医学影像物理

超声心动图联合 cTnl、NT-pro BNP、D-二聚体在心血管急症诊断中的应用

潘奇峰

梧州市工人医院心内科，广西 梧州 543001

【摘要】目的：探讨并分析超声心动图联合肌钙蛋白(cTnl)、氨基末端脑钠肽前体(NT-pro BNP)、D-二聚体(D-D)检测在心血管急症诊断中的应用。方法：回顾性分析180例心血管急症患者，根据疾病类型不同分为急性心肌梗死(AMI)组(n=52)、急性心力衰竭(AHF)组(n=63)、急性主动脉夹层(AAD)组(n=28)及急性肺栓塞(APE)组(n=37)。采用超声心动图对所有患者予以检查，记录左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径值(LVEDd)及左心室收缩末容积(LVESV)；使用酶联免疫吸附试验法检测并比较患者的cTnl、NT-pro BNP及D-D水平，并记录4组患者在30 d内的生存率，采用受试者操作特征(ROC)曲线分析LVEF、cTnl、NT-pro BNP、D-D及其联合检测对心血管急症生存情况的诊断效能。结果：AMI组患者cTnl水平显著高于AAD组与APE组，D-D水平显著低于AAD组与APE组(P<0.05)；AHF组患者NT-pro BNP水平显著高于AMI组、AAD组与APE组(P<0.05)。AMI组患者LVEF水平显著低于AHF组、AAD组和APE组(P<0.05)，LVEDd、LVESV水平显著高于AHF组、AAD组和APE组(P<0.05)。AMI组、AHF组、AAD组及APE组30 d内的生存率分别为90.38%、90.48%、89.29%及91.89%(P>0.05)。ROC曲线显示cTnl、NT-pro BNP、D-D、LVEF、LVEDd、LVESV及其联合检测在诊断心血管急症患者生存中的ROC曲线下面积(AUC)分别为0.680、0.733、0.656、0.708、0.656、0.663、0.886。结论：超声心动图联合cTnl、NT-pro BNP、D-D在心血管急症诊断中有一定应用价值。

【关键词】超声心动图；肌钙蛋白；氨基末端脑钠肽前体；D-二聚体；心血管急症

【中图分类号】R541　　　　　　　【文献标志码】A　　　　　　　【文章编号】1005-202X(2023)05-0576-04

Diagnostic value of echocardiogram combined with cTnl, NT-pro BNP and D-dimer for cardiovascular emergencies

PAN Qifeng

Department of Cardiology, Wuzhou Gongren Hospital, Wuzhou 543001, China

Abstract: Objective To explore and analyze the value of echocardiogram combined with cardiac troponin (cTnl), amino-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-pro BNP) and D-dimer (D-D) in the diagnosis of cardiovascular emergencies. **Methods** A retrospective analysis was performed on the 180 patients with acute cardiovascular diseases. According to different disease types, they were divided into acute myocardial infarction (AMI) group (n=52), acute heart failure (AHF) group (n=63), acute aortic dissection (AAD) group (n=28) and acute pulmonary embolism (APE) group (n=37). All underwent echocardiography for recording their left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDd) and left ventricular end-systolic volume (LVESV). The levels of cTnl, NT-pro BNP and D-D were detected using enzyme-linked immunosorbent assay. The survival rates within 30 d in the 4 groups were compared, and the diagnostic efficiencies of LVEF, cTnl, NT-pro BNP, D-D and combined detection for cardiovascular emergencies were analyzed using receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** Compared with AAD and APE groups, AMI group had a higher cTnl level and lower D-D level (P<0.05). The NT-pro BNP level in AHF group was significantly higher than that in AMI, AAD and APE groups (P<0.05). LVEF level was lower, and LVEDd and LVESV levels were higher in AMI group as compared with AHF, AAD and APE groups (P<0.05). The 30 d survival rates in AMI, AHF, AAD and APE groups

were 90.38%, 90.48%, 89.29% and 91.89%, respectively (*P*>0.05); and cTnl, NT-pro BNP, D-D, LVEF, LVEDd, LVESV and combined detection had an AUC of 0.680, 0.733, 0.656, 0.708, 0.656, 0.663 and 0.886 for the diagnosis of cardiovascular emergencies. **Conclusion** The combination of echocardiogram with cTnl, NT-pro BNP and D-D is of great value in diagnosing cardiovascular emergencies.

Keywords: echocardiogram; cardiac troponin; amino-terminal pro-brain natriuretic peptide; D-dimer; cardiovascular emergencies

前 言

心血管急症在心血管疾病中占有较大比例。近年来,随生活水平及我国老龄化的加重,心血管急症发病率呈上升趋势,其中较为常见的包括急性心肌梗死(AMI)、急性心力衰竭(AHF)、急性主动脉夹层(AAD)及急性肺栓塞(APE)等[1]。上述疾病均具有较高的发病率、致残率和死亡率,需要临床及时诊断并采取相应的治疗措施以改善患者预后。肌钙蛋白(cTnl)作为心肌损伤坏死的一种标志物,在心血管急症的诊断中具有重要意义[2]。氨基末端脑钠肽前体(NT-pro BNP)是血浆脑钠肽激素原分裂后没有活性的 N-末端片段,其水平变化与心血管急症密切相关[3]。D-二聚体(D-D)是人体交联纤维蛋白降解产品,可反映机体的凝血状态[4],既往研究显示其可判断心血管急症[5]。超声心动图具有无创、无痛及便捷等优点,是临床诊疗心脏疾病常用的检查方法之一,通过反映心脏电生理特性进而判断患者的疾病情况[6]。本研究旨在探讨超声心动图联合 cTnl、NT-pro BNP、D-D 检测在心血管急症诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 7 月~2021 年 11 月在梧州市工人医院确诊的 180 例心血管急症患者,根据疾病类型分为 AMI(*n*=52)、AHF(*n*=63)、AAD(*n*=28)及 APE(*n*=37)。4 组患者年龄、性别、发病时间及合并基础疾病等一般资料比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。

纳入标准:①AMI 组患者符合 AMI 诊断标准[7];AHF 组患者符合 AHF 诊断标准[8];AAD 组符合 AAD 诊断标准[9];APE 组符合 APE 诊断标准[10]。排除标准:①存在精神疾病患者;②存在重要脏器功能不全者;③存在恶性肿瘤患者;④存在临床资料不全患者。

1.2 方法

1.2.1 生化指标检测 回顾性分析患者的病历资料,记录患者一般资料及相关生化指标。采用酶联免疫吸附试验法检测患者入院当天的血清 cTnl、NT-pro BNP 及 D-D 水平。cTnl、NT-pro BNP 试剂及试剂盒

均购自深圳市豪地华拓生物科技有限公司,D-D 试剂及试剂盒购于北京华安麦科生物技术有限公司。所有检测步骤严格按照说明书进行。

1.2.2 超声心动图检查 采用迈瑞 Mindray DC-N3S 多普勒超声仪(南京贝登医疗股份有限公司),探头频率为 2~4 MHz。叮嘱患者采取仰卧位或左侧位,将超声探头置于患者左室长轴、左室短轴、四腔心、五腔心及二腔心切面等进行扫描检查治疗,记录左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径值(LVEDd)及左心室收缩期末容积(LVESV)。重复测量 3 次,取其平均值。超声检查均由 2 名经验丰富的医生完成。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 22.0 统计学软件对本研究数据进行分析处理,符合正态分布且方差齐的计量资料用均数±标准差表示,采用单因素方差分析比较 4 组间差异性,采用 Bonferroni 检验进行两两比较。计数资料用例(率)表示,行 χ^2 检验。采用受试者操作特征(ROC)曲线分析 LVEF、LVEDd、LVESV、cTnl、NT-pro BNP、D-D 及其联合检测对心血管急症及其生存情况的诊断效能。*P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 生化指标水平比较

AMI 组患者 cTnl 水平显著高于 AAD 组与 APE 组(*P*<0.05),但与 AHF 组比较差异无统计学意义(*P*>0.05);AHF 组患者 NT-pro BNP 水平显著高于 AMI 组、AAD 组与 APE 组(*P*<0.05);AMI 组患者 D-D 水平显著低于 AAD 组与 APE 组(*P*<0.05),但与 AHF 组比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表1。

2.2 超声心动图指标水平比较

AMI 组患者 LVEF 水平显著低于 AHF 组、AAD 组和 APE 组(*P*<0.05),LVEDd、LVESV 水平显著高于 AHF 组、AAD 组和 APE 组(*P*<0.05),见表2。

2.3 各组患者生存率比较

AMI 组、AHF 组、AAD 组及 APE 组 30 d 内的生存率分别为 90.38%(47/52)、90.48%(57/63)、89.29%(25/28)及 91.89%(34/37),χ^2=0.1324,*P*=0.988。

表1 各组患者生化指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of biochemical indexes among 4 groups

(*Mean±SD*)

组别	n	cTnl/µg·L⁻¹	NT-pro BNP/ng·L⁻¹	D-D/µg·L⁻¹
AMI	52	2.14±0.53[cd]	1 021.53±92.34[bcd]	1.63±0.29[cd]
AHF	63	2.08±0.21[cd]	1 215.52±104.16[acd]	1.74±0.32[cd]
AAD	28	1.73±0.15[ab]	941.37±81.65[abd]	4.21±1.15[ab]
APE	37	1.67±0.18[ab]	986.57±82.47[abc]	4.16±1.03[ab]
F值		22.379	83.317	179.131
P值		<0.001	<0.001	<0.001

a：与AMI组比较，$P<0.05$；b：与AHF组比较，$P<0.05$；c：与AAD组比较，$P<0.05$；d：与APE组比较，$P<0.05$

表2 各组患者超声心动图指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of echocardiogram indexes among 4 groups(*Mean±SD*)

组别	n	LVEF/%	LVEDd/mm	LVESV/mm
AMI	52	45.26±2.14[bcd]	58.47±2.75[bcd]	56.29±2.13[bcd]
AHF	63	53.14±2.26[ad]	57.34±2.21[a]	54.32±2.06[a]
AAD	28	54.09±2.34[ad]	56.73±1.12[a]	54.14±1.17[a]
APE	37	55.37±2.08[abc]	56.59±1.27[a]	53.66±1.24[a]
F值		201.735	7.258	18.920
P值		<0.001	<0.001	<0.001

a：与AMI组比较，$P<0.05$；b：与AHF组比较，$P<0.05$；c：与AAD组比较，$P<0.05$；d：与APE组比较，$P<0.05$

2.4 LVEF、LVEDd 、LVESV、cTnl、NT-pro BNP、D-D 及其联合检测预测心血管急症患者生存的ROC曲线

cTnl在诊断心血管急症疾病患者生存中的面积（AUC）为0.680，95%CI为0.587~0.774；NT-pro BNP的AUC为0.733，95%CI为0.595~0.872；D-D的AUC为0.656，95%CI为0.564~0.749；LVEF的AUC为0.708，95%CI为0.608~0.809；LVEDd的AUC为0.656，95%CI为0.513~0.799；LVESV的AUC为0.663，95%CI为0.517~0.809；联合检测的AUC为0.886，95%CI为0.818~0.954。

3 讨　论

心血管急症病因复杂，发病急骤，主要是由于给心肌供应血液的冠状动脉发生粥样硬化，使动脉血管变窄或闭塞，心肌供血不足造成的，临床上常表现为胸闷、心区刺痛、心绞痛及心率不齐等[11-12]。当患者突然发病时，因病因复杂，病情急骤及临床医师的经验不足等均会影响对疾病的诊断，使患者错过最佳治疗时机。

本研究结果显示AMI组患者cTnl水平显著高于AAD组与APE组，AHF组患者NT-pro BNP水平显著高于AMI组、AAD组与APE组，AMI组患者D-D水平显著低于AAD组与APE组，AMI组患者LVEF水平显著低于AHF组、AAD组和APE组，LVEDd、LVESV水平显著高于AHF组、AAD组和APE组，提示心血管急症患者的cTnl、NT-pro BNP、D-D及LVEF存在异常变化，且通过检测此类指标变化有助于鉴别诊断心血管急症。可能是由于cTnl存在于心肌细胞胞质中，可用于调控心肌收缩蛋白，当心肌损伤时，肌钙蛋白可释放入血液中，通过观察其浓度变化可了解心肌细胞损伤的程度，即cTnl越高，心肌损伤范围越广[13-14]。相关研究表明cTnl可用于诊断AMI，在患者发病后3~6 h内cTnl水平急剧升高，在14~20 h内达到峰值[15]。NT-pro BNP是脑钠肽的片段之一，可以监测NT-pro BNP，反映心功能的具体情况，其水平越高，患者心衰越严重，常被应用于AHF的诊断和鉴别[16-17]。D-D是纤溶酶水解交联纤维蛋白后形成的特异性降解产物，是体内高凝状态和继发纤溶亢进的分子标志物之一，当其水平升高时，表示有血栓的出现[18]。有学者认为D-D水平在APE和AAD患者血液中显著增加，临床常将其作为排除性指标[19-20]。LVEF、LVEDd、LVESV均为超声心动图常用的参数，可对患者心室功能进行有效评估[21]。其中当LVEF水平下降、LVEDd、LVESV水平升高时，表明左心收缩功能下降，心室壁搏动异常，加重心室重构。

综上所述，超声心动图联合cTnl、NT-pro BNP、D-D检测在心血管急症诊断中的应用价值较高，临床可根据其水平变化对相关疾病进行诊断并采取相应的治疗方式。

【参考文献】

［1］赵志梅, 潘安, 温莹, 等. 中国中老年人自评健康与心血管疾病发病风险的关联分析［J］. 中华预防医学杂志, 2020, 54(2): 149-154.
Zhao ZM, Pan A, Wen Y, et al. Association between self-rated health and risk of cardiovascular disease among middle-aged and elderly Chinese［J］. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2020, 54(2): 149-154.

［2］Welsh P, Preiss D, Hayward C, et al. Cardiac troponin T and troponin I in the general population［J］. Circulation, 2019, 139(24): 2754-2764.

［3］Colom G, Salvador JP, Acosta G, et al. Competitive ELISA for N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) determination in human plasma［J］. Analyst, 2020, 145(20): 6719-6727.

［4］Favresse J, Lippi G, Roy PM, et al. D-dimer: preanalytical, analytical, postanalytical variables, and clinical applications［J］. Crit Rev Clin Lab Sci, 2018, 55(8): 548-577.

［5］张黎黎. 免疫比浊法对心脑血管疾病患者血浆D二聚体指标进行检验的临床意义［J］. 血栓与止血学, 2022, 28(1): 40-41.
Zhang LL. Clinical significance of immunoturbidimetry in the detection of plasma D-dimer in patients with cardiovascular and cerebrovascular diseases［J］. Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2022, 28(1): 40-41.

[6] 邱方, 程令刚, 林晖. 动态心电图联合超声心动图评估预激综合征患者心脏功能的价值[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2020, 19(10): 731-734.
Qiu F, Cheng LG, Lin H. Roles of dynamic electrocardiography and echocardiography in evaluation of cardiac function in patients with preexcitation syndrome [J]. Chinese Journal of Multiple Organ Diseases in the Elderly, 2020, 19(10): 731-734.

[7] 中华医学会心血管病学分会. 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.
Chinese Society of Cardiology. Guidelines for diagnosis and treatment of acute myocardial infarction[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2001, 29(12): 710-725.

[8] 中华医学会心血管病学分会. 急性心力衰竭诊断和治疗指南(二)[J]. 全科医学临床与教育, 2010, 8(6): 605-615.
Chinese Society of Cardiology. Guidelines for diagnosis and treatment of acute heart failure (2)[J]. Clinical Education of General Practice, 2010, 8(6): 605-615.

[9] 中华医学会心血管病学分会大血管学组. 急性主动脉夹层合并冠心病的诊断与治疗策略中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49(11): 8.
Academic Group of Blood Vessel, Chinese Society of Cardiology. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment strategy of acute aortic dissection complicated with coronary heart disease[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2021, 49(11): 8.

[10] 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组. 急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(3): 197-211.
Academic Group of Pulmonary Vascular Disease, Chinese Society of Cardiology. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of acute pulmonary embolism (2015) [J]. Chinese Journal of Cardiology, 2016, 44(3): 197-211.

[11] Al-Mallah MH, Sakr S, Al-Qunaibet A. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease prevention: an update[J]. Curr Atheroscler Rep, 2018, 20(1): 1.

[12] 刘崇韬, 郑志虹, 翁志远. 白细胞介素及C反应蛋白对老年心血管急症的临床诊断价值分析[J]. 心血管康复医学杂志, 2019, 28(2): 225-228.
Liu CT, Zheng ZH, Weng ZY. Diagnostic value of interleukin and C reactive protein for aged patients with cardiovascular emergencies[J]. Chinese Journal of Cardiovascular Rehabilitation Medicine, 2019, 28(2): 225-228.

[13] Kontos MC, Turlington JS. High-sensitivity troponins in cardiovascular disease[J]. Curr Cardiol Rep, 2020, 22(5): 30.

[14] Zhu K, Knuiman M, Divitini M, et al. High-sensitivity cardiac troponin I and risk of cardiovascular disease in an Australian population-based cohort[J]. Heart, 2018, 104(11): 895-903.

[15] 张晓松, 李霞. AMI患者的血清cTnT、BNP水平检测及对冠状动脉狭窄程度的诊断价值分析[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(10): 1340-1344.
Zhang XS, Li X. Detection of serum cTnT and BNP levels in AMI patients and analysis on their value for diagnosing coronary stenosis degree[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2020, 17(10): 1340-1344.

[16] Sawatani T, Shirakabe A, Okazaki H, et al. Clinical significance of the N-terminal pro-brain natriuretic peptide and B-type natriuretic peptide ratio in the acute phase of acute heart failure[J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2021, 10(9): 1016-1026.

[17] 海澜, 雷晓亭, 王鹏. 血清Hcy及NT-pro-BNP与慢性心力衰竭患者临床预后的相关性研究[J]. 河北医学, 2020, 26(10): 1712-1715.
Hai L, Lei XT, Wang P. Study on the correlation between serum Hcy and NT-pro-BNP and clinical prognosis of patients with chronic heart failure[J]. Hebei Medicine, 2020, 26(10): 1712-1715.

[18] 王志兴, 张安前. D-二聚体及纤维蛋白原降解物水平与急性ST段抬高型心肌梗死相关动脉自发再通的相关性研究[J]. 心肺血管病杂志, 2020, 39(5): 531-535.
Wang ZX, Zhang AQ. Correlation between D-dimer and fibrinogen degradation levels and spontaneous recanalization of infarct related artery in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction[J]. Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases, 2020, 39(5): 531-535.

[19] 张文丽, 周鸿晨, 宗朋, 等. D-二聚体和肌钙蛋白I在急性心肌梗死与主动脉夹层早期鉴别中的应用[J]. 标记免疫分析与临床, 2021, 28(11): 1874-1877.
Zhang WL, Zhou HC, Zong P, et al. The application of D-dimer combined with cTnI in the early identification of acute myocardial infarction and aortic dissection [J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2021, 28(11): 1874-1877.

[20] Léonard-Lorant I, Delabranche X, Séverac F, et al. Acute pulmonary embolism in patients with COVID-19 at CT angiography and relationship to D-dimer levels[J]. Radiology, 2020, 296(3): E189-E191.

[21] 张志华, 莫为春, 郑凤雅, 等. 超声心动图评价左心室射血分数正常终末期肾病患者左心室重构和功能的价值研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(12): 1497-1503.
Zhang ZH, Mo WC, Zheng FY, et al. Echocardiographic evaluation of the left ventricular remodeling and function in end stage renal disease patients with preserved left ventricular ejection fraction[J]. Chinese General Practice, 2020, 23(12): 1497-1503.

（编辑：黄开颜）