(4):498-504

30 谭亮, 汤秋凯, 王守章, 等. 三七皂苷 R1 药理作用的研究进展. 中国药理学通报 2018;34(5):604-607

31 Chu PC, Kulp SK, Chen CS. Retraction; Corrigendum; Insulin-like growth factor-I receptor is suppressed through transcriptional repression and mRNA destabilization by a novel energy restriction-mimetic agent. *Carcinogenesis* 2019;40(2):e15

32 Zhou W, Wang H, Yu W, et al. The expression of the Slit-Robo signal in the Retina of diabetic rats and the vitreous or fibrovascular retinal membranes of patients with proliferative diabetic retinopathy. *PLoS One* 2017;12(10):e0185795

33 刘韵, 肖丽, 曹明艳, 等. 蛋白激酶 B 抑制剂对糖尿病大鼠视网膜血管新生和炎症反应抑制作用的研究. 中国糖尿病杂志 2020;28(2):127-132

34 陈娟, 高鹏霞. 血清中胰岛素样生长因子 I、肿瘤坏死因子  $\alpha$ 、血管内皮生长因子 165 在糖尿病视网膜病变中的诊断价值. 中华内分泌代谢杂志 2018;34(11):935-938

35 龚新炎. 通脉糖眼明胶囊对单纯型糖尿病视网膜病变 ICAM-1、VCAM-1 水平影响. 贵阳中医学院 2014

36 朴春梅, 屈相玲, 周训蓉. 通脉糖眼明胶囊对老龄大鼠视网膜损伤的保护作用. 中国药房 2016;27(16):2200-2202

37 郭海叶, 陶钧. 针刺联合滋阴活血通络方对非增殖期 2 型糖尿病视网膜病变患者细胞因子 VEGF、IGF-1 的作用. 中医药信息 2019;36(3):42-45