康柏西普与阿柏西普分别联合微脉冲激光治疗糖尿病性视网膜病变的疗效比较

龙微*，史晓芹，陈元媛

（宜宾市第一人民医院眼科，四川 宜宾 644099）

[摘要] **目的** 比较康柏西普与阿柏西普分别联合微脉冲激光治疗糖尿病性视网膜病变（diabetic retinopathy，DR）的疗效。**方法** 采用前瞻性单盲对照研究，选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月于宜宾市第一人民医院诊治的 150 例 DR 患者作为研究对象，按照计算机随机数字表法分为观察组（予以康柏西普联合微脉冲激光治疗）和对照组（予以阿柏西普联合微脉冲激光治疗），每组 75 例。对比组间总有效率、最佳矫正视力（best corrected visual acuity，BCVA）、黄斑中心凹视网膜厚度（central macular thickness，CMT）、血管内皮细胞生长因子（vascular endothelial growth factor，VEGF）、促红细胞生长素（erythropoietin，EPO）水平及并发症发生率。**结果** 2 组临床总有效率比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。观察组在术后 7 d、1 个月、6 个月的 BCVA 值低于对照组（$P < 0.05$）。2 组术后 7 d、1 个月、6 个月的 CMT 比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。观察组术后 7 d 的 VEGF、EPO 低于对照组（$P < 0.05$）；2 组术后 1 个月的 VEGF、EPO 比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。2 组并发症总发生率比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。**结论** 康柏西普与阿柏西普分别联合微脉冲激光治疗 DR 均具有较为显著的疗效，但康柏西普在视力改善方面更为明显。

[关键词] 康柏西普；阿柏西普；微脉冲激光；糖尿病性视网膜病变；疗效

[中图分类号] R988.1 ；R774.1 [文献标志码] A [文章编号] 1001-5094（2025）12-1134-05

DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.202505120306

Conbercept versus Aflibercept in Diabetic Retinopathy: A Comparison of Efficacy When Combined with Micropulse Laser

LONG Wei, SHI Xiaoqin, CHEN Yuanyuan

(Ophthalmology Department, The First People's Hospital of Yibin, Yibin 644099, China)

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy of conbercept versus aflibercept, each combined with micropulse laser, in the treatment of diabetic retinopathy (DR). **Methods** A prospective single-blind controlled study was conducted. A total of 150 DR patients treated at The First People's Hospital of Yibin from January 2022 to December 2024 were enrolled. They were randomly assigned via a computer-generated random number table to an intervention group ($n=75$, treated with conbercept plus micropulse laser) and a control group ($n=75$, treated with aflibercept plus micropulse laser). The total effective rate, best corrected visual acuity (BCVA), central macular thickness (CMT), serum levels of vascular endothelial growth factor (VEGF) and erythropoietin (EPO), and the incidence of complications were compared between the two groups. **Results** There was no statistically significant difference in the total clinical effective rate between the two groups ($P > 0.05$). The intervention group showed lower BCVA than the control group at 7 days, 1 month and 6 months after the operation ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in CMT between the two groups at 7 days, 1 month and 6 months after the operation ($P > 0.05$). The serum levels of VEGF and EPO in the intervention group 7 days after the operation were lower than those of the control group ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in serum levels of VEGF and EPO between the two groups one month after the operation ($P > 0.05$). There was no statistically significant difference in the total incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Both conbercept and aflibercept, when combined with micropulse laser, show significant therapeutic effects for DR. However, conbercept appears to offer a more pronounced improvement in visual acuity.

[Key words] conbercept; aflibercept; micropulse laser; diabetic retinopathy; curative effect

糖尿病性视网膜病变（diabetic retinopathy，DR）为临床常见的眼部并发症，是由糖尿病损伤视网膜微血管所引起。据世界卫生组织（World Health Organization，WHO）报告，DR 已成为 20~64 岁人群中首位不可逆致盲性眼部疾病。目前，临床对于该病多采用微脉冲激光术治疗[1]。其能通过减少新生血管生成、改善视网膜微循环及保护视网膜色素上皮细胞，达到控制 DR 进展的目的[2]。相较于传统激光光凝术，微脉冲激光术能更精确地控制激光损伤范围，避免黄斑中心凹误伤、对比敏感度下降

接受日期：2025-11-11

*通信作者：龙微，主治医师 研究方向：眼底疾病 E-mail：15775920213@163.com

等并发症出现。然而，单一治疗模式在改善患者视力和抑制新生血管形成方面仍存在一定的局限性，因此本文提出与抗血管内皮细胞生长因子（vascular endothelial growth factor，VEGF）药物联合治疗，以此进一步改善高血糖作用下视网膜病变的病理状态。《我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南（2014年）》[3]指出，抗VEGF药物能减缓增殖性病变进展和改善视力，可联合激光使用。欧洲视网膜专家协会[4]也提出，抗VEGF注射治疗可作为DR的关键干预措施。以上研究均表明，抗VEGF药物在DR治疗中具有重要作用。但抗VEGF药物种类较多，包括康柏西普、阿柏西普等，选择何种抗VEGF药物联合微脉冲激光术治疗尚存在一定争议。为选出合适的抗VEGF药物治疗DR，本研究选取150例DR患者作为研究对象，旨在探讨康柏西普与阿柏西普分别联合微脉冲激光的治疗效果，结果如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本文采用前瞻性单盲对照研究。选取2022年1月至2024年12月于宜宾市第一人民医院诊治的150例DR患者作为研究对象。样本量计算公式：$n=(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})^2\times[P_1(1-P_1)+P_2(1-P_2)]/(P_1-P_2)^2$，$\alpha=0.05$时，$Z_{\alpha/2}=1.96$；$\beta=0.2$时，$Z_{\beta}=0.842$；$P_1=0.96$，$P_2=0.81$[5-6]：由此计算得出$n_1=n_2=67$，考虑10%左右失访率，每组共纳入76例。采用计算机随机数字表法分为观察组和对照组，中途有脱落样本，2组各脱落1例，最终每组纳入75例。纳入标准：①经眼底荧光血管造影术（fundus fluorescein angio-graphy，FFA）检查确诊为DR[7]；②黄斑中心凹视网膜厚度（central macular thickness，CMT）≥250 μm；③单眼患病；④患有2型糖尿病，空腹血糖水平≤10 mmol·L^{-1}，糖化血红蛋白（glycated hemoglobin，HbA1c）＜10%；⑤血压正常；⑥术前最佳矫正视力（best corrected visual acuity，BCVA）≥0.5。排除标准：①存在微脉冲激光禁忌证；②既往接受过眼科手术；③合并白内障或青光眼；④有内眼外伤史；⑤近1个月内使用过糖皮质激素或免疫抑制剂。2组基线资料比较差异无统计学意义（$P>0.05$），见表1。本研究所有患者均签署知情同意书，经医院伦理委员会审核批准通过[伦理审批号：2021年审（26）号]。

表1 2组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the two groups

组别	n	年龄/岁（$\bar{x}\pm s$）	糖尿病病程/年（$\bar{x}\pm s$）	体重指数/kg.m^{-2}（$\bar{x}\pm s$）	性别/例（%）		饮酒史/例（%）	吸烟史/例（%）	眼压/mmHg* （$\bar{x}\pm s$）	HbA1c/%（$\bar{x}\pm s$）
					男	女				
观察组	75	53.85±4.18	14.75±2.19	23.96±2.05	39（52.00）	36（48.00）	14（18.67）	22（29.33）	13.81±2.80	6.28±1.42
对照组	75	53.81±4.05	14.61±2.017	24.02±2.07	38（50.67）	37（49.33）	12（16.00）	25（33.33）	13.89±2.84	6.26±1.47
χ^2/t		0.060	0.375	0.179	0.027		0.186	0.279	0.171	0.085
P		0.953	0.708	0.859	0.870		0.666	0.597	0.865	0.933

*1 mmHg=0.133 kPa；HbA1c：glycated hemoglobin（糖化血红蛋白）

1.2 方法

对照组予以阿柏西普联合微脉冲激光治疗。在玻璃体腔注入阿柏西普（规格：0.05 mL/支）0.05 mL，每个月1次，连续治疗3个月。在首次注射阿柏西普2周后，患者接受微脉冲激光治疗。治疗前，常规散瞳并行表面麻醉。采用科医人激光科技（北京）有限公司生产的Smart532型号激光治疗机，首先在传统连续波单点模式下（光斑直径200 μm、曝光时间0.2 s）进行治疗，随后于后极部血管弓以外的正常视网膜区域测定阈能量功率，最初设定为50 mW，以10 mW为单位逐步上调，直至观察到淡灰色光斑或视网膜微白（Ⅰ级光斑）出现以确定最佳治疗能量。此后切换至脉冲模式，参数设置参考连海燕等[8]与李文清等[9]的研究，并结合患者视网膜中心凹厚度（CMT≥250 μm）的具体情况进行调整。参数设置如下：采用倍频Nd:GdVO4技术，光斑直径200 μm，曝光时间0.2 s，负载系数5%，能量为阈能量5~6倍，光凝覆盖黄斑区、视网膜周边区。治疗结束后随访3个月，每个月随访1次，并于治疗后第6个月复查1次，采用来院复查或打电话等方式进行随访。

观察组患者予以康柏西普联合微脉冲激光治疗。在玻璃体腔注入康柏西普（规格：0.05 mL/支）0.05 mL，每个月1次，连续治疗3个月。微脉冲激光治疗步骤同对照组一样，在首次注入康柏西普2周后进行。治疗后随访时间和方式也与对照组一致。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 参考《我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南（2022年）》[10]并结合临床实际情况于治疗3个月后评估疗效。显效即视力达到0.6或较术前提高≥2行视力表，FFA见视网膜微血管瘤数目

减少≥ 10%，出血、渗出、毛细血管无灌注区面积减少≥ 10%；有效即视力较术前提高≥ 2 行视力表，FFA 见视网膜微血管瘤数目减少＞ 5%，出血、渗出、毛细血管无灌注区面积减少＞ 5%；无效即未达到上述改善标准。将显效率和有效率计为总有效率。

1.3.2 BCVA 于术前、术后 7 d、术后 1 个月、术后 6 个月，采用 5 m 国际标准对数视力表检查，结果换算为最小分辨角对数视力（logarithm of mininal angle resolution，LogMAR），其数值越小表示视力越好。

1.3.3 CMT 于术前、术后 7 d、术后 1 个月、术后 6 个月，采用光学相干断层成像术（optical coherence tomography，OCT）检测 CMT，测量 3 次取平均值，计为最终结果。

1.3.4 实验室指标 于术前、术后 7 d、术后 1 个月、术后 6 个月，采集静脉血 3 mL，采用酶联免疫吸附法测定 VEGF、促红细胞生长素（erythropoietin，EPO）水平。

1.3.5 并发症 记录 2 组患者术中和术后 3 个月内有无出现一过性高眼压、注射部位出血、前房炎症、玻璃体出血、结膜下出血等并发症。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件分析数据。计量资料经 Shapiro-Wilk 检验符合正态分布，用均数 ± 标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，2 组 BCVA、CMT、VEGF、EPO 属于重复测量资料，故采用重复测量方差分析模型进行统计分析，事后 Bonferroni 两两比较并行 Bonferroni 校正，同组内的术前 1 d 与术后 7 d、1 个月、6 个月的前后差异采用配对 t 检验，并行 Bonferroni 校正，组间差异采用独立样本 t 检验；计数资料以例（%）形式呈现，并行 χ^2 或校正 χ^2 检验。P ＜ 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效比较

治疗 3 个月后，观察组显效 52 例、有效 19 例、无效 4 例，对照组显效 48 例、有效 22 例、无效 5 例，2 组总有效率比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05），见表 2。

2.2 BCVA 和 CMT 比较

2 组 BCVA 的时间效应、组间效应、交互效应比较，差异有统计学意义（P ＜ 0.05）；2 组 CMT 的时间效应比较差异有统计学意义（P ＜ 0.05），组间效应、交互效应比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05）。观察组在术后 7 d、1 个月、6 个月的 BCVA 值低于对照组（P ＜ 0.05）；2 组术后 7 d、1 个月、6 个月的 CMT 比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05）；2 组术后 7 d、1 个月、6 个月的 BCVA 值、CMT 较术前明显下降（P ＜ 0.05），2 组术后 1 个月、6 个月的 BCVA 值、CMT 较术后 7 d 明显下降（P ＜ 0.05），2 组术后 6 个月的 BCVA 值、CMT 较术后 1 个月明显下降（P ＜ 0.05），见表 3。

2.3 血清 VEGF、EPO 水平比较

2 组 VEGF 的时间效应、组间效应、交互效应比较，差异有统计学意义（P ＜ 0.05）；2 组 EPO 的时间效应、交互效应比较，差异有统计学意义（P ＜ 0.05），组间效应比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05）。观察组术后 7 d 的 VEGF、EPO 低于对照组（P ＜ 0.05）；2 组术后 1 个月的 VEGF、EPO 比较差异无统计学意义（P ＞ 0.05）；2 组术后 7 d、1 个月的 VEGF、EPO 较术前明显下降（P ＜ 0.05），见表 4。

表 2 2 组临床疗效比较

Table 2 Comparison of clinical efficacy between the two groups

组别	n	显效/例（%）	有效/例（%）	无效/例（%）	总有效/例（%）
观察组	75	52（69.33）	19（25.33）	4（5.33）	71（94.67）
对照组	75	48（64.00）	22（29.33）	5（6.67）	70（93.33）
χ^2					0.118
P					0.731

表 3 2 组 BCVA 和 CMT 比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of BCVA and CMT between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	BCVA/LogMAR				CMT/μm			
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	术后 6 个月	术前	术后 7 d	术后 1 个月	术后 6 个月
观察组	75	0.92±0.19	0.45±0.10^{ab}	0.38±0.09^{abc}	0.29±0.05^{abcd}	440.25±28.36	307.52±16.53^{b}	251.36±10.57^{bc}	234.14±5.71^{bcd}
对照组	75	0.94±0.17	0.54±0.14^{b}	0.49±0.13^{bc}	0.37±0.08^{bcd}	440.19±28.72	310.09±21.74^{b}	259.18±15.26^{bc}	229.74±5.62^{bcd}
F		$F_{时间}$=773.039，$F_{组间}$=22.296，$F_{交互}$=4.488				$F_{时间}$=3645.530，$F_{组间}$=0.043，$F_{交互}$=0.960			
P		$P_{时间}$＜ 0.0001，$P_{组间}$＜ 0.0001，$P_{交互}$＜ 0.0001				$P_{时间}$＜ 0.0001，$P_{组间}$=0.836，$P_{交互}$=0.143			

组间比较：[a] 与对照组比较，P ＜ 0.05；组内比较：P 阈值 =P/6，[b] 与同组术前比较，P ＜ 0.05/6；[c] 与同组术后 7 d 比较，P ＜ 0.05/6；[d] 与同组术后 1 个月比较，P ＜ 0.05/6；BCVA：best corrected visual acuity（最佳矫正视力）；CMT：central macular thickness（黄斑中心凹视网膜厚度）；LogMAR：logarithm of mininal angle resolution（最小分辨角对数视力）

表 4 2 组血清 VEGF、EPO 水平比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 4 Comparison of serum levels of VEGF and EPO between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	VEGF/μg·L^{-1}			EPO/μg·L^{-1}		
	术前	术后 7 d	术后 1 个月	术前	术后 7 d	术后 1 个月
观察组（n=75）	132.47±12.58	105.12±8.25^{ab}	103.45±5.25^{b}	852.69±58.74	683.74±24.09^{ab}	592.41±7.52^{b}
对照组（n=75）	131.96±12.47	114.72±9.05^{b}	102.77±5.19^{b}	852.70±58.80	692.05±25.74^{b}	594.17±7.67^{b}
F	$F_{时间}$=565.155，$F_{组间}$=5.243，$F_{交互}$=44.993			$F_{时间}$=1922.079，$F_{组间}$=0.961，$F_{交互}$=4.850		
P	$P_{时间}$＜0.0001，$P_{组间}$=0.023，$P_{交互}$＜0.0001			$P_{时间}$=＜0.0001，$P_{组间}$=0.329，$P_{交互}$=0.009		

组间比较：[a] 与对照组比较，P＜0.05；组内比较：P 值阈值 =P/3，[b] 与同组术前比较，P＜0.05/3；VEGF：vascular endothelial growth factor（抗血管内皮细胞生长因子）；EPO：erythropoietin（促红细胞生长素）

2.4 并发症比较

2 组一过性高眼压、注射部位出血、前房炎症、玻璃体出血、结膜下出血等并发症总发生率比较差异无统计学意义（P＞0.05），见表 5。

表 5 2 组并发症比较

Table 5 Comparison of complications between the two groups

组别	n	一过性高眼压/例（%）	注射部位出血/例（%）	前房炎症/例（%）	玻璃体出血/例（%）	结膜下出血/例（%）	总发生/例（%）
观察组	75	2（2.67）	1（1.33）	0（0.00）	1（1.33）	1（1.33）	5（6.67）
对照组	75	3（4.00）	2（2.67）	0（0.00）	0（0.00）	2（2.67）	7（9.33）
χ^2							0.362
P							0.547

3 讨论

DR 为糖尿病患者常见的微血管并发症之一，以视网膜血管损伤为特征 [11]。DR 患者长期处于高血糖环境下，可通过促使 VEGF 的过度表达，生成新生血管，使毛细血管基底膜增厚及毛细血管周细胞丢失，进而引发 DR；此外，高血糖状态也会引起氧化应激和炎症反应，通过损伤血管内皮细胞，增加血管通透性，致使 DR 发生。微脉冲激光为临床治疗 DR 的常用方法，其作用原理是利用短促、高频的脉冲激光能量作用于视网膜色素上皮（retinal pigment epithelium，RPE）细胞，通过激活 RPE 细胞，使其增殖和迁移，进而修复受损的视网膜外屏障功能。相比传统的激光术，微脉冲激光的安全性更高，将激光能量局限于 RPE 层，并不会对视网膜神经层造成热损伤，克服了传统激光术中热效应所引起的视网膜组织坏死和视力下降现象。陈星怡等 [12] 的研究也指出，微脉冲激光术相较于传统激光光凝术，更有利于促进视力恢复。然而进一步研究发现，微脉冲激光并不能从根本上解决糖尿病引起的代谢紊乱和内源性 VEGF 水平升高问题，因此本文提出联合抗 VEGF 药物治疗。黄孔乾等 [13] 也指出，微脉冲激光联合抗 VEGF 药物治疗能实现优势互补。抗 VEGF 药物种类较多，包括康柏西普、阿柏西普、贝伐单抗、雷珠单抗等。其中贝伐单抗在 DR 治疗中应用较少，雷珠单抗作用靶点相对单一，仅针对 VEGF-A，对其他生长因子无抑制作用；而 DR 的病理过程涉及多种机制，单一靶点治疗的疗效可能受限。因此，本文提出采用康柏西普或阿柏西普联合微脉冲激光术治疗 DR，但具体选择何种药物，临床尚未得到统一定论。

本项研究结果显示，观察组在术后 7 d、1 个月、6 个月的 BCVA 值低于对照组（P＜0.05），表明康柏西普联合微脉冲激光治疗对视力改善更为明显。究其原因，可能与康柏西普具有多靶点特性有关，康柏西普通过竞争性结合 VEGF-A、VEGF-B、VEGF-C 及胎盘生长因子（placental growth factor，PGF）等多靶点，干扰新生血管形成，因此在抑制新生血管生成方面更为全面 [14]；并且康柏西普具有较强的抗炎作用，能通过减少炎症因子释放，改善视网膜微循环，从而提高视力。阿柏西普也是一种融合蛋白，通过特异性结合 VEGF-A、VEGF-B、PGF 靶点，阻断 VEGF 信号通路，抑制新生血管生成 [15]。相较于阿柏西普，康柏西普的靶点覆盖范围更广，且亲和力也更高，能更有效地抑制 VEGF 活性。2 组患者在术后 7 d、1 个月、6 个月的 CMT 较术前均有所降低（P＜0.05）；但在组间比较中，2 组术后 CMT 比较差异无统计学意义（P＞0.05），表明康柏西普和阿柏西普均能有效改善 CMT，可能是对新生血管生成的抑制有助于减少视网膜内的液体积聚，通过减轻视网膜水肿，使 CMT 降低。本研究还发现，2 组患者在术后 7 d、1 个月的 VEGF、EPO 水平低于术前（P＜0.05）。分析原因，可能与在微脉冲激光治疗基础上联合康柏西普或阿柏西普治疗有关，通过抑制 VEGF 活性，减少新生血管生成；随着新生血管生成的减少，

眼部微循环也得到明显改善，即异常的新生血管会破坏正常血管网络结构，导致血流动力学紊乱，并使局部组织处于缺血、缺氧状态；而这种缺血、缺氧环境又会进一步刺激 VEGF、EPO 表达，形成恶性循环。康柏西普和阿柏西普的应用打破了这一恶性循环，通过抑制 VEGF 表达，改善局部组织的血氧供应，当机体对增加红细胞生成的需求减少时，EPO 分泌也随之下降[16]。但组间比较发现，观察组术后 7 d 的 VEGF、EPO 水平较对照组下降明显（$P < 0.05$），2 组术后术后 1 个月的 VEGF、EPO 水平比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。从该结果得出，康柏西普在短期内对新生血管生成的抑制作用优于阿柏西普，这可能与康柏西普通过多靶点结合 VEGF 有关，因此短期抑制新生血管生成更为显著；但在长期疗效方面，康柏西普和阿柏西普无显著差异，表明 2 种药物对新生血管生成的总体抑制效果逐渐趋于一致。另外，2 组的并发症总发生率比较差异无统计学意义（$P > 0.05$），提示以上 2 种抗 VEGF 药物均具有较高的安全性，进一步肯定了康柏西普与阿柏西普的可行性。

综上所述，康柏西普与阿柏西普分别联合微脉冲激光术治疗 DR 均具有较为显著的疗效，但康柏西普在视力改善方面更为明显。本研究不足之处在于，例数相对较少，随访时间短，还需开展多中心、大样本的临床研究，并需设计多组对照研究分析对 DR 患者视网膜血流灌注的影响。

[参考文献]

[1] Wondmeneh T G, Mohammed J A. Prevalence of diabetic retinopathy and its associated risk factors among adults in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 28266.

[2] 钟雯, 喻晓兵, 戴虹. 两种模式微脉冲激光治疗急性中心性浆液性脉络膜视网膜病变的疗效比较[J]. 中国激光医学杂志, 2021, 30(6): 306-311, 357.

[3] 中华医学会眼科学会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南 (2014 年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(11): 851-865.

[4] Schmidt-Erfurth U, Garcia-Arumi J, Bandello F, *et al*. Guidelines for the management of diabetic macular edema by the European society of retina specialists (EURETINA)[J]. *Ophthalmologica*, 2017, 237(4): 185-222.

[5] 王晓静, 潘磊, 宁美真, 等. 玻璃体腔注射傲迪适和阿柏西普治疗糖尿病视网膜病变黄斑囊样水肿疗效及对视野灰度值、黄斑厚度和炎症因子的影响[J]. 川北医学院学报, 2025, 40(4): 425-429.

[6] 范玉霞, 宋新志, 吴小玲, 等. 不同 anti-VEGF 药物联合玻璃体切除术治疗增殖型糖尿病性视网膜病变效果及对视力水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(3): 537-541.

[7] 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[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(4): 241-247.

[8] 连海燕, 陈晓, 丁琴, 等. 传统激光光凝与阈值下微脉冲激光光凝对增生型糖尿病视网膜病变玻璃体液中血管内皮生长因子、白细胞介素-33 及一氧化氮浓度的影响[J]. 中华眼底病杂志, 2019, 35(2): 124-128.

[9] 李文清, 宋艳萍, 丁琴. 康柏西普联合 577 nm 阈值下微脉冲激光光凝治疗糖尿病黄斑水肿的疗效观察[J]. 中华眼底病杂志, 2019, 35(2): 129-134.

[10] 中华医学会眼科学分会眼底病学组, 中国医师协会眼科医师分会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南 (2022 年)[J]. 中华眼底病杂志, 2023, 39(2): 99-124.

[11] Boscia G, Bacherini D, Vujosevic S, *et al*. Long-term impact of diabetic retinopathy on response to anti-VEGF treatment in neovascular AMD[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2024, 65(10): 6.

[12] 陈星怡, 白琳, 秦岭, 等. 577 nm 微脉冲光凝治疗对增殖性糖尿病视网膜病变患者血清 VEGF、IL-23、sE-sel 及 PEDF 水平的影响[J]. 贵州医科大学学报, 2023, 48(10): 1215-1219.

[13] 黄孔乾, 刘路宏, 李敏, 等. 雷珠单抗联合 577 nm 微脉冲激光治疗重度糖尿病性黄斑水肿[J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(8): 1377-1380.

[14] Li H S, Lyu X, Rong A, *et al*. Vascular endothelial growth factor/connective tissue growth factor and proteomic analysis of aqueous humor after intravitreal conbercept for proliferative diabetes retinopathy[J]. *Int J Ophthalmol*, 2024, 17(10): 1816-1827.

[15] 彭聪, 周常波, 孙亮亮, 等. 阿柏西普与雷珠单抗分别联合激光治疗对糖尿病性黄斑水肿患者临床评价[J]. 中国药物应用与监测, 2025, 22(5): 874-877.

[16] Moshfeghi A A, Khurana R N, Moini H, *et al*. Impact of anti-VEGF treatment on development of proliferative diabetic retinopathy in routine clinical practice[J]. *BMC Ophthalmol*, 2024, 24(1): 229.

（责任编辑：姚思卉）