

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.07.006
网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250514.1533.010\(2025-05-14\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250514.1533.010(2025-05-14))

血脂康联合 PCSK9 抑制剂治疗冠心病的临床效果及安全性^{*}

刘子铭¹, 贺晓仔², 曾 洪^{1△}, 王 晶¹, 黄 媛¹, 常智堂¹
[1. 江西省人民医院(南昌医学院第一附属医院)心血管内科, 南昌 330000;
2. 吉安县人民医院心电生理科, 江西吉安 343100]

[摘要] 目的 探讨血脂康联合前蛋白转化酶枯草溶菌素 9(PCSK9)抑制剂在冠心病中降脂疗效和安全性。方法 选取 2023 年 6 月至 2024 年 11 月在江西省人民医院住院的冠心病患者 102 例作为研究对象,采用随机数字表法分为对照组($n=50$)和试验组($n=52$)。对照组予以冠心病二级预防基础药物治疗,试验组在对照组的基础上加用血脂康联合 PCSK9 抑制剂治疗。治疗 6 个月后观察患者血脂指标、肝功能指标、肾功能指标、主要不良心血管事件(MACE)发生率及药物不良反应发生情况。结果 两组患者治疗后低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、总胆固醇(TC)、AST、ALT 水平均较治疗前降低,且试验组上述指标水平均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。两组均发生 1 例药物不良反应,差异无统计学意义($P>0.05$)。对照组 MACE 发生率高于试验组(18.0% vs. 3.8%),差异有统计学意义($P<0.05$)。对照组血脂达标率低于试验组(44.0% vs. 73.1%),差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 血脂康联合 PCSK9 抑制剂在冠心病患者中临床疗效确切,可降低患者 MACE 风险,提高血脂达标率。

[关键词] 冠心病;PCSK9 抑制剂;血脂康;低密度脂蛋白-胆固醇;主要不良心血管事件
[中图法分类号] R541 [文献标识码] A [文章编号] 1671-8348(2025)07-1560-06

Study on the efficacy and safety of Xuezhikang combined with PCSK9 inhibitor in the treatment of coronary heart disease^{*}

LIU Ziming¹, HE Xiaozai², ZENG Hong^{1△}, WANG Jing¹, HUANG Yuan¹, CHANG Zhitang¹
[1. Department of Cardiology, Jiangxi Provincial People's Hospital (First Affiliated Hospital of Nanchang Medical College), Nanchang, Jiangxi 330000, China; 2. Department of Electrophysiology, Ji'an County People's Hospital, Ji'an, Jiangxi 343100, China]

[Abstract] **Objective** To investigate the lipid-lowering efficacy and safety of Xuezhikang combined with PCSK9 inhibitor in patients with coronary heart disease. **Methods** A total of 102 patients with coronary heart disease hospitalized in Jiangxi Provincial People's Hospital from June 2023 to November 2024 were enrolled in this study and randomly divided into a control group (50 cases) and an experimental group (52 cases). The control group received basic medication for secondary prevention of coronary heart disease, while the experimental group received Xuezhikang combined with PCSK9 inhibitor in addition to the basic medication. After 6 months of treatment, blood lipid indicators, liver function indicators, kidney function indicators, incidence of major adverse cardiovascular events (MACE), and incidence of adverse drug reactions were observed. **Results** After treatment, LDL-C, TC, AST, and ALT levels decreased in both groups compared with before treatment. The experimental group showed significantly lower levels of these indicators than the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). Both groups had one case of adverse drug reaction each, showing no statistically significant difference ($P>0.05$). The MACE incidence was higher in the control group than in the experimental group (18.0% vs. 3.8%, $P<0.05$). The lipid goal achievement rate was lower in the control group than in the experimental group (44.0% vs. 73.1%, $P<0.05$). **Conclusion** The combination of Xuezhikang and PCSK9 inhibitors demonstrates definite clinical efficacy in coronary heart disease patients, reduces MACE risk, and improves lipid goal achievement rates.

[Key words] coronary heart disease; PCSK9 inhibitor; Xuezhikang; low-density lipoprotein cholesterol;

^{*} 基金项目:江西省中医药管理局科技计划项目(2023B0118)。 [△] 通信作者, E-mail: 22417928@qq.com。

major adverse cardiovascular events

随着人们生活水平的提高和人口的老龄化加剧,冠心病发病率居高不下,严重影响了人们的健康及生活质量。积极控制血脂至靶目标水平,对减少冠心病患者心血管事件及死亡风险极为重要。更新的国内外指南均降低了动脉粥样硬化心血管疾病(atherosclerotic cardiovascular disease,ASCVD)患者降脂的靶目标水平,可见低密度脂蛋白-胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol,LDL-C)在冠心病中的重要性及危害性^[1-2]。由于临床上较多冠心病患者使用他汀类药物进行降脂治疗的血脂达标率低,导致冠状动脉事件及心血管事件发生率不断升高。前蛋白转化酶枯草溶菌素 9(proprotein convertase subtilisin/kexin type 9,PCSK9)是一种分泌性蛋白,可以与肝脏低密度脂蛋白受体结合并使其降解增加,从而提高 LDL-C 水平;而 PCSK9 抑制剂(如包括依洛尤单抗及阿利西尤单抗)则可以使肝脏低密度脂蛋白受体降解减少,从而降低 LDL-C 水平。血脂康是一种中成药,为他汀同系物,具有降脂作用且不良反应小。本研究旨在探讨 PCSK9 抑制剂联合血脂康在冠心病患者中的降脂效果和安全性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 6 月至 2024 年 11 月在江西省人民医院住院的冠心病患者 102 例作为研究对象,以随机数字表法分为对照组($n=50$)和试验组($n=52$)。对照组男 36 例,女 14 例,平均年龄(66.02 ± 9.07)岁;试验组男 40 例,女 12 例,平均年龄(64.98 ± 10.79 岁),两组性别、年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准:(1)年龄为 18~80 岁;(2)经冠状动脉造影明确诊断为冠心病(冠状动脉狭窄 $\geq 50\%$);(3)近 3 个月未使用调脂药物。排除标准:(1)肝功能不全或肝衰竭(ALT 或 AST 大于正常值 3 倍);(2)肾功能不全或肾衰竭(肌酐 $>200\text{ }\mu\text{mol/L}$);(3)患有自身免疫性疾病;(4)患有急性脑血管疾病;(5)患有恶性肿瘤;(6)患有心肌病或失代偿性心力衰竭;(7)患有家族性高胆固醇血症;(8)处于妊娠期或哺乳期的女性。本研究已通过江西省人民医院伦理委员会审批[审批号:科快 2023(53)号],患者均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

对照组予以冠心病二级预防基础药物(抗血小板药物及他汀类药物)治疗,其中他汀类药物为阿托伐他汀或瑞舒伐他汀,阿托伐他汀服用剂量为 20 mg,每晚 1 次;瑞舒伐他汀服用剂量为 10 mg,每晚 1 次。

试验组在对照组的基础上加用血脂康联合 PCSK9 抑制剂(依洛尤单抗或阿利西尤单抗),其中血脂康(北京北大维信生物科技有限公司,国药准字 Z10950029)服用剂量为 0.6 g/次,每天 2 次;依洛尤单抗(规格为 1 mL:140 mg,美国 Amgen 公司,批准文号 S20180021)使用方法为 140 mg/次,皮下注射,每 2 周使用 1 次;阿利西尤单抗(规格为 1 mL:75 mg,法国 Sanofi 公司,批准文号 S20190043)使用方法为 75 mg/次,皮下注射,每 2 周使用 1 次。治疗时间为 6 个月。

1.2.2 临床指标的收集

收集患者入院时血脂指标[总胆固醇(total cholesterol,TC)、甘油三酯(triglyceride,TG)、LDL-C、高密度脂蛋白-胆固醇(high density lipoprotein-cholesterol,HDL-C)]、肝功能指标(ALT、AST)、肾功能指标[肌酐(creatinine,Cr)、血尿素氮(blood urea nitrogen,BUN)]、肌酸激酶(creatine kinase,CK)、年龄、性别、高血压史、糖尿病史、吸烟史。治疗 6 个月后对患者进行随访,除收集患者血脂指标、肝功能指标、肾功能指标、CK 以外,另收集患者药物不良反应发生情况、主要心血管不良事件(major adverse cardiovascular events,MACE)发生情况(死亡、急性心肌梗死、心源性休克、恶性心律失常、因心力衰竭再次入院、冠状动脉血流运送重建)、血脂达标情况(ASCVD 极高危患者以 LDL-C $<1.8\text{ mmol/L}$ 为血脂达标,ASCVD 超高危患者以血脂 $<1.4\text{ mmol/L}$ 为血脂达标)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS27.0 软件进行数据处理。符合正态分布和方差齐性检验的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。不符合正态分布和方差齐性的计量资料以 $M(Q_1,Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组基线资料比较

两组基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 两组治疗前后生化指标比较

两组患者治疗后 LDL-C、TC、AST、ALT 水平均较治疗前降低,且试验组上述指标水平均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组不良反应发生情况和 MACE 发生率比较

两组各发生 1 例药物不良反应,差异无统计学意义($P>0.05$)。对照组 9 例(18.0%)发生 MACE,其

表 4 两组血脂达标率比较[n(%)]

组别	n	达标	未达标
对照组	50	22(44. 0)	28(56. 0)
试验组	52	38(73. 1)	14(26. 9)

3 讨 论

LDL-C 在心脑血管疾病中的发病和进展中扮演了重要角色,指南也在不断更新冠心病患者 LDL-C 的靶目标水平。一项 meta 分析纳入 200 多万例参与者,结果表明血管暴露于 LDL-C 的绝对剂量与 ASCVD 风险之间具有非常一致的剂量依赖性对数线性关系^[3]。我国经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)指南指出,无论患者是否行 PCI 手术治疗、基线胆固醇水平高低,都需要早期服用降脂药物^[4]。根据国际最新指南推荐,要求 ASCVD 极高危人群 LDL-C 水平下降至 1. 8 mmol/L, ASCVD 超高危人群 LDL-C 水平下降至 1. 4 mmol/L 或较基线下降 50% 以上^[5-8]。我国冠心病患者血脂管理状况流行病学调查显示,超过 1/3 冠心病患者即使规律服用他汀类药物治疗,血脂仍不达标^[9]。

临床研究证实,PCSK9 抑制剂有较好的降脂效果^[10]。在他汀类药物的基础上联合使用 PCSK9 抑制剂可以使 LDL-C 水平下降 64%,减少斑块体积并稳定斑块,使 ASCVD 事件发生率进一步降低^[11-13],其对冠状动脉多支病变、急性冠状动脉综合征的患者获益更大^[14-15]。研究显示,急性冠状动脉综合征患者发病早期的 LDL-C 水平与患者心血管事件发生率及死亡率呈正比^[16],尽早启用 PCSK9 抑制剂可使患者获益更大。此外,对于急性冠状动脉综合征患者来说,1 年内是易损期,残存心血管事件风险较高,罪犯病变处斑块破裂及斑块侵蚀、非罪犯血管易损斑块破裂是其主要的病理机制,心肌梗死后 1 年内复发风险最高。瑞典一项回顾性队列研究纳入了 97 254 例心肌梗死的患者,主要复合终点为非致命性心肌梗死、非致命性卒中和心血管死亡,发现 18. 3% 的患者在心肌梗死发生后的第 1 年经历复发事件,与此后 3 年累积复发风险类似^[17]。国际权威共识一致认为,急性冠状动脉综合征发病后的 6~12 个月内,致死性和非致死性缺血性事件的复发风险仍较高^[18],因为罪犯病变破损斑块需要 1 年以上的时间愈合^[19]。此外,在罪犯病变处植入支架也会引发炎症反应,导致非罪犯病变斑块的不稳定甚至进展^[20]。PCSK9 抑制剂可以减少血栓形成,并能减少 PCI 术后炎症反应及 MACE 的发生^[21-22]。一项研究纳入了 311 例接受冠状动脉支架植入的冠心病患者,平均随访 8. 5 个月,使用血管造

影评估非靶病变处斑块的进展情况,结果显示,43. 7% 的患者非靶病变斑块进展迅速^[23]。因此,强化降脂对于促进斑块愈合、稳定和逆转,降低易损期再发心血管事件风险尤为重要。研究结果显示,LDL-C 水平越低,斑块体积百分比越小,同时斑块的易损性也越低^[24]。本研究探讨了 PCSK9 抑制剂联合血脂康及他汀类药物在冠心病患者 6 个月内降脂幅度及安全性,为 PCI 术后 1 年内易损期的患者提供较好的降脂方案。

血脂康是一种中成药制剂,临床上常用于高脂血症降脂治疗,以及 ASCVD 患者的抗动脉粥样硬化治疗。血脂康的主要成分是中药红曲,其成分中含有不饱和脂肪酸、活性生物碱、天然他汀等。不饱和脂肪酸可降低体内胆固醇水平,促进前列腺素合成并抑制内皮素生成;天然他汀具有降低 LDL-C 水平、抗动脉粥样硬化等作用^[25-26]。叶芬等^[27]研究纳入 106 例冠心病患者并随机分为两组,对照组予以常规西药治疗,观察组在常规西药治疗基础上联合血脂康治疗,治疗 3 个月后观察两组的血管内皮功能及心脏功能指标。结果显示,血脂康联合常规西药治疗可以改善内皮功能及心脏功能。MORIARTY 等^[28]研究纳入 116 例患者,分为安慰剂组和试验组,试验组予以 1 200 或 2 400 mg/d 血脂康治疗,在第 8~12 周时发现血脂康能降低高脂血症患者的 LDL-C 和载脂蛋白 B 水平,且患者对血脂康的耐受性优于他汀类药物。张月等^[29]研究显示,血脂康可以改善高脂血症患者的血脂谱,使致动脉粥样硬化性小颗粒 LDL-C 水平和百分比降低,减少氧化应激反应。

在临床中应用他汀类药物降脂可能导致血清 PCSK9 水平升高,使患者血脂水平难以达标^[30]。本研究结果显示,对照组患者单用他汀类降脂药物,血脂达标率仅为 44. 0%(22/50)。为了使更多冠心病患者血脂达标,减少冠心病患者 MACE 发生率,减少 PCI 术后 1 年内易损期心血管事件,提高患者生存率,试验组在对照组的基础上加用血脂康联合 PCSK9 抑制剂,观察试验组降脂效果及安全性。结果显示,试验组血脂达标率高于对照组,治疗后 LDL-C 水平低于对照组,差异有统计学意义($P<0. 05$);对照组 9 例(18. 0%)发生 MACE,试验组 2 例(3. 8%)发生 MACE,差异有统计学意义($P<0. 05$)。这可能是因为试验组降脂效果明显,其中,PCSK9 抑制剂发挥了逆转斑块、促进斑块愈合、增加易损斑块纤维帽厚度等功能;血脂康具有改善血管内皮功能、减少氧化应激反应的效果^[23]。在药物安全性方面,两组均发生 1 例药物不良反应,差异无统计学意义($P>0. 05$),说明

PCSK9 抑制剂、血脂康联合他汀类降脂药物安全性良好,患者耐受性较好。

综上所述,对于冠状动脉多支病变、急性冠状动脉综合征、ASCVD 极高危和超高危人群,建议尽早使用 PCSK9 抑制剂联合血脂康及他汀类药物治疗,使患者血脂尽早达标,降低患者 MACE 发生率。

参考文献

- [1] 李建军.《中国血脂管理指南(2023 年)》核心要点解读[J]. 临床心血管病杂志,2023,39(7):491-494.
- [2] ALBOSTA M S,GRANT J K,TAUB P,et al. Inclisiran:a new strategy for LDL-C lowering and prevention of atherosclerotic cardiovascular disease[J]. Vasc Health Risk Manag,2023,19:421-431.
- [3] FERENC B A,GINSBERG H N,GRAHAM I,et al. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel[J]. Eur Heart J,2017,38(32):2459-2472.
- [4] 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志,2016,44(5):382-400.
- [5] FRANCOIS M,COLIN B,ALBERICO L C,et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidemias:lipid modification to reduce cardiovascular risk[J]. Eur Heart J,2019,41(1):111-188.
- [6] GRUNDY S M,STONE N J,BAILEY A L,et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol:a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines[J]. J Am Coll Cardiol,2019,73(24):285-350.
- [7] 中国医师协会心血管内科医师分会. 急性冠状动脉综合征患者血脂管理临床路径专家共识[J]. 中国循环杂志,2020,35(10):941-947.
- [8] 袁祖贻,韩雅玲. 超高危动脉粥样硬化性心血管疾病患者血脂管理中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志,2020,48(4):280-286.
- [9] GAO F,ZHOU Y J,HU D Y,et al. Contemporary management and attainment of cholesterol targets for patients with dyslipidemia in China [J]. PLoS One,2013,8(4):e47681.
- [10] LUQUERO A,BADIMON L,BORRELL-PAGES M. PCSK9 functions in atherosclerosis are not limited to plasmatic LDL-cholesterol regulation [J]. Front Cardiovasc Med,2021,8:639727.
- [11] CANNON C P,BLAZING M A,GIUGLIANO R P,et al. Ezetimibe added to statin therapy after acute coronary syndromes [J]. N Engl J Med,2015,372(25):2387-2397.
- [12] CHAUDHARY R,GARG J,SHAH N,et al. PCSK9 inhibitors:a new era of lipid lowering therapy[J]. World J Cardiol,2017,9(2):76.
- [13] 孙涛,闫继锋,李永强. 依洛尤单抗对冠心病患者应用药物球囊后血脂水平及斑块性质的影响 [J]. 重庆医学,2024,53(7):1027-1031.
- [14] ROSENSON R S,HEGELE R A,FAZIO S,et al. The evolving future of PCSK9 inhibitors [J]. J Am Coll Cardiol,2018,72(3):314-329.
- [15] NICHOLLS S J. PCSK9 inhibitors and reduction in cardiovascular events:current evidence and future perspectives[J]. Kardiol Pol,2023,81(2):115-122.
- [16] KOSKINAS K C,WINDECKER S,PEDRAZZINI G,et al. Evolocumab for early reduction of LDL cholesterol levels in patients with acute coronary syndromes (EVOPACS) [J]. J Am Coll Cardiol,2019,74(20):2452-2462.
- [17] JERNBERG T,HASVOLD P,HENRIKSSON M,et al. Cardiovascular risk in post-myocardial infarction patients:nationwide real world data demonstrate the importance of a long-term perspective [J]. Eur Heart J,2015,36(19):1163-1170.
- [18] FITCHETT D H,GOODMAN S G,LEITER L A,et al. Secondary prevention beyond hospital discharge for acute coronary syndrome: evidence-based recommendations[J]. Can J Cardiol,2016,32(7):15-34.
- [19] UEDA Y,ASAKURA M,YAMAGUCHI O,et al. The healing process of infarct-related

plaques;insights from 18 months of serial an-
gioscopic follow-up[J]. J Am Coll Cardiol,
2001,38(7):1916-1922.

[20] MA J, LIU X, QIAO L, et al. Association be-
tween stent implantation and progression of
nontarget lesions in a rabbit model of athero-
sclerosis [J]. Circulation, 2021, 14 (11) :
e010764.

[21] 王凡,李庆勇,牛锁成,等. 联合 PCSK9 抑制劑
对冠心病患者 PCI 术后有效性和安全性的 meta
分析[J]. 重庆医学,2023,52(16):2512-2518.

[22] COPPINGER C, MOVAHED M R, AZEMAW-
AH V, et al. A comprehensive review of PCSK9
inhibitors[J]. J Cardiovasc Pharmacol Ther,
2022,27:10742484221100107.

[23] XU Y L, LI J J, BO X U, et al. Increased plas-
ma C-reactive protein level predicts rapid pro-
gression of non-target atherosclerotic lesions in
patients with stable angina after stenting[J].
Chin Med J, 2011, 124(19):3022-3029.

[24] DI GIOVANNI G, NICHOLLS S J. Intensive lipid
lowering agents and coronary atherosclerosis: in-
sights from intravascular imaging[J]. Am J Prev
Cardiol, 2022, 11:100366.

[25] LU Z, KOU W, DU B, et al. Effect of Xuezhikang, an extract from red yeast Chinese rice, on
coronary events in a Chinese population with
previous myocardial infarction[J]. Am J Cardi-
ol, 2008, 101(12):1689-1693.

[26] LI J J, HU S S, FANG C H, et al. Effects of
Xuezhikang, an extract of cholestin, on lipid
profile and C-reactive protein: a short-term
time course study in patients with stable angina
[J]. Clin Chim Acta, 2005, 352(1):217-224.

[27] 叶芬,俞子恒,杨江华,等. 血脂康胶囊辅助治疗
冠状动脉粥样硬化性心脏病的疗效及对血管内
皮功能、心脏功能的影响[J]. 中华中医药学刊,
2022,40(4):180-183.

[28] MORIARTY P M, ROTH E M, KARN S A, et
al. Effects of Xuezhikang in patients with dys-
lipidemia: a multicenter, randomized, placebo-
controlled study[J]. J Clin Lipidol, 2014, 8(6):
568-575.

[29] 张月,徐瑞霞,张彦,等. 血脂康对高脂血症患者
低密度脂蛋白颗粒和氧化型低密度脂蛋白的影
响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(3):229-
232.

[30] 王玉清. 阿托伐他汀联合曲美他嗪治疗冠心病
的药学分析[J]. 北方药学, 2024, 21(3):117-
119.

(收稿日期:2024-12-27 修回日期:2025-04-25)
(编辑:张芃捷)

(上接第 1559 页)

形成的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2024, 30
(5):625-630.

[21] INCHINGOLO A D, INCHINGOLO A M,
MALCANGI G, et al. Effects of resveratrol,
curcumin and quercetin supplementation on
bone metabolism-a systematic review[J]. Nu-
trients, 2022, 14(17):3519.

[22] 杨启培,陈锋,崔伟,等. 山柰酚活性单体治疗骨
质疏松症的相关信号通路[J]. 中国组织工程研
究, 2024, 28(26):4242-4249.

[23] CHAI S, YANG Y, WEI L, et al. Luteolin res-
cues postmenopausal osteoporosis elicited by
OVX through alleviating osteoblast pyroptosis
via activating PI3K-Akt signaling [J]. Phyto-
medicine, 2024, 128:155516.

[24] WU H T, LIN J, LIU Y E, et al. Luteolin sup-

presses androgen receptor-positive triple-nega-
tive breast cancer cell proliferation and metas-
tasis by epigenetic regulation of MMP-9 ex-
pression via the Akt/mTOR signaling pathway
[J]. Phytomedicine, 2021, 81:153437.

[25] GROSSO A, LUNGER A, BURGER M G, et
al. VEGF dose controls the coupling of angio-
genesis and osteogenesis in engineered bone
[J]. NPJ Regen Med, 2023, 8(1):15.

[26] REN L J, ZHU X H, TAN J T, et al. MiR-210
improves postmenopausal osteoporosis in
ovariectomized rats through activating VEGF/
Notch signaling pathway[J]. BMC Musculoske-
let Disord, 2023, 24(1):393.

(收稿日期:2024-12-28 修回日期:2025-02-28)
(编辑:管佩钰)