

25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗增生型糖尿病视网膜病变

夏 静,陈佳玉,杨爱萍,王 莉,赵永旺

引用:夏静,陈佳玉,杨爱萍,等. 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗增生型糖尿病视网膜病变. 国际眼科杂志 2023;23(2):294-298

作者单位:(201600)中国上海市松江区中心医院眼科
作者简介:夏静,毕业于上海交通大学医学院,硕士研究生,主治医师,研究方向:糖尿病视网膜病变防治。
通讯作者:赵永旺,毕业于湖南中医药大学,博士研究生,主任医师,主任,研究方向:糖尿病视网膜病变防治。zywang1@126.com
收稿日期:2022-05-22 修回日期:2023-01-13

摘要

目的:探究 25G+玻璃体切割术(PPV)联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗增生型糖尿病视网膜病变(PDR)患者的临床疗效,分析其对患者视力、黄斑中心凹厚度(CMT)和血清 VEGF 水平的影响。

方法:回顾性研究。选取 2019-10/2022-01 本院收治的 PDR 患者 80 例 87 眼,根据治疗方式不同分为对照组(40 例 45 眼,行 25G+PPV 术治疗)和观察组(40 例 42 眼,行 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗)。比较治疗前,治疗后 2wk,1、3mo 两组患者的最佳矫正视力(BCVA)、眼压、CMT、血清 VEGF 水平;随访 3mo,观察并记录术后并发症及复发情况。

结果:观察组术中出血发生率明显低于对照组($P<0.05$)。治疗后,两组患者的 BCVA 较治疗前改善($P<0.05$),CMT、血清 VEGF 水平下降($P<0.05$),眼压无明显变化($P>0.05$);治疗 1、3mo 时,观察组的 BCVA 值、CMT 低于对照组($P<0.05$);治疗后 3mo 时,观察组的血清 VEGF 水平低于对照组($P<0.05$)。治疗后 3mo 内,观察组的并发症发生率为 5%,明显低于对照组的 18%($P<0.05$);两组患者的 PDR 复发率无差异($P>0.05$)。

结论:25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗 PDR 效果显著,能更好地促进患者术后视力恢复,改善术后黄斑水肿的严重程度,降低血清 VEGF 水平,并发症发生率低。

关键词:增生型糖尿病视网膜病变;玻璃体切割术(PPV);血管内皮生长因子;视力;黄斑中心凹厚度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.2.22

Effect of 25G + pars plana vitrectomy combined with preoperative intravitreal injection of Conbercept on proliferative diabetic retinopathy

Jing Xia, Jia-Yu Chen, Ai-Ping Yang, Li Wang, Yong-Wang Zhao

Department of Ophthalmology, Shanghai Songjiang District Central

Hospital, Shanghai 201600, China

Correspondence to: Yong - Wang Zhao. Department of Ophthalmology, Shanghai Songjiang District Central Hospital, Shanghai 201600, China. zywang1@126.com

Received:2022-05-22 Accepted:2023-01-13

Abstract

• **AIM:** To investigate the clinical effect of 25G+pars plana vitrectomy (PPV) combined with preoperative intravitreal injection of conbercept in the treatment of patients with proliferative diabetic retinopathy (PDR), and analyze the influence on visual acuity, central foveal thickness (CMT) and serum vascular endothelial growth factor (VEGF) level.

• **METHODS:** A retrospective study was conducted from October 2019 to January 2022. A total of 80 patients (87 eyes) with PDR were divided into the two groups according to the treatment method, with 40 patients (45 eyes) treated with 25G+PPV in the control group, and 40 patients (42 eyes) treated with 25G+PPV combined with preoperative intravitreal injection of conbercept in the observation group. The two groups were compared in terms of the best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure, CMT and serum VEGF level before treatment and at 2wk, 1 and 3mo after treatment. The patients were followed up for 3mo, with postoperative complications and recurrence recorded.

• **RESULTS:** The incidence of intraoperative bleeding in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the BCVA of the two groups was improved ($P<0.05$), CMT and serum VEGF level were decreased ($P<0.05$), but there was no significant change in intraocular pressure ($P>0.05$). The BCVA and CMT of observation group were lower than those of control group at 1 and 3mo after treatment ($P<0.05$). Serum VEGF level in the observation group was lower than that in the control group at 3mo after treatment ($P<0.05$). The incidence of complications in observation group (5%) within 3mo after treatment was significantly lower than that in control group (18%; $P<0.05$). There was no statistically significant difference in recurrence rate of PDR between the two groups ($P>0.05$).

• **CONCLUSION:** With few complications, 25G + PPV combined with preoperative intravitreal injection of conbercept is effective in the treatment of patients with PDR, which can better promote postoperative vision recovery, improve macular edema, and reduce serum VEGF level.

• **KEYWORDS:** proliferative diabetic retinopathy; pars plana vitrectomy (PPV); vascular endothelial growth factor; visual acuity; central foveal thickness

Citation: Xia J, Chen JY, Yang AP, *et al.* Effect of 25G+pars plana vitrectomy combined with preoperative intravitreal injection of Conbercept on proliferative diabetic retinopathy. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(2):294-298

0 引言

糖尿病视网膜病变是一种由糖尿病导致视网膜血管损害所引起的糖尿病慢性并发症,后期可出现视网膜增生性改变,进展为增生型糖尿病视网膜病变 (proliferative diabetic retinopathy, PDR) [1-2]。PDR 以视力下降、飞蚊症、视野模糊或复视等为主要临床症状,是导致糖尿病患者视力损害乃至失明的主要原因 [3-4]。目前,临床多采用玻璃体切割术 (pars plana vitrectomy, PPV) 治疗 PDR,可有效清除玻璃体内积血、解除视网膜牵拉,在恢复患者视力方面疗效显著 [5]。早期使用的 20G PPV、23G PPV 等虽可改善视网膜功能,但仍存在创口大、术后并发症发生率高等问题 [6-7]。近年来,23G PPV 逐渐被 25G+PPV 取代,在 PDR 治疗中的应用也逐渐增多 [8]。既往研究发现,血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 在 PDR 的发生发展中起着重要作用,PPV 术前注射康柏西普可有效改善手术期间的新生血管出血情况,为手术提供安全条件 [9-10]。为提高 PDR 的临床治疗效果,本研究从 PDR 患者视力、黄斑中心凹厚度 (central macular thickness, CMT) 和血清 VEGF 水平变化着手,分析了 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗 PDR 的临床疗效。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。选取 2019-10/2022-01 在本院收治的 PDR 患者 80 例 87 眼,根据治疗方式不同将患者分为对照组 (40 例 45 眼) 和观察组 (40 例 42 眼)。纳入标准: (1) 临床检查符合《糖尿病视网膜病变防治专家共识》中 PDR 的诊断标准 [11],且均经眼底荧光造影检查确诊; (2) 患者性别不限,年龄 ≥ 18 岁; (3) PDR 分期为 IV ~ VI 期,2 型糖尿病病史为 5a 及以上; (4) 符合 PPV 指征。排除标准: (1) 存在其它眼部疾病 (年龄相关性黄斑变性、黄斑裂孔、青光眼、眼内炎、眼外伤、眼感染等) 患者; (2) 入组前接受其他眼部相关治疗患者; (3) 既往存在眼部手术史患者; (4) 眼压异常、视网膜血管阻塞患者; (5) 合并重要脏器功能不全,不能耐受 PPV 手术患者。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者及家属均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患者术前完善相关检查,接受控糖、降压、改善电解质紊乱等常规治疗。所有患者均接受同组医师实施的 25G+PPV 治疗,对照组直接行 25G+PPV 术,观察组于 25G+PPV 术前 3~5d 行玻璃体腔注射康柏西普治疗。具体治疗方法如下: (1) 对照组: 常规利多卡因 (20g/L) 球后注射麻醉,采用博士伦 (Stellaris PC) 机器,经 25G 微创 PPV 套管,以 $15^\circ \sim 30^\circ$ 斜行穿刺角膜缘后 3.5~4mm 处,插入三通道套管针系统; 5000c/min 的切除速率高速玻璃切割设备切除玻璃体,0~500mmHg 线性抽吸,25G 眼内镊结合电凝及钩针剥除视网膜前膜及下膜,25G 玻切头去除玻璃体纤维化增生膜及增生皮质,激光光凝; 根据眼部情况选择眼内填充物 (包括灌注液、硅油、空气等),拔出 25G 套管,棉签按压,闭合巩膜切口。术后常规

使用妥布霉素地塞米松滴眼液 (批准文号: H20080661), 每天 4 次,连续使用 4wk。(2) 观察组: 患者于术前 3~5d 行玻璃体腔注射康柏西普,常规消毒铺巾,表面麻醉后选取角膜缘后 3.5~4mm 处为注射部位,注射器垂直穿刺进入玻璃体腔,将 0.05mg 康柏西普注射液 (10mg/mL) 缓慢注入玻璃体腔,棉签轻压注射部位,查看有无渗漏; 手术结束后妥布霉素眼膏 (批准文号: H20110316) 涂眼,纱布覆盖。PPV 术及术后治疗同对照组。

1.2.2 观察指标 两组患者均于治疗前、治疗后 2wk、1、3mo 完成相关眼科指标及实验室指标筛查: (1) 记录两组患者术中出血情况; (2) BCVA: 采用国际标准对数视力表测定患者 BCVA,结果转化为最小分辨角对数 (LogMAR) 视力; (3) 眼压: 采用全自动非接触式眼压计 (Topcon CT80A 型) 测定患者的眼压; (4) CMT: 采用光学相干断层扫描仪 (Stratus Model 3000 OCT) 以黄斑中心凹为中心进行扫描,以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为 CMT,重复测量 3 次取均值; (5) 血清 VEGF 水平: 取患者空腹静脉血 5mL,3000r/min 离心后分离上清液,采用双抗体夹心酶联吸附试验法检测血清 VEGF 水平,严格按照试剂盒说明书进行操作; (6) 术后并发症及复发情况: 对患者进行为期 3mo 的随访,记录患者术后并发症发生情况,并发症包括术中出血情况、术后高眼压、低眼压、玻璃体出血等。复发率以术后 3mo 散瞳检查可见眼底新生血管、纤维增生等,伴玻璃体积血或视网膜前出血为 PDR 复发的判定标准。

统计学分析: 采用 SPSS20.0 统计软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较行独立样本 t 检验,两组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验; 组内不同时间点比较行重复测量数据的方差分析,组内两个时间点进行比较采用 LSD- t 检验; 计数资料以 n 表示,组间比较行 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验,等级资料的比较行 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般临床资料比较 两组患者性别、年龄、糖尿病病程和 PDR 分期等一般临床资料比较,差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$, 表 1)。

2.2 两组患者术中出血情况比较 两组患者术中均未发生严重出血; 观察组术中出血发生率为 7% (3/42), 对照组术中出血发生率 24% (11/45), 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.816, P = 0.028$)。

2.3 不同时间点两组患者 BCVA 比较 不同时间点两组患者 BCVA 比较,差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 30.692, F_{\text{时间}} = 10.897, F_{\text{交互}} = 63.24$, 均 $P < 0.001$)。治疗后随着时间的延长,两组患者的 BCVA 较治疗前改善 (均 $P < 0.05$); 治疗前,治疗后 2wk, 两组患者的 BCVA 比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后 1、3mo, 观察组的 BCVA 值较对照组低 ($P < 0.05$, 表 2)。

2.4 不同时间点两组患者眼压比较 不同时间点两组患者眼压比较,差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 0.619, P_{\text{组间}} = 0.603; F_{\text{时间}} = 0.645, P_{\text{时间}} = 0.587; F_{\text{交互}} = 0.24, P_{\text{交互}} = 0.85$)。治疗后随着时间的延长,两组患者的眼压与治疗前比较均无明显差异 ($P > 0.05$); 治疗前,治疗后 2wk、1、3mo, 观察组与对照组的血压比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

表1 两组患者一般临床资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	糖尿病病程 ($\bar{x}\pm s$,a)	糖化血红蛋白 ($\bar{x}\pm s$,%)	空腹血糖 ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	PDR分期(眼)		
		男	女					IV	V	VI
观察组	40	23	17	62.57±9.64	9.15±2.27	7.53±0.34	6.59±2.07	22	15	5
对照组	40	25	15	61.03±10.28	8.94±2.13	7.47±0.31	6.41±1.96	23	18	4
$t/\chi^2/Z$		0.208		0.691	0.427	0.825	0.399	0.303		
P		0.648		0.492	0.671	0.412	0.691	0.863		

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

表2 两组患者不同时间点 BCVA 比较 ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)

组别	眼数	治疗前	治疗后 2wk	治疗后 1mo	治疗后 3mo
观察组	42	0.58±0.17	0.47±0.13	0.38±0.12	0.32±0.10
对照组	45	0.59±0.14	0.52±0.14	0.47±0.15	0.43±0.13
t		0.300	1.723	3.076	4.401
P		0.765	0.089	0.003	<0.001

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

表3 两组患者不同时间点眼压比较 ($\bar{x}\pm s$,mmHg)

组别	眼数	治疗前	治疗后 2wk	治疗后 1mo	治疗后 3mo
观察组	42	14.71±2.64	14.26±2.27	15.01±3.06	14.95±3.16
对照组	45	14.43±3.07	14.13±2.84	14.84±2.27	14.72±2.34
t		0.854	0.235	0.296	0.388
P		0.395	0.815	0.768	0.699

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

2.5 不同时间点两组患者 CMT 比较

不同时间点两组患者 CMT 比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 90.172, F_{\text{时间}} = 62.145, F_{\text{交互}} = 45.98$,均 $P < 0.001$)。随着时间的延长,两组患者的 CMT 逐渐下降(均 $P < 0.05$);治疗前,治疗后 2wk 时,两组患者的 CMT 比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),治疗后 1、3mo 时,观察组的 CMT 较对照组低(均 $P < 0.001$),见表 4。

2.6 不同时间点两组患者血清 VEGF 水平比较 治疗后 3mo 与治疗前比较,两组患者的血清 VEGF 水平均明显下降($P < 0.001$);治疗前,两组患者的血清 VEGF 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后 3mo,观察组的血清 VEGF 水平较对照组低($P < 0.001$),见表 5。

2.7 两组患者术后并发症及 PDR 复发率比较 治疗后 3mo,两组患者均出现并发症,观察组的并发症发生率为 5%(2/42),明显低于对照组的 18%(8/45),差异有统计学意义($\chi^2 = 4.567, P = 0.033$);所有患者经对症治疗后有所好转。治疗后 3mo,两组患者的 PDR 复发率比较,差异无统计学意义($P = 0.667$),见表 6。

3 讨论

糖尿病患者由于眼底组织长期缺氧,引发血-视网膜屏障功能受损,导致视网膜或视盘上新生血管形成,最终诱发 PDR,严重影响患者的视功能^[12]。PPV 作为临床治疗 PDR 的常用术式,可通过切除混浊玻璃体、清除积血等改善视网膜牵拉状态,恢复视网膜正常血供,逐步提高患者视力^[13]。25G+PPV 是在 25G 玻璃体手术系统基础上改进而来的,与 23G 玻璃体手术系统相比,25G+PPV 手术器械硬度更强、眼内操作更精细、巩膜切口密闭性更好,在

表4 两组患者不同时间点 CMT 比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)

组别	眼数	治疗前	治疗后 2wk	治疗后 1mo	治疗后 3mo
观察组	42	486.29±85.43	402.67±55.37	355.33±72.14	251.36±48.27
对照组	45	490.48±90.21	410.39±62.38	386.24±76.69	290.63±41.35
t		0.222	0.609	4.321	4.084
P		0.825	0.544	<0.001	<0.001

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

表5 两组患者不同时间点血清 VEGF 水平比较

组别	眼数	治疗前	治疗后 3mo	$(\bar{x}\pm s, \text{pg/mL})$	
				t	P
观察组	42	147.29±30.48	87.25±17.63	16.176	<0.001
对照组	45	150.13±33.57	117.46±20.14	8.161	<0.001
t		0.412	7.422		
P		0.681	<0.001		

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

表6 两组患者术后并发症及 PDR 复发情况

组别	眼数	玻璃体出血	高血压	低眼压	总并发症	PDR 复发
观察组	42	1	0	1	2	2
对照组	45	3	1	4	8	4

注:观察组:25G+PPV联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗;对照组:仅行25G+PPV术治疗。

PDR 的治疗中安全性和有效性更高^[14]。值得注意的是,受视网膜内表面生长的新生血管的影响,患者极易出现视网膜水肿增厚或出血,影响手术视野,增大了剥离过程的难度,导致部分患者手术效果欠佳^[15]。已有研究表明,VEGF 是参与 PDR 新生血管形成的关键因素之一,通过抑制 VEGF 的活性,可促进新生血管的消退,减少血管渗漏,从而提高手术疗效^[16]。

本研究应用 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗 PDR 患者,并与仅接受 25G+PPV 治疗的患者对比。研究结果显示,观察组术中出血率更低,治疗后两组患者的 BCVA 均较治疗前改善,且治疗后 1、3mo 时,观察组患者的 BCVA 优于对照组,提示 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗可降低术中出血风险,更好地促进 PDR 患者术后视力的恢复。PDR 患者视网膜前新生血管膜广泛且与视网膜黏连紧密,在剥离过程中极易发生血管出血或因牵拉动作导致裂孔,影响术后患者视力的恢复^[17]。康柏西普的应用可抑制新生血管的形成,缓解视网膜的水肿状态,使手术视野更清晰,进而缩短手术时间,降低术中出血,提高术后 BCVA。段娜等^[18]研究也发现,PPV 联合康柏西普可促进 PDR 患者视力的快速恢复,且

手术时间也显著缩短。CMT 是评估黄斑水肿状态的重要指标,在 PDR 中,新生血管会沿着视网膜内表面生长并进入玻璃体,由于新生血管较为脆弱,通透性较大,极易引发黄斑水肿,导致患者 CMT 增大^[19]。本研究发现,25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗能显著改善患者术后黄斑水肿的严重程度,具体表现在治疗后 1、3mo 时观察组的 CMT 低于对照组。分析其原因可能与术前玻璃体腔注射康柏西普治疗可减轻高血糖所致的氧化应激损伤,缓解视网膜局部缺血缺氧状态,抑制新生血管生成和视网膜纤维化等有关^[20]。一项多中心随机临床试验^[21]分析了康柏西普治疗 PDR 的有效性和安全性,随访 5a 后发现,患者视力改善效果更佳,且患者的黄斑水肿情况得到显著改善。

VEGF 作为新生血管生成的重要表达因子,会破坏毛细血管壁的紧密连接,引起内皮细胞增生迁移。而高糖状态下,机体氧化应激、炎症反应等会进一步促进 VEGF 的表达,加速视网膜新生血管的形成^[22-23]。多项研究发现,PDR 患者血清 VEGF 水平显著高于健康人群,随着病情严重程度的增加,VEGF 水平进一步升高^[24-25]。本研究发现,治疗后患者的血清 VEGF 水平较治疗前下降,且治疗后观察组的血清 VEGF 水平低于对照组,提示 25G+PPV 联合术前玻璃体腔注射康柏西普治疗可显著降低 VEGF 水平,更好地抑制 PDR 患者视网膜新生血管的生成。25G+PPV 可通过切除混浊玻璃体、清除积血等方式清除异常的新生血管,减少了 VEGF 的生成,从而使血清 VEGF 水平下降^[26]。而术前康柏西普的应用能进一步发挥抑制 VEGF 生成的作用,使血清 VEGF 水平较术前显著降低。一项 PPV 联合注射抗 VEGF 类药物治疗 PDR 的 Meta 分析研究^[27]发现,注射抗 VEGF 类药物后,患者的房水、血清 VEGF 水平显著降低,手术时间缩短,术后视力恢复较行单纯 PPV 治疗的患者更佳,认为康柏西普可抑制 VEGF 的表达或与相关受体的结合,发挥抑制血管渗漏、视网膜新生血管生成的作用。此外,miRNA 研究显示,康柏西普会下调 hsa-miR-197-3p、hsa-miR-24-3p 的表达,影响促分裂原活化蛋白激酶的表达,从而介导 VEGF/ERK 信号通路,抑制视网膜纤维化^[28]。

进一步分析两组患者的并发症发生率与 PDR 复发率可知,治疗后 3mo 内,观察组的并发症发生率低于对照组,两组患者的 PDR 复发率比较无明显差异,与既往研究^[29]结果一致,提示康柏西普的应用可降低 PDR 患者 PPV 术后并发症的发生风险,安全性较高。自 PPV 应用于临床以来,术后眼压异常一直是临床的关注重点。本研究中,尽管有 5 例患者术后存在低眼压,但两组患者平均眼压较治疗前无明显变化,进一步表明 25G+PPV 联合康柏西普注入治疗对患者的眼压影响较小,临床应用安全可靠。

综上所述,25G+PPV 联合术前康柏西普注入在治疗 PDR 效果显著,能更好地促进患者术后视力恢复,改善术后黄斑水肿的严重程度,降低血清 VEGF 水平,且并发症发生率低。

参考文献

- 1 Wu C, Dai RP, Chen YX, et al. Clinical features and surgical treatment of subretinal proliferation in proliferative diabetic retinopathy. *Front Med (Lausanne)* 2022;9:833519
- 2 Yaow CY, Lin SY, Xiao JL, et al. A meta-analysis of prevalence of

- diabetic retinopathy in Asia. *Minerva Endocrinol (Torino)* 2022;23(1):1123-1126
- 3 Attia Ali Ahmed M, Shawkat Abdelhaleem A. Evaluation of microvascular and visual acuity changes in patients with early diabetic retinopathy: optical coherence tomography angiography study. *Clin Ophthalmol* 2022;16:429-440
- 4 Arabi A, Tadayoni R, Ahmadi H, et al. Update on management of non-proliferative diabetic retinopathy without diabetic macular edema; is there a paradigm shift? *J Ophthalmic Vis Res* 2022;17(1):108-117
- 5 郭婧, 陈松, 王昀, 等. 玻璃体视网膜手术联合玻璃体腔注射康柏西普或雷珠单抗治疗严重 PDR 的临床观察. *中华实验眼科杂志* 2017;35(10):914-919
- 6 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* 2018;32(9):1449-1454
- 7 Wang JW, 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
- 8 黄红波, 韩光杰. 25G 和 27G 玻璃体切除术联合空气填充治疗 RRD 的疗效比较. *国际眼科杂志* 2019;19(9):1602-1604
- 9 曾广川, 李萍萍, 叶阳君. 玻璃体腔注射康柏西普对 PDR 玻璃体切割的辅助作用. *中华实验眼科杂志* 2017;35(10):920-923
- 10 Hutton DW, Stein JD, Glassman AR, et al. Five-year cost-effectiveness of intravitreal ranibizumab therapy vs panretinal photocoagulation for treating proliferative diabetic retinopathy: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2019;137(12):1424-1432
- 11 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
- 12 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
- 13 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
- 14 曾洪波, 陈长征. 23G 和 25G+玻璃体切割手术治疗增生型糖尿病视网膜病变的疗效对比观察. *中华眼底病杂志* 2014;30(2):145-147
- 15 姜辉, 李家臣, 黄亚琳. 雷珠单抗联合玻璃体切割术治疗 DR 合并新生血管性青光眼. *国际眼科杂志* 2019;19(6):988-991
- 16 Song S, Yu XB, Zhang P, et al. Increased levels of cytokines in the aqueous humor correlate with the severity of diabetic retinopathy. *J Diabetes Complications* 2020;34(9):107641
- 17 Lei CY, Zhang KR, Chang TC, et al. Relationship between renal function and prognosis of Chinese proliferative diabetic retinopathy patients undergoing the first vitrectomy: protocol for a prospective cohort study. *BMJ Open* 2021;11(12):e052417
- 18 段娜, 李加青, 梁勇, 等. 玻璃体切除联合抗 VEGF 药物治疗增殖性糖尿病视网膜病变. *广东医学* 2019;40(13):1900-1903
- 19 Huang J, Zhou Q. Identification of the relationship between hub genes and immune cell infiltration in vascular endothelial cells of proliferative diabetic retinopathy using bioinformatics methods. *Dis Markers* 2022;22(3):7231046
- 20 Parikh RN, Traband A, Kolomeyer AM, et al. Intravitreal bevacizumab for the treatment of vitreous hemorrhage due to proliferative diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2017;176:194-202
- 21 Gross JG, Glassman AR, Liu DN, et al. Five-year outcomes of

panretinal photocoagulation vs intravitreal ranibizumab for proliferative diabetic retinopathy: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136(10):1138-1148

22 Rojo Arias JE, Englmaier VE, Jászai J. VEGF-trap modulates retinal inflammation in the murine oxygen-induced retinopathy (OIR) model. *Biomedicine* 2022;10(2):201

23 柯丹丹, 孙旭芳. 抗血管内皮生长因子药物在增生型糖尿病视网膜病变中的应用新进展. *中华眼底病杂志* 2021;37(2):162-168

24 Kaštelan S, Orešković I, Biščan F, et al. Inflammatory and angiogenic biomarkers in diabetic retinopathy. *Biochem Med (Zagreb)* 2020; 30(3):030502

25 Cheung CMG, Vania M, Ang M, et al. Comparison of aqueous humor cytokine and chemokine levels in diabetic patients with and without

retinopathy. *Mol Vis* 2012;18(1):830-837

26 张皇, 全婵娟, 杨新怀, 等. 康柏西普联合玻璃体切割术对糖尿病性黄斑水肿患者房水 VEGF、SDF-1 的影响. *中国临床药理学与治疗学* 2019;24(2):218-222

27 李隽, 徐国兴. 玻璃体切除术前注射抗 VEGF 类药物治疗 PDF 的疗效及安全性的 Meta 分析. *国际眼科杂志* 2017;17(8):1446-1456

28 郭菊, 刘珍慧, 潘萌, 等. 抗 VEGF 治疗对 PDR 患者玻璃体液中 TGF- β 及相关 microRNA 水平的影响. *中华眼科杂志* 2021;12:922-929

29 Obeid A, Su D, Patel SN, et al. Outcomes of eyes lost to follow-up with proliferative diabetic retinopathy that received panretinal photocoagulation versus intravitreal anti-vascular endothelial growth factor. *Ophthalmology* 2019;126(3):407-413

国际眼科杂志中文版(IES)近5年影响因子趋势图

