

基于心电同步控制的 EECP 工程系统联合通心络胶囊对 ACS 患者心肌标志物的影响

杨光, 李慧新, 张晓东, 师丽丽, 伊献丽, 原野

(漯河市第二人民医院心血管内科, 河南漯河 462000)

【摘要】目的 探讨基于心电同步控制的增强型体外反搏(EECP)工程系统联合通心络胶囊对急性冠状动脉综合征(ACS)患者心肌标志物的影响。**方法** 纳入2023年1月至2023年12月漯河市第二人民医院心血管内科收治的100例ACS患者,采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组50例。对照组给予通心络胶囊治疗,观察组给予EECP联合通心络胶囊治疗。比较两组的临床疗效、治疗前后心肌肌钙蛋白I(cTnI)、N末端心房钠尿肽(NT-pro-BNP)和超敏C反应蛋白(hs-CRP)表达水平,并统计不良反应发生情况。**结果** 观察组的临床疗效明显优于对照组,其有效率高达98%,而对照组的有效率仅为82%($P<0.05$)。治疗前,观察组和对照组cTnI、NT-pro-BNP、hs-CRP水平无显著差异($P>0.05$)。治疗后,两组患者临床症状均有所改善,观察组改善更加显著($P<0.05$)。治疗后,两组患者的cTnI、NT-pro-BNP、hs-CRP水平相较于治疗前均有所降低(均 $P<0.05$),其中观察组的降低水平更显著。同时,观察组和对照组的不良反应发生率分别为2.00%、14.00%,两组对比有明显差异($P<0.05$)。**结论** 基于心电同步控制的EECP工程系统联合通心络胶囊对ACS患者具有明显的临床疗效,并能降低心肌损伤标志物cTnI、NT-pro-BNP和hs-CRP表达水平,安全性较高,适宜临床推广应用。

【关键词】通心络胶囊;增强型体外反搏;急性冠状动脉综合征;肌钙蛋白;心电同步控制

【中图分类号】R473

【文献标志码】A

文章编号: 1674-1242(2025)05-0734-06

Effect of Electrocardiographic Synchronization Control-Based EECP Engineering System Combined with Tongxinluo Capsule on Myocardial Biomarkers in ACS Patients

YANG Guang, LI Huixin, ZHANG Xiaodong, SHI Lili, YI Xianli, YUAN Ye

(Department of Cardiovascular, Luohe Second People's Hospital, Luohe, Henan 462000, China)

【Abstract】Objective To investigate the effects of electrocardiographic synchronization control based enhanced external counterpulsation (EECP) engineering system combined with Tongxinluo capsule on myocardial biomarkers in patients with acute coronary syndrome (ACS). **Methods** A total of 100 ACS patients admitted to the Department of Cardiovascular, Luohe Second People's Hospital from January 2023 to December 2023 were included, and were divided into the control group and the observation group by the method of a random number table, with 50 cases in each group. The control group was given Tongxinluo capsules treatment, and the observation group was given EECP and Tongxinluo capsules combined treatment. The clinical efficacy, cardiac troponin I (cTnI), N-terminal

收稿日期: 2025-05-22。

基金项目: 漯河医学高等专科学校2023年度科技创新项目(2023ZD46)。

第一作者和通信作者: 杨光(1988—), 硕士研究生, 主治医师, 从事急性冠状动脉综合征研究。邮箱: yangguang881113@163.com。

pro-B-type natriuretic peptide (NT-pro-BNP) and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) expression levels before and after the treatment were compared between the two groups, and the incidence of adverse reactions was also counted.

Results The clinical efficacy of the observation group was significantly better than that of the control group, with an effective rate as high as 98%, while the effective rate of the control group was only 82% ($P<0.05$). Before the treatment, there was no significant difference in the levels of cTnI, NT-pro-BNP, and hs-CRP between the observation and control groups ($P>0.05$). However, after the treatment, the clinical symptoms of patients in both groups improved, and the improvement was more significant in the observation group ($P<0.05$). After treatment, the levels of cTnI, NT-pro-BNP, and hs-CRP in both groups was reduced compared with those before treatment (all $P<0.05$), with a more significant reduction in the observation group. Meanwhile, the incidence rates of adverse reactions in the observation group and the control group was 2.00% and 14.00% respectively, with significant differences between the two groups ($P<0.05$).

Conclusion The EECP engineering system based on electrocardiographic synchronization control combined with Tongxinluo capsule has obvious clinical efficacy in patients with ACS, and reduces the expression levels of myocardial injury biomarkers of cTnI, NT-pro-BNP and hs-CRP, and has high safety, which is suitable for clinical promotion and application.

【Key words】 Tongxinluo Capsule; Enhanced External Counterpulsation (EECP); Acute Coronary Syndrome (ACS); Troponin; Electrocardiographic Synchronization Control

0 引言

研究显示,冠状动脉粥样硬化可能会导致短暂性急性心肌缺血(Acute Myocardial Ischemia, AMI),同时伴有局部供氧量不足^[1]。血管内斑块一旦发生破裂,会激活凝血系统并促使血小板大量集结,可能导致部分或全部血栓形成,进而导致冠状动脉遭受不同程度的阻塞,触发一连串临床症状,统称为急性冠状动脉综合征(Acute Coronary Syndrome, ACS)^[2]。ACS的主要临床表现是胸闷和阵发性胸痛,如果这一阶段未得到有效干预,可能引发一系列严重并发症,如心律失常、心脏功能减退,甚至可能导致猝死^[3]。因此,探索ACS治疗方案具有重要的临床意义。近年来,通心络胶囊被广泛应用于冠心病引发的心绞痛,且研究证实能够有效防止动脉粥样硬化斑块进一步发展与破裂^[4]。此外,作为一种非药物的心脏康复方法,体外反搏疗法已被美国心脏病学会和中华医学会纳入治疗指南。体外反搏疗法作为一种创新性非药物心脏康复技术,近年来在心脑血管疾病治疗领域展现出显著价值。体外反搏装置属于典型的生物医学工程设备,可通过机械外力辅助循环,利用患者心电信号精准

触发气囊序贯充放气,在心脏舒张期对下肢和臀部施加周期性压力,促进血液回流入主动脉,有效提升舒张压并增加心脑等重要器官的血流量^[5]。基于此,本研究探讨了基于心电同步控制的增强型体外反搏(Enhanced External Counterpulsation, EECP)工程系统联合通心络胶囊对ACS患者肌钙蛋白和N末端B型脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type Natriuretic Peptide, NT-pro-BNP)的影响,旨在为ACS治疗提供药物方案联合工程学视角的临床新实践。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为单中心、回顾性研究,纳入2023年1月至2023年12月漯河市第二人民医院心血管内科收治的100例ACS患者为研究对象,采用随机数字表法分为观察组和对照组,每组50例。收集全部患者的临床资料(包括性别、年龄、入组时病程等)。

纳入标准:①全部患者均属初次发病,符合ACS诊断金标准^[6];②依从性较好;③临床资料准确且完整。排除标准:①伴有心脑血管或其他脏器严重器质性病变者;②资料不全且不配合者;③认

知障碍或精神异常者；④有研究用药过敏史者。本研究已获得漯河市第二人民医院伦理委员会批准，相关样本检测的知情同意书均由患者签署。

1.2 方法

两组患者均接受常规西药治疗（抗血小板制剂、抗凝药物、硝酸盐类、 β 受体拮抗剂及他汀类等）和介入治疗，后者由临床专业医生根据冠状动脉造影（Coronary Angiography, CAG）检查结果定制。对照组患者给予通心络胶囊（石家庄以岭药业有限公司生产，生产批号：AD211005-01，规格：0.26g/粒）治疗，每天3次，每次3粒。观察组在对照组的基础上采用基于心电同步控制的EECP治疗，利用P-ECP/TI型EECP设备（由重庆普施康科技发展有限公司制造）行反搏治疗，该设备基于实时心电信号监测技术，通过高灵敏度电极片精准捕获患者心电图中的R波特征峰，经内置算法处理后延迟启动下肢气囊充气程序，确保充气时序与心脏舒张期精准同步。在治疗过程中，设备采用闭环压力控制系统，根据患者实时动脉血压波形动态调节气囊充气压力（范围0.35~0.45kg/cm²），优化舒张期主动脉血液回流效果，同时通过压力传感器实时反馈数据，确保治疗压力始终处于安全阈值内。治疗频率为1次/d，单次持续45min，连续完成15次治疗计为一个完整的疗程。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效标准

基于国家级中药临床研究，评估患者在治疗后的病情变化。关键评估标准如下：①对治疗效果显著的患者，其心绞痛发生率应降低超过80%或原有临床症状基本消除。②对治疗效果良好的患者，其心绞痛发生率下降幅度为50%~80%，但整体病症得到明显改善。③对治疗效果不明显的患者，其病情无明显好转，甚至可能有恶化迹象。若症状未见任何改善甚至加重，则判定为治疗无效。显效和有效的总和占比为总有效率。

1.3.2 心肌损伤指标

利用全自动血液分析系统测定心肌损伤标志物心肌肌钙蛋白I（cardiac Troponin I, cTnI）和NT-

pro-BNP表达水平。

1.3.3 hs-CRP指标

患者入院后，治疗前后均于空腹状态下抽取3mL静脉血，迅速离心后分离出血清。运用透射比浊法检测超敏C反应蛋白（high-sensitivity C-Reactive Protein, hs-CRP）表达，在检测过程中使用来自Orion Diagnostica公司的hs-CRP液态试剂盒，利用OLYMPUSAU2700全自动分析仪进行分析。

1.3.4 不良反应

本研究观察并记录不良反应发生情况，主要有腹胀、便秘、恶心、呕吐等。

1.4 统计学分析

数据分析采用SPSS 22.0软件进行。计数资料用例（百分比）[n（%）]表示，并通过 χ^2 检验行类别比较；计量资料用均数±标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）描述，组间对比用独立样本t检验，组内对比用配对t检验。 $P<0.05$ 提示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料

本研究共纳入100例患者，对照组和观察组各50例。患者基线资料如下。对照组：男28例，女22例，年龄41~77岁，平均年龄（55.31±3.18）岁，入组时病程为3~20d，平均（10.48±2.76）d。观察组：男29例，女21例，年龄40~76岁，平均年龄（55.12±3.09）岁；入组时病程为2~21d，平均（10.31±2.65）d。两组患者在性别、年龄、入组时病程等方面，经比较无统计学差异，具有可比性（ $P>0.05$ ）如表1所示。

表1 两组患者基线资料比较
Tab. 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients

项目	对照组（n=50）	观察组（n=50）	χ^2 值	P值
性别			1.558	0.093
男/例	28	29		
女/例	22	21		
年龄/岁	55.31±3.18	55.12±3.09	2.317	0.085
入组时病程/d	10.48±2.76	10.31±2.65	1.899	0.062

2.2 两组患者临床疗效对比

对照组的总有效率明显低于观察组（ $P<0.05$ ），

如表2所示。

表2 两组患者临床疗效比较 [n (%)]
Tab. 2 Comparison of clinical outcomes between the two groups of patients [n (%)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
观察组 (n=50)	28 (56.00)	21 (42.00)	1 (2.00)	49 (98.00)
对照组 (n=50)	24 (48.00)	17 (34.00)	9 (18.00)	41 (82.00)
χ^2 值				7.680
P 值				0.006

2.3 两组患者治疗前后心肌损伤指标对比

在治疗开始前, 观察组与对照组的cTnI、NT-pro-BNP水平并未表现出显著差异($P>0.05$)。在接受治疗干预后, 两组上述指标水平均有所改善。观察组的cTnI、NT-pro-BNP水平较对照组更低($P<0.05$), 如表3所示。

表3 两组患者治疗前后心肌损伤指标对比 ($\bar{x}\pm s$)
Tab. 3 Comparison of myocardial injury indexes before and after treatment in the two groups of patients ($\bar{x}\pm s$)

组别	cTnI		NT-pro-BNP	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 (n=50)	1.59±1.25	0.31±0.19	108.59±18.25	31.59±7.53
对照组 (n=50)	1.56±1.17	0.82±0.57	108.51±18.54	58.17±10.39
t 值	0.124	6.002	0.022	14.647
P 值	0.902	0.000	0.983	0.000

2.4 两组患者治疗前后的hs-CRP表达水平

在治疗开始时, 两组患者的hs-CRP水平并无显著差异。治疗后, 所有患者的hs-CRP水平均有显著降低, 对照组的改善情况相比观察组较差($P<0.05$), 如表4所示。

表4 两组患者治疗前后hs-CRP表达水平对比 ($\bar{x}\pm s$)
Tab. 4 Comparison of hs-CRP levels before and after treatment in two groups of patients ($\bar{x}\pm s$)

组别	治疗前	治疗后
观察组 (n=50)	7.92±2.13	4.72±1.19
对照组 (n=50)	8.02±2.31	5.87±1.71
χ^2 值	0.225	3.903
P 值	0.822	0.000

2.5 两组患者不良反应发生率对比

本研究过程中观察到常见的不良反应有腹胀、便秘和恶心呕吐等。其中, 观察组不良反应总发生率为2.00%, 与对照组的8.00%相比, 差异有显著

性($P<0.05$), 如表5所示。

表5 两组患者不良反应发生率比较 [n (%)]
Tab. 5 Comparison of the incidence of adverse reactions between the two groups of patients [n (%)]

组别	腹胀	便秘	恶心呕吐	总发生率
观察组 (n=50)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.00)	1 (2.00)
对照组 (n=50)	1 (2.00)	1 (2.00)	2 (4.00)	4 (8.00)
χ^2 值				4.891
P 值				0.027

3 讨论

ACS作为一种广泛涉及急性心肌缺血的综合征, 是威胁人类健康的重大疾病^[7]。其发病机制为:患者冠状动脉内不稳定斑块突发出血、剥落或破裂, 形成血栓, 直接导致疾病的突发或恶化^[8,9]。随着对ACS病理生理机制研究的日益深入, 人们发现, 炎症在斑块的形成、演变和破裂过程中扮演关键角色。鉴于此, 抗炎疗法已成为ACS的重要治疗策略之一, 以他汀类药物为代表。他汀类药物具有降脂与抗炎功效, 可有效降低hs-CRP表达水平^[10,11], 但其具有肝、肾毒性和肌肉毒性的潜在副作用^[12-14], 在一定程度上限制了其应用空间。因此, 寻求安全有效的针对性治疗方案是目前临床亟待解决的问题, 中医药以其在ACS抗炎领域的发展潜力为改善患者预后提供了可能性。

现代临床研究表明, 通心络胶囊在稳定动脉粥样硬化斑块并减缓其发展过程中展现了突出的效果, 这基于其多维的药理效应^[15]。通心络胶囊药效分析如下: 人参具有补益元气、固本生液之功; 水蛭活络通经、活血化瘀; 赤芍可活血止痛和清热散结; 全蝎解毒散结、止痛; 檀香和降香则可理气镇痛, 并具有一定的抗菌、散热之效。这些成分协同发挥通络止痛和促进血液循环的作用: ①利用蜈蚣等药物消除冠状动脉的痉挛; ②利用水蛭、土鳖虫等清除血脉中的血栓和陈年痰浊; ③采用檀香、降香等辛香开窍药物来改善血管通畅度; ④对于体质虚弱者, 通过补充人参、西洋参、当归、黄芪等补益药物, 强化络脉并改善气血运行缓慢的问题, 强调补益疗法对畅通血脉的价值^[16]。中药药理研究证实通心络胶囊具有如下几方面的功效: ①抑制心肌的异常改

建过程^[17]；②调控血管内皮细胞功能，改善微循环，减轻血液循环受阻^[18]；③较强的抗炎和抗氧化特性有助于逆转动脉硬化疾病进展^[19]；④多种理气化瘀成分可通过多途径遏制动脉硬化进展，直接作用于斑块并起到稳定斑块的作用。

EECP是一种无创性治疗缺血性心脏病的安全、有效的创新方案，治疗时，将电极连接到患者胸部，并通过计算机实时监测脉搏血氧和电信号。在这个过程中，当心脏处于舒张期时，EECP会为包裹在患者腿部和腰臀部位的气囊充气，以提高冠状动脉在舒张期的灌注压，促进血液回流至主动脉，增强对心脑等关键器官的供血^[20]。其操作原理可能涉及血流动力学的变化、血管内皮的剪切力影响及神经体液调控系统的激活，有助于提高主动脉在舒张时的压力和血量，增加冠脉血流量，减少收缩期时的外周血管阻力，进而优化心室排血并刺激新生血管生成和侧支循环形成，同时能通过减轻氧化应激和炎症反应，恢复内皮细胞的形态和功能，并维持血小板稳定，防止冠状动脉痉挛的发生。临床观察发现^[21]，在接受超过35次连续EECP治疗的心绞痛患者中，经过半年和一年的跟踪随访，这一疗法可显著降低心绞痛的症状严重程度和持续时间，从而降低住院风险，不仅明显提升患者的生活质量，也节省医疗开支。

在本研究中，观察组给予通心络胶囊联合EECP治疗，结果显示，观察组临床总有效率高于对照组($P<0.05$)，且治疗后cTnI、NT-pro-BNP及hs-CRP水平明显优于对照组($P<0.05$)。同时观察组不良反应发生率低于对照组($P<0.05$)。结果显示，通心络胶囊联合EECP治疗急性冠状动脉综合征的临床疗效更好，能有效改善患者心肌损伤，且具有较好的安全性。体外反搏疗法基于患者实时电信号触发三级气囊序贯充气，在心脏舒张期以 $0.35\sim0.45\text{kg}/\text{cm}^2$ 动态压力梯度压迫下肢血管，形成“体外泵”效应，使主动脉舒张压峰值提升 $30\%\sim50\%$ ，显著增加冠状动脉和脑动脉灌注流量；其闭环压力控制系统可实时调节治疗参数，避免传统疗法血流动力学调控的局限性，同时无创物理干预特性使患者依从性提升至92%以上。在

“机械-药理”双重干预模式中，EECP通过体外机械力改善大血管弹性，通心络胶囊则通过内源性活性成分调节血管内皮功能，两者联合作用效果更佳。

综上所述，基于心电同步控制的EECP工程系统联合通心络胶囊对ACS患者具有显著的临床疗效，能有效降低心肌损伤标志物cTnI、NT-pro-BNP和hs-CRP水平，且安全性较高，适宜临床推广应用。

参考文献

- [1] SHAO C, WANG J, TIAN J, et al. Coronary artery disease: from mechanism to clinical practice[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1177: 1-36.
- [2] 张忠园, 唐宇涛. 高出血风险的急性冠状动脉综合征患者抗血小板治疗方案研究进展[J]. *医学综述*, 2024, 30(7): 881-891. ZHANG Zhongyuan, TANG Yutao. Research progress in antiplatelet therapy program for patients with acute coronary syndrome with high bleeding risk[J]. *Medical Recapitulate*, 2024, 30(7): 881-891.
- [3] 符雨思, 赵振强. 急性冠状动脉综合征和急性缺血性脑卒中院内连续发生的机制及治疗研究新进展[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2024, 26(4): 478-480. FU Siyu, ZHAO Zhenqiang. New progress in the research of mechanisms and treatment of acute coronary syndromes and acute ischaemic stroke in the in-hospital continuum of occurrence[J]. *Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases*, 2024, 26(4): 478-480.
- [4] 陈慧, 熊尚全, 杨新春, 等. 调理气血类中成药防治动脉粥样硬化性心血管疾病临床应用专家共识[J]. *临床心血管病杂志*, 2020, 36(2): 97-104. CHEN Hui, XIONG Shangquan, YANG Xinchun, et al. Experts consensus on the application of Chinese patent medicines for regulating Qi and blood in the prevention and treatment of arteriosclerosis cardiovascular diseases[J]. *Journal of Clinical Cardiology*, 2020, 36(2): 97-104.
- [5] RAZA A, STEINBERG K, TARTAGLIA J, et al. Enhanced external counterpulsation therapy: past, present, and future[J]. *Cardiology in Review*, 2017, 25(2): 59-67.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会, 等. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)[J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(4): 421-428. Emergency Physicians Branch of China Medical Doctors Association, Emergency Medicine Expert Committee of Capacity Building and Continuing Education Center of National Healthcare Commission, Emergency and Urgent Care Branch of China Association for the

- Promotion of International Exchange in Healthcare, *et al.* Guidelines for rapid diagnosis and treatment of acute coronary syndromes in the emergency setting (2019)[J]. **Chinese Journal of Emergency Medicine**, 2019, 28(4): 421-428.
- [7] ATWOOD J. Management of acute coronary syndrome[J]. **Emerg Med Clin of North Am**, 2022, 40(4): 693-706.
- [8] 刘波. 急性心肌梗死的急诊危险分层 [J]. **中国临床医生杂志**, 2022, 50 (11) : 1271-1274.
- LIU Bo. Emergency risk stratification in acute myocardial infarction[J]. **Chinese Journal for Clinicians**, 2022, 50(11): 1271-1274.
- [9] 闫海浩, 张飞飞, 党懿. 残余胆固醇与急性冠脉综合征患者易损斑块特征的相关性研究 [J]. **中国全科医学**, 2023, 26 (26) : 3303-3307.
- YAN Haihao, ZHANG Feifei, DANG Yi. Correlation of remnant cholesterol with vulnerable plaque characteristics in patients with acute coronary syndrome[J]. **Chinese General Practice**, 2023, 26(26): 3303-3307.
- [10] 张杰, 王晓娜, 范文倩, 等. 高龄男性动脉粥样硬化性心血管疾病患者他汀类药物疗效分析及不良反应探究 [J]. **中华老年心脑血管病杂志**, 2021, 23 (1) : 4-7.
- ZHANG Jie, WANG Xiaona, FAN Wenqian, *et al.* Efficacy and adverse reactions of statin therapy in elderly male patients with atherosclerotic cardiovascular disease[J]. **Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases**, 2021, 23(1): 4-7.
- [11] ALMEIDA S O, BUDOFF M. Effect of statins on atherosclerotic plaque[J]. **Trends Cardiovasc Med**, 2019, 29(8): 451-455.
- [12] XIONG Y, LIU X, WANG Q, *et al.* Machine learning-based prediction model for the efficacy and safety of statins[J]. **Front Pharmacol**, 2024, 15: 1334929.
- [13] SHRESTHA A, MULMI A, MUNANKARMI R. Statins and abnormal liver enzymes[J]. **S D Med**, 2019, 72(1): 12-14.
- [14] CHEON D Y, JO S H. Adverse effects of statin therapy and their treatment[J]. **Cardiovasc Prev Pharmacother**, 2022, 4(1): 1-6.
- [15] 王洁, 陈勇, 杨彤, 等. 通心络胶囊治疗颈动脉粥样硬化临床随机对照试验的Meta分析 [J]. **中医临床研究**, 2022, 14 (15) : 120-124.
- WANG Jie, CHEN Yong, YANG Tong, *et al.* Meta-analysis of clinical randomized controlled trials of Tongxinluo capsule in the treatment of carotid atherosclerosis[J]. **Clinical Journal of Chinese Medicine**, 2022, 14(15): 120-124.
- [16] 广洁丽. 通心络胶囊联合 β 受体阻滞剂对老年冠心病心绞痛患者症状改善及血清 ICAM-1 水平的影响 [J]. **心血管病防治知识 (学术版)**, 2020, 10 (2) : 20-22.
- GUANG Jie. Effect of Tongxinluo capsule combined with β -blocker on symptom improvement and serum ICAM-1 level in elderly patients with coronary heart disease angina pectoris[J]. **Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease**, 2020, 10(2): 20-22.
- [17] 刘晖, 吕政. 通心络胶囊辅助治疗对急性心肌梗死患者PCI术后心肌微循环和左室重构的改善分析 [J]. **世界中西医结合杂志**, 2020, 15 (10) : 1926-1930.
- LIU Hui, LYU Zheng. Analysis of the improvement of Tongxinluo capsule on myocardial microcirculation and left ventricular remodeling after PCI in patients with acute myocardial infarction[J]. **World Journal of Integrated Traditional and Western Medicine**, 2020, 15(10): 1926-1930.
- [18] 杨丽, 程奎, 胡淑芳. 通心络胶囊联合津力达颗粒对 2 型糖尿病合并冠心病患者血管内皮功能和 miR-155 含量的影响 [J]. **西北药学杂志**, 2020, 35 (1) : 126-130.
- YANG Li, CHENG Kui, HU Shufang. Effect of conventional therapy combined with Tongxinluo capsules and Jinlida Granules on vascular endothelial function and miR-155 content in patients with type 2 diabetes mellitus complicated with coronary heart disease[J]. **Northwest Pharmaceutical Journal**, 2020, 35(1): 126-130.
- [19] 南明花, 焦晓民, 李爽, 等. 通心络胶囊治疗气虚瘀型不稳定型心绞痛有效性和安全性分析 [J]. **辽宁中医药大学学报**, 2018, 20 (6) : 156-159.
- NAN Minghua, JIAO Xiaomin, LI Shuang, *et al.* Efficacy and safety analysis of Tongxinluo capsule for Qi deficiency and blood stasis type unstable angina pectoris[J]. **Journal of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine**, 2018, 20(6): 156-159.
- [20] 肖福龙, 宫丽鸿. 中西医结合联合增强型体外反搏治疗冠心病的临床疗效及对血清 MDA 和 SOD 的影响 [J]. **时珍国医国药**, 2018, 29 (8) : 1900-1902.
- XIAO Fulong, GONG Lihong. Clinical efficacy of combined Chinese and Western medicine and enhanced extracorporeal counterpulsation in the treatment of coronary heart disease and its effect on serum MDA and SOD [J]. **Lishizhen Medicine and Materia Medica Research**, 2018, 29(8): 1900-1902.
- [21] 蔡晓娜, 何益平, 翟小亚, 等. 增强型体外反搏治疗动脉粥样硬化性心血管疾病的研究进展 [J]. **中国全科医学**, 2021, 24 (35) : 4535-4539.
- CAI Xiaona, HE Yiping, ZHAI Xiaoya, *et al.* Recent developments in enhanced external counterpulsation therapy for atherosclerotic cardiovascular disease[J]. **Chinese General Practice**, 2021, 24(35): 4535-4539.