

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.21.018

急诊超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI、CK-MB 诊断 急性心肌梗死的临床价值分析*

杨焕杰 完海平[△] 杨永昌 杨 冬 张宏斌

(中国人民解放军第九四二医院急诊医学科 宁夏 银川 750000)

摘要 目的:研究急诊超声心动图联合血清氨基末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、肌钙蛋白(cTnI)和肌酸激酶同工酶(CK-MB)诊断急性心肌梗死(AMI)的临床价值。**方法:**将2019年12月至2020年6月期间我院收治的82例AMI患者纳入研究,记作病变组。另取同期于我院进行体检的健康者80例作为对照组。比较两组各项超声心动图指标水平,血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB水平。分析超声心动图指标与血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB的相关性。以受试者工作特征(ROC)曲线分析超声心动图联合血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB水平诊断AMI的效能。**结果:**病变组左室射血分数(LVEF)低于对照组,而左室舒张末期内径(LVEDD)高于对照组($P<0.05$)。病变组血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB水平均高于对照组($P<0.05$)。Pearson检验显示LVEF与血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB均呈负相关($r=-0.514, -0.578, -0.532$, 均 $P<0.05$), LVEDD与血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB均呈正相关($r=0.625, 0.594, 0.575$, 均 $P<0.05$)。超声心动图联合血清三项诊断AMI的曲线下面积、灵敏度以及特异度均高于超声心动图、血清三项单独诊断。**结论:**超声心动图联合血清NT-proBNP、cTnI和CK-MB诊断AMI的价值较高,具有一定的临床应用价值。

关键词:急性心肌梗死;超声心动图;氨基末端脑钠肽前体;肌钙蛋白;肌酸激酶同工酶

中图分类号:R542.22;R445.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)21-4084-04

Clinical Value Analysis of Emergency Echocardiography Combined with Serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB in the Diagnosis of Acute Myocardial Infarction*

YANG Huan-jie, WAN Hai-ping[△], YANG Yong-chang, YANG Dong, ZHANG Hong-bin

(Department of Emergency Medicine, The 942 Hospital of PLA, Yinchuan, Ningxia, 750000, China)

ABSTRACT Objective: To study the clinical value of emergency echocardiography combined with serum n-terminal brain natriopeptide precursor (NT-proBNP), troponin (cTnI) and creatine kinase isoenzyme (CK-MB) in the diagnosis of acute myocardial infarction (AMI). **Methods:** 82 patients with AMI admitted to our hospital from December 2019 to June 2020 were included in the study, which were labeled as the lesion group. In addition, 80 healthy physical examinees in our hospital during the same period were selected as control group. The levels of echocardiography indexes, serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB were compared between the two groups. The correlation between echocardiography and serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB was analyzed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic efficacy of echocardiography combined with levels of serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB in diagnosing AMI. **Results:** The left ventricular ejection fraction (LVEF) of the lesion group was lower than that of the control group, while the left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) was higher than that of the control group ($P<0.05$). The levels of serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB of the lesion group were all higher than those of the control group ($P<0.05$). Pearson test showed that LVEF was negatively correlated with serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB ($r=-0.514, -0.578, -0.532$; all $P<0.05$); LVEDD was positively correlated with serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB ($r=0.625, 0.594, 0.575$; all $P<0.05$). The area under curve, sensitivity and specificity of echocardiography combined with serum three items in diagnosing AMI were all higher than those of the echocardiography and serum three items separate diagnosing. **Conclusion:** The value of echocardiography combined with serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB in the diagnosis of AMI is relatively high, which has certain clinical application value.

Key words: Acute myocardial infarction; Echocardiography; N-terminal brain natriopeptide precursor; Troponin; Creatine kinase isoenzyme

Chinese Library Classification(CLC): R542.22; R445.1 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2020)21-4084-04

* 基金项目:宁夏自然科学基金项目(NZ16241)

作者简介:杨焕杰(1972-),男,本科,主治医师,研究方向:急危重症,E-mail:doctorvan@126.com

[△] 通讯作者:完海平(1972-),男,硕士,主治医师,研究方向:急性心肌梗死,E-mail:whpfmmu@126.com

(收稿日期:2020-05-04 接受日期:2020-05-28)

前言

急性心肌梗死(Acute myocardial infarction, AMI)属于临床急诊较为常见的一种心肌供血障碍性疾病,具有发病率较高以及病死率较高的特点,及时准确诊断 AMI 对于患者的早期治疗以及预后转归均有重要的意义^[1-3]。氨基末端脑钠肽前体(N-terminal brain natriopeptide precursor, NT-proBNP)、肌钙蛋白(Troponin, cTnI)和肌酸激酶同工酶(Creatine kinase isoenzyme, CK-MB)均是临床上应用较为广泛的心肌损伤标志物,三者 AMI 的诊断中均有灵敏度和特异性较高的特点,但可能受检测条件等因素的影响,存在一定的误诊以及漏诊情况,继而导致患者错失最佳的治疗时机,最终影响预后^[4-6]。因此,为了提高临床诊断准确率往往需要联合其他检查方式。而超声心动图是临床上应用较为广泛的 AMI 诊断方式,可通过对患者的病灶实施准确的定位,进一步为临床 AMI 的诊断提供参考依据^[7-9]。鉴于此,本文通过研究急诊超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 诊断 AMI 的临床价值,旨在为临床诊疗 AMI 提供方案支持,现作以下报道。

1 对象与方法

1.1 一般资料

将 2019 年 12 月至 2020 年 6 月期间我院收治的 82 例 AMI 患者纳入研究,记作病变组。男女人数分别为 51 例,31 例,年龄范围 45~75 岁,平均年龄(61.35±6.23)岁;文化程度:初中及初中以下 34 例,高中或中专 25 例,大专及以上学历 23 例。纳入标准:(1)所有 AMI 患者均和《急性心肌梗死诊断和治疗指南》^[10]中所制定的相关诊断标准相符;(2)年龄范围在 45~75 岁之间;(3)均经冠状动脉造影确诊。排除标准:(1)肝、肾等重要脏器发生重大病变者;(2)合并恶性肿瘤者;(3)精神异常或伴有神经系统疾病者。另取同期于我院进行体检的健康者 80 例作为对照组。男女人数分别为 47 例,33 例,年龄范围 45~75 岁,平均年龄(61.41±6.26)岁;文化程度:初中及初中以下 32

例,高中或中专 25 例,大专及以上学历 23 例。两组男女比例、年龄、文化程度比较无明显差异($P>0.05$),具有可比性。所有受试者均知情本研究并签同意书,本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法

(1)超声心动图检测:使用仪器为迈瑞 DC-70pro 超声机,探头频率为 2~4 MHz,探查深度为 16~20 cm。由我院 2 名经验丰富的影像科医生完成操作,检查时要求受试者均取左侧卧位或平卧位。选择胸骨缘切面以及心尖切面采集数据,将超声探头放置于心尖四腔心观,通过 Teichholtz 校正公式重复测量左室射血分数(Left ventricular ejection fraction, LVEF)3 次,取其平均值。随后以脉冲多普勒取样容积设置于二尖瓣口的左心室面,选取舒张期于二尖瓣口记录瓣口的血流充盈频谱,重复测量左室舒张末期内径(Left ventricular end diastolic diameter, LVEDD),取平均值。(2)血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 水平的检测:其中 NT-proBNP、cTnI 水平的检测通过瑞士 Roche 公司的 RAMP200 电化学发光全自动免疫分析系统完成检测。CK-MB 的检测采用酶联免疫吸附法完成,具体操作遵循试剂盒说明书完成,相关试剂盒购自武汉博士德生物科技有限公司。

1.3 统计学处理

以 SPSS 22.0 软件完成数据的分析。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述,两组间比较采用独立样本 t 检验。多组间比较采用单因素方差分析+LSD-t 检验,计数资料采用比或率表示,采用 χ^2 检验。以受试者工作特征(Receiver operating characteristic, ROC)曲线分析超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 水平诊断 AMI 的效能。相关性分析采用 Pearson 检验。 $P<0.05$ 即差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病变组与对照组 LVEF、LVEDD 水平对比

病变组 LVEF 低于对照组,而 LVEDD 高于对照组($P<0.05$),见表 1。

表 1 病变组与对照组 LVEF、LVEDD 水平对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of LVEF and LVEDD between lesion group and control group($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	LVEF(%)	LVEDD(mm)
Lesion group	82	55.23±2.87	54.53±6.79
Control group	80	64.89±3.46	47.32±2.71
t	-	18.780	8.970
P	-	0.000	0.000

2.2 病变组和对照组血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 水平对比

病变组血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 水平均高于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.3 LVEF、LVEDD 与血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 的相关性分析

LVEF 与血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均呈负相关($r=-0.514, -0.578, -0.532$, 均 $P<0.05$), LVEDD 与血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均呈正相关($r=0.625, 0.594, 0.575$, 均 $P<0.05$)。

2.4 各诊断方式诊断 AMI 效能的 ROC 曲线分析

超声心动图联合血清三项诊断 AMI 的曲线下面积、灵敏度以及特异性均高于超声心动图、血清三项单独诊断,见表 3、图 1。

3 讨论

在临床上,AMI 的主要发病机制是在冠状动脉粥样硬化的基础上,由于冠状动脉内血栓形成引发血管的堵塞,继而引起心肌细胞的血液供应显著降低,进一步诱发缺血心肌细胞的坏

表 2 病变组和对照组血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of levels of serum NT-proBNP, cTnI and CK-MB between lesion group and control group($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	NT-proBNP(ng/L)	cTnI(pg/L)	CK-MB(U/L)
Lesion group	82	1602.69±90.41	2.93±0.61	85.12±10.38
Control group	80	96.73±41.38	0.72±0.20	16.22±7.13
t	-	100.573	30.408	48.486
P	-	0.000	0.000	

表 3 各诊断方式诊断 AMI 的效能

Table 3 Effectiveness of different diagnostic methods in diagnosing AMI

Diagnostic methods	Area under curve	Sensitivity	Specificity
Echocardiography	0.871	0.84	0.90
Serum three items	0.854	0.81	0.88
Echocardiography combined with serum three items	0.955	0.92	0.94

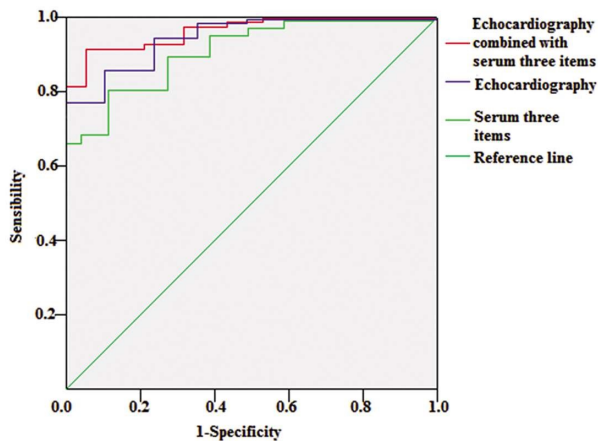


图 1 各诊断方式诊断 AMI 效能的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of diagnostic efficiency of different diagnostic methods for AMI

死^[11-13]。同时,心肌细胞的需氧量升高以及冠状动脉等因素亦在心肌细胞缺血坏死过程中起着至关重要的作用。AMI 患者的主要临床症状表现包括胸骨后持续性剧烈疼痛以及体温升高等,病情严重者可能引发心律失常以及心力衰竭等,甚至引发休克。早期诊断以及及时干预是改善 AMI 患者预后的关键^[14-16]。迄今为止,临床上所应用的关于 AMI 的诊断手段多种多样,但其中血清心肌细胞损伤标志物的检测是临床上应用较为广泛的手段之一,而 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均是常见的心肌细胞损伤标志物^[17-19]。然而,上述心肌细胞损伤标志物的检测受多种因素的影响,从而可能引起结果的偏颇,因此,临床上急需寻找一种诊断价值更高的手段提高诊断准确率。超声心动图是一种无创性检查方式,在诊断、评估 AMI 病情严重程度方面具有一定的作用,同时也具有较好的研究价值。

本文经过比较研究后的结果发现,病变组的各项超声心动图指标和对照组存在明显差异。这在曾熙等人的研究报道中得以佐证^[20]:AMI 患者的 LVEF 水平低于健康体检者,而 LVEDD 水平高于健康体检者。分析原因,我们认为主要可能是因为 AMI 发生后随即会引发心室重构,从而使得室壁所承受的牵引

张力以及压力负荷出现适应性重置以及变化,梗死区可拓展或(和)向外膨出,非梗死区心室壁受牵拉,且张力负荷剧增,继而引起心室壁波动异常,进一步加重心室重构,最终在超声心动图上成像为 LVEDD 扩大以及 LVEF 的减少^[21-23]。此外,本文发现,病变组的 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均明显高于对照组。究其原因,心肌坏死部位及其周围处于缺血状态的心肌均会导致相应部位的心室壁波动发生异常,从而增加其张力,导致患者机体内的 NT-proBNP 得以大量合成,并分泌入血。同时,由于 cTnI 和 CK-MB 均广泛存在于心肌细胞中,当心肌细胞出现损伤时,心肌细胞亦会大量分泌 cTnI 和 CK-MB,继而导致 AMI 患者血清中的二者水平增高^[24-26]。然而,武德梅等人的研究报道指出^[27]:AMI 组的 cTnI 和 CK-MB 水平分别为(3.7±2.9)μg/L、(44.5±28.9)μg/L。这和本研究结果存在明显的差异,而导致两项研究出现差异的主要原因可能为样本量、病变严重程度不同以及纳入研究对象的年龄范围相差较多,这也值得今后在研究过程中给予相应的临床关注。另外,本文结果还显示,LVEF 与血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均呈负相关,而 LVEDD 与血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 均呈正相关。也进一步说明了血清 NT-proBNP、cTnI、CK-MB 与 AMI 患者病情存在一定的联系,测定上述指标水平变化,对于疾病诊断、治疗和判断预后具有重要意义。另本研究中超声心动图联合血清三项诊断 AMI 的曲线下面积、灵敏度以及特异度均高于超声心动图、血清三项单独诊断。这提示了超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI 和 CK-MB 诊断 AMI 的价值较高。考虑原因可能和两种诊断方式具有一定的协同互补作用有关。且有相关研究报道表明^[28-30],cTnI 和 CK-MB 的定量检测受到多种因素的影响,二者的存在形式以及抗凝剂的使用均会对检测结果造成影响,且前者往往是在 AMI 发生后 6h 开始出现水平的升高,后者则普遍在 AMI 发生后的 6~8h 后出现水平的升高,从而可能导致漏诊、误诊的发生。需要指出的是,本次研究也存在一定的不足之处,如对研究的样本并未进行较长时间的随访观察,今后可针对此方向进行相应的丰富性研究,从而得出更具应用价值的结论。

综上所述,超声心动图联合血清 NT-proBNP、cTnI 和

CK-MB 诊断 AMI 的效能较高,具有一定的临床应用价值。

参考文献(References)

- [1] Gonçalves SM, Gomes KB, Carvalho MDG, et al. Effectiveness to identify acute myocardial infarction using the Manchester screening in patients with chest pain at the emergency service [J]. J Clin Lab Anal, 2018, 32(6): 22439-22440
- [2] Jiang M, Yin Y, Xie L, et al. Plasma miR-18 Screens Acute Myocardial Infarction from Healthy Controls by Targeting Hypoxia Inducible Factor 1 α [J]. Clin Lab, 2018, 64(7): 1207-1212
- [3] Hajsadeghi S, Chitsazan M, Chitsazan M, et al. Metabolic Syndrome is Associated With Higher Wall Motion Score and Larger Infarct Size After Acute Myocardial Infarction [J]. Res Cardiovasc Med, 2015, 4(1): 25018-25019
- [4] Scherthaner C, Lichtenauer M, Wernly B, et al. Multibiomarker analysis in patients with acute myocardial infarction [J]. Eur J Clin Invest, 2017, 47(9): 638-648
- [5] Sarak T, Karadeniz M. The relationship between serum NT-proBNP levels and severity of coronary artery disease assessed by SYNTAX score in patients with acute myocardial infarction [J]. Turk J Med Sci, 2019, 49(5): 1366-1373
- [6] Celebi S, Celebi OO, Cetin S, et al. The Usefulness of Admission Plasma NT-pro BNP Level to Predict Left Ventricular Aneurysm Formation after Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction [J]. Arq Bras Cardiol, 2019, 113(6): 1129-1137
- [7] 赵林, 朱小虎, 蔡国才, 等. AMI 患者彩色多普勒超声心动图结果与 CK-MB、cTnI 及 CADI 的关系 [J]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2017, 9(11): 107-109
- [8] 戴大银, 邓学军, 余冬梅. 远端缺血适应处理对高龄急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊介入术后氨基末端脑钠肽前体水平的影响研究[J]. 中国心血管病研究, 2020, 18(3): 222-226
- [9] 吴娟, 陈荣华, 萧少武, 等. 二维超声心动图联合心电图检查在急性心肌梗死患者左前降支病变评估中的应用 [J]. 中国临床研究, 2020, 33(4): 493-496
- [10] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会,《中国循环杂志》编辑委员会, 等. 急性心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2001, 29(12): 710-725
- [11] Radosavljevic-Radovanovic M, Radovanovic N, Vasiljevic Z, et al. Usefulness of NT-proBNP in the Follow-Up of Patients after Myocardial Infarction[J]. J Med Biochem, 2016, 34(2): 158-165
- [12] 唐艺加, 周咏梅, 李进嵩, 等. 心电图 ST 段不同改变与急性心肌梗死患者冠脉造影病变特点及生活质量的相关性研究[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(12): 2311-2314, 2319
- [13] Vejongsang P, Kitkungvan D, Madjid M, et al. Outcomes of Acute Myocardial Infarction in Patients with Influenza and Other Viral Respiratory Infections[J]. Am J Med, 2019, 132(10): 1173-1181
- [14] Frączek-Jucha M, Szłósarczyk B, Kabat M, et al. Low triiodothyronine syndrome and serum selenium status in the course of acute myocardial infarction [J]. Pol Merkuri Lekarski, 2019, 47(278): 45-51
- [15] Kwong RY, Heydari B, Ge Y, et al. Genetic profiling of fatty acid desaturase polymorphisms identifies patients who may benefit from high-dose omega-3 fatty acids in cardiac remodeling after acute myocardial infarction-Post-hoc analysis from the OMEGA-REMODEL randomized controlled trial [J]. PLoS One, 2019, 14(9): 222061-222062
- [16] Vanhaverbeke M, Vausort M, Veltman D, et al. Peripheral Blood RNA Levels of QSOX1 and PLBD1 Are New Independent Predictors of Left Ventricular Dysfunction After Acute Myocardial Infarction[J]. Circ Genom Precis Med, 2019, 12(12): 2656-2657
- [17] Gusakova AM, Suslova TE, Ryabov VV, et al. Multiplex analysis on the luminex platform in complex estimation of cardiovascular biomarker dynamics in patients with acute myocardial infarction [J]. Klin Lab Diagn, 2019, 64(9): 525-526
- [18] Kahles F, Rückbeil MV, Mertens RW, et al. Glucagon-like peptide 1 levels predict cardiovascular risk in patients with acute myocardial infarction[J]. Eur Heart J, 2020, 41(7): 882-889
- [19] Budnik M, Białek S, Peller M, et al. Serum copeptin and copeptin/NT-proBNP ratio - new tools to differentiate takotsubo syndrome from acute myocardial infarction [J]. Folia Med Cracov, 2020, 60(1): 5-14
- [20] 曾熙, 马小静, 何亚峰, 等. 急诊超声心动图评估急性心肌梗死后期心肌夹层的临床价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(4): 591-594
- [21] 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
- [22] Chen J, Zhang W, Wu YQ, et al. Correlations of acute myocardial infarction complicated by cerebral infarction with insulin resistance, adiponectin and HMGB1 [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(10): 4425-4431
- [23] Santos ES, Baltar VT, Pereira MP, et al. Comparison between cardiac troponin I and CK-MB mass in acute coronary syndrome without st elevation[J]. Arq Bras Cardiol, 2011, 96(3): 179-187
- [24] Chen KX, Zhou XH, Sun CA, et al. Manifestations of and risk factors for acute myocardial injury after acute organophosphorus pesticide poisoning[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(6): 14371-14372
- [25] Er F, Dahlem KM, Nia AM, et al. Randomized Control of Sympathetic Drive With Continuous Intravenous Esmolol in Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: The BEAT-Blocker Therapy in Acute Myocardial Infarction (BEAT-AMI) Trial [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2016, 9(3): 231-240
- [26] Israr MZ, Heaney LM, Ng LL, et al. B-type natriuretic peptide molecular forms for risk stratification and prediction of outcome after acute myocardial infarction[J]. Am Heart J, 2018, 34(200): 37-43
- [27] 武德梅, 周琪, 陈超. 急性心肌梗死患者生长分化因子-15、心肌梗死标志物水平表达及其相关性研究 [J]. 疑难病杂志, 2014, 13(8): 790-792
- [28] 龙琴, 方凯, 李庆, 等. 血浆 cTnI、CK-MB 及 BNP 水平在急性胸痛患者中的变化及临床意义 [J]. 标记免疫分析与临床, 2020, 27(1): 123-127
- [29] 周游, 马长胜. 血清 cTnI、CK-MB 及超声心动图检测对老年急性心肌梗死患者诊断的临床意义 [J]. 中国老年学杂志, 2019, 34(3): 531-533
- [30] 黄赞鸿, 林英奎, 郑康鑫, 等. 血清 H-FABP 联合 cTnI 诊断入院后胸痛 AMI 疑似病例的诊断价值 [J]. 热带医学杂志, 2019, 19(1): 30-34