

· 论著 ·

# 慢性心力衰竭血清肌钙蛋白I、肌红蛋白、N末端脑钠肽前体水平变化及其临床意义

杨亚慧\*

河南省第二人民医院检验科(河南 郑州 451191)

**【摘要】目的** 分析慢性心力衰竭患者血清肌钙蛋白I(cTnI)、肌红蛋白(MYO)、血浆N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平变化及其临床意义。**方法** 选取2021年1月至2021年12月在本院确诊的86例慢性心力衰竭患者为慢性心衰组,同期选择在本院接受体检的30例健康人群作为健康组,对两组研究对象血清cTnI、Mb和NT-proBNP水平进行测定, Spearman相关性分析血清指标与心功能分级的相关性。**结果** 慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平均高于健康组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。慢性心衰组患者中不同心功能分级患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。Spearman相关性分析显示:慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平和其心功能分级呈正相关( $r=0.451, 0.432, 0.487, P<0.05$ )。**结论** 慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标较健康人群明显升高,且其水平会随着心功能分级的升高而升高,临床可以通过检测以上指标水平来评估患者病情进展。

**【关键词】** 慢性心力衰竭; 肌钙蛋白I; 肌红蛋白; N末端脑钠肽前体

**【中图分类号】** R541.6+1

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2025.2.025

## Chronic Heart Failure Patients Serum Troponin I and Myoglobin, N Terminal Brain Natriuretic Peptide Precursor Level Change and Its Clinical Significance

YANG Ya-hui\*

Department of Clinical Laboratory, The Second People's Hospital of Henan Province, Zhengzhou 451191, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To analyze the changes of serum troponin I (cTnI), myoglobin (MYO) and plasma N-terminal brain natriuretic peptide precursor (NT-proBNP) levels and their clinical significance in patients with chronic heart failure. **Methods** A total of 86 patients with chronic heart failure diagnosed in our hospital from January 2021 to December 2021 were selected as the chronic heart failure group. During the same period, 30 healthy people who underwent physical examinations in our hospital were selected as the healthy group. Serum cTnI, Mb and NT-proBNP levels of the two groups of subjects were measured. Spearman correlation analysis of serum indexes and cardiac function grading. **Results** The levels of cTnI, MYO and NT-proBNP in chronic heart failure group were higher than those in healthy group, the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). There were statistically significant differences in cTnI, MYO and NT-proBNP levels among patients with different cardiac function grades in chronic heart failure group ( $P<0.05$ ). Spearman correlation analysis showed that the levels of cTnI, MYO and NT-proBNP in patients with chronic heart failure group were positively correlated with their cardiac function grades ( $r=0.451, 0.432, 0.487, P<0.05$ ). **Conclusion** The levels of cTnI, MYO and NT-proBNP in patients with chronic heart failure are significantly higher than those in healthy people, and their levels will increase with the increase of cardiac function grade. The above levels can be used to evaluate the progression of patients' disease.

**Keywords:** Chronic Heart Failure; Troponin I; Myoglobin; N-terminal Brain Natriuretic Peptide Precursor

心力衰竭是指由于心梗、血流动力学负荷过重等任何原因所诱发的心肌损伤,会导致患者的心肌功能变差<sup>[1-2]</sup>。慢性心力衰竭是指持续的心力衰竭状态稳定、恶化或是失代偿。有研究认为心力衰竭是一个叠加在一起的正在进行中的过程,通常被描述为心血管疾病(如高血压、冠心病等)的终末阶段。慢性心力衰竭是中老年患者的一种高发性疾病,并会随着患者的年龄增长,发病率不断提升<sup>[3]</sup>。慢性心力衰竭的不断发展会严重影响患者的生理功能,降低其生活质量。临床治疗心衰的主要目的为延缓和防止心肌重构的发展,从而降低心衰的住院率和死亡率。但是临床针对慢性心力衰竭患者制定治疗方案,需要明确其具体病情。血清肌钙蛋白I(cardiac troponin I, cTnI)和肌红蛋白(myoglobin, Mb)是临床用于检测心肌损伤程度的特异性指标<sup>[4]</sup>,血清N末端脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)是众所周知的慢性心力衰竭的生物标志物<sup>[5]</sup>,在疾病的初步诊断中很有用,这些生化指标也具有预后价值。故本研究主要分析慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平变化及其临床意义。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年1月至2021年12月在本院确诊的86例慢性心力衰竭患者为慢性心衰组,同期选择在本院接受体检的30例健康人群作为健康组

纳入标准:符合慢性心力衰竭<sup>[6]</sup>的诊断标准;所有患者均在入院24h内完成生化指标和影像学检测。经医院伦理委员会通过,患者及家属了解并知情同意。排除标准:患者合并有恶性肿瘤;患者入院前服用过相关治疗药物。慢性心衰组患者的年龄为45~75岁,平均年龄为(61.23±6.21)岁,其中男性46例,女性40例。采用美国纽约心脏病学会(NYHA)分级标准<sup>[7]</sup>进行分级,其中I级13例、II级25例、III级30例、IV级18例。健康组健康人群年龄为46~75岁,平均年龄为(61.35±6.41)岁,其中男性16例,女性14例。两组年龄、性别差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**1.2 观察指标** 比较慢性心衰组和健康组人群的cTnI、MYO和NT-proBNP水平,所有研究对象于入院当天抽取静脉血2mL,使用全自动免疫分析仪(生产厂家:罗氏公司,型号:cobas e411)采用电化学发光法检测NT-proBNP水平,试剂均为原装试剂,使用操作严格按照说明进行。使用全自动化学发光免疫分析仪(生产厂家:迈瑞公司,型号CL2000i)及其配套的试剂盒测定cTnI和MYO水平,使用操作严格按照说明进行。比较慢性心衰组中不同分级

**【第一作者】** 杨亚慧,女,主管检验师,主要研究方向:临检。E-mail: fengziqifzq0@163.com

**【通讯作者】** 杨亚慧

的慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平。采用相关性分析cTnI、MYO和NT-proBNP水平和患者心功能分级的关系。

**1.3 统计学方法** 采用SPSS 22.0进行分析数据，计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示，采用两样本独立t检验比较组间差异，计数资料用率表示，采用 $\chi^2$ 检验，采用Spearman相关分析慢性心衰组的cTnI、MYO和NT-proBNP水平和其心功能分级的相关性，多组间差异比较采用单因素方差分析，多组内两两组间比较采用SNK-q检验， $P<0.05$ 提示有统计学意义。

表1 慢性心衰组和健康组的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较

| 组别    | 例数 | cTnI(ng/mL) | MYO(μg/mL) | NT-proBNP(ng/L) |
|-------|----|-------------|------------|-----------------|
| 慢性心衰组 | 86 | 0.17±0.04   | 51.16±9.32 | 2546.14±421.45  |
| 健康组   | 30 | -           | 45.23±8.48 | 69.31±10.24     |
| t     | -  | -           | 3.069      | 32.094          |
| P     | -  | -           | 0.003      | 0.000           |

表2 慢性心衰组中不同心功能分级患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较

| 心功能分级 | 例数 | cTnI(ng/mL)              | MYO(μg/mL)               | NT-proBNP(ng/L)               |
|-------|----|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| I级    | 13 | 0.04±0.01 <sup>abc</sup> | 47.35±4.32 <sup>bc</sup> | 1062.15±120.48 <sup>abc</sup> |
| II级   | 25 | 0.09±0.02                | 49.26±4.65               | 1884.12±284.16                |
| III级  | 30 | 0.18±0.04 <sup>a</sup>   | 52.61±5.01 <sup>a</sup>  | 2896.17±401.25 <sup>a</sup>   |
| IV级   | 18 | 0.38±0.11 <sup>ab</sup>  | 54.15±5.25 <sup>a</sup>  | 3954.02±354.44 <sup>ab</sup>  |
| F     |    | 122.135                  | 7.089                    | 241.979                       |
| P     |    | 0.000                    | 0.000                    | 0.000                         |

注：和II级相比，a $P<0.05$ ，和III级相比，b $P<0.05$ ，和IV级相比，c $P<0.05$ 。

表3 慢性心衰组的cTnI、MYO和NT-proBNP水平和其心功能分级的相关性分析

| 心功能分级     | r     | P      |
|-----------|-------|--------|
| cTnI      | 0.451 | <0.001 |
| MYO       | 0.432 | <0.001 |
| NT-proBNP | 0.487 | <0.001 |

3 讨论

慢性心力衰竭常发于中老年患者，且由于中老年患者的机能较差，大多手术不耐受<sup>[8]</sup>，临床治疗会有更多的不良反应<sup>[9]</sup>，如心血管系统弹性降低，收缩期动脉血压升高，左心室肥厚，心肌舒张功能受损，交感神经系统因血管收缩反应而激活等症状，都是中老年患者慢性心力衰竭的典型症状<sup>[10]</sup>。慢性心力衰竭若治疗不当很容易发生失代偿<sup>[11]</sup>，治疗方案的复杂性或是不合理都会影响治疗效果，临床对于慢性心力衰竭患者的早期诊断和病情判断对其疾病的康复和预后具有重要意义<sup>[12]</sup>。故本研究主要探讨慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平变化及其临床意义，以期为临床制定慢性心力衰竭患者的治疗方案提供指导意义，研究结果报道如下。

本研究结果显示，慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平均健康组健康人群的水平高，且慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平会随着疾病的发展而不断升高，临床有研究<sup>[13]</sup>显示，NT-proBNP对心力衰竭患者的预后和治疗效果的检测具有一定的诊断效能，同本研究结果一致。cTnI、MYO是评估心肌细胞受损的特异性标志物<sup>[14]</sup>，慢性心力衰竭患者病情进程性发展主要是由于心脏会受多种因素的影响导致其心肌间质纤维化程度不断升高<sup>[15-16]</sup>，cTnI和MYO这两种蛋白质在心脏损伤中有着较为重要的作用<sup>[17]</sup>，患者病情的加重会极大地增加心脏的

2 结果

**2.1 慢性心衰组和健康组的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较** 慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平均较健康组健康人群的水平高，差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。

**2.2 慢性心衰组中不同心功能分级患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较** 慢性心衰组患者中不同心功能分级患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标比较，差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

**2.3 慢性心衰组的cTnI、MYO和NT-proBNP水平和其心功能分级的相关性分析** 相关性分析显示：慢性心衰组患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平和其心功能分级呈正相关( $P<0.05$ )。

僵硬度，从而导致心肌功能下降，心功能不断衰退，心室内壁压力不断提高，逐渐减重患者的心肌细胞损伤，在这一过程中cTnI和MYO会不断被心肌释放出去，从而导致血清中的cTnI和MYO水平不断升高。故本研究显示，cTnI和MYO水平同患者的心功能损伤分级呈正相关。NT-proBNP是在生理条件下由心脏释放出来，参与到心血管稳态环境中去。NT-proBNP的分泌会和左心室的功能障碍的严重程度呈比例地增加<sup>[18]</sup>，主要是由于心脏的舒张期末壁应激。NT-proBNP的含量会在心力衰竭和心肌梗死周围区域进行强烈的上行调节<sup>[19]</sup>，在外周器官中，导致细胞内环磷酸鸟苷(cGMP)含量增加，还会导致生物效应如利尿、血管扩张、抑制肾素和醛固酮的产生以及心脏和血管肌细胞的生长。且慢性心力衰竭患者往往会有并发高血压或是肝硬化等疾病的并发<sup>[20]</sup>，故患者的NT-proBNP水平升高，其并发症的发生率也会增加，从而使患者的病情更加严重。

慢性心力衰竭是临床多种心脏疾病(如心肌病、瓣膜性或缺血性心脏病和许多其他疾病)的终末阶段，降低患者的住院率、住院时间和死亡率是此类心血管疾病的治疗目标。临床主要通过严格控制患者的急性心肌梗死的血运重建情况和血压水平来进行有效治疗，对于慢性心力衰竭患者，心衰是其住院的主要原因，了解患者具体病情在心衰患者治疗方案的制定中具有重要意义。

(下转第 72 页)

冠心病与颈动脉斑块患者应注意开展联动性检查与治疗,以提高心脑血管不良事件的预防效率。

综上所述,256-MSCTA联合颈动脉超声筛查冠状动脉粥样硬化情况,对于冠心病的预测具有较高参考价值,且颈动脉斑块与冠脉斑块的钙化程度、狭窄程度均具有明确相关性,临床上应注意两种病变的联合诊断与治疗。

## 参考文献

- [1] 吴清武,陈杰,岳军艳,等.冠脉CTA评估慢性完全闭塞型病变患者介入疗效的预测价值[J].海南医学,2020,31(1):72-75.
- [2] 石俊岭,张岭岭,信栓力,等.SPECT心肌灌注显像和冠脉CTA对功能相关冠脉病变的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(3):66-69.
- [3] 马颖,宁伟,梁进.双源冠状动脉CTA在T2DM合并冠心病患者不同狭窄程度分级诊断中的应用价值[J].中国医药导报,2021,18(16):146-149,154.
- [4] 岳莉,闫国梁,杜其聪,等.迭代重建技术在冠状动脉CTA扫描中的临床应用[J].医学影像学杂志,2020,30(2):196-199.
- [5] Linde JJ, Kelbæk H, Hansen TF, et al. Coronary CT angiography in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2020, 75(5): 453-463.
- [6] 王璐,杨小帆,王前进,等.基于CTA图像的两阶段U-Net冠状动脉分割[J].东北大学学报(自然科学版),2022,43(6):792-800.
- [7] 刘璐,余永强,LIU Lu,等.320层容积冠状动脉CT血管成像在冠心病诊断中的应用[J].中华老年心脑血管病杂志,2016,18(5):496-500.
- [8] Deng W, Peng L, Yu J, et al. Characteristics of coronary artery atherosclerotic plaques in chronic kidney disease: evaluation with coronary CT angiography[J]. Clinical Radiology, 2019, 74(9): 731.

- [9] Gensini G. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease[J]. AM J Cardiol, 1983, 51: 606.
- [10] 中国医师协会超声医师分会.血管超声检查指南[J].中华超声影像学杂志,2009,18(10):911-920.
- [11] 何赞,丁凯,许建兴.CTA对冠脉狭窄的定量分析及诊断冠脉病变的应用价值[J].医学临床研究,2021,38(1):154-156.
- [12] 丁华永.CTA在冠心病冠脉狭窄程度及斑块状态评估中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(4):76-78.
- [13] 魏庆民,张华龙,张友良,等.CTA钙化积分与冠状动脉造影诊断冠状动脉狭窄程度的对比研究[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(5):578-580.
- [14] 曹春晖,王蓉,王小芳,等.DSA与CTA诊断冠状动脉支架内部再狭窄的意义及临床观察[J].医学影像学杂志,2022,32(3):437-440.
- [15] 朱林.256层螺旋CTA对颈动脉狭窄及颈动脉粥样硬化斑块形态的评估价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(6):12-14.
- [16] 杨志强,袁牧.不同程度冠状动脉狭窄的CT影像学特点及临床意义研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(3):51-53.
- [17] 涂波,潘志华,刘信东,等.CTA和DSA诊断颈动脉狭窄的价值观察[J].中国实验诊断学,2020,24(6):910-914.
- [18] 师毅冰,高永广,张培影,等.应用冠状动脉CTA与光学相干断层成像OCT对冠心病的评估[J].中国医学计算机成像杂志,2017,23(4):43-46.

(收稿日期:2023-08-25)

(校对编辑:江丽华)

(上接第68页)

本研究的主要目的就是分析慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标变化,以期为临床治疗提供一定的意见。但本研究由于样本量不足和控制变量较少具有一定的局限性,可以在以后的研究扩大样本量的纳入进一步深入讨论,来提供具有更多参考意义的临床有效数据,从而减轻社会压力和患者家庭的经济负担。

综上所述,慢性心力衰竭患者的cTnI、MYO和NT-proBNP水平指标较健康人群明显升高,且慢性心力衰竭患者cTnI、MYO和NT-proBNP水平会随着心功能分级的升高而升高,可以通过检测慢性心力衰竭患者的以上指标水平来评估患者的具体病情,为临床治疗方案的制定提供一定的指导意义,值得推广应用。

## 参考文献

- [1] 张伟,卫晓红,陈洁,等.慢性心力衰竭常用动物模型的研究进展及其在中医药研究中的应用[J].中国中药杂志,2023,48(3):614-624.
- [2] 熊兴江.基于CCU重症病例及现代病理生理机制的肾气丸方证条文内涵解读及其治疗心力衰竭、肾功能不全、心肾综合征、利尿剂抵抗等急危重症体会[J/OL].中国中药杂志,2023,48(10):1-24.
- [3] 中华预防医学会疫苗与免疫分会.主要慢性病人群流感疫苗和肺炎球菌疫苗接种专家共识[J].中国疫苗和免疫,2021,27(6):711-742.
- [4] Zhang Q, Wu X, Yang J. miR-194-5p protects against myo-cardial ischemia/reperfusion injury via MAPK1/PTEN/AKT pathway[J]. Ann Transl Med, 2021, 9(8): 654.
- [5] 黄源,桂春.中性粒细胞淋巴细胞比值对扩张型心肌病患者短期死亡风险的预测价值[J].广西医科大学学报,2022,39(2):330-336.
- [6] 何源,徐东杰.《2021ESC急性心力衰竭诊断和治疗指南》中的新机制、新研究、新推荐[J].心脑血管病防治,2022,22(1):4-7.
- [7] 周卫,袁源,叶鹏,等.2017年美国心脏病学会/美国心脏协会高血压指南新定义的血压分级水平类别与在中国的死亡率之间的关联:三个前瞻性队列的汇总结果[J].中华高血压杂志,2020,28(11):1057.
- [8] Kato K, Cho BC, Takahashi M, et al. Nivolumab versus chemotherapy in patients with advanced oesophageal squamous cell carcinoma refractory or intolerant to previous chemotherapy (ATTRACTION-3): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial[J]. Lancet Oncol, 2019, 20(11): 1506-1517.

- [9] 心力衰竭合理用药指南(第2版)[J].中国医学前沿杂志(电子版),2019,11(7):1-78.
- [10] Skrzypek A, Mostowik M, Szeliga M, et al. Chronic heart failure in the elderly: still a current medical problem[J]. Folia Med Cracov, 2018, 58(4): 47-56.
- [11] 吉云侠.早期应用重组人脑利钠肽治疗急性心力衰竭疗效[J].中国药物与临床,2021,21(2):308-310.
- [12] 王晶,李培,白玉芝,等.血清半乳糖凝集素-3、生长分化因子-15浓度与慢性心力衰竭患者严重程度的相关性分析及其临床诊断价值[J].岭南心血管病杂志,2022,28(1):59-62.
- [13] Madamanchi C, Alhosaini H, Sumida A, et al. Obesity and natriuretic peptides, BNP and NTproBNP: mechanisms and diagnostic implications for heart failure[J]. Int J Cardiol, 2014, 176(3): 611-617.
- [14] 王会迟,田璐,郑毅,等.脓毒症合并心肌功能障碍患者心肌损伤、血流动力学变化与心脏结构和功能的关系[J].疑难病杂志,2023,22(1):25-29.
- [15] 张勇,许玉平,魏勋,等.慢性心力衰竭患者心肌纤维化与恶性心律失常的关系[J].中国分子心脏病学杂志,2021,21(6):4283-4286.
- [16] 张成森,刘锐,鲍永辉,等.转化生长因子- $\beta$ /Smads信号通路在急性心肌梗死左心室重构中的研究进展[J].中国心血管病研究,2023,21(3):213-218.
- [17] Fan J, Ma J, Xia N, et al. Clinical value of combined detection of CK-MB, MYO, cTnI and plasma NT-proBNP in diagnosis of acute myocardial infarction[J]. Clin Lab, 2017, 63(3): 427-433.
- [18] 徐林杰,王莉萍,张园园,等.胃化三醇治疗对老年慢性心力衰竭患者血清NT-proBNP、MMP-9及心肌细胞凋亡、血管内皮功能和LVMI的影响[J].检验医学与临床,2022,19(20):2764-2767,2772.
- [19] 梁家志,廖尚宇. Gensini评分联合NT-proBNP对急性心肌梗死患者PCI术后并发心力衰竭的预测价值分析[J].中国心血管病研究,2022,20(6):564-570.
- [20] 李岗峰,李刘文,刘璐.慢性心力衰竭患者血清内源性Apela, NT-proBNP及Cys C水平与并发肾功能不全的相关性分析[J].现代检验医学杂志,2022,37(3):167-171.

(收稿日期:2023-06-25)

(校对编辑:江丽华)