DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.09.005
文章编号：1005-8982（2025）09-0027-06

心脏疾病专题·论著

冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定对急性冠脉综合征患者PCI术后心功能、炎症水平的影响*

张淑翼，李娜惠，郝晓东
（天津市第一中心医院 重症医学科，天津 300190）

摘要：目的 探讨冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定对急性冠脉综合征患者经皮冠脉介入术（PCI）后心功能、炎症水平的影响。**方法** 选取2020年5月—2022年3月天津市第一中心医院收治的112例急性冠脉综合征PCI术后患者为研究对象。利用随机数字表法将其分为观察组和对照组，每组56例。对照组采用冻干重组人脑钠肽联合肝素钠治疗，观察组采用冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定治疗。比较两组患者的心功能、炎症水平、不良反应、无心血管事件生存时间。**结果** 观察组治疗前后左室射血分数差值高于对照组（$P<0.05$），治疗前后左室舒张末期内径差值低于对照组（$P<0.05$）。观察组与对照组治疗前后左室内径缩短率和等容舒张时间的差值比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。观察组治疗前后基质金属蛋白酶-9、一氧化氮、内皮素-1、超敏C反应蛋白水平的差值比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。观察组患者不良反应总发生率低于对照组（$P<0.05$）。随访1年，观察组无心血管事件生存时间长于对照组（$P<0.05$）。**结论** 比伐卢定和冻干重组人脑钠肽联合应用能够改善患者的心功能状态，降低不良反应及心血管事件发生率。

关键词： 急性冠脉综合征；经皮冠脉介入术；重组人脑钠肽；比伐卢定；心功能；炎症水平
中图分类号： R543.3　　**文献标识码：** A

Effects of freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide combined with bivalirudin on cardiac function and inflammation in patients with acute coronary syndrome after PCI*

Zhang Shu-yi, Li Na-hui, Hao Xiao-dong
(Department of Critical Care Medicine, Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300190, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide (rhBNP) combined with bivalirudin on cardiac function and inflammation in acute coronary syndrome (ACS) patients after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** From May 2020 to March 2022, 112 post-PCI ACS patients at our hospital were randomly divided into observation (n = 56, rhBNP+bivalirudin) and control (n = 56, rhBNP+heparin sodium) groups. Cardiac function (LVEF, LVEDD, FS, IVRT), inflammatory markers (MMP-9, NO, ET-1, hs-CRP), adverse events, and event-free survival were compared. **Results** The observation group showed greater LVEF improvement (P < 0.05) and greater LVEDD reduction (P < 0.05) versus controls. No intergroup differences existed in FS, IVRT, or inflammatory marker changes (all P > 0.05). The observation group had lower adverse event rates (P < 0.05) and longer 1-year cardiovascular event-free survival (P < 0.05). **Conclusion** rhBNP-bivalirudin combination improves cardiac function with better safety than heparin sodium in

收稿日期：2024-11-19
* 基金项目：天津市医学重点学科（专科）建设项目（No: TJYXZDXK-013A）

post-PCI ACS patients.

Keywords: acute coronary syndrome; percutaneous coronary intervention; recombinant human brain natriuretic peptide; bivalirudin; heart function; inflammation level

急性冠脉综合征是一种心血管疾病，指的是冠状动脉发生急性血流阻塞导致心肌缺血和心肌损伤的一系列病理过程，主要包括不稳定型心绞痛、非ST段抬高心肌梗死和ST段抬高心肌梗死，常见症状包括胸痛或不适感，可能放射到肩膀、臂部、颈部或下颌，伴有呼吸困难、出冷汗、恶心、呕吐等症状[1-2]。经皮冠脉介入术（percutaneous coronary intervention, PCI）已成为治疗急性冠脉综合征的重要方法。如果急性冠脉综合征无法及时有效治疗，可能会导致心律失常和心脏泵衰竭等并发症，情况严重甚至会增加死亡风险，通过PCI可以在时间窗内快速恢复受影响的冠状动脉血流，逆转心室重构，改善心功能，并提高患者的远期生存预后。多个国家的指南都推荐PCI作为一线治疗，并给予其ⅠA级证据的支持[3]。重组人脑钠肽是一种通过基因重组技术合成的人工合成物，具有与内源性脑钠肽相同的生物活性和作用机制，主要通过激活鸟苷酸环化酶-A受体，发挥利尿、抗盐和抗紧张素的作用，已应用于急性失代偿性心力衰竭患者的治疗中[4]。重组人脑钠肽常用于改善血流动力学状况、减轻呼吸困难程度及缓解全身症状，在急性冠脉综合征的诊断、治疗及预后评估等方面也具有重要意义[5]。出血高危的急性冠脉综合征患者在进行PCI时，需在确保患者抗栓和抗凝效果的同时，关注其出血风险，对于高龄、女性、低体质量、肾功能衰竭等高出血风险的患者，在PCI围手术期的抗凝和抗血小板治疗策略及具体药物选择上应更加谨慎和个体化[6]。新型直接凝血酶抑制剂比伐卢定为PCI的抗凝治疗提供了新的选择。研究表明，与传统的抗凝药物相比，比伐卢定在有效抗凝的同时可能降低出血风险[7]。本研究旨在探讨冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定对急性冠脉综合征PCI术后患者的治疗效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年5月—2022年3月天津市第一中心医院收治的112例急性冠脉综合征PCI术后患者为研究对象。利用随机数字表法将其分为观察组和对照组，每组56例。纳入标准：①符合《急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南》的诊断标准[8]，有PCI治疗指征；②临床资料完善；③患者及家属知晓本研究并签署知情同意书；④年龄18～70岁。排除标准：①合并心肌炎、心肌病等其他心脏疾病；②合并其他严重肝肾等功能异常；③术前有溶栓史，有抗血小板或抗凝治疗禁忌证；④对研究药物过敏；⑤伴有严重精神疾病或严重意识障碍；⑥患者依从性差。本研究经医院医学伦理委员会审核批准。

两组的性别构成、年龄、体质量指数、急性冠脉综合征类型构成、PCI时间、高血压患病率和心律失常率的比较，经χ^2 / t检验，差异均无统计学意义（P>0.05）。见表1。

1.2 研究方法

两组患者入院后完善相关检查，并由同一团队严格按照《中国经皮冠状动脉介入治疗指南》[9]进行PCI操作，术前、术后实施吸氧、心电监护等常规治疗并给予强化药物治疗，包括抗血小板、降脂、控制血压等。除此之外，两组患者均给予注射

表1 两组患者一般资料比较 （n = 56）

组别	男/女/例	年龄/(岁，$\bar{x} \pm s$)	体质量指数/(kg/m^2，$\bar{x} \pm s$)	急性冠脉综合征类型 例(%)			PCI时间/(min，$\bar{x} \pm s$)	高血压例(%)	心律失常例(%)
				不稳定型心绞痛	非ST段抬高心肌梗死	ST段抬高心肌梗死			
观察组	38/18	55.76 ± 6.81	25.13 ± 2.38	13(23.21)	17(30.38)	26(46.43)	56.32 ± 8.48	27(48.21)	11(19.64)
对照组	36/20	56.59 ± 6.72	24.95 ± 2.25	12(21.43)	16(28.57)	28(50.00)	55.79 ± 8.54	26(46.43)	12(21.43)
χ^2 / t值	0.159	0.649	0.411		0.144		0.330	0.036	0.055
P值	0.690	0.518	0.682		0.930		0.742	0.850	0.815

用冻干重组人脑钠肽[成都诺迪康生物制药有限公司，国药准字S20050033，规格：0.5 mg（500U）/瓶]，首先以1.5 μg/kg静脉冲击后，以0.007 5 μg/（kg·min）连续静脉滴注，连续治疗7 d。

对照组采用冻干重组人脑钠肽联合肝素治疗。PCI术中，静脉注射普通肝素70～100 U/kg，根据活化凝血酶时间调整剂量，使活化凝血酶时间维持250～350 s，术后给予低分子肝素皮下注射，剂量为1 mg/kg，1次/12 h，持续3～5 d。

观察组采用冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定治疗。给予患者注射液比伐卢定（深圳信立泰药业股份有限公司，国药准字H20112016，规格：0.25 g），进行PCI前静脉注射0.75 mg/kg，然后通过静脉泵以0.25 mg/（kg·h）持续性静脉注射，PCI术后持续时间不超过4 h。两组患者均随访1年。

1.3　观察指标

1.3.1　心功能指标　治疗前及治疗7 d后，采用多普勒超声心动图检查患者左室射血分数（left ventricular ejection fraction, LVEF）、左室内径缩短率（fraction shortening, FS）、等容舒张时间（isovolumic relaxation time, IVRT）、左室舒张末期内径（left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD），所有测量指标均取相邻3个心动周期的平均值。

1.3.2　炎症水平　治疗前及治疗7 d后，采集患者空腹静脉血5 mL，离心后取上清液，采用酶联免疫吸附试验测定血清超敏C反应蛋白（hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP）和基质金属蛋白酶-9（matrix metalloproteinase-9, MMP-9）水平，使用热电Multiskan FC酶标仪检测一氧化氮（nitric oxide, NO）和血清内皮素-1（Endothelin-1, ET-1）水平。

1.3.3　不良反应　观察不良反应发生情况，包括出血、低血压、恶心呕吐、心动过缓等。

1.3.4　1年生存率　通过电话随访的方式对两组患者随访1年。每3个月随访1次，统计两组患者发生心血管事件的情况。无心血管事件生存期指患者接受本研究治疗时至随访终点的时间。

1.4　统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，比较用 t 检验，计数资料以构成比或率（%）表示，比较用 χ^2 检验；Kaplan-Meie法绘制生存曲线，比较用Log-rank χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患者心功能指标比较

两组患者治疗前及治疗7 d后的LVEF和LVEDD差值比较，经 t 检验，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；观察组治疗前后LVEF差值高于对照组（$P<0.05$），LVEDD差值低于对照组（$P<0.05$）。两组患者治疗前后FS和IVRT的差值比较，经 t 检验，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表2。

表2　观察组与对照组治疗前后心功能指标差值的比较　（$n=56$，$\bar{x} \pm s$）

组别	LVEF差值/%	FS差值/%	IVRT差值/ms	LVEDD差值/mm
观察组	8.13±1.24	6.21±1.17	21.86±4.18	2.56±0.49
对照组	6.39±1.08	5.96±1.02	22.57±4.36	3.79±0.57
t值	7.918	1.205	0.880	12.245
P值	0.000	0.231	0.381	0.000

2.2　两组患者炎症水平比较

两组患者治疗前及治疗7 d后的hs-CRP、MMP-9、NO、ET-1水平的差值比较，经 t 检验，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表3。

表3　观察组与对照组治疗前后炎症因子水平差值比较　（$n=56$，$\bar{x} \pm s$）

组别	hs-CRP差值/（mg/L）	MMP-9差值/（pg/L）	NO差值/（μmol/L）	ET-1差值/（ng/L）
观察组	1.22±0.29	33.41±3.59	15.17±1.18	12.94±1.24
对照组	1.26±0.28	32.72±3.25	14.87±1.39	12.53±1.37
t值	0.743	1.066	1.231	1.660
P值	0.459	0.289	0.221	0.100

2.3　两组患者不良反应比较

两组患者不良反应总发生率比较，经 χ^2 检验，差异有统计学意义（χ^2 =4.667，P =0.031），观察组患者不良反应总发生率低于对照组。见表4。

表 4　两组患者不良反应比较　[n = 56，例（%）]

组别	出血	低血压	心动过缓	恶心呕吐	总发生
观察组	1（1.79）	2（3.57）	1（1.79）	0（0.00）	4（7.14）
对照组	4（7.14）	3（5.36）	4（7.14）	1（1.79）	12（19.64）

2.4　两组患者 1 年生存率比较

随访 1 年，观察组失访 2 例，余 54 例，对照组失访 1 例，余 55 例。观察组共 18 例发生心血管事件（心律失常 13 例，心绞痛 5 例），对照组共 25 例发生心血管事件（心律失常 17 例，心绞痛 6 例，心肌梗死 2 例）。观察组与对照组心血管事件发生率比较，经 Log-rank χ^2 检验，差异有统计学意义（χ^2 =4.107，P = 0.043），观察组低于对照组；观察组无心血管事件生存时间长于对照组。见图 1。

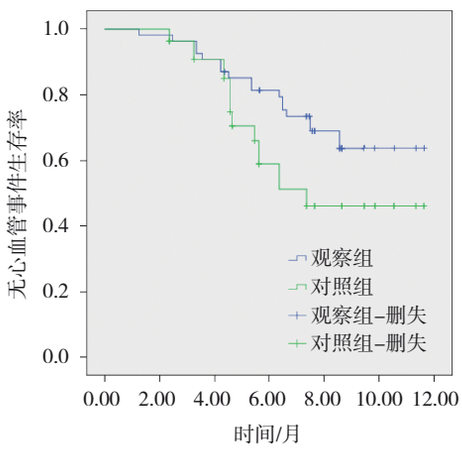

图 1　两组患者 PCI 术后 1 年生存曲线

3　讨论

急性冠脉综合征是基于冠状动脉粥样硬化性心脏病基础上发展，血小板聚集和炎症反应在其发生、发展中起着关键作用[10]。PCI 是一种常见的治疗急性冠脉综合征的方法，可以快速开放阻塞的冠状动脉，恢复心肌供血，然而通过介入操作放置支架可能会增加血管内皮的损伤，引起血小板聚集和激化炎症反应，再次形成血栓[11-12]。为了降低支架内再狭窄和血栓化的风险，通常会采取抗血小板药物、抗凝药物及干预炎症反应等措施[13-14]。肝素是一种带负电荷的多糖，由肥大细胞和嗜碱性粒细胞产生，是正常凝血过程中的一种抗凝物质，普通肝素因其起效快、效能大和抗凝作用可逆等特点，在 PCI 术中被广泛使用，然而肝素的分子不均匀，个体间的量效反应存在差异，并且容易引发血小板减少，因此在手术中需要监测活化凝血时间，这限制了其应用[15]。比伐卢定是一种人工合成的水蛭素类似物，能够与循环中的凝血酶活化位点和纤维蛋白结合位点结合，直接抑制凝血酶的活性，从而产生抗凝作用，具有起效迅速、可逆性强、作用时间相对较短等优点[16]。

LVEF 是心脏在收缩期和舒张期之间的时间比值，是评估心脏泵血功能的重要指标，如果 LVEF 下降，则提示心功能下降；FS 是通过测量左室收缩期和舒张期时左室内径的差异来计算得出的，可以反映心肌的收缩功能；LVEDD 是指左室在舒张期时的大小，也可以反映左室舒张功能，升高通常会出现在舒张性心力衰竭等疾病中；IVRT 是指左室在收缩期结束到开始充盈期之间的时间，受左室舒张速率和左房压力的影响，是评估左室主动舒张功能的重要指标，IVRT 延长提示舒张功能下降[17]。本研究结果发现，治疗后，观察组 LVEF 高于对照组，LVEDD 低于对照组，表明冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定能够改善急性冠状动脉综合征患者 PCI 术后的心功能。对于急性冠状动脉综合征患者，PCI 术后心肌可能存在一定程度的缺血再灌注损伤，心脏功能受到影响，而重组人脑钠肽通过扩张血管，可减轻心脏负担，使心脏在术后能更有效地进行收缩和舒张；另外，其可以抑制肾素-血管紧张素-醛固酮系统和交感神经系统的过度激活，在机体发生急性冠脉综合征后，机体的神经内分泌系统会被激活，导致血管收缩、水钠潴留等，进一步加重心脏负担，重组人脑钠肽通过抑制这一过程，可减少心肌细胞的损伤和凋亡，有利于心脏功能的恢复[18]。比伐卢定由 20 个氨基酸组成，是一种短肽链结构，因此分子较小，方便在体内被吸收和代谢，可直接作用于凝

血酶，通过与其结合来发挥抗凝作用，而不需要依赖其他辅助因子，不仅可以抑制游离的凝血酶活性，还能灭活纤维蛋白结合的凝血酶；比伐卢定对形成血栓的各个环节都有作用，包括阻断纤维蛋白生成、降低凝血酶活性以及抑制纤维蛋白和血小板的相互作用，能够广泛地抑制凝血酶的活性，从而促进血栓的溶解，恢复冠状动脉的血液灌注，从而减少心肌受损面积，改善心功能水平[19]。LI 等[20]研究显示，PCI 治疗中使用比伐卢定 2 ~ 4 h 后大剂量灌注抗凝剂显著降低了 30 d 全因死亡率，本研究中，观察组无心血管事件生存时间长于对照组，与研究[20]结论相符。比伐卢定具有强效的纤溶作用，可以与凝血酶形成复合物，从而抑制凝血过程，对凝血酶的作用是特异性的，只与凝血酶结合而不影响其他凝血因子的活性，主要靶向血栓部位，对正常的血管壁和凝血功能影响较小，因此相对较少出现严重的出血情况。比伐卢定是短肽链结构，具有半衰期短的特点，因此比伐卢定能够在短时间内发挥作用，起效迅速[21-22]。

hs-CRP 是一种非特异性标志物，与冠心病和急性冠脉综合征发生相关，被认为是急性冠脉综合征的独立危险因素，并与心血管不良事件的发生率呈正相关。MMP-9 由血管内皮细胞分泌，过度表达的 MMP-9 在 PCI 术后对心血管不良事件的预测具有参考价值，其在动脉壁的炎症和破坏中起着重要作用。NO 和 ET-1 是由血管内皮细胞合成的，NO 具有扩张冠状动脉的作用，起到改善心肌血供的保护性作用，而 ET-1 则具有收缩血管的作用，当两者的平衡失调时，可能引发内皮细胞功能异常、分泌紊乱和血管痉挛，从而影响心肌的供血情况[23]。本研究结果显示两组患者的炎症反应均改善，且组内差异不大，提示冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定或肝素钠在改善炎症反应方面均具有效果。

本研究中，观察组患者不良反应总发生率和心血管事件发生率低于对照组，提示冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定能够降低患者不良反应和心血管事件发生率。廖付军等[24]研究表明，使用比伐卢定的患者相较于使用肝素钠的患者不良反应少，安全性高，与本研究结果相符。本研究将比伐卢定和冻干重组人脑钠肽联合应用，证实比伐卢定和冻干重组人脑钠肽可以改善患者心功能和预后，并且不良反应少，对临床医生选择合适的治疗方案具有指导意义，但本研究为单中心研究，病例数和随访时间有限，后续应加强随访进一步证实本研究结果。

综上所述，比伐卢定和冻干重组人脑钠肽联合应用能够改善患者的心功能状态，降低不良反应及心血管事件发生率。

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] KIMURA K, KIMURA T, ISHIHARA M, et al. JCS 2018 guideline on diagnosis and treatment of acute coronary syndrome[J]. Circ J, 2019, 83(5): 1085-1196.

[3] 徐谭, 刘如平, 袁俊强, 等. 急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入术后平均血小板容积对近期预后的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(7): 599-603.

[4] 吴宗虎, 王淑娟, 张艳. 基础血浆B型脑钠肽水平对急性心力衰竭患者应用重组人脑利钠肽近期临床疗效的预测价值[J]. 中国急救医学, 2019, 39(6): 568-572.

[5] 修金, 吴杰. 血清γ-GT、MFG-E8与冠状动脉粥样硬化性心脏病患者血管内超声显像特征的关系研究[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(1): 23-27.

[6] 聂绍平, 公威, 王晓. 急性冠状动脉综合征抗凝治疗的获益与瓶颈及亟待优化的问题[J]. 心肺血管病杂志, 2019, 38(4): 327-329.

[7] 何松坚, 刘强, 翁建新, 等. 比伐卢定在尿毒症依赖透析并急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗中的抗凝疗效和安全性研究[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2021, 29(1): 80-84.

[8] 中国医师协会急诊医师分会, 中华医学会心血管病学分会, 中华医学会检验医学分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(4): 397-404.

[9] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 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.

[10] 卢忠飞, 尹卫华, 段雪晶, 等. 冠状动脉CT血管成像在急性冠状动脉综合征中的应用进展[J]. 中华放射学杂志, 2024, 58(1): 106-109.

[11] 朱晓飞, 丁志成, 王海明. SII、PLR及MLR与急性冠状动脉综合征PCI术后主要不良心血管事件发生风险的相关性分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2024, 16(9): 1128-1131.

[12] 李世良, 张津睿, 赵映璇, 等. 术前cTnI、NT-proBNP及D-二聚体水平对急性冠状动脉综合征患者PCI术中无复流的预测价值[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2024, 16(11): 1323-1326.

[13] 王正龙, 张巍, 邱明仙, 等. ACS冠状动脉闭塞与非闭塞临床特征及院内预后的比较研究[J]. 临床心血管病杂志, 2019, 35(9): 805-810.

[14] 于珂, 王云花. 早发急性冠状动脉综合征临床特点分析[J]. 中国综合临床, 2015, 31(12): 1086-1089.

[15] 聂绍平, 马长生. 低分子量肝素在PCI中的应用[J]. 中国心血管病研究杂志, 2005, 3(4): 243-246.

[16] 沈丹华, 徐日新, 葛支忱. 不同出血风险ST段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗应用比伐卢定的疗效与安全性研究[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(16): 76-81.

[17] 杨建军, 庞小华, 张建明, 等. 瑞舒伐他汀联合替罗非班对急性冠状动脉综合征并发糖尿病患者PCI术后血清炎症因子水平和肾功能的影响[J]. 中国药房, 2018, 29(5): 679-683.

[18] 钟庄炜, 陈纪锦, 李才焜. 沙库巴曲缬沙坦联合rhBNP对急性前壁心肌梗死PCI术后心肌纤维化、心室重构和左心衰的影响[J]. 首都食品与医药, 2022, 29(7): 58-60.

[19] 朱洪斌, 李毓娟, 李文强, 等. 比伐卢定对心肌梗死病人PCI术后出血情况及心功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(7): 1127-1130.

[20] LI Y, LIANG Z Y, QIN L, et al. Bivalirudin plus a high-dose infusion versus heparin monotherapy in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: a randomised trial[J]. Lancet, 2022, 400(10366): 1847-1857.

[21] WANG Z D, CHEN Y X, LIU M, et al. Safety of bivalirudin combined with ticagrelor in the emergency PCI in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2022, 28: 10760296221077973.

[22] 石清, 李俊, 程康, 等. 瑞舒伐他汀短期强化治疗对急性冠状动脉综合征PCI术后患者心功能及炎性反应的影响[J]. 河北医药, 2018, 40(13): 1972-1975.

[23] 刘庚, 常宇锋, 朱宏旭, 等. 比伐卢定联合替格瑞洛与普通肝素联合氯吡格雷在老年急性心肌梗死病人急诊介入治疗中的临床安全性观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(9): 1211-1213.

[24] 廖付军, 鲍海龙, 牛力, 等. 比伐卢定在高出血风险ACS患者PCI术中的应用研究[J]. 重庆医学, 2021, 50(4): 563-566.

（张蕾 编辑）

本文引用格式：张淑翼, 李娜惠, 郝晓东. 冻干重组人脑钠肽联合比伐卢定对急性冠脉综合征患者PCI术后心功能、炎症水平的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(9): 27-32.

Cite this article as: ZHANG S Y, LI N H, HAO X D. Effects of freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide combined with bivalirudin on cardiac function and inflammation in patients with acute coronary syndrome after PCI[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(9): 27-32.