

• 论 著 •

SDF-1、HO-1、LXA4 水平在康柏西普联合激光光凝治疗 DR 合并 DME 患者中的临床价值*

魏淑莲¹, 白玫², 丁浩¹, 董玉飞³, 王振苗¹, 姜洁¹

河北北方学院附属第二医院: 1. 药剂科; 2. 眼科; 3. 检验科, 河北张家口 075100

摘要:目的 探究糖尿病视网膜病变(DR)合并糖尿病黄斑水肿(DME)患者基质细胞衍生因子-1(SDF-1)、血红素加氧酶-1(HO-1)、脂氧素 A4(LXA4)水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度的关系,以及康柏西普(Con)联合激光光凝的治疗效果。**方法** 将 2021 年 6 月至 2023 年 7 月该院收治的 120 例 DR 合并 DME 患者依据随机数字表法分为 Con 组和激光组,Con 组采用多点矩阵激光扫描术联合 Con 治疗,激光组采用多点矩阵激光扫描术治疗。比较两组术后 6 个月临床疗效,术前、术后 6 个月黄斑区微循环、黄斑中心凹厚度、疾病相关因子、最佳矫正视力、视野平均缺损、眼压及生活质量及术后 6 个月安全性。通过 Pearson 相关分析法分析 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度的相关性。**结果** 术后 6 个月,Con 组失访 1 例,激光组失访 2 例,Con 组总有效率高于激光组($P < 0.05$)。术后 6 个月,两组深层毛细血管丛(DCP)血流密度、血清 HO-1、LXA4 水平、最佳矫正视力、远视力、移动和光感、调节能力、阅读和精细工作及日常生活能力评分较术前升高($P < 0.05$),Con 组升高更明显($P < 0.05$)。术后 6 个月,两组血清 SDF-1 水平、黄斑中心凹厚度、视野平均缺损、眼压较术前降低($P < 0.05$),Con 组降低更明显($P < 0.05$)。术后 6 个月,Con 组、激光组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。Pearson 相关分析法结果显示,LXA4、HO-1 水平与最佳矫正视力呈正相关($P < 0.05$),SDF-1 水平与黄斑中心凹厚度呈正相关($P < 0.05$),LXA4、HO-1 水平与黄斑中心凹厚度呈负相关($P < 0.05$),SDF-1 水平与视力呈负相关($P < 0.05$)。**结论** Con 联合激光光凝治疗 DR 合并 DME 的疗效确切,可改善黄斑区微循环,提高视力,降低视野平均缺损、眼压及黄斑中心凹厚度,血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度密切相关。

关键词: 糖尿病视网膜病变; 糖尿病黄斑水肿; 康柏西普; 激光光凝; 基质细胞衍生因子-1; 血红素加氧酶-1; 脂氧素 A4; 黄斑区微循环

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.16.017

中图法分类号:R587

文章编号:1673-4130(2026)16-2020-06

文献标识码:A

Application value of SDF-1, HO-1 and LXA4 levels in patients with DR combined with DME treated by Conbercept combined with laser photocoagulation*

Wei Shulian¹, Bai Mei², Ding Hao², Dong Yufei³, Wang Zhenmiao¹, Jiang Jie¹

1. Department of Pharmacy; 2. Department of Ophthalmology; 3. Department of Clinical Laboratory, the Second Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075100, China

Abstract: Objective To explore the relationship between the levels of stromal cell-derived factor-1 (SDF-1), heme oxygenase-1 (HO-1), lipoxin A4 (LXA4) in patients with diabetic retinopathy (DR) combined with diabetic macular edema (DME), as well as their best corrected visual acuity and macular foveal thickness, and to evaluate the therapeutic effect of conbercept (Con) combined with laser photocoagulation. **Methods** A total of 120 patients with DR combined with DME admitted to this hospital from June 2021 to July 2023 were selected and divided into the Con group and the laser photocoagulation group according to the random number table method. The Con group was treated with multi-point matrix laser scanning combined with Con, and the laser photocoagulation group was treated with multi-point matrix laser scanning. The clinical efficacy of the two groups at 6 months after surgery, including the microcirculation in the macular area before and after surgery, the thickness of the macular fovea, disease-related factors, best corrected visual acuity, average visual field defect, intraocular pressure, quality of life, and the safety comparison were compared between the two groups. The correlations between the levels of SDF-1, HO-1 and LXA4 and the best corrected visual acuity and the

* 基金项目:河北省医学科学研究课题计划项目(20240826)。

作者简介:魏淑莲,女,副主任药师,主要从事内分泌临床药学研究。

thickness of the fovea centralis were analyzed by Pearson correlation analysis. **Results** Six months after surgery, one patient in the Con group was lost to follow-up, and two patients in the laser group were lost. At six months after the surgery, the total effective rate of the Con group was higher than that of the laser group ($P < 0.05$). At six months after the surgery, the blood flow density of the deep capillary plexus (DCP), serum HO-1, LXA4 levels, best corrected visual acuity, distant visual acuity, mobility and light perception, adjustment ability, reading and fine work, and daily living ability scores of both groups were higher than those before the surgery ($P < 0.05$), and the Con group had higher scores ($P < 0.05$). At six months after the surgery, the serum SDF-1 levels, macular foveal thickness, average visual field defect, and intraocular pressure of both groups were lower than those before the surgery ($P < 0.05$), and the Con group had lower levels ($P < 0.05$). At six months after the surgery, there was no statistically significant difference in the incidence of complications between the Con group and the laser group ($P > 0.05$). The results of Pearson correlation analysis showed that the levels of LXA4 and HO-1 were positively correlated with best corrected visual acuity ($P < 0.05$), the level of SDF-1 was positively correlated with macular foveal thickness ($P < 0.05$), the levels of LXA4 and HO-1 were negatively correlated with macular foveal thickness ($P < 0.05$), and the level of SDF-1 was negatively correlated with visual acuity ($P < 0.05$). **Conclusion** Con combined with laser photocoagulation has a definite curative effect in the treatment of patients with DR complicated with DME. It can improve the macular microcirculation and visual acuity, reduce the mean visual field defect, intraocular pressure and central foveal thickness. Moreover, the levels of serum SDF-1, HO-1 and LXA4 are closely related to the best corrected visual acuity and macular foveal thickness.

Key words: diabetic retinopathy; diabetic macular edema; conbercept; laser photocoagulation; stromal cell-derived factor-1; heme oxygenase-1; lipoxin A4; macular microcirculation

随着老龄化进展、人们生活水平的提高,2 型糖尿病发病人数不断增加,而患者血糖异常升高,可导致眼部慢性微血管发生病变,糖尿病视网膜病变(DR)合并糖尿病黄斑水肿(DME)为糖尿病常见眼部并发症,可表现出进行性视力下降,严重影响患者生活质量^[1-2]。激光光凝术治疗 DR 合并 DME 疗效确切,但部分患者病情并不能得到完全控制,激光还容易导致视细胞损伤^[3]。康柏西普(Con)为抗新生血管药物,有研究指出,晶状体腔内注射 Con 治疗眼底新生血管性疾病的效果较好^[4],但目前 Con 联合激光光凝对 DR 合并 DME 患者的效果及机制尚未完全明确。基质细胞衍生因子-1(SDF-1)可调节眼部血管生产,血红素加氧酶-1(HO-1)、脂氧素 A4(LXA4)均为组织炎症反应的抑制指标。本研究旨在探究 DR 合并 DME 患者 SDF-1、HO-1、LXA4 与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度关系及 Con 联合激光光凝的治疗效果,为 DR 合并 DME 的治疗提供新的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 6 月至 2023 年 7 月河北北方学院附属第二医院收治的 DR 合并 DME 患者共 120 例,依据随机数字表法分为 Con 组和激光组。纳入标准:(1)符合《糖尿病视网膜病变防治专家共识》^[5]相关诊断标准,且经眼底荧光素血管造影检查确诊;(2)单眼非增殖性 DR,入选前未接受眼部治疗;(3)精神、神经功能正常,能配合完成治疗;(4)血糖控制良好,糖化血红蛋白 $\leq 7.0\%$ 。排除标准:(1)既往

存在眼部手术史;(2)肝、肾、心脑血管疾病、感染性疾病;(3)合并晶状体积血、视网膜静脉阻塞、青光眼等眼部疾病;(4)药物、酒精依赖;(5)恶液质;(6)对研究使用 Con、激光存在过敏反应。本研究经河北北方学院附属第二医院医学伦理委员会审核通过(2024003)。

1.2 治疗方法 激光组采用多点矩阵激光扫描术治疗,设备为拓普康 577 nm 多点扫描矩阵激光机(日本 Pascal 公司)先采用黄斑格栅光凝,1 周后进行全视网膜激光光凝。对非增殖性 DR 合并 DME 患者行黄斑局部光凝+推迟全视网膜激光光凝。(1)黄斑格栅光凝:单点模式,激光能量 350 mW,光斑直径、曝光时间分别为 100 μm 、0.025 s。(2)全视网膜激光光凝:从视乳头外至视网膜,保留乳斑束和颞侧上下血管弓间的后极部分不做光凝,采用 4 $\times$ 4 多点扫描矩阵模式,激光能量 600~800 mW。Con 组采用多点矩阵激光扫描联合 Con 治疗,在激光治疗结束后第 7d 眼部表面麻醉、消毒后,在角膜缘后 3.5~4.0 mm 垂直巩膜面插针至晶状体腔,一次性注射 Con(成都康弘生物科技有限公司,批号:151102;规格:2 mg/0.2 mL)0.05 mL/眼。30 d 后行第 2 次注射,60 d 后行第 3 次注射。每例患者晶状体腔共注射 3 次,仅第 1 次注射前联合激光光凝治疗。两组激光光凝术后均随访 6 个月。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 以《糖尿病视网膜病变防治专家

共识》为依据判断两组术后 6 个月治疗效果,分为显效(视力提高 3 行且黄斑水肿消退)、有效(视力提高 1~2 行且黄斑水肿缓解)及无效(视力提高、黄斑水肿缓解均不明显)。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数×100%。

1.3.2 黄斑区微循环及黄斑中心凹厚度 于术前、术后 6 个月采用 AELITE 型眼科光学相干断层扫描仪(广东唯仁医疗科技有限公司)测量中心凹无血管区(FAZ)面积及视网膜浅层(SCP)、深层毛细血管丛(DCP)血流密度及黄斑中心凹厚度。

1.3.3 疾病相关因子 于术前、术后 6 个月采集两组患者空腹静脉血液 3 mL,3 000 r/min 离心 10 min (有效离心半径为 10 cm),检测血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平,所用酶联免疫吸附试验试剂盒来自美国 RD 公司(货号:DYC111、DY206、DY720)。

1.3.4 最佳矫正视力、视野平均缺损、眼压 于术前、术后 6 个月采用使用视力表检测最佳矫正视力,采用 MD-820A 型全自动视野仪(天津迈达医学科技股份有限公司)检测视野平均缺损(缺损值越接近 0,视野平均缺损越低),ST-1000 型非接触眼压计(重庆贝奥新视野医疗设备有限公司)检测眼压。

1.3.5 生活质量 采用中文版低视力者生活质量的

表(CLVQOL)^[6]评估患者生活质量,包括远视力、移动和光感(0~60 分),调节能力(0~20 分),阅读和精细工作(0~25 分)、日常生活能力(0~20 分)4 个维度,得分与生活质量呈正比。于术前、术后 6 个月进行检测。

1.3.6 安全性 记录两组术后 6 个月晶状体体积血、视网膜色素上皮撕裂、眼内炎、高眼压等并发症发生情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件分析数据。计量资料符合正态分布且方差齐,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较使用独立样本 *t* 检验,组内比较使用配对 *t* 检验。计数资料以例数和百分率表示,采用 χ^2 检验。通过 Pearson 相关分析法分析全部数据 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度的相关性。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者基线水平 两组性别、年龄、糖尿病病程、糖化血红蛋白、FAZ 面积、SCP 血流密度、DCP 血流密度、黄斑中心凹厚度、SDF-1、HO-1、LXA4、最佳矫正视力、视野平均缺损、眼压、远视力及移动和光感、调节能力、阅读和精细工作、日常生活能力比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

表 1 两组患者基线水平比较[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

项目	Con 组(<i>n</i> =59)	激光组(<i>n</i> =58)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
性别			0.081	0.775
男	28(47.46)	26(44.83)		
女	32(54.24)	34(58.62)		
年龄(岁)	64.78±3.22	65.01±3.17	0.389	0.698
糖尿病病程(年)	8.01±1.25	7.91±1.30	0.424	0.672
糖化血红蛋白(%)	7.90±0.30	7.84±0.32	1.046	0.298
FAZ 面积(mm ²)	0.43±0.10	0.42±0.12	0.490	0.625
SCP 血流密度(%)	38.70±4.28	38.81±5.22	0.125	0.901
DCP 血流密度(%)	40.12±1.58	39.95±1.59	0.580	0.563
黄斑中心凹厚度(μm)	455.03±55.20	454.46±54.11	0.056	0.955
SDF-1(ng/mL)	912.02±90.70	910.95±91.82	0.063	0.950
HO-1(ng/mL)	70.08±7.64	68.94±7.29	0.825	0.411
LXA4(pg/mL)	323.29±32.48	325.17±35.54	0.299	0.766
最佳矫正视力	0.29±0.08	0.28±0.09	0.635	0.526
视野平均缺损(dB)	-8.97±2.18	-9.05±2.16	0.199	0.842
眼压(mmHg)	16.97±2.31	17.12±2.27	0.354	0.724
远视力、移动和光感(分)	24.15±4.30	23.87±4.35	0.350	0.727
调节能力(分)	10.97±1.22	11.01±1.36	0.168	0.867
阅读和精细工作(分)	14.05±1.46	13.82±1.41	0.867	0.388
日常生活能力(分)	11.87±1.70	12.02±1.65	0.484	0.629

2.2 术后 6 个月两组临床疗效比较 术后 6 个月, Con 组失访 1 例, 激光组失访 2 例, Con 组总有效率高于激光组($P<0.05$)。见表 2。

2.3 术后 6 个月两组黄斑区微循环及黄斑中心凹厚度比较 术后 6 个月, 两组 DCP 血流密度较术前升高, Con 组升高更明显, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 而两组黄斑中心凹厚度较术前降低, Con 组降低更明显, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 术后 6 个月两组组间 FAZ 面积、SCP 血流密度比较, 差异无统

计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 2 术后 6 个月两组临床疗效比较[n(%)]					
组别	<i>n</i>	显效	有效	无效	总有效率
Con 组	59	31(52.54)	25(42.37)	3(5.08)	56(94.92)
激光组	58	23(39.66)	25(43.10)	10(17.24)	48(82.76)
χ^2					4.376
<i>P</i>					0.036

表 3 术后 6 个月两组黄斑区微循环及黄斑中心凹厚度比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	FAZ 面积(mm ²)	SCP 血流密度(%)	DCP 血流密度(%)	黄斑中心凹厚度(μm)
Con 组	59	0.44±0.11	39.12±4.11	44.28±1.26 ^a	228.16±25.84 ^a
激光组	58	0.43±0.11	39.24±4.03	42.15±1.35 ^b	285.24±29.36 ^b
<i>t</i>		0.492	0.159	8.824	11.168
<i>P</i>		0.624	0.874	<0.001	<0.001

注:与术前 Con 组比较,^a $P<0.05$;与术前激光组比较,^b $P<0.05$ 。

2.4 术后两组血清疾病相关因子水平比较 术后 6 个月, 两组血清 LXA4、HO-1 水平较术前升高, Con 组更高($P<0.05$), 两组血清 SDF-1 水平较术前降低, Con 组更低($P<0.05$)。见表 4。

表 4 术后两组血清疾病相关因子水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	SDF-1(ng/mL)	HO-1(ng/mL)	LXA4(pg/mL)
Con 组	59	486.18±58.68 ^a	87.24±5.72 ^a	412.23±36.75 ^a
激光组	58	548.84±57.63 ^b	84.59±6.88 ^b	387.44±38.73 ^b
<i>t</i>		5.826	2.267	3.552
<i>P</i>		<0.001	0.025	0.001

注:与术前 Con 组比较,^a $P<0.05$;与术前激光组比较,^b $P<0.05$ 。

2.5 术后 6 个月两组最佳矫正视力、视野平均缺损、眼压比较 术后 6 个月, 两组最佳矫正视力较术前升高, Con 组高于激光组, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 而两组视野平均缺损、眼压降低, Con 组降低更明显, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

2.6 术后 6 个月两组生活质量比较 术后 6 个月, 两组远视力、移动和光感, 调节能力, 阅读和精细工作及日常生活能力评分较术前升高, Con 组升高更明

显, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 6。

表 5 术后 6 个月两组最佳矫正视力、视野平均缺损、眼压比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	最佳矫正视力	视野平均缺损(dB)	眼压(mmHg)
Con 组	59	0.76±0.19 ^a	-4.40±1.25 ^a	13.36±1.34 ^a
激光组	58	0.58±0.16 ^b	-6.85±1.11 ^b	15.57±1.43 ^b
<i>t</i>		11.203	7.088	8.627
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与术前 Con 组比较,^a $P<0.05$;与术前激光组比较,^b $P<0.05$ 。

2.7 术后 6 个月两组并发症比较 术后 6 个月, Con 组、激光组并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 7。

2.8 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度的相关性 Pearson 相关分析法结果显示, LXA4、HO-1 水平与最佳矫正视力呈正相关, SDF-1 水平与黄斑中心凹厚度呈正相关, LXA4、HO-1 水平与黄斑中心凹厚度呈负相关, SDF-1 水平与视力呈负相关。见表 8。

表 6 术后两组生活质量比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	远视力、移动和光感	调节能力	阅读和精细工作	日常生活能力
Con 组	59	35.74±3.27 ^a	15.38±1.36 ^a	20.26±1.24 ^a	16.15±1.33 ^a
激光组	58	28.02±3.13 ^b	13.36±1.23 ^b	17.64±1.36 ^b	14.56±1.47 ^b
<i>t</i>		13.042	8.422	10.892	6.137
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与术前 Con 组比较,^a $P<0.05$;与术前激光组比较,^b $P<0.05$ 。

表 7 术后 6 个月两组并发症比较[n(%)]

组别	n	晶状体积血	视网膜色素上皮撕裂	眼内炎	高眼压	并发症发生率
Con 组	59	1(1.69)	1(1.69)	1(1.69)	5(8.47)	8(13.56)
激光组	58	2(3.45)	1(1.72)	1(1.72)	2(3.45)	6(10.34)
χ^2						0.365
P						0.546

表 8 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度的相关性

指标	最佳矫正视力		黄斑中心凹厚度	
	r	P	r	P
SDF-1	-0.503	0.018	0.754	<0.001
HO-1	0.736	<0.001	-0.708	<0.001
LXA4	0.658	0.002	-0.654	<0.001

3 讨 论

随着糖尿病病程的延长,长期高血糖状态可引起代谢紊乱、血管损伤、细胞因子异常、氧化应激,导致 DR 合并 DME 的发生,造成视功能损伤,其治疗方案的探索为临床关注的重点^[7-9]。激光光凝可通过激光造成周边视网膜瘢痕,进而破坏视网膜耗氧细胞,降低其耗氧量,促进脉络膜血供顺利进入视网膜,缓解 DR 合并 DME 患者视网膜缺血缺氧,但可能影响周边视野,同时对视网膜血管通透性异常情况的纠正并不彻底^[10-12]。Con 为抗血管内皮生长因子药物,血管内皮生长因子可促进眼底血管新生 Con 通过晶状体腔内注射后可作用于视网膜病灶区,通过抑制血管内皮细胞增殖,阻止病程的进展,进一步稳定激光光凝术后的视网膜功能,提高疗效,改善患者视力所致的生活质量下降,且并未增加安全风险^[13-15]。本研究中,术后 6 个月,Con 组总有效率更高,远视力、移动和光感、调节能力、阅读和精细工作及日常生活能力评分更高($P<0.05$),Con 组、激光组并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$),提示 Con 联合激光光凝治疗 DR 合并 DME 的疗效确切,提高生活质量,安全性良好。刘院斌等^[16]研究指出,Con 可提高 DR 的治疗效果,且并未增加安全风险,与本研究结果一致。

DR 合并 DME 患者视网膜缺血、缺氧,可导致视网膜细胞凋亡、黄斑区结构及血流灌注异常,使光感受器细胞功能弱化,降低视力,SDF-1 可促进血管新生,调控干细胞归巢、血管新生及炎症反应,参与微血管病变,与病变情况呈正相关,从而抑制视功能,表现为与视力呈负相关;HO-1 具有抗氧化、抗血管损伤、抗炎的作用,其上调有助于清除视网膜氧化应激产物,保护感光细胞,这与林静娜等^[17]关于血清 HO-1 水平与糖尿病视网膜病变相关性的研究结论一致;LXA4 可抗炎、保护血管,在黄斑炎症或水肿的修复

阶段,LXA4 水平升高可促进炎症细胞凋亡,抑制 DR 合并 DME 发生及发展,改善视力^[18]。本研究中,Pearson 相关分析法结果显示,LXA4、HO-1 水平与最佳矫正视力呈正相关,SDF-1 水平与黄斑中心凹厚度呈正相关,LXA4、HO-1 水平与黄斑中心凹厚度呈负相关,SDF-1 水平与视力呈负相关,提示血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度密切相关。分析其原因,SDF-1、HO-1、LXA4 共同构成了抗氧化-抗炎-组织修复的调控网络,血清 LXA4、HO-1 可作为保护因子,其水平升高有助于改善视力、减轻黄斑水肿,而 SDF-1 更倾向于组织病理损伤因子,其水平变化可反映黄斑病变。

本研究中,术后 6 个月,Con 组 DCP 血流密度,最佳矫正视力,血清 LXA4、HO-1 水平更高,而 Con 组血清 SDF-1 水平、黄斑中心凹厚度、视野平均缺损、眼压更低,提示 Con 联合激光光凝治疗 DR 合并 DME 可改善黄斑区微循环,提高视力,降低视野平均缺损、眼压及黄斑中心凹厚度,分析与其调节血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平有关。分析其原因 Con 抑制 VEGF 信号通路,间接下调其上游或协同因子如 SDF-1 的表达;激光联合 Con 更有效地恢复了视网膜血流与氧供,减轻了缺氧诱导的氧化应激,从而可能上调内源性保护系统 HO-1;同时,水肿减轻和炎症细胞浸润减少,有利于促消退介质 LXA4 的生成;激光造成的局限损伤可能触发修复反应,联合抗 VEGF 治疗减轻了过度病理反应,使修复过程更倾向于由 HO-1 和 LXA4 介导的良性重塑;Con 可改善视网膜内层的氧供状态,改善黄斑区微循环,降低眼内压,抑制基质细胞因子及血管内皮生长因子的表达,促进 LXA4、HO-1 表达,下调新生血管及组织异常增生水平,抑制视网膜炎症反应,降低 SDF-1 水平,修复眼部组织病理性改变,降低黄斑中心凹厚与视野平均缺损负值,提高阈值敏感性,改善患者视力^[19]。Chen 等^[20]通过 meta 分析证实,晶状体腔内注射 Con 作为增生性糖尿病视网膜病变晶状体切割术的辅助治疗有效可行,Li 等^[21]的随机对照试验也显示,25G 晶状体切割术结束时辅助晶状体腔内注射 Con 治疗重度增生性糖尿病视网膜病变,6 个月疗效显著,均为本研究中 Con 联合激光光凝治疗方案的有效性提供了有力支撑,进一步验证了 Con 在 DR 及 DME 治疗中的重要价值。

综上所述,Con 联合激光光凝治疗 DR 合并 DME 的疗效确切,可改善黄斑区微循环,提高视力,降低视野平均缺损、眼压及黄斑中心凹厚度,调节血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平,安全性良好,且血清 SDF-1、HO-1、LXA4 水平与最佳矫正视力、黄斑中心凹厚度密切相关,具有潜在的临床监测价值。但本研究仍存在部分局限,如样本数量较少可能存在部分个体差异,未来需要大样本、多中心、更长随访期的研究来验证结论。

参考文献

[1] Fung T H, Patel B, Wilmot E G, et al. Diabetic retinopathy for the non-ophthalmologist[J]. Clin Med, 2022, 22 (2):112-116.

[2] Jonas J B. Diabetic retinopathy[J]. Asia Pac J Ophthalmol, 2024, 13(3):100077.

[3] Chong D D, Das N, Singh R P. Diabetic retinopathy: screening, prevention, and treatment[J]. CCJM, 2024, 91(8):503-510.

[4] Sorour O A, Levine E S, Bauml C R, et al. Persistent diabetic macular edema: definition, incidence, biomarkers, and treatment methods[J]. Surv Ophthalmol, 2023, 68 (2):147-174.

[5] 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.

[6] Wolffsohn J S, Cochrane A L. Design of the low vision quality-of-life questionnaire (LVQOL) and measuring the outcome of low-vision rehabilitation[J]. Am J Ophthalmol, 2000, 130(6):793-802.

[7] 任敏, 申旭龙, 张霞, 等. 血清 circUSP36、circBPTF 水平与糖尿病视网膜病变严重程度相关性[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(22):2738-2742.

[8] Pesonen M, Jylhä V, Kankaanpää E. Adverse drug events in cost-effectiveness models of pharmacological interventions for diabetes, diabetic retinopathy, and diabetic macular edema: a scoping review[J]. JBI Evid Synth, 2024, 22 (11):2194-2266.

[9] Giridhar S, Verma L, Rajendran A, et al. Diabetic macular edema treatment guidelines in India: all India Ophthalmological Society Diabetic Retinopathy Task Force and Vitreoretinal Society of India consensus statement[J]. Indian J Ophthalmol, 2021, 69(11):3076-3086.

[10] Wang X, Yao J, Li S, et al. Panretinal photocoagulation plus intravitreal conbercept for diabetic retinopathy in real world: a retrospective study[J]. BMC Ophthalmol, 2023, 23(1):400.

[11] Li G, Zhang M, Ke Y, et al. Efficacy of intravitreal conbercept in vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: an integrated meta-analysis and bibliometric study[J]. Clin Ophthalmol, 2025, 19:3465-3486.

[12] 文勇, 李蓓. 全视网膜激光光凝治疗糖尿病视网膜病变的前瞻性研究[J]. 中国临床医生杂志, 2021, 49(4):493-496.

[13] Xu Y, Ye Q, Shen W. Intravitreal conbercept injection with panretinal photocoagulation for high-risk proliferative diabetic retinopathy with vitreous hemorrhage[J]. Int J Ophthalmol, 2024, 17(6):1066-1072.

[14] Zhao N, Guan J, Cai N, et al. Efficacy of intravitreal conbercept combined with panretinal photocoagulation for severe nonproliferative diabetic retinopathy without macular edema[J]. Int J Ophthalmol, 2022, 15(4):615-619.

[15] Xiang W, Fang D, Jiang X, et al. 27-Gauge vitrectomy vs. 25-gauge vitrectomy in the management of proliferative diabetic retinopathy with preoperative intravitreal injection of conbercept[J]. Exp Ther Med, 2023, 26(4):472.

[16] 刘院斌, 郭俊儿, 张博. 康柏西普对增生型糖尿病视网膜病变患者玻璃体中血管内皮生长因子和白细胞介素-19 表达的影响[J]. 中国新药与临床杂志, 2021, 40(4):300-303.

[17] 林静娜, 辜智强. 血清 VEGF、apelin、HO-1 水平与不同分型糖尿病视网膜病变患者的相关性研究[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(8):999-1002.

[18] Susarla G, Rizza A N, Li A, et al. Younger age and albuminuria are associated with proliferative diabetic retinopathy and diabetic macular edema in the South Indian Genetics of Diabetic Retinopathy (SIGNATR) study[J]. Curr Eye Res, 2022, 47(10):1389-1396.

[19] Thaker S, Kumar V, Singh U, et al. Novel optical coherence tomography angiography biomarkers in the diagnosis and assessment of diabetic macular edema and diabetic macular ischemia in patients with non-proliferative diabetic retinopathy[J]. Indian J Ophthalmol, 2023, 71(1): 183-187.

[20] Chen G H, Tzekov R, Mao S H, et al. Intravitreal conbercept as an adjuvant in vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: a meta-analysis of randomised controlled trials[J]. Eye (Lond), 2022, 36(3):619-626.

[21] Li H, Niu Y, Rong A, et al. Effect of adjunctive intravitreal conbercept injection at the end of 25G vitrectomy on severe proliferative diabetic retinopathy: 6-month outcomes of a randomised controlled trial[J]. Ophthalmol Ther, 2023, 12(2):1173-1180.