

玻璃体腔注射雷珠单抗联合亚阈值微脉冲黄激光治疗糖尿病性黄斑水肿

秦桂娟,秦 洁,付婷婷,宋邦建

引用:秦桂娟,秦洁,付婷婷,等. 玻璃体腔注射雷珠单抗联合亚阈值微脉冲黄激光治疗糖尿病性黄斑水肿. 国际眼科杂志, 2025,25(5):734-738.

作者单位:(276800)中国山东省日照市中心医院眼科
作者简介:秦桂娟,女,本科,主治医师,研究方向:青光眼、白内障。
通讯作者:宋邦建,男,本科,副主任医师,眼科主任,研究方向:白内障、青光眼. XLJ0708@126.com
收稿日期:2024-04-14 修回日期:2025-03-28

摘要
目的:评价玻璃体腔注射雷珠单抗(IVR)联合亚阈值微脉冲(STMP)黄激光治疗糖尿病性黄斑水肿(DME)的疗效。
方法:回顾性研究。选择 2022-03/2023-03 本院收治的 DME 患者 98 例 98 眼,根据治疗方式不同分为:对照组 49 例 49 眼采用 STMP 黄激光治疗,研究组 49 例 49 眼采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。比较两组患者治疗前后最佳矫正视力(BCVA)、视网膜新生血管(RNV)渗漏面积、黄斑中心凹旁厚度(PMT)、黄斑中心厚度(FMT)、中心视网膜厚度(CRT)、中心凹无血管区面积(FAZ)、采用中文版低视力者生活质量量表(CLVQOL)评估生活质量、并发症发生情况,并检测两组患者治疗前后血清一氧化氮合酶(NOS)、血管内皮生长因子(VEGF)水平。
结果:治疗 3 mo 后,两组患者 BCVA 均优于治疗前,RNV 渗漏面积、PMT、FMT、CRT、FAZ、血清 VEGF 水平均小于治疗前,两组患者血清 NOS 水平、CLVQOL 各维度评分均高于治疗前(均 $P<0.05$),且以上各指标研究组均优于对照组(均 $P<0.05$)。所有患者均未发生眼部及全身并发症。
结论:IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME,可提高患者视力,减小 RNV 渗漏面积、PMT、FMT、CRT、FAZ,调节血清 NOS、VEGF 水平,改善患者生活质量,且安全性好。
关键词:玻璃体腔注射雷珠单抗;糖尿病性黄斑水肿;黄斑厚度;一氧化氮合酶;生活质量
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2025.5.07

Intravitreal ranibizumab injection combined with subthreshold micropulse yellow laser in the treatment of diabetic macular edema

Qin Guijuan, Qin Jie, Fu Tingting, Song Bangjian

Department of Ophthalmology, Rizhao Central Hospital, Rizhao 276800, Shandong Province, China

Correspondence to: Song Bangjian. Department of Ophthalmology, Rizhao Central Hospital, Rizhao 276800, Shandong Province, China. XLJ0708@126.com
Received:2024-04-14 Accepted:2025-03-28

Abstract
• **AIM:** To evaluate the efficacy of intravitreal ranibizumab injection (IVR) combined with subthreshold micropulse (STMP) in the treatment of diabetic macular edema (DME).
• **METHODS:** Retrospective study. A total of 98 DME patients (98 eyes) admitted to our hospital from March 2022 to March 2023 were enrolled and divided into two groups based on treatment methods: the control group (49 eyes) received STMP yellow laser therapy alone, while the study group (49 eyes) underwent combined IVR and STMP yellow laser therapy. Comparisons were made between the two groups regarding best corrected visual acuity (BCVA), retinal neovascularization (RNV) leakage area, parafoveal macular thickness (PMT), foveal macular thickness (FMT), central retinal thickness (CRT), and foveal avascular zone (FAZ) area, quality of life was assessed using the Chinese-version low vision quality of life questionnaire (CLVQOL), and complication rates were recorded. Additionally, serum levels of nitric oxide synthase (NOS) and vascular endothelial growth factor (VEGF) were measured before and after treatment in both groups.
• **RESULTS:** At 3 mo after treatment, both groups showed improved BCVA compared to baseline, with reduced RNV leakage area, PMT, FMT, CRT, FAZ, and serum levels of VEGF, while serum NOS levels and all CLVQOL domain scores were higher than pre-treatment (all $P<0.05$). Furthermore, the study group demonstrated superior outcomes in all these parameters compared to the control group (all $P<0.05$), and no ocular or systemic complications occurred in any patient.
• **CONCLUSION:** IVR combined with STMP yellow laser for DME improves visual acuity, reduces RNV leakage area, PMT, FMT, CRT, and FAZ, modulates serum NOS and VEGF levels, enhances quality of life, and demonstrates good safety.
• **KEYWORDS:** intravitreal ranibizumab injection; diabetic macular edema; macular thickness; nitric oxide synthase; quality of life

Citation: Qin GJ, Qin J, Fu TT, et al. Intravitreal ranibizumab injection combined with subthreshold micropulse yellow laser in the treatment of diabetic macular edema. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2025,25(5):734-738.

0 引言

糖尿病性黄斑水肿 (diabetic macular edema, DME) 作为糖尿病视网膜病变晚期症状,是糖尿病患者视力不可逆丧失的主要原因^[1]。因此,DME 发生后宜早诊断早治疗。以往 DME 临床治疗常采用激光治疗,能改善周围视网膜氧合。亚阈值微脉冲 (subthreshold micropulse, STMP) 黄激光近年来已用于 DME 临床治疗,其能选择性作用视网膜色素上皮细胞,预防损伤邻近视网膜组织,疗效持久^[2-3]。单独 STMP 黄激光治疗仍有一定局限性,如今随着相关研究不断深入,联合治疗的优势逐渐显现。多项临床观察显示,玻璃体腔注射抗血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 药物治疗 DME 效果显著,已然成为 DME 临床治疗的常用方案^[4-5]。抗 VEGF 药物雷珠单抗已被 FDA 批准用于 DME 治疗,玻璃体腔注射雷珠单抗 (intravitreal ranibizumab injection, IVR) 能够阻断 VEGF 与特异性受体相结合,阻断跨膜级联反应,减轻黄斑水肿,改善视功能^[6]。本研究旨在分析 IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 的有效性、安全性。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。选择 2022-03/2023-03 本院收治的 DME 患者 98 例 98 眼,根据治疗方式不同分为:对照组 49 例 49 眼采用 STMP 黄激光治疗,研究组 49 例 49 眼采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。纳入标准:(1) 年龄 >18 岁;(2) 入组前血糖持续稳定时间已达 12 wk;(3) 符合 2 型糖尿病的诊断标准^[7];(4) 符合 DME 的诊断标准^[8];(5) 首次确诊 DME,且首次接受 DME 相关治疗。排除标准:(1) 既往有玻璃体腔注射药物治疗、视网膜激光光凝等治疗史;(2) 重要脏器严重疾病、恶性肿瘤;(3) 合并其它眼部疾病,如白内障;(4) 有精神病史;(5) 对 IVR、STMP 黄激光存在治疗禁忌。本研究经医院伦理委员会批准,所有参与者均知情同意并自愿签署书面知情同意书。

1.2 方法 对照组采用 STMP 黄激光治疗:采用激光机选择等焦面连续、微脉冲模式输出。微脉冲模式下,先测定阈值能量,测量部位统一选择后极部血管弓外正常视网膜,自 100 mW 开始再逐渐增大激光功率,直至能够观察到可见光斑,明确此时的能量,该能量的 50% 即亚阈值能量。参数设置:负载系数 5%,光斑直径 180 μm,曝光时间 0.2 s,多点扫描模式 4×4 网格,无间距。光凝范围当完整覆盖水肿区域;激光斑采用融合 (高密度)、多次完全连续的方式。研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗:于 11:00 位角膜缘后约 3.5 mm 处将 10 mg/mL 的雷珠单抗注射液 0.05 mL 缓慢注射进玻璃体腔内,注射完毕时用无菌棉签压迫注射点片刻。IVR 治疗 2 wk 后再行 STMP 黄激光治疗,治疗方法同对照组。术毕结膜囊涂妥布霉素地塞米松眼膏,包扎患眼;每天滴用 0.5% 左氧氟沙星滴眼液 4 次,持续 3-7 d。

治疗后随访 3 mo,治疗前后记录以下指标:(1) 采用国际标准小数视力表检查最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA),统计分析时换算成 LogMAR 视力;(2) 使用眼底荧光素血管造影测量视网膜新生血管 (retinal neovascularization, RNV) 渗漏面积;(3) 采用光学相干断层扫描仪检查前使用 5% 托吡卡胺滴眼液散瞳,将患者前额置于光学相干断层扫描仪前额托、下颌置于下颌托,注视前方十字标,再利用光学相干断层扫描血管造影的 AngioPlex 模式完成 3 mm×3 mm 范围的十字扫描,选定视网膜毛细血管图像予以分层处理,定量测量黄斑中心凹旁厚度 (parafoveal macular thickness, PMT)、黄斑中心厚度 (foveal macular thickness, FMT)、中心视网膜厚度 (central retinal thickness, CRT)、中心凹无血管区面积 (foveal avascular zone, FAZ);(4) 治疗前后取空腹静脉血 5 mL,离心,分离血清,以酶联免疫吸附法检测血清一氧化氮合酶 (nitric oxide synthase, NOS)、VEGF 水平;(5) 采用中文版低视力者生活质量量表 (Chinese-version low vision quality of Life questionnaire, CLVQOL)^[9] 评估生活质量,CLVQOL 共 4 个维度 25 个条目,即远视力、移动和光感 12 个条目、调节能力 4 个条目、读和精细工作 5 个条目、日常生活能力 4 个条目,各条目评分 0-5 分,总分 125 分,得分越高说明生活质量愈高;(6) 记录治疗后并发症发生情况。

统计学分析:使用 SPSS 23.0 分析数据,符合正态分布的计量资料,采用均数 $\bar{x} \pm s$ 标准差表示,治疗前后行配对样本 *t* 检验,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料用 *n* (%) 表示,行卡方检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前一般资料比较 两组患者治疗前一般资料比较差异均无统计学意义 (*P* > 0.05),见表 1。

2.2 两组患者治疗前后 BCVA 比较 治疗前两组患者 BCVA 比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05),治疗后 3 mo,两组患者 BCVA 均优于治疗前,且研究组患者 BCVA 优于对照组,差异均有统计学意义 (*P* < 0.05),见表 2。

2.3 两组患者治疗前后 RNV 渗漏面积比较 治疗前两组患者 RNV 渗漏面积比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05),治疗后 3 mo,两组患者 RNV 渗漏面积均小于治疗前,且研究组患者 RNV 渗漏面积小于对照组,差异均有统计学意义 (*P* < 0.001),见表 3。

2.4 两组患者治疗前后 PMT 比较 治疗前两组患者 PMT 比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05),治疗后 3 mo,两组患者 PMT 均小于治疗前,且研究组患者 PMT 小于对照组,差异均有统计学意义 (*P* < 0.001),见表 4。

表 1 两组患者治疗前一般资料比较

组别	例数 (眼数)	性别 (例, %)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	糖尿病病程 ($\bar{x} \pm s$, a)	黄斑水肿类型 (眼, %)		
		男	女			局限	囊样	弥漫
对照组	49	27 (55)	22 (45)	60.28 ± 8.34	16.24 ± 4.11	14 (29)	23 (47)	12 (24)
研究组	49	25 (51)	24 (49)	58.47 ± 8.62	15.71 ± 4.23	20 (41)	20 (41)	9 (18)
χ^2/t		0.164		1.056	0.629	1.697		
<i>P</i>		0.686		0.293	0.531	0.428		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 2 两组患者治疗前后 BCVA 比较 ($\bar{x}\pm s$, LogMAR)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	0.71±0.18	0.61±0.16	7.456	<0.001
研究组	49	0.67±0.21	0.54±0.13	8.524	<0.001
<i>t</i>		1.012	2.377		
<i>P</i>		0.314	0.019		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 3 两组患者治疗前后 RNV 渗漏面积比较 ($\bar{x}\pm s$, mm ²)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	22.27±3.32	18.18±2.23	17.066	<0.001
研究组	49	21.86±3.15	14.73±2.11	31.353	<0.001
<i>t</i>		0.627	7.866		
<i>P</i>		0.532	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 4 两组患者治疗前后 PMT 比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	337.51±39.67	287.32±21.26	17.074	<0.001
研究组	49	341.05±38.52	268.24±19.45	25.240	<0.001
<i>t</i>		0.448	4.635		
<i>P</i>		0.655	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

2.5 两组患者治疗前后 FMT 比较 治疗前两组患者 FMT 比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 mo,两组患者 FMT 均小于治疗前,且研究组患者 FMT 小于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 5。

2.6 两组患者治疗前后 CRT 比较 治疗前两组患者 CRT 比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 mo,两组患者 CRT 均小于治疗前,研究组患者 CRT 小于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 6。

2.7 两组患者治疗前后 FAZ 比较 治疗前两组患者 FAZ 比较差异无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 mo,两组患者 FAZ 均小于治疗前,研究组患者 FAZ 小于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 7。

2.8 两组患者治疗前后血清 NOS 和 VEGF 水平比较 治疗前两组患者血清 NOS 和 VEGF 水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 mo,两组患者血清 NOS 均高于治疗前,VEGF 均低于治疗前,且研究组患者血清 NOS 高于对照组,VEGF 低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 8。

2.9 两组患者治疗前后 CLVQOL 量表各维度评分比较 治疗前两组患者 CLVQOL 量表各维度评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$),治疗后 3 mo,两组患者 CLVQOL 量表各维度评分均大于治疗前,且研究组大于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 9。

2.10 两组患者治疗后并发症发生情况 随访 3 mo,眼底照相、眼底荧光素血管造影等影像学复查结果提示均未见激光斑点,所有患者均未发生眼部及全身并发症。

表 5 两组患者治疗前后 FMT 比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	328.32±43.54	237.58±18.43	26.878	<0.001
研究组	49	332.37±45.02	216.64±17.47	32.571	<0.001
<i>t</i>		0.453	5.772		
<i>P</i>		0.652	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 6 两组患者治疗前后 CRT 比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	437.94±52.59	251.74±25.32	22.331	<0.001
研究组	49	442.15±50.28	236.58±23.67	25.894	<0.001
<i>t</i>		0.405	3.062		
<i>P</i>		0.686	0.003		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 7 两组患者治疗前后 FAZ 比较 ($\bar{x}\pm s$, mm ²)					
组别	眼数	治疗前	治疗后 3 mo	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	49	0.31±0.06	0.26±0.07	9.683	<0.001
研究组	49	0.29±0.07	0.21±0.05	15.847	<0.001
<i>t</i>		1.519	4.069		
<i>P</i>		0.132	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

表 8 两组患者治疗前后血清 NOS 和 VEGF 水平比较					
$\bar{x}\pm s$					
组别	眼数	NOS(U/mL)		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	40.58±10.12	92.47±15.46	46.433	<0.001
研究组	49	38.64±11.23	106.38±13.82	67.193	<0.001
<i>t</i>		0.898	4.696		
<i>P</i>		0.371	<0.001		
组别	眼数	VEGF(pg/mL)		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	260.65±44.24	151.47±31.18	34.224	<0.001
研究组	49	255.27±48.63	94.15±26.74	44.901	<0.001
<i>t</i>		0.573	9.768		
<i>P</i>		0.568	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

3 讨论

长期、持续黄斑水肿可引起糖尿病患者的不可逆视功能损害^[10]。随医疗技术不断进步,多种 DEM 治疗方案应运而生,例如整合素抑制剂(代表药物 Risuteganib)、血管生成素-2 抑制剂(代表药物法瑞西单抗),但抗 VEGF 治疗仍然是 DME 的一线治疗方案^[11]。本研究结果提示,IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME,可提高患者视力,减小 RNV 渗漏面积。这与 Türkseven 等^[12]、孙光丽等^[13]报道一致。本研究先采用 IVR 治疗能够有效减轻黄斑水肿,

表 9 两组患者治疗前后 CLVQOL 量表各维度评分比较
($\bar{x}\pm s$,分)

组别	眼数	远视力和移动及光感		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	15.63±3.58	25.56±5.91	23.081	<0.001
研究组	49	16.14±3.11	34.23±4.72	53.043	<0.001
<i>t</i>		0.753	8.024		
<i>P</i>		0.453	<0.001		

组别	眼数	调节能力		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	5.14±1.45	10.03±2.12	31.975	<0.001
研究组	49	5.03±1.14	12.18±1.85	53.192	<0.001
<i>t</i>		0.417	5.349		
<i>P</i>		0.677	<0.001		

组别	眼数	读和精细工作		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	5.89±1.14	10.42±2.15	28.382	<0.001
研究组	49	6.03±1.35	13.73±1.86	57.382	<0.001
<i>t</i>		0.555	8.150		
<i>P</i>		0.580	<0.001		

组别	眼数	日常生活能力		<i>t</i>	<i>P</i>
		治疗前	治疗后 3 mo		
对照组	49	5.41±1.73	8.02±1.68	19.583	<0.001
研究组	49	5.53±1.51	9.97±2.09	29.451	<0.001
<i>t</i>		0.366	5.090		
<i>P</i>		0.715	<0.001		

注:对照组采用 STMP 黄激光治疗;研究组采用 IVR 联合 STMP 黄激光治疗。

再适时联合 STMP 黄激光治疗,使 STMP 黄激光治疗更好地发挥作用,激光能直达视网膜色素上皮细胞,修复视网膜色素上皮层、视网膜屏障,明显减少黄斑区耗氧。两种治疗策略优势互补,自然更利于改善 DME 患者视力,减小 RNV 渗漏面积。本研究发现,IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 可减小 PMT、FMT、CRT、FAZ。该项结果亦证实 IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 的有效性。颜智鹏等^[14]研究表明 IVR 治疗 DME 患眼后短期内中心凹无血管区形态(面积、周长及非圆度指数)尚无显著临床意义。而本研究认为,IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 可减小 FAZ。猜测本研究所获结论与颜智鹏等^[14]研究结论存在差异的原因可能是:(1)颜智鹏等^[14]研究中仅给予 IVR,而本研究则是先采用 IVR 治疗再适时联合 STMP 黄激光治疗,治疗方案略有不同;(2)中心凹无血管区形态(面积、周长及非圆度指数)变化受多因素影响,例如 DME 严重程度、黄斑水肿类型等,而颜智鹏等^[14]研究未报告 DME 严重程度、黄斑水肿类型等。未来可考虑增设 IVR 单独治疗组别,验证 IVR 对 DME 患者 FAZ 的影响,并分析 DME 患者 FAZ 的影响因素。

NOS 可使血管舒张,在促进眼底血液循环、保护血管内皮细胞方面发挥重要作用^[15]。NOS 表达过低可导致视网膜血流量变小,促进内皮细胞衰亡,使视网膜局部缺氧、缺血,进而促进 DME 发生、病情进展。DME 的确切发病

机制迄今虽未完全阐释清楚,但既往研究发现,其发生与 VEGF 介导的血-视网膜屏障损害有关^[16]。结合既往研究发现,VEGF 能够作用于位于血管内皮细胞上的受体,改变视网膜微血管的通透性,进而引起视网膜出血等。本研究结果提示,IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME,可调节血清 NOS、VEGF 水平。IVR 联合 STMP 黄激光治疗能够阻断 VEGF 与特异性受体相结合,阻断跨膜级联反应,减轻黄斑水肿,改善视功能。STMP 黄激光治疗前先进行 IVR 联合治疗,能缓解缺血情况,有效消退黄斑水肿,利于减少光凝所需能量,且 STMP 黄激光治疗能显著降低视网膜耗氧量,进而可下调血清 VEGF 水平。雷珠单抗为抗 VEGF 药物,可抑制 VEGF-VEGF 受体信号通路的激活而发挥作用,另有动物实验研究表明,IVR 可能通过调节 miRNA 表达从而调控 VEGF 表达^[17]。另外,IVR 联合 STMP 黄激光治疗还可保护血管壁,抑制血管平滑肌细胞迁移,进而调节血清 NOS 水平。IVR 联合 STMP 黄激光治疗还可促进血管舒张,有效预防白细胞、血小板损害,同样利于增强 NOS 活性。

视力损害并不能全面反映 DME 对患者生理、心理、社会等各层面的影响。DME 患者因视力受损,具体表现为视物变形等,其生活自理能力有限,日常生活经常需依靠他人照顾,生活质量下降^[18]。因此,在评估临床治疗有效性的同时,也要重视提高生活质量。本研究结果提示,IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME,可改善患者生活质量,得益于 IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 的有效性。STMP 黄激光可选择性作用于视网膜色素上皮细胞,黄斑部因富含叶黄素而几乎不吸收激光,因此治疗过程中能避免邻近视网膜组织受损;而 IVR 过程简单、药物作用针对性强、不受血-眼屏障限制等,IVR 联合 STMP 黄激光治疗能较好减轻 DME 患者的黄斑水肿,改善视功能,DME 患者随自身视觉质量提升也能更好适应社会环境,日常生活减少他人照顾,生活质量得到改善。

综上所述,IVR 联合治疗 DME,可提高患者视力,减小 RNV 渗漏面积、PMT、FMT、CRT、FAZ,调节血清 NOS、VEGF 水平,改善患者生活质量,且安全性好。本研究的不足之处:(1)样本量小,且来源单一;(2)观察指标不够全面,例如未统计各组 IVR、STMP 黄激光重复治疗次数;(3)随访时间短,未验证 IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 能否减少 IVR、STMP 黄激光重复治疗次数,且单次 IVR、STMP 黄激光治疗 DME 的疗效持续时间尚需长期随访验证。IVR 联合 STMP 黄激光治疗 DME 的远期疗效尚需大样本、多中心临床研究证实。此外,本研究未考虑 IVR 后 DME 治疗时间的选择是否影响疗效,同样需要在后续研究中进一步分析。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。
作者贡献声明:秦桂娟论文选题与修改,初稿撰写;秦洁、付婷婷文献检索,数据分析;宋邦建选题指导,论文修改。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献
[1] 王夏,金波.雷珠单抗联合激光黄斑格栅光凝治疗糖尿病黄斑水肿的临床观察.中国合理用药探索,2020,17(7):53-56.

[2] 李彬彬, 胡莉群, 谭美华, 等. 康柏西普联合阿托伐他汀治疗高脂合并糖尿病性黄斑水肿的疗效观察. 实用临床医药杂志, 2020, 24(22):41-43.

[3] Sabal B, Teper S, Wylęgała E. Subthreshold micropulse laser for diabetic macular edema: a review. J Clin Med, 2022,12(1):274.

[4] 田涛, 姚晓喜, 彭婧利, 等. 不同抗 VEGF 药物治疗糖尿病性黄斑水肿的疗效及其与 OCT 分型的关系. 国际眼科杂志, 2023, 23(6):991-995.

[5] 阿柏西普玻璃体内注射治疗糖尿病性黄斑水肿中国共识专家组. 阿柏西普玻璃体内注射治疗糖尿病性黄斑水肿中国专家共识(2021). 中华实验眼科杂志, 2021, 39(5):369-375.

[6] 祁媛媛, 崔林, 张莉, 等. 反复玻璃体腔注射雷珠单抗与阿柏西普对黄斑水肿患者角膜神经的影响. 国际眼科杂志, 2023, 23(5):848-851.

[7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版). 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4):315-409.

[8] 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). 中华眼科杂志, 2014, 50(11):851-865.

[9] 邹海东, 张哲, 许迅, 等. 低视力者生活质量量表中文版的研制和信度与效度考评. 中华眼科杂志, 2005, 41(3):246-251.

[10] Sorour OA, Levine ES, Baumas CR, et al. Persistent diabetic macular edema: Definition, incidence, biomarkers, and treatment methods. Surv Ophthalmol, 2023, 68(2):147-174.

[11] Jonas JB. Diabetic macular edema. Asia Pac J Ophthalmol, 2020, 9(5):377-378.

[12] Türkseven Kumral E, Erçahık NY. Intravitreal ranibizumab versus aflibercept for diabetic macular edema in vitrectomized eyes: 12 month results. Semin Ophthalmol, 2021, 36(8):723-727.

[13] 孙光丽, 张苏, 覃雪, 等. 577nm 微脉冲激光联合康柏西普治疗玻璃体切除术后糖尿病性黄斑水肿. 国际眼科杂志, 2023, 23(6):996-1000.

[14] 颜智鹏, 蒋沁. 雷珠单抗对糖尿病黄斑水肿患者黄斑区视网膜血管密度及形态的影响. 国际眼科杂志, 2020, 20(2):307-310.

[15] 刘淑萍. 桃红四物汤联合激光对糖尿病性黄斑水肿患者血脂及血清一氧化碳合酶血管内皮生长因子白细胞介素-6 的影响. 中国药物与临床, 2021, 21(24):4046-4048.

[16] Xavier T, Pallikara S, Saji N, et al. Significance of monitoring vascular endothelial growth factor, monocyte chemoattractant protein-1 and Interleukin-8 in diabetic macular edema towards early identification of nonresponders to ranibizumab therapy. Indian J Ophthalmol, 2021, 69(6):1475-1481.

[17] 张帆, 吴京, 陈林江, 等. 雷珠单抗对角膜新生血管的抑制作用以及对血管生成相关 miRNAs 表达的影响. 眼科新进展, 2020, 40(11):1010-1014.

[18] 臧博, 温良, 李冬, 等. 糖尿病黄斑水肿患者视觉相关生活质量的调查. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022, 24(3):191-197.