

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.05.027

❖ 临床医学研究 ❖

## 凉血化瘀明目汤治疗 RVO 合并 ME 的临床疗效

李利侠, 杨富华

(亳州市中医院眼科, 安徽 亳州 236800)

**【摘要】目的:** 探究凉血化瘀明目汤治疗视网膜静脉阻塞(RVO)合并黄斑水肿(ME)的临床疗效。**方法:** 选取80例(80只眼)RVO合并ME患者为研究对象,按照治疗方式不同分为实验组和对照组,每组各40例。对照组患者给予玻璃体注射雷珠单抗治疗;实验组患者在对照组基础上加用凉血化瘀明目汤治疗,疗程均为4周。比较两组患者中医证候疗效、治疗期间不良反应及视力改变情况。**结果:** 实验组中医证候疗效高于对照组( $P < 0.05$ )。治疗1、2、4周后,实验组患者各时间点最小分辨角(LogMAR)、黄斑中心厚度(CMT)、眼压均低于对照组( $P < 0.05$ )。治疗4周后,实验组患者视野平均偏差和视野指数高于对照组( $P < 0.05$ )。两组患者治疗期间不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:** 凉血化瘀明目汤联合玻璃体注射雷珠单抗治疗RVO合并ME患者,能提高临床疗效,改善患者视力和视野缺损情况,促进黄斑水肿消退,控制眼压,且安全性良好。

**【关键词】** 视网膜静脉阻塞;黄斑水肿;凉血化瘀明目汤;雷珠单抗;疗效;视野指数

**【中图分类号】** R774 **【文献标志码】** A

## Clinical curative effect of Liangxue Huayu Mingmu Decoction in RVO combined with ME

LI Li-xia, YANG Fu-hua

(Department of Ophthalmology, Bozhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Bozhou 236800, Anhui, China)

**【Abstract】 Objective:** To explore the clinical curative effect of Liangxue Huayu Mingmu Decoction in retinal vein obstruction (RVO) combined with macular edema (ME). **Methods:** A total of 80 patients (80 eyes) with RVO and ME were included in the study, and they were divided into experimental group and control group according to different treatment methods, with 40 cases in each group. The control group was given intravitreal injection of ranibizumab, while experimental group was treated with Liangxue Huayu Mingmu Decoction on basis of control group for 4 weeks. The curative effect on TCM syndromes, adverse reactions during treatment and changes of visual acuity were compared between the two groups. **Results:** The curative effect on TCM syndromes in experimental group was better than that in control group ( $P < 0.05$ ). After 1, 2 and 4 weeks of treatment, LogMAR, CMT and intraocular pressure in experimental group were lower than those in control group ( $P < 0.05$ ). After 4 weeks of treatment, the mean deviation of visual field and visual field index in experimental group were higher than those in control group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups during treatment ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Liangxue Huayu Mingmu Decoction combined with intravitreal injection of ranibizumab can improve clinical curative effect, visual acuity and visual field defect, promote ME regression and control intraocular pressure in patients with RVO and ME, which has good safety.

**【Key words】** Retinal vein occlusion; Macular edema; Liangxue Huayu Mingmu Decoction; Ranibizumab; Curative effect; Visual field index

视网膜静脉阻塞(retinal vein occlusion, RVO)是一种眼部血管性疾病, >50岁的中老年人均为高发人群。RVO患者会继发黄斑水肿(macular edema, ME),引起患者视力下降、视中心暗点等,严重者会造成不可逆的视力损害。临床上多数RVO患者会合并ME,尽早消除ME是治疗RVO的关键。现阶段玻璃体注射药物(如曲安奈德、雷珠单抗等)是治疗RVO合并ME的主要手段。曲安奈德效果良好,

但易导致患者眼压升高,不良反应风险较高;雷珠单抗具有抑制血管内皮细胞生长的作用,经玻璃体注射后可以有效改善ME,提高患者视力水平<sup>[1]</sup>。中医将RVO归于“视瞻昏渺”“暴盲”“络阻暴盲”等范畴,病机在于肝郁气滞导致血瘀,脉络不畅以致血溢;肝虚无法制约肝阳,肝阳上亢以致气血逆乱外溢;脾胃损伤,痰凝气滞导致脉络受阻,血不循经以致外溢<sup>[2]</sup>。故治疗应以活血化瘀、清热排痰为

主<sup>[3]</sup>,并结合全身症候,辅以凉血明目、通络祛积。凉血化瘀明目汤由生地黄、大蓟、小蓟和牡丹皮等多味中药组成,具有凉血止血、活血祛瘀的功效,可有效改善“视网膜静脉阻塞”患者临床症状<sup>[4]</sup>。相关研究<sup>[5]</sup>表明,中西医结合对于“静脉阻塞”具有良好治疗效果。目前,国内外尚缺乏有关凉血化瘀明目汤和玻璃体注射雷珠单抗联合应用于 RVO 合并 ME 患者治疗的临床报道。朱晶等<sup>[6]</sup>研究指出,单独使用玻璃体注射雷珠单抗对 RVO 合并 ME 患者的疗效难以达到临床预期。本研究旨在探究凉血化瘀明目汤和玻璃体注射雷珠单抗联合治疗 RVO 合并 ME 患者的临床疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2024 年 2 月亳州市中医院收治的 80 例(80 只眼)RVO 合并 ME 的患者为研究对象,按照治疗方式不同将其分为实验组和对照组,每组各 40 例。本研究经医院医学伦理委员会审批,患者及其家属知情同意。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。纳入标准:符合西医 RVO 合并 ME 及中医中“暴盲”“视瞻昏渺(视瞻昏渺)”的诊断标准<sup>[7-8]</sup>。排除标准:(1)合并青光眼或角膜病变等其他眼病者;(2)合并精神或认知障碍者;(3)合并严重心、肾等全身性疾病者;(4)对本研究药物不耐受者;(5)既往接受过其他眼部方案治疗者。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x} \pm s, n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	病程(d)	静脉阻塞部位	
	男	女			视网膜分支	视网膜中央
实验组( $n=40$ )	18(45.00)	22(55.00)	51.49±9.59	7.87±1.21	17(42.50)	23(57.50)
对照组( $n=40$ )	19(47.50)	21(52.50)	52.87±9.22	7.96±1.52	15(37.50)	25(62.50)
$t/\chi^2$ 值	0.050	0.656	0.293	0.208		
$P$ 值	0.823	0.514	0.770	0.648		

### 1.2 方法

治疗前 1 d 患者每隔 4 h 使用氧氟沙星滴眼液与普拉洛芬滴眼液(四川美大康华康药业有限公司,国药准字:H20203457)滴眼,4 次/d。对照组患者给予玻璃体注射雷珠单抗治疗:表面麻醉后行眼部消毒,距离角膜缘 3~3.5 mm 从睫状体扁平部位进针,向玻璃体内缓慢注射 0.05 mL 雷珠单抗(Vetter Pharma-Fertigung GmbH & Co. KG, 国药准字: SJ20181010),1 次/月。注射完毕后按压针孔部位 1 min,注射后连续 7 d 使用普拉洛芬滴眼液与妥布霉素地塞米松滴眼液(齐鲁制药有限公司,国药准字:H20020497)滴眼,4 次/d。实验组患者在对照组基础上加用凉血化瘀明目汤进行治疗。汤方组成:生地黄、大蓟、小蓟、牡丹皮、赤芍、生蒲黄、仙鹤

草、焦山栀和茜草各 10 g,枳壳 6 g。对于合并有其他中医症候的在随症加减,常规水煎服,2 次/d。两组患者均连续治疗 4 周。

### 1.3 观察指标

(1)中医证候积分疗效:治疗前及治疗 4 周后观察中医症状,包括主症(视力骤降、视野变形和中心暗影)和次症(四肢麻木、胸闷腹胀和头晕目眩)。主症得分为 0、2、4 和 6 分;次症得分为 0、1、2 和 3 分,得分随症状严重程度递增,通过中医症状积分(得分总和)计算疗效指数。依照相关指南<sup>[9]</sup>对中医证候积分疗效进行评估,中医症状基本或完全消失,疗效指数 $\geq 95\%$ 为痊愈;中医症状得到明显改善为显效;中医症状有所改善, $30\% \leq$ 疗效指数 $< 70\%$ 为有效;中医症状无改善甚至出现症状加重,疗效指数 $< 30\%$ 为无效。总有效率=(痊愈+显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ 。(2)最佳视力矫正(best corrected visual acuity, BCVA):治疗前及治疗 1、2、4 周后采用国际标准视力表检测患者裸眼视力,采用综合验光仪检测 BCVA,并将结果转换为最小分辨角(LogMAR)。(3)黄斑中心厚度(central macular thickness, CMT):治疗前及治疗 1、2、4 周后采用光学相干断层扫描仪(德国海德堡 OCT)检测。(4)眼压:治疗前及治疗 1、2、4 周后采用非接触眼压计检测。(5)视野:治疗前及治疗 4 周后采用瑞典交互式阈值算法标准 24-2 程序视野检查仪[仪器:Humphrey 视野分析仪,厂商:卡尔蔡司医疗技术(美国)有限公司,型号:830]检测患者视野平均偏差、模式标准差和视野指数。(6)不良反应发生情况:包括恶心、呕吐、肝功能异常等。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS27.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较行独立样本  $t$  检验,组内比较行配对样本  $t$  检验,组内不同时间点采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD- $t$  检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者中医证候积分疗效比较

实验组患者中医证候积分疗效总有效率高于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.114, P = 0.043$ )。见表 2。

表 2 两组患者中医证候积分疗效比较 $[n(\%)]$

组别	痊愈	显效	有效	无效	总有效
实验组( $n=40$ )	0(0.00)	25(62.50)	13(32.50)	2(5.00)	38(95.00)
对照组( $n=40$ )	0(0.00)	18(45.00)	14(35.00)	8(20.00)	32(80.00)

### 2.2 两组患者 BCVA 比较

治疗前,两组患者 LogMAR 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗 1、2、4 周后,两组患者 LogMAR 均逐渐降低( $P < 0.05$ ),且试验组各时间点均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者 BCVA 比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	治疗前	治疗 1 周后	治疗 2 周后	治疗 4 周后
实验组( $n=40$ )	0.79 ± 0.19	0.66 ± 0.14 <sup>①</sup>	0.59 ± 0.10 <sup>①②</sup>	0.45 ± 0.09 <sup>①②③</sup>
对照组( $n=40$ )	0.82 ± 0.20	0.73 ± 0.15 <sup>①</sup>	0.65 ± 0.13 <sup>①②</sup>	0.53 ± 0.12 <sup>①②③</sup>
$t$ 值	0.688	2.158	2.313	3.373
$P$ 值	0.493	0.034	0.023	0.001

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较;② $P < 0.05$ ,与同组治疗 1 周后比较;③ $P < 0.05$ ,与同组治疗 2 周后比较。

### 2.3 两组患者 CMT 比较

治疗前,两组患者 CMT 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗 1、2、4 周后,两组患者 CMT 均逐渐降低( $P < 0.05$ ),且实验组各时间点均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 4。

### 2.4 两组患者眼压比较

治疗前,两组患者眼压比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗 1 周、2 周及 4 周后,实验组患者

各时间点眼压均低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 4 两组患者治疗前后 CMT 比较( $\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$ )

组别	治疗前	治疗 1 周后	治疗 2 周后	治疗 4 周后
实验组( $n=40$ )	632.89 ± 99.17	421.69 ± 84.47 <sup>①</sup>	300.69 ± 71.47 <sup>①②</sup>	246.89 ± 66.39 <sup>①②③</sup>
对照组( $n=40$ )	612.77 ± 94.28	510.14 ± 88.63 <sup>①</sup>	416.89 ± 75.84 <sup>①②</sup>	350.47 ± 67.81 <sup>①②③</sup>
$t$ 值	0.930	4.569	7.052	6.903
$P$ 值	0.355	<0.001	<0.001	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较;② $P < 0.05$ ,与同组治疗 1 周后比较;③ $P < 0.05$ ,与同组治疗 2 周后比较。

表 5 两组患者眼压比较( $\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$ )

组别	治疗前	治疗 1 周后	治疗 2 周后	治疗 4 周后
实验组( $n=40$ )	13.56 ± 3.58	13.59 ± 2.44	14.26 ± 2.74	13.25 ± 2.87
对照组( $n=40$ )	13.21 ± 3.22	14.98 ± 2.28	15.98 ± 2.11	14.55 ± 2.94
$t$ 值	0.460	2.633	3.146	2.001
$P$ 值	0.647	0.010	0.002	0.049

### 2.5 两组患者视野比较

治疗前,两组患者视野平均偏差、模式标准差及视野指数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗 4 周后,两组患者视野平均偏差及视野指数均升高( $P < 0.05$ ),且实验组高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 6。

表 6 两组患者视野比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	视野平均偏差(dB)		模式标准差		视野指数(%)	
	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后
实验组( $n=40$ )	-16.29 ± 1.58	-5.29 ± 1.03 <sup>①</sup>	7.38 ± 1.21	7.19 ± 1.37	56.31 ± 8.35	71.24 ± 10.29 <sup>①</sup>
对照组( $n=40$ )	-16.38 ± 1.36	-7.47 ± 1.14 <sup>①</sup>	7.23 ± 1.54	7.05 ± 1.44	58.33 ± 7.54	65.33 ± 9.88 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.273	8.974	0.484	0.445	1.136	2.620
$P$ 值	0.786	<0.001	0.630	0.657	0.260	0.011

① $P < 0.05$ ,与同组治疗前比较。

### 2.6 两组患者不良反应发生情况比较

治疗期间,试验组患者发生恶心、呕吐、肝功能异常各 1 例;对照组患者发生恶心、呕吐各 1 例。两组患者不良反应总发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.213, P = 0.644$ )。

## 3 讨论

RVO 多发于老年人,年龄增长、高血压和糖尿病等均与其密切相关,但具体发病机制不完全明确<sup>[10]</sup>。RVO 易引发 ME,进而导致患者视力受损。研究<sup>[11]</sup>发现,血管内皮细胞生长因子与 ME 的严重程度呈正相关,缓解 ME 很大程度上可以改善 RVO。雷珠单抗能在一定程度上抑制血管渗漏,经玻璃体注射后可以在 1 h 内快速渗透,生物利用度高,对于 RVO 合并 ME 具有良好疗效<sup>[12]</sup>。凉血化瘀明目汤富含多种中药材,可活血化瘀,凉血明目,对 RVO 合并 ME 患者的临床症状有明显改善作用。

本研究结果显示,实验组患者疗效高于对照组

( $P < 0.05$ );治疗后各时间点 LogMAR、CMT 和眼压低于对照组( $P < 0.05$ ),提示凉血化瘀明目汤联合玻璃体注射雷珠单抗治疗 RVO 合并 ME 患者的疗效良好,能有效改善患者视力。可能因为凉血化瘀明目汤中的地黄具有凉血止血的功效;牡丹皮可以凉血消瘀;赤芍和焦山栀可明目清热、除瘀滞;大蓟、小蓟具有凉血、止血,调理五脏、活气通血的功能;生蒲黄可祛瘀滞、缓解疼痛、止血解毒;仙鹤草能解毒止血;茜草能祛瘀活血;枳壳可破气除瘀。诸药联用可发挥凉血止血、明目养肝、活血化瘀的作用<sup>[13]</sup>。

当患者眼压异常上升时,会造成眼睛结构的损害,损伤视神经,长期如此会引发青光眼甚至出现永久视力障碍<sup>[14]</sup>。视野指数是通过视野检查获得的数据进行统计进而得到的简明数值,能一定程度上评估视野缺损情况<sup>[15]</sup>。本研究中,治疗后实验组视野平均偏差和视野指数均高于对照组( $P < 0.05$ ),提示凉血化瘀明目汤联合玻璃体注射雷珠单抗治疗 RVO 合并 ME 患者,能有效改善患者的视

野缺损情况,加快黄斑消退,控制眼压。从现代药理出发,地黄中富含环烯醚萜苷类和紫罗兰酮类等多种成分,能明显影响血液系统,养血补血的同时改善心血管系统<sup>[16]</sup>;牡丹皮具有抗炎和抗菌的作用,可抑制人体血清中的氧化反应,明显减缓平滑肌细胞增殖速度,进而发挥抗动脉粥样硬化的功效<sup>[17]</sup>;赤芍的主要化学成分涉及单萜、降三萜和苯丙素等,可以抗菌降糖,多与其他药物配伍使用发挥散瘀的作用,同时其还可抗肝纤维化,减少肝郁损伤,通过活化腺苷 A1 受体、阻断钠通道等相关机制发挥神经保护的能力,单胺类神经递质含量得到提高,进而发挥抗抑郁的效果<sup>[18]</sup>;大蓟可以通过激活脂肪酸氧化基因表达,发挥保肝护肝的作用,调理内脏的同时,兼具神经保护的功效,其成分中的柳穿鱼叶苷具有良好的止血作用<sup>[19]</sup>;小蓟中的乙酸乙酯可减轻炎症反应,止血效果良好,其水提取物可以降低血压,保护心血管<sup>[20]</sup>;生蒲黄中的甲酸、山奈酚等是其关键靶点,其可通过信号通路发挥作用,抑制血管内皮生长因子 A 的表达,从而阻止新生血管形成,其还可增加血清中血小板的数目,缩短凝血时间,促进血液凝固,发挥止血功效;仙鹤草中的仙鹤草酚和仙鹤内酯,可以抑制亚硝酸盐的累积和一氧化氮的释放,发挥抗炎抗菌的作用,其成分中的总糖苷还可以增加血小板计数,具有促凝功效;焦山栀中富含栀子苷,其通过对人脐静脉内皮细胞的黏附产生抑制作用,进而抑制新生血管生成,同时其提取物可以促进机体磷酸尿苷的合成。这些药物联合玻璃体注射雷珠单抗可以发挥更优效果,进而更好地控制眼压。此外,治疗期间两组不良反应发生率差异比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明凉血化瘀明目汤联合玻璃体注射雷珠单抗治疗有较好的安全性。

综上,凉血化瘀明目汤联合玻璃体注射雷珠单抗治疗 RVO 合并 ME 患者,能提高临床疗效,改善患者视力和视野缺损情况,促进黄斑水肿消退,控制眼压,且安全性良好。

## 参考文献

- [1] Lotery A, Clemens A, Tuli R, *et al.* Effectiveness and safety of ranibizumab in patients with central retinal vein occlusion: results from the real-world, global, LUMINOUS study [J]. *Eye*, 2022, 36 (8): 1656 - 1661.
- [2] 刚怡. 基于 Th1/Th2 免疫平衡探讨血栓通胶囊对视网膜静脉阻塞的疗效及机制 [J]. *陕西中医*, 2022, 43 (7): 906 - 909.
- [3] Jhaveri CD, Glassman AR, Ferris FL 3rd, *et al.* Aflibercept monotherapy or bevacizumab first for diabetic macular edema [J]. *The New England Journal of Medicine*, 2022, 387 (8): 692 - 703.
- [4] 周蕊文, 丁淑华. 丁淑华教授运用凉血化瘀法治疗早期络瘀暴盲的经验总结 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (6): 648.
- [5] Li TJ, Sun YC, Ma QY, *et al.* Clinical observation of Dan-Hong Hua-Yu oral solution in treating retinal vein occlusion [J]. *Medicine*, 2020, 99 (21): e20173.
- [6] 朱晶, 吴超琼, 肖泽锋. 玻璃体腔注射雷珠单抗联合地塞米松缓释剂治疗视网膜静脉阻塞继发黄斑水肿 [J]. *国际眼科杂志*, 2024, 24 (1): 117 - 121.
- [7] 葛坚. *眼科学* [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 305 - 305.
- [8] 曾庆华. *中医眼科学* [M]. 第 2 版. 北京: 中国中医药出版社, 2007: 192 - 193.
- [9] 苏晶, 刘新泉, 张殷建. 和营利水方联合低剂量曲安奈德玻璃体腔注射治疗视网膜静脉阻塞性黄斑水肿的临床研究 [J]. *中国中医眼科杂志*, 2019, 29 (5): 370 - 374.
- [10] Hykin P, Toby Prevost A, Sivaprasad S, *et al.* Intravitreal ranibizumab versus aflibercept versus bevacizumab for macular oedema due to central retinal vein occlusion: the LEAVO non-inferiority three-arm RCT [J]. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 2021, 25 (38): 1 - 196.
- [11] Ciulla TA, Kapik B, Grewal DS, *et al.* Visual acuity in retinal vein occlusion, diabetic, and uveitic macular edema central subfield thickness and ellipsoid zone analysis [J]. *Ophthalmology Retina*, 2021, 5 (7): 633 - 647.
- [12] Huang JM, Khurana RN, Ghanekar A, *et al.* Disease-modifying effects of ranibizumab for central retinal vein occlusion [J]. *Albrecht Von Graefes Archiv Fur Klinische und Experimentelle Ophthalmologie*, 2022, 260 (3): 799 - 805.
- [13] 高明雪, 严京, 马若楠, 等. 中药在增殖性糖尿病视网膜病变玻璃体切除术围手术期应用的研究进展 [J]. *中国中医眼科杂志*, 2022, 32 (5): 404 - 407.
- [14] Scott IU, Oden NL, VanVeldhuisen PC, *et al.* SCORE<sub>2</sub> report 24 nonlinear relationship of retinal thickness and visual acuity in central retinal and hemiretinal vein occlusion [J]. *Ophthalmology*, 2023, 130 (10): 1066 - 1072.
- [15] Karimi S, Nikkiah H, Nafisi H, *et al.* Acetazolamide and bevacizumab combination therapy versus bevacizumab monotherapy in macular edema secondary to retinal vein occlusion [J]. *Journal Français D'ophtalmologie*, 2023, 46 (4): 322 - 326.
- [16] Zhou Y, Wang S, Feng W, *et al.* Structural characterization and immunomodulatory activities of two polysaccharides from *Rehmannia Radix Praeparata* [J]. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2021, 186: 385 - 395.
- [17] 张树蓉, 赵宏苏, 佟沫儒, 等. 牡丹皮化学成分、药理作用及其质量标志物 (Q-Marker) 的预测分析 [J]. *中草药*, 2022, 53 (16): 5215 - 5224.
- [18] 范伟佟, 廖影岑, 周艳, 等. 赤芍的化学成分和抗炎活性研究 [J]. *昆明理工大学学报 (自然科学版)*, 2022, 47 (3): 117 - 122.
- [19] Mim JK, Kim JH, Ji HK, *et al.* Amelioration effects of *Cirsium japonicum* var. *maackii* extract/fractions on amyloid beta<sub>25-35</sub>-induced neurotoxicity in SH-SY5Y cells and identification of the main bioactive compound [J]. *Food & Function*, 2020, 11 (11): 9651 - 9661.
- [20] 王泽玉, 张晓霞, 吴勇, 等. 药食两用小蓟中细胞毒活性成分解析 [J]. *中国食品学报*, 2022, 22 (7): 226 - 237.

(收稿日期: 2024 - 12 - 03)

修回日期: 2025 - 02 - 15)