

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.17.001
文章编号: 1005-8982 (2026) 17-0001-07

冠心病专题·论著

阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液对急性非ST段抬高型心肌梗死PCI患者冠状动脉微循环、心血管结局的影响*

于瑞苏, 马喆恒

(徐州市中心医院 药剂科, 江苏 徐州 221000)

摘要: **目的** 观察急性非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)经皮冠状动脉介入术(PCI)患者治疗中阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液的效果。**方法** 选取2023年5月—2024年2月徐州市中心医院行PCI的NSTEMI患者78例,通过区组随机化分为对照组、试验组。对照组PCI后采用阿利西尤单抗治疗,试验组在对照组基础上使用参芎葡萄糖注射液。两组均于治疗1个月后观察疗效。比较两组心功能、冠状动脉微循环指标、心肌呈色分级(MBG)、主要不良心血管事件(MACE)及不良反应。**结果** PCI后1个月试验组左心房内径(LAD)、左心房容积(LAV)、左心室舒张末期内径(LVDd)均低于对照组,试验组左心室射血分数(LVEF)、二尖瓣血流频谱E/A比值(E/A)均高于对照组($P < 0.05$)。PCI后1个月与PCI后即刻,对照组LAD、LAV、LVEF、LVDd及E/A的差值均低于试验组(均 $P < 0.05$)。PCI后1个月试验组心肌微循环阻力指数(IMR)低于对照组,试验组冠状动脉血流储备(CFR)、瞬时无波形比值(iFR)均高于对照组($P < 0.05$);PCI后1个月与PCI后即刻,对照组CFR、IMR、iFR差值均低于试验组($P < 0.05$)。两组术后MBG比较,试验组MBG 3级占比高于对照组($P < 0.05$)。两组手术前后MBG比较,术后MBG 2、3级占比高于术前($P < 0.05$)。试验组MACE总发生率低于对照组($P < 0.05$)。试验组与对照组不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液可改善NSTEMI患者PCI后心功能、冠状动脉微循环及心血管结局,且不增加药物不良反应。

关键词: 急性非ST段抬高型心肌梗死; 阿利西尤单抗; 参芎葡萄糖注射液; 冠状动脉微循环

中图分类号: R714.252

文献标识码: A

Effects of alirocumab combined with Shenxiong Glucose Injection on coronary microcirculation and cardiovascular outcomes in PCI patients with acute non-ST-elevation myocardial infarction*

Yu Rui-su, Ma Zhe-heng

(Department of Pharmacy, Xuzhou Central Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221000, China)

Abstract: **Objective** To observe the efficacy of alirocumab combined with Shenxiong Glucose Injection in the treatment of patients with acute non-ST-elevation myocardial infarction (NSTEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A total of 78 NSTEMI patients undergoing PCI were randomly divided into a control group and a trial group using block randomization. The control group received alirocumab after PCI, and the trial group received additional Shenxiong Glucose Injection on the basis of the control group. The therapeutic

收稿日期: 2026-01-24

* 基金项目: 江苏省自然科学基金(BK20241720)

[通信作者] 马喆恒, E-mail: 19952196521@163.com

efficacy was evaluated 1 month after treatment in both groups. Cardiac function, coronary microcirculation indexes, myocardial blush grade (MBG), major adverse cardiovascular events (MACE), and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** At 1 month after PCI, there were significant differences in left atrial diameter (LAD), left atrial volume (LAV), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic diameter (LVDd), and mitral inflow E/A ratio (E/A) between the control group and the trial group ($P < 0.05$). LAD, LAV, and LVDd were lower, while LVEF and E/A were higher in the trial group than in the control group. The changes in LAD, LAV, LVEF, LVDd, and E/A from immediately after PCI to 1 month after PCI were significantly different between the two groups ($P < 0.05$). The changes in LAD, LAV, LVEF, LVDd, and E/A were smaller in the control group than in the trial group. At 1 month after PCI, there were significant differences in coronary flow reserve (CFR), index of microcirculatory resistance (IMR), and instantaneous wave-free ratio (iFR) between the two groups ($P < 0.05$). IMR was lower, while CFR and iFR were higher in the trial group than in the control group. The changes in CFR, IMR, and iFR from immediately after PCI to 1 month after PCI were significantly different between the two groups ($P < 0.05$). The changes in CFR, IMR, and iFR in the control group were smaller than those in the trial group. There was a significant difference in postoperative MBG between the two groups ($P < 0.05$), with a higher MBG in the trial group. MBG was significantly improved after surgery in both the control group and the trial group ($P < 0.05$). The total incidence of MACE was significantly lower in the trial group than in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the total incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Alirocumab combined with Shenxiong Glucose Injection can improve cardiac function, coronary microcirculation, and cardiovascular outcomes in NSTEMI patients after PCI without increasing adverse drug reactions.

Keywords: acute non-ST elevation myocardial infarction; alirocumab; Shenxiong Glucose Injection; coronary microcirculation

急性非ST段抬高型心肌梗死(non-ST-segment elevation myocardial infarction, NSTEMI)由冠状动脉急性狭窄或闭塞所致,预后差,住院期间病死率约为6%,两年内病死率超过7%^[1]。NSTEMI经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)治疗后仍有部分患者出现冠状动脉微循环障碍,表现为无再灌注或不完全再灌注,是导致PCI后心肌梗死面积增大、心功能恢复不良、心血管事件增加的重要原因之一^[2]。目前临床已有关于改善冠状动脉微循环的药物和方法,但整体效果仍有较大的改进空间。降低血脂对于NSTEMI患者PCI预后具有重要影响,可抑制冠状动脉粥样硬化斑块的形成和进展,从而改善冠状动脉的血流动力学状态,减少心肌缺血和坏死的风险,并有助于减少心肌梗死后的心肌重构及心血管事件,改善长期预后^[3]。阿利西尤单抗可与血浆中前蛋白转化酶枯草杆菌蛋白酶 kexin 9 型(proprotein convertase subtilisin/kexin type 9, PCSK9)特异性结合,从而降低低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C),已被批准用于冠心病患者的降脂治疗^[4]。参芎葡萄糖注射液广泛应用于闭塞性血管病的辅助治疗^[5]。但阿利西尤单抗联合参芎

葡萄糖注射液是否对NSTEMI患者PCI术后冠状动脉微循环及心血管结局具有改善作用,目前尚无系统性研究。本研究旨在探讨NSTEMI患者PCI术后阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液的治疗效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年5月—2024年2月徐州市中心医院行PCI的NSTEMI患者78例。本方案设计为前瞻性、随机、开放、单中心,通过区组随机化(按发病时间分层,区组长度6)分配患者,利用SAS 9.4生成随机序列并由独立统计师管理,结合密封信封与中央随机系统双重验证分配隐藏。具体分组如下:对照组39例接受PCI后常规二级预防治疗,并在此基础上加用阿利西尤单抗皮下注射;试验组39例在对照组治疗基础上联合参芎葡萄糖注射液静脉滴注。本研究经医院医学伦理委员会批准同意(XZXY-LX-20230329-006),患者均知情同意。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合NSTEMI诊断标准^[6],即有典型的胸痛或不适症状,伴有心肌损伤标志物

升高(肌钙蛋白T或I超过正常上限的1倍以上)和心电图改变(ST段压低或T波倒置),无ST段抬高或新出现的左束支传导阻滞;②发病后24 h内行PCI治疗;③首次确诊。

1.2.2 排除标准 ①ST段抬高型心肌梗死、不稳定型心绞痛或稳定型心绞痛病史;②严重心力衰竭、心源性休克、心律失常或心脏压塞;③合并严重肝、肾功能不全;④出血性疾病或出血倾向、活动性消化道溃疡或出血、颅内出血或卒中病史;⑤正在使用或计划使用其他降脂药物或中药;⑥合并恶性肿瘤或免疫缺陷;⑦心脏搭桥或支架手术史;⑧精神异常。

1.3 治疗方法

两组患者均按常规流程接受了冠状动脉造影及PCI治疗,PCI成功标准为:目标血管的狭窄程度降低至<30%,无严重并发症发生,如无复流、慢血流、心肌梗死、心源性休克、心律失常、出血等。术后予以阿司匹林100 mg/次,1次/d,长期维持;口服氯吡格雷(石家庄石药集团欧意药业,国药准字H20193160,规格:75 mg)75 mg/次,晨起1次/d。阿托伐他汀(长沙天地恒一制药,国药准字H20203358,规格:20 mg)20~40 mg/次,睡前1次/d;不耐受者予瑞舒伐他汀(上海上药信谊药厂,国药准字H20213421,规格:5 mg)10~20 mg/次,睡前1次/d,目标为治疗后LDL-C较基线降低≥50%且绝对值<1.8 mmol/L,全程监测肝功能及肌酸激酶,根据耐受情况调整剂量。术后24 h内口服美托洛尔(黑龙江迪龙制药,国药准字H20093983,规格:25 mg)25 mg/次,1次/d;不耐受者予比索洛尔1.25 mg/次,1次/d。对于合并左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)<40%、高血压、糖尿病或慢性心力衰竭的患者,在无禁忌证情况下,术后24 h内口服贝那普利(临海华海药业,国药准字H20233425,规格:5 mg)5 mg/次,1次/d;或缬沙坦(台州海正药业,国药准字H20213635,规格:80 mg)80 mg/次,1次/d,长期维持,定期监测肾功能及血钾。两组患者生命体征平稳(心率60~100次/min,血压90~140/60~90 mmHg,体温≤37.5℃,呼吸频率≤20次/min),且无严重并发症(胸痛未复发、心电图无动态ST-T改变、无持续性室速或高度房室传导阻滞、Killip分级≤Ⅱ级)发生的条件

下,可转为门诊随访。两组均于治疗1个月后观察疗效。

对照组:在常规二级预防治疗基础上,加用阿利西尤单抗(法国勒特雷,国药准字SJ20190042,规格:1.0 mL:75 mg)治疗,75 mg/次,每2周1次皮下注射,连续治疗1个月。

试验组:在对照组基础上使用参芎葡萄糖注射液(通化天实制药有限公司,国药准字H22026492,规格:100 mL),200 mL/次,1次/d,静脉滴注,于PCI术后24 h内、患者生命体征稳定后开始给药,连续用药7 d。参芎葡萄糖注射液以0.9%氯化钠溶液稀释后静脉滴注,滴速为40~60滴/min,给药过程中密切监测患者生命体征及不良反应。

样本量估算:本研究采用G*Power 3.1软件进行样本量估算。以心肌呈色分级(MBG)改善(由2级提升至3级)为主要终点,参考DISSOLUTION随机对照研究^[7]中干预组与对照组术后MBG 2~3级比例(68% vs 45%),设定 $\alpha=0.05$ (双侧),检验效能 $1-\beta=0.80$,两组等比例分配。采用两独立样本率比较的秩和检验,估算每组至少需要39例,考虑20%的脱落率,最终每组拟纳入49例,总样本量为98例。

1.4 研究指标

1.4.1 PCI后即刻、PCI后1个月心功能指标 采用Aplio彩色多普勒超声诊断仪(日本Toshiba Medical Systems株式会社,SSA-770A)检查。患者平卧位,使用2.5~3.5 MHz相位阵探头,涂抹凝胶,置于患者胸骨左缘和心尖区域,通过不同的探头位置和角度,观察心脏的不同部位和结构,测量左心房内径(left atrium diameter, LAD)、左心房容积(left atrial volume, LAV)、LVEF、左心室内径(left ventricular diastolic diameter, LVDd)、二尖瓣扩张早期的血流速度与心房收缩期峰值血流速度的比值(early diastolic flow velocity to atrial systolic peak flow velocity ratio, E/A)。

1.4.2 PCI后即刻、PCI后1个月冠状动脉微循环指标 冠状动脉微循环功能采用压力-温度传感导丝进行测定。将导丝经引导管置入靶血管远端,在静息状态下连续注射室温生理盐水,记录平均通过时间(mean transit time, Tmn_{rest});随后经静脉给予腺苷诱导最大充血反应,在最大充血状态下再次测

量 Tmn_hyper 及远端冠状动脉压力(Pd)。冠状动脉血流储备(coronary flow reserve, CFR)计算为 Tmn_rest/Tmn_hyper;微循环阻力指数(index of microcirculatory resistance, IMR)计算为 Pd×Tmn_hyper。同时在静息状态下,于舒张期无波形窗口计算瞬时无波形比值(instantaneous wave-free ratio, iFR),即远端冠状动脉压力与主动脉压力之比。

1.4.3 根据冠状动脉造影行 MBG 0级:无心肌呈色;1级:最小心肌呈色或对比度;2级:中等心肌呈色或对比度,但低于对侧或同侧非梗死相关冠状动脉的造影结果;3级:正常心肌呈色或对比度,与对侧或同侧非梗死相关冠状动脉的造影相当。

1.4.4 心血管结局 术后6个月随访期间,统计主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的发生情况。

1.4.5 不良反应 统计治疗期间胃肠反应、皮疹、

出血等不良反应发生情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;等级资料以例(%)表示,比较用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

对照组与试验组性别构成、体质指数、年龄、吸烟史率、饮酒史率、糖尿病患病率、高血压患病率、高脂血症率、纽约心脏病协会心功能分级(New York Heart Association functional classification, NYHA)构成和患病血管数量构成比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表 1 两组临床资料比较 ($n=39$)

组别	男/女/例	体质指数/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)
对照组	21/18	23.04 ± 2.41	59.87 ± 8.16	16(41.03)	18(46.15)
试验组	24/15	22.13 ± 2.57	62.29 ± 7.19	13(33.33)	23(58.97)
χ^2/t 值	0.473	1.613	1.390	0.494	1.285
P 值	0.492	0.111	0.169	0.482	0.257

组别	糖尿病 例(%)	高血压 例(%)	高脂血症 例(%)	NYHA 心脏功能(Ⅰ/Ⅱ)/例	患病血管数量(1/≥2)/例
对照组	14(35.90)	10(25.64)	8(20.51)	15/24	21/18
试验组	11(28.21)	13(33.33)	10(25.64)	12/27	24/15
χ^2/t 值	0.530	0.555	0.289	0.510	0.473
P 值	0.467	0.456	0.591	0.475	0.492

2.2 两组 PCI 后即刻、PCI 后 1 个月心功能指标的变化

对照组与试验组 PCI 后即刻 LAD、LAV、LVEF、LVDD、E/A 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。对照组与试验组 PCI 后 1 个月 LAD、LAV、LVEF、LVDD、E/A 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);试验组 LAD、LAV 和 LVDD 均低于对照组,试验组 LVEF、E/A 均高于对照组。对照组与试验组 PCI 后 1 个月与 PCI 后即刻 LAD、LAV、LVEF、LVDD、E/A 的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);对照组 LAD、LAV、LVEF、LVDD 及 E/A 的差值均低于试验组。同一组内 PCI 后即刻和 PCI 后 1 个月 LAD、LAV、LVEF、LVDD、E/A 比较,经配对 t 检验,差异均有统计学意

义($P < 0.05$)。见表2。

2.3 两组 PCI 后即刻、PCI 后 1 个月冠状动脉微循环指标的变化

PCI 后即刻对照组与试验组 CFR、IMR、iFR 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。PCI 后 1 个月对照组与试验组 CFR、IMR、iFR 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);试验组 IMR 低于对照组,试验组 CFR、iFR 均高于对照组。对照组与试验组 PCI 后 1 个月与 PCI 后即刻 CFR、IMR、iFR 的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);对照组 CFR、IMR、iFR 差值均低于试验组。同一组内 PCI 后即刻和 PCI 后 1 个月 CFR、IMR、iFR 比较,经配对 t 检验,差异均有统计

表 2 两组 PCI 后即刻、PCI 后 1 个月心功能指标比较 (n=39, $\bar{x} \pm s$)

组别	LAD/mm			LAV/mL		
	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值
对照组	43.56 ± 6.95	40.02 ± 7.10	3.54 ± 0.73	77.59 ± 10.35	72.01 ± 9.20	5.58 ± 1.12
试验组	46.01 ± 7.63	36.69 ± 5.91	9.32 ± 2.15	74.13 ± 12.69	67.87 ± 8.16	6.26 ± 1.03
t 值	1.482	2.454	15.898	1.320	2.102	2.793
P 值	0.142	0.016	0.000	0.191	0.039	0.007

组别	LVEF/%			LVDd/mm			E/A		
	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值
对照组	50.32 ± 6.56	55.71 ± 9.64	5.39 ± 1.21	49.81 ± 4.29	47.13 ± 3.14	2.68 ± 0.42	0.74 ± 0.12	0.80 ± 0.14	0.06 ± 0.01
试验组	52.46 ± 8.19	60.46 ± 10.24	8.00 ± 1.87	49.52 ± 4.56	45.41 ± 3.48	4.11 ± 0.96	0.75 ± 0.13	0.88 ± 0.14	0.13 ± 0.03
t 值	1.274	2.109	7.318	0.289	2.292	8.523	0.353	2.523	13.824
P 值	0.207	0.038	0.000	0.773	0.025	0.000	0.725	0.014	0.000

学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 两组 MBG 比较

试验组与对照组术前 MBG 比较, 经秩和检验, 差异无统计学意义 ($Z = 0.168, P = 0.981$)。两组术后 MBG 比较, 经秩和检验, 差异有统计学意义 ($Z = 10.352, P = 0.016$); 试验组 MBG 3 级占比高于对照

组。对照组手术前后 MBG 比较, 经秩和检验, 差异有统计学意义 ($Z = 5.370, P = 0.000$); 试验组手术前后 MBG 比较, 经秩和检验, 差异有统计学意义 ($Z = 6.797, P = 0.000$); 两组术后 MBG 2、3 级占比高于术前。见表 4。

表 3 两组 PCI 后即刻、PCI 后 1 个月冠状动脉微循环指标比较 (n=39, $\bar{x} \pm s$)

组别	CFR			IMR			iFR		
	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值	PCI 后即刻	PCI 后 1 个月	差值
对照组	0.68 ± 0.13	0.74 ± 0.12	0.06 ± 0.01	28.47 ± 4.63	26.11 ± 5.19	2.36 ± 0.45	0.70 ± 0.11	0.81 ± 0.17	0.11 ± 0.02
试验组	0.70 ± 0.15	0.80 ± 0.13	0.07 ± 0.02	30.21 ± 5.19	22.47 ± 4.08	7.74 ± 1.79	0.75 ± 0.19	0.88 ± 0.13	0.13 ± 0.04
t 值	0.629	2.208	2.793	1.562	3.443	18.204	1.422	2.043	2.793
P 值	0.531	0.030	0.007	0.122	0.001	0.000	0.159	0.045	0.007

表 4 两组 MBG 比较 [n=39, 例(%)]

组别	0 级		1 级		2 级		3 级	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组	20(51.28)	3(7.69)	11(28.21)	4(10.26)	5(12.82)	13(33.33)	3(7.69)	19(48.72)
试验组	20(51.28)	0(0.00)	10(25.64)	2(5.13)	6(15.38)	7(17.95)	3(7.69)	30(76.92)

2.5 两组心血管结局比较

试验组与对照组 MACE 总发生率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.523, P = 0.033$); 试验组 MACE 总发生率低于对照组。见表 5。

表 5 两组 MACE 比较 [n=39, 例(%)]

组别	心肌梗死	血管再形成	缺血性中风	合计
对照组	3(7.69)	4(10.26)	3(7.69)	10(25.64)
试验组	1(2.56)	1(2.56)	1(2.56)	3(7.69)

2.6 两组不良反应发生率比较

试验组与对照组治疗期间不良反应总发生率比较, 经 χ^2 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.214, P = 0.644$)。见表 6。

表 6 两组不良反应发生率比较 [n=39, 例(%)]

组别	胃肠反应	皮疹	出血	合计
对照组	1(2.56)	1(2.56)	0(0.00)	2(5.13)
试验组	1(2.56)	1(2.56)	1(2.56)	3(7.69)

3 讨论

PCI 术后冠状动脉微循环障碍是指术后冠状动脉主干血流恢复正常,但心肌灌注仍然受限的现象,关于其发生机制尚未完全阐明,多认为与血栓栓塞、血管痉挛、再灌注损伤及心肌水肿等方面相关^[8-9]。部分 NSTEMI 患者的病理基础涉及冠状动脉严重狭窄,或因易损斑块破裂、糜烂继发急性血栓形成,可能伴随血管收缩和微血管栓塞,引起冠状动脉血流减少和心肌缺血,导致 MACE。目前针对冠状动脉微循环障碍及心血管事件的药物治疗以他汀类药物为主,但临床实践中发现,即使采用高强度他汀联合依折麦布治疗,仍有部分患者未能达到理想的血脂控制目标,且部分患者因肌痛、肝功能异常等不良反应无法耐受长期联合治疗^[10-11]。因此,寻找兼具强效降脂、抗炎和改善微循环的多靶点治疗方案,成为当前研究的关键突破口。本研究创新性地将 PCSK9 抑制剂与中药制剂参芎葡萄糖注射液联合应用,既利用阿利西尤单抗的强效降脂特性,又发挥参芎葡萄糖注射液改善内皮功能、促进侧支循环的独特优势,为解决传统治疗困境提供了新思路。

本研究结果显示,PCI 后 1 个月试验组 LAD、LAV、IMR 均低于对照组,LVEF、CFR、iFR 及 MBG 3 级占比高于对照组,提示 NSTEMI 患者 PCI 后经阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液治疗可改善其心功能及冠状动脉微循环。从作用机制角度分析,参芎葡萄糖注射液则通过丹参素和川芎嗪的成分,发挥抗血小板聚集、扩张血管、清除氧自由基等作用,改善血液流变学和血管内皮功能,尤其在 PCI 术后微循环障碍的修复中具有独特优势。阿利西尤单抗作为 PCSK9 抑制剂,主要通过抑制 PCSK9 活性,上调 LDL-C 受体表达,增强 LDL-C 清除能力,从而显著降低血清 LDL-C 水平^[12-14]。既往研究表明,在高强度他汀治疗基础上联合应用阿利西尤单抗,可促进冠状动脉斑块稳定及消退,并改善患者的临床结局^[8,15-17]。Toth 等^[18]亦证实,阿利西尤单抗在降低 NSTEMI 患者 LDL-C 水平方面较他汀单药更为有效,且具有良好的安全性和耐受性,同时可通过减轻脂质相关炎症反应、改善血管内皮功能及抑制氧化应激发挥心血管保护作用。从协同机制角度看,阿利西尤单抗主要作用

于“降脂-抗炎-稳定斑块”通路,而参芎葡萄糖注射液则侧重于“改善微循环灌注-保护内皮功能-促进心肌代谢恢复”,两者在作用环节和作用层级上具有互补性。

联合应用可能同时改善冠状动脉大血管病变与微循环功能障碍,从而促进心肌灌注恢复和心功能改善。参芎葡萄糖注射液在扩张冠状动脉、改善心肌代谢及降低心肌耗氧等方面的作用^[19-21],亦可能进一步增强阿利西尤单抗的心血管保护效应。

本研究还发现,阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液可改善 NSTEMI 患者 PCI 后心血管结局,且不增加药物不良反应。NSTEMI 患者 PCI 后冠状动脉微循环障碍可能伴随大血管动脉粥样硬化,并限制心肌血液供应,导致心肌缺血,从而增加 MACE 风险^[22]。阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液可通过改善冠状动脉微循环,保障心肌供血,改善心血管结局^[23-24]。在安全性上,本研究不良反应发生率较低,相关监测数据库资料分析指出,心脑血管类疾病高发群体为老年患者,多涉及多种药物联用,不良反应风险大,应加强监测^[25]。本研究的创新之处在于联合使用 PCSK9 抑制剂与中药制剂,为中西医结合治疗 NSTEMI 患者提供了新的思路和证据。由于本研究盲法设计未完全实施,且未系统展示心电图动态演变;未来可通过心肌灌注核素显像、心肌灌注磁共振等方法评估心肌的灌注和功能,并对药物作用机制进行更深入和细致的实验研究。本研究亦存在一定局限性。本研究为单中心研究,样本量相对较小,尽管在研究前已进行样本量估算,能够满足统计学分析需要,但有限的样本规模仍可能对研究结果的稳定性及推广性产生一定影响。未来仍需开展多中心、大样本、长期随访研究,以进一步验证本研究结论。

参 考 文 献:

- [1] Bergmark B A, Mathenge N, Merlini P A, et al. Acute coronary syndromes[J]. Lancet, 2022, 399(10332): 1347-1358.
- [2] 崔少华,耿晓玲,杨晓玮. 右美托咪定联合舒芬太尼对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后疼痛和心肌酶谱的影响[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(24): 3556-3560.
- [3] 孙莹莹,常丽辉,苗文霞,等. 急性 NSTEMI 患者 PCI 术后血清 FAR、 γ -GGT、NT-proBNP 水平及对预后的预测价值研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(15): 1576-1580.

- [4] Hagström E, Steg P G, Szarek M, et al. Apolipoprotein B, residual cardiovascular risk after acute coronary syndrome, and effects of alirocumab[J]. *Circulation*, 2022, 146(9): 657-672.
- [5] 魏傲, 李强, 丁玲, 等. 参芎注射液对急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者外周血 Th17 及 Treg 细胞亚群的影响[J]. *西部中医药*, 2022, 35(6): 107-110.
- [6] Mair J, Jaffe A, Lindahl B, et al. The clinical approach to diagnosing peri-procedural myocardial infarction after percutaneous coronary interventions according to the fourth universal definition of myocardial infarction - from the study group on biomarkers of the European Society of Cardiology (ESC) Association for Acute CardioVascular Care (ACVC) [J]. *Biomarkers*, 2022, 27(5): 407-417.
- [7] Greco C, Pelliccia F, Tanzilli G, et al. Usefulness of local delivery of thrombolytics before thrombectomy in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention (the delivery of thrombolytics before thrombectomy in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [DISSOLUTION] randomized trial)[J]. *Am J Cardiol*, 2013, 112(5): 630-635.
- [8] Räber L, Ueki Y, Otsuka T, et al. Effect of alirocumab added to High-Intensity statin therapy on coronary atherosclerosis in patients with acute myocardial infarction: the PACMAN-AMI randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2022, 327(18): 1771-1781.
- [9] Benenati S, Montorfano M, Pica S, et al. Coronary physiology thresholds associated with microvascular obstruction in myocardial infarction[J]. *Heart*, 2024, 110(4): 271-280.
- [10] Demirkiran A, Van Der Hoeven N W, Janssens G N, et al. Left ventricular function, strain, and infarct characteristics in patients with transient ST-segment elevation myocardial infarction compared to ST-segment and non-ST-segment elevation myocardial infarctions[J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2022, 23(6): 836-845.
- [11] Zhou L P, Hu X M, Zhang H T, et al. Effects of atorvastatin and rosuvastatin on dysfunctional coronary circulation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *J Int Med Res*, 2023, 51(6): 3000605231182547.
- [12] Spadafora L, Pastena P, Cacciatore S, et al. One-year prognostic differences and management strategies between ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction: insights from the PRAISE registry[J]. *Am J Cardiovasc Drugs*, 2025, 25(5): 681-691.
- [13] Ortona S, Barisione C, Ferrari P F, et al. PCSK9 and other metabolic targets to counteract ischemia/reperfusion injury in acute myocardial infarction and visceral vascular surgery[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(13): 3638.
- [14] 俞佳, 蒋科, 郭莹. 阿利西尤单抗联合阿托伐他汀间歇治疗老年他汀不耐受脑梗死合并高脂血症患者的疗效分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(14): 66-70.
- [15] Atia A, Aboeldahab H, Wageeh A, et al. Safety and efficacy of proprotein convertase Subtilisin-Kexin type 9 inhibitors after acute coronary syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Cardiovasc Drugs*, 2024, 24(1): 83-102.
- [16] 石俊婷, 吴晓洁, 靳净, 等. 阿利西尤单抗对急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入术中慢血流或无复流的影响[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2025, 11(3): 392-398.
- [17] 陆秋平, 贺露霄, 罗叶, 等. 依洛尤单抗和阿利西尤单抗治疗急性冠状动脉综合征的网状 meta 分析[J]. *中国现代应用药学*, 2025, 42(13): 2287-2296.
- [18] Toth P P, Bray S, Villa G, et al. Network meta-analysis of randomized trials evaluating the comparative efficacy of lipid-lowering therapies added to maximally tolerated statins for the reduction of low-density lipoprotein cholesterol[J]. *J Am Heart Assoc*, 2022, 11(18): e025551.
- [19] 陆定艳, 吴忠秀, 孙佳, 等. 基于蛋白质组学分析参芎葡萄糖注射液拮抗 H₂O₂ 诱导 H9c2 细胞氧化损伤的作用机制[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2022, 28(1): 141-149.
- [20] 张静雅, 刘利琴, 李容, 等. 参芎葡萄糖注射液在正常和急性心肌梗死大鼠体内的药理学差异[J]. *中国药房*, 2022, 33(4): 433-438.
- [21] 张艳军, 王晓丽, 董萌, 等. 阿利西尤单抗联合依折麦布治疗老年急性脑梗死合并高脂血症的效果研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(8): 50-54.
- [22] Wang X, Guo Q, Guo R F, et al. Coronary angiography-derived index of microcirculatory resistance and evolution of infarct pathology after ST-segment-elevation myocardial infarction[J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2023, 24(12): 1640-1652.
- [23] 刘欢, 吴忠秀, 陆定艳, 等. 参芎葡萄糖注射液对 CoCl₂ 诱导的 H9c2 细胞凋亡的影响[J]. *中成药*, 2021, 43(5): 1152-1157.
- [24] 郝翠君, 王蕊, 马逸平, 等. 阿利西尤单抗联合阿托伐他汀对急性冠脉综合征患者 PCI 术后临床疗效和安全性的影响[J]. *中国药房*, 2025, 36(10): 1216-1220.
- [25] 杨洋, 杨红玉, 杨月明, 等. 参芎葡萄糖注射液安全性风险分析与思考[J]. *安徽医药*, 2023, 27(5): 1057-1060.

(龚仪 编辑)

本文引用格式: 于瑞苏, 马喆恒. 阿利西尤单抗联合参芎葡萄糖注射液对急性非 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 患者冠状动脉微循环、心血管结局的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(17): 1-7.

Cite this article as: Yu R S, Ma Z H. Effects of alirocumab combined with Shenxiong Glucose Injection on coronary microcirculation and cardiovascular outcomes in PCI patients with acute non-ST-elevation myocardial infarction[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(17): 1-7.