

· 论著 ·

# 256-MSCTA联合颈动脉超声筛查冠状动脉粥样硬化对冠心病的预测效能分析\*

梁 耘\* 莫健姣 杨静爱 吴英宁 李保生 黄昌辉

右江民族医学院附属医院(广西百色 533000)

**【摘要】目的** 分析256层螺旋CT血管造影(256-MSCTA)联合颈动脉超声筛查冠状动脉粥样硬化对冠心病的预测效能。**方法** 回顾性选取2017年1月至2019年12月在本院接受治疗的63例冠心病患者资料,调取全部患者的冠状动脉造影(CAG)、256-MSCTA与颈动脉超声资料,对比CAG与256-MSCTA检查参数结果的差异性;以CAG为“金标准”,分析256-MSCTA对冠状动脉狭窄分级与“金标准”的一致性,分析256-MSCTA、颈动脉超声与二者联合对于冠心病的预测价值及预测效能指标:敏感度、特异性;对比0级冠状动脉狭窄与1~4级冠状动脉狭窄患者颈动脉中膜厚度(IMT)并分析两者的相关性;对比256-MSCTA下冠脉斑块钙化与非钙化患者的冠脉斑块CT值与颈动脉斑块CT值并分析其相关性。**结果** 63例患者共检出病变冠脉段103段,256-MSCTA对冠脉狭窄程度的诊断结果与“金标准”间具有较高一致性( $P<0.05$ );CTA与CAG检查EEM面积、MLA、PA、PB、EI、RI均未见统计学差异( $P>0.05$ );256-MSCTA、二者联合诊断结果与“金标准”间具有高度一致,颈动脉超声具有较高一致性( $P<0.05$ );经ROC曲线分析联合诊断的预测价值最高( $AUC=0.992$ ,  $P<0.05$ );本组资料中0级冠脉狭窄的共39例、1~4级狭窄的共24例;冠脉狭窄1~4级的患者IMT高于0级,冠脉狭窄程度与IMT间具有中度相关性( $P<0.05$ );本组患者中冠脉斑块非钙化29例,钙化34例;钙化斑块患者CT值均高于非钙化,冠脉斑块CT值与颈动脉斑块CT值具有高度相关性( $P<0.05$ )。**结论** 256-MSCTA联合颈动脉超声筛查冠状动脉粥样硬化能够为冠心病的预测提供准确性参考,且颈动脉斑块与冠脉斑块的钙化程度及颈动脉与冠脉狭窄程度均具有明确相关性,超声筛查颈动脉情况能够辅助提高冠心病的诊断准确性。

**【关键词】** 冠心病;冠状动脉狭窄;颈动脉超声;动脉粥样硬化斑块;256层螺旋CT血管造影

**【中图分类号】** R541.4

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20200399)

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2025.2.026

## Analysis of the Predictive Efficacy of 256-MSCTA Combined with Carotid Ultrasound in Screening Coronary Atherosclerosis for Coronary Heart Disease\*

LIANG Yun\*, MO Jian-jiao, YANG Jing-ai, WU Ying-ning, LI Bao-sheng, HUANG Chang-hui.

Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

**Abstract: Objective** To analyze the predictive efficacy of 256 slice spiral CT angiography (256-MSCTA) combined with carotid ultrasound in screening coronary Atherosclerosis for coronary heart disease. **Methods** 63 patients with coronary heart disease who received treatment in our hospital from January 2017 to December 2019 were retrospectively selected. Coronary angiography (CAG), 256-MSCTA, and carotid ultrasound data were collected from all patients, and the differences in the results of CAG and 256-MSCTA examination parameters were compared. Using CAG as the gold standard, analyze the consistency between 256-MSCTA in grading coronary artery stenosis and the gold standard. Analyze the predictive value and predictive efficacy indicators of 256-MSCTA, carotid ultrasound, and their combination for coronary heart disease: sensitivity, specificity. Compare the carotid artery medial thickness (IMT) between patients with 0-grade coronary artery stenosis and those with 1-4 grade coronary artery stenosis, and analyze the correlation between the two; Compare the CT values of coronary plaques and carotid plaques in patients with calcified and non calcified coronary plaques under 256-MSCTA, and analyze their correlation. **Results** A total of 103 segments of the diseased coronary artery were detected in 63 patients, and the diagnostic results of 256-MSCTA for the degree of coronary stenosis showed high consistency with the gold standard ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in EEM area, MLA, PA, PB, EI, RI between CTA and CAG examinations ( $P>0.05$ ). The diagnostic results of 256-MSCTA and their combination were highly consistent with the gold standard, and carotid artery ultrasound showed high consistency ( $P<0.05$ ). The Receiver operating characteristic analysis showed that the combined diagnosis had the highest predictive value ( $AUC=0.992$ ,  $P<0.05$ ). In this group of data, there were 39 cases of 0-grade coronary artery stenosis and 24 cases of 1-4 grade stenosis. The IMT of patients with coronary artery stenosis grades 1-4 is higher than that of grade 0, and there is a moderate correlation between the degree of coronary artery stenosis and IMT ( $P<0.05$ ). In this group of patients, there were 29 cases of non calcified coronary plaques and 34 cases of calcification. The CT values of patients with calcified plaques were higher than those of non calcified plaques, and there was a high correlation between the CT values of coronary plaques and carotid plaques ( $P<0.05$ ). **Conclusion** 256-MSCTA combined with carotid ultrasound screening of coronary Atherosclerosis can provide an accurate reference for the prediction of coronary heart disease, and carotid plaque and coronary plaque calcification and carotid artery and coronary stenosis have a clear correlation. Ultrasonic screening of carotid artery can help improve the diagnostic accuracy of coronary heart disease.

**Keywords:** Coronary Heart Disease; Coronary Artery Stenosis; Carotid Artery Ultrasound; Atherosclerosis Plaque; 256 Slice Spiral CT Angiography

冠心病全称为冠状动脉粥样硬化性心脏病,是临床上一种常见且高发的心血管病变<sup>[1-2]</sup>。近年来随着我国人民生活水平的提高,日常脂质的摄入量的大幅增多,我国冠心病的发病率呈现出逐年升高且有年轻化的趋势<sup>[3-5]</sup>。冠心病主要包含冠脉狭窄、稳定型心绞痛、不稳定型心绞痛与急性心肌梗死<sup>[6]</sup>。冠心病可诱发心肌发生不同程度的缺血、缺氧性损伤,特别急性心肌梗死具有较高的临床死亡率,且预后较差,可给患者的生命安全与生存

质量造成严重危害。早期确诊冠脉狭窄及时进行规范化治疗是延缓或预防病情进展的重要基础。冠状动脉造影(CAG)为冠心病临床诊断的“金标准”,但其具有一定风险性,重复性低,因此适用范围受限<sup>[7-8]</sup>。随着医学影像学技术的不断完善与发展,多层螺旋CT血管造影(MSCTA)开始广泛应用于临床。MSCTA具有无创、扫描迅速、后处理技术完备且适用范围广泛等优势。冠心病以冠脉粥样硬化为基础,冠脉粥样硬化的形成过程中患者的其他

**【第一作者】** 梁 耘,男,副主任技师,主要研究方向:影像检查技术。E-mail: qzdh5807@21cn.com

**【通讯作者】** 梁 耘

主要动脉也有发生粥样硬化的概率，特别是颈总动脉粥样硬化与冠脉粥样硬化具有相同的形成基础，易合并发生。因此本院采用256-MSCTA联合颈动脉超声筛查冠脉病变情况预测诊断冠心病。为客观评估其预测价值与预测效能本院特开展此项研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取2017年1月至2019年12月在本院接受治疗的冠心病患者资料。

纳入标准：在本院接受治疗的冠心病患者；在本院接受了CAG、256-MSCTA及颈动脉超声检查；患方自愿提供病例资料。排除标准：合并其他心脏疾病或先天性心血管畸形；对造影剂过敏；有CAG、256-MSCTA及颈动脉超声检查禁忌证；合并严重心律失常、肺功能不全、肾功能不全。据此选取的患者中男35例，女28例；年龄为51~78岁，平均64.91±5.84岁。

1.2 方法 256-MSCTA检查，使用256层CT机检查。扫描参数设置：迭代权重因子ASIR-V:60%窗宽:WindowWidth:600，窗位:WindowLevel:200，噪声指数Noiseindex:15.6，扫描野SFOV:CardiacLarge，重建野DFOV:20.0cm，心电图和门控ECG&Gating:自动门控 Auto Gating:UnlinkPhase，相位类型Type:SmartPhase(快速冻结)Snap Shot Freeze:onkV:120kV，mA:AutomA200~600;扫描类型scan type:Cardiac Table Positions:one探测器覆盖范围:160mm旋转时间:0.28s.总曝光时间:0.87s，使用双筒高压注射器，A管为非离子型造影剂碘普罗胺370mgI/mL，B管为生理盐水，加热至接近人体温度37℃，经肘静脉以4.5~5.5mL/s的流速分别注入造影剂和生理盐水。实施造影剂追踪法，将气管隆突水平降主动脉作为靶兴趣区。常规屏气扫描方法:在注入造影剂后8s后以1.3s/层的频率对靶兴趣主动脉进行连续扫描，当靶兴趣主动脉CT值高于150HU后，延迟5s设备自动启动曝光扫描(期间提示患者深吸后屏气)。获取图像数据传输至自带工作站，行多平面重建(MPR)、容积重建(VR)、曲面重建(CURVE)、最大密度投影(MIP)及三维重建，测量最小管腔面积(MLA)、外弹力膜(EEM)面积，计算斑块面积(PA)、斑块负荷(PB)、斑块偏心指数(EI)、重构指数(RI)。详细观察病变冠脉段。冠脉狭窄程度按：(正常段血管内径-病变段最狭窄处内径)÷正常段血管内径×100%计算。依据冠脉Gensini积分标准分级<sup>[9]</sup>。具体标准：以狭窄程度<25%为0级，以狭窄程度为25%~49%为1级，以狭窄程度为50%~74%为2级，以狭窄程度为75%~99%为3级，以100%为4级，以1~4级为冠心病，多冠脉病变节段按狭窄最高的节段计算。颈动脉超声，使用超声诊断仪与彩色多普勒超声仪，探头频率为10~12MHz；患者取仰卧位，充分显露颈部以探头扫查双侧颈动脉，颈动脉中膜厚度(IMT)。IMT依据《血管

超声检查指南》标准诊断<sup>[10]</sup>。以IMT≥1.0mm为增厚，以局限性IMT≥1.5mm为斑块。

1.3 观察指标 调取全部患者的冠状动脉造影(CAG)、256-MSCTA与颈动脉超声资料，对比CAG与256-MSCTA检查参数结果的差异性；以CAG为“金标准”，分析256-MSCTA对冠脉狭窄分级与“金标准”的一致性，分析256-MSCTA、颈动脉超声与二者联合对于冠心病的预测价值及预测效能指标：敏感度、特异性；对比0级冠脉狭窄与1~4级冠脉狭窄患者颈动脉中膜厚度(IMT)并分析两者的相关性；对比256-MSCTA下冠脉斑块钙化与非钙化患者的冠脉斑块CT值与颈动脉斑块CT值并分析其相关性。冠脉斑块钙化程度以CAG发现至少一个非钙化斑块为非钙化；冠脉与颈动脉斑块如有多个斑块则CT值取均值。256-MSCTA与颈动脉超声采用并联方案联合。

1.4 统计学方法 使用SPSS 25.0软件进行数据分析，计量数据采用t检验，结果按( $\bar{x} \pm s$ )格式表述；预测价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析，结果依据ROC曲线参数：曲线下面积(AUC)评估，分级标准：AUC>0.9为较高预测价值、0.7<AUC≤0.9为中等预测价值、0.5≤AUC≤0.7为较低预测价值、AUC<0.5为基本无预测价值；一致性采用Kappa分析，结果分级标准：0.8<Kappa≤1.0为高度一致性、0.6<Kappa≤0.8为较高一致性、0.4≤Kappa≤0.6为中等一致性、Kappa<0.4为基本无一致性；冠脉狭窄程度与IMT相关性采用Pearson分析，冠脉斑块CT值与颈动脉斑块CT值相关性采用Spearman分析， $|r| \geq 0.8$ 为高度相关、0.5≤ $|r|$ <0.8为中度相关、0.3≤ $|r|$ <0.5低度相关、 $|r|$ <0.3为基本不相关；以P<0.05表明具有统计学意义。

2 结果

2.1 冠脉狭窄分级 63例患者共检出病变冠脉段103段，256-MSCTA对冠脉狭窄程度的诊断结果与“金标准”间具有较高一致性(P<0.05)；见表1。

2.2 CAG与256-MSCTA检查参数对比 CTA与CAG检查EEM面积、MLA、PA、PB、EI、RI均未见统计学差异(P>0.05)；见表2。

2.3 ROC曲线分析 256-MSCTA、二者联合诊断结果与“金标准”间具有高度一致，颈动脉超声具有较高一致性(P<0.05)，见表3；经ROC曲线分析联合诊断的预测价值最高(AUC=0.992，P<0.05)，预测价值ROC曲线分析见表4，ROC曲线图见图1。

2.4 冠脉狭窄度与IMT相关性 本组资料中0级冠脉狭窄的共39例、1~4级狭窄的共24例；冠脉狭窄1~4级的患者IMT高于0级，冠脉狭窄程度与IMT间具有中度相关性(P<0.05)；见表5。

2.5 CT值对比及相关性分析 本组患者中冠脉斑块非钙化29例，钙化34例；钙化斑块患者CT值均高于非钙化，冠脉斑块CT值与颈动脉斑块CT值具有高度相关性(P<0.05)；见表6。

表1 冠脉狭窄程度诊断结果一致性分析

|       | 256-MSCTA |    | CAG   |    |    |  | 合计  |
|-------|-----------|----|-------|----|----|--|-----|
|       | 0级        | 1级 | 2级    | 3级 | 4级 |  |     |
| 0级    | 36        | 1  | 0     | 0  | 0  |  | 37  |
| 1级    | 1         | 11 | 0     | 0  | 0  |  | 12  |
| 2级    | 0         | 0  | 15    | 1  | 0  |  | 16  |
| 3级    | 0         | 1  | 1     | 17 | 1  |  | 20  |
| 4级    | 0         | 0  | 1     | 1  | 16 |  | 18  |
| 合计    | 37        | 13 | 17    | 19 | 17 |  | 103 |
| Kappa |           |    | 0.899 |    |    |  |     |
| P     |           |    | 0.000 |    |    |  |     |

表2 CAG与256-MSCTA检查参数对比

| 组别        | 段   | EEM面积(mm <sup>2</sup> ) | MLA(mm <sup>2</sup> ) | PA(mm <sup>2</sup> ) | PB(%)      | EI        | RI        |
|-----------|-----|-------------------------|-----------------------|----------------------|------------|-----------|-----------|
| CAG       | 103 | 15.12±1.97              | 5.56±0.58             | 9.69±1.94            | 62.52±6.58 | 7.68±0.78 | 1.03±0.13 |
| 256-MSCTA | 103 | 14.87±1.93              | 5.57±0.57             | 9.57±1.91            | 62.38±6.13 | 7.66±0.74 | 1.02±0.11 |
| t         |     | 0.920                   | 0.125                 | 0.447                | 0.158      | 0.189     | 0.596     |
| P         |     | 0.359                   | 0.901                 | 0.655                | 0.875      | 0.850     | 0.552     |

表3 对冠心病诊断结果的一致性

| 检查方法      | 金标准  |       |      | 合计  |
|-----------|------|-------|------|-----|
|           |      | 0级    | 1~4级 |     |
| 256-MSCTA | 0级   | 36    | 1    | 37  |
|           | 1~4级 | 1     | 65   | 66  |
| Kappa     |      | 0.958 |      |     |
| P         |      | 0.000 |      |     |
| 颈动脉超声     | 0级   | 33    | 5    | 38  |
|           | 1~4级 | 4     | 61   | 65  |
| Kappa     |      | 0.811 |      |     |
| P         |      | 0.000 |      |     |
| 联合        | 0级   | 37    | 1    | 38  |
|           | 1~4级 | 0     | 65   | 65  |
| Kappa     |      | 0.979 |      |     |
| P         |      | 0.000 |      |     |
| 合计        |      | 37    | 66   | 103 |

ROC 曲线

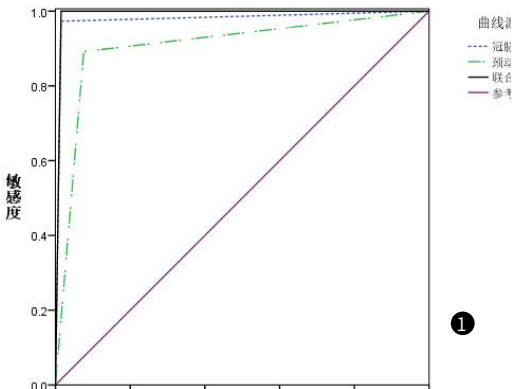


图1 预测价值ROC曲线图。

表4 预测价值ROC曲线分析

| 检查方法      | AUC   | 敏感度     | 特异性    | 标准误   | P     | 渐近95%置信区间 |       |
|-----------|-------|---------|--------|-------|-------|-----------|-------|
|           |       |         |        |       |       | 下限        | 上限    |
| 256-MSCTA | 0.979 | 97.297  | 98.485 | 0.018 | 0.000 | 0.000     | 1.000 |
| 颈动脉       | 0.908 | 89.189  | 92.424 | 0.035 | 0.000 | 0.839     | 0.977 |
| 联合        | 0.992 | 100.000 | 98.485 | 0.009 | 0.000 | 0.000     | 1.000 |

表5 冠脉狭窄度与IMT相关性分析

| 组别   | n  | IMT(mm)   | r     | P     |
|------|----|-----------|-------|-------|
| 0级   | 39 | 0.76±0.07 | 0.784 | 0.000 |
| 1~4级 | 24 | 0.89±0.09 |       |       |
| t    |    | 6.412     |       |       |
| P    |    | 0.000     |       |       |

表6 斑块CT值对比及相关性分析

| 斑块性质 | n  | 冠脉斑块CT值(HU)  | 颈动脉斑块CT值(HU) | r     | P     |
|------|----|--------------|--------------|-------|-------|
| 非钙化  | 29 | 69.46±7.12   | 70.23±8.29   | 0.829 | 0.000 |
| 钙化   | 34 | 309.65±21.46 | 307.87±23.45 | 0.893 | 0.000 |
| t    |    | 57.572       | 51.828       |       |       |
| P    |    | 0.000        | 0.000        |       |       |

3 讨 论

近年来我国冠心病的发病率呈现出逐年升高的趋势<sup>[11-12]</sup>。医学影像学为临床检查与治疗的重要辅助手段。通过医学影像学能够清晰地观察冠状动脉病变的具体位置、狭窄情况、局部损伤情况等详细信息，从而为冠心病治疗方案的制定提供科学性参考<sup>[13-14]</sup>。CAG为冠心病诊断的“金标准”，能够客观反映患者的冠脉病变分支与严重程度等情况，并可量化性评估是否有必要采用经皮冠脉介入治疗。然而由于冠心病好发于中老年患者当中，且多数患者可合并高血压、糖尿病等慢性基础性疾病。而CAG属于有创性检查手段，易诱发心律失常、心肌梗死等病症，因此部分患者难以耐受CAG检查，其复生性较差，不适用于冠心病的筛查当中。因此临床上有必要寻找到一种安全性更高、适用范围更广的医学影像学方法。

颈动脉超声是一种无创性检查，具有重复好、适用范围广的优势。由于颈动脉粥样硬化与冠脉粥样硬化均属于动脉粥样硬化性病变，具有同一致病基础<sup>[15-16]</sup>。因此通过检查颈动脉超声，正确评估颈动脉斑块的情况可辅助了解患者冠脉粥样硬化的病情。但颈动脉超声检查对于冠心病的诊断仅属于辅助性检查方法，无法直观地观察冠脉病变情况。256-MSCTA是一种使用256层CT仪通过CTA技术完成的冠脉检查方法。MSCTA具有较高的时间、空间分辨率，能够获取清晰度较高的冠脉成像质量，可详细观察冠状动脉狭窄节段的位置、斑块性质、局部冠脉损伤情况等信息<sup>[17-18]</sup>。同时MSCTA能够对较小的冠脉血管分支与斑块进行放大显像，可快速、多层面、多方位重复扫描病灶情况，检查效率与安全性均较高。

本次研究结果表明，256-MSCTA对冠脉狭窄程度的诊断结果与“金标准”间具有较高一致性，且CTA与CAG检查EEM面积、MLA、PA、PB、EI、RI均未见统计学差异；提示256-MSCTA检查冠脉病变的详细情况能够达到与CAG检查基本吻合的效果。本组资料显示通过颈动脉超声评估冠心病的预测价值为中等，而256-MSCTA对于冠心病的预测价值较高，但通过联合颈动脉超声能够进一步提高预测价值；说明颈动脉超声对于冠心病的诊断具有一定的辅助提高诊断价值的作用。本组资料显示，冠脉狭窄1~4级患者的IMT高于0级，冠脉狭窄程度与IMT间具有明确的相关性，提示经颈动脉超声检查显示存在有颈动脉狭窄的患者具有较大可能同时存在冠脉粥样硬化，应及时给予256-MSCTA检查以明确患者冠脉病变的详细情况。

斑块质地较软时其纤维帽稳定性较差，其内部与周围可能存在有出血或破溃，易诱发动脉血栓或脱落后阻塞动脉，因此非钙化斑块诱发急性心肌梗死的风险较高。而钙化斑块如钙化程度较高则在经皮动脉介入治疗时可能出现导线难以通过的问题，应于术前做好联合动脉旋磨术、动脉内溶栓等综合手术方案的准备。因此正确评估斑块的性质对于后续治疗方案进行治疗时机的选择均具有重要价值。本组资料显示钙化斑块患者的CT值明显高于非钙化患者，提示256-MSCTA检查参数：CT值能够量化情况反映患者的斑块性质，同时冠脉斑块的CT值与颈动脉斑块CT值间具有明确相关性；提示通过256-MSCTA的CT值能够正确评估患者冠脉与颈动脉斑块的具体性质。本次研究结果还提示，颈动脉斑块为急性脑梗死的重要诱因，而颈动脉斑块与冠脉斑块的性质具有明确相关性，因此临床上对于

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,魏勤,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)