

冠心病患者心电图ST段改变与多排螺旋CT冠状动脉成像的关系分析

文翠¹, 赵新军², 张震洪³, 袁健祥⁴, 王文会⁵

1. 佛山市中医院功能检查科, 广东 佛山 528000; 2. 广州中医药大学第一附属医院心血管内科, 广东 广州 510000; 3. 佛山市第二人民医院心血管内科, 广东 佛山 528000; 4. 佛山市中医院CT室, 广东 佛山 528000; 5. 佛山市中医院心血管内科, 广东 佛山 528000

【摘要】目的:通过对心电图ST段改变及多排螺旋CT冠状动脉成像(MSCTCA)检查在冠心病诊断中的比较分析,探讨冠心病诊断中心电图和MSCTCA检查的方法和作用,为临床诊断提供更多有效的信息。**方法:**选取临床诊断疑似或确诊为冠心病患者64例,进行心电图和MSCTCA检查,比较两种方法的一致性,不同部位、不同程度及不同类型病变检查的阳性率。**结果:**与MSCTCA方法相比,心电图ST段改变检查的灵敏度为56.82%,特异度为50%,总体符合率为54.69%,Kappa值为0.061,两种方法检查一致性较差,差异具有显著性($P<0.05$);I/avL/V₁₋₅导联ST段改变阳性患者与II/III/avF导联ST段改变阳性患者相比,以MSCTCA检查的阳性率更高($P<0.05$);冠状动脉重度狭窄患者与轻度患者相比,心电图ST段改变阳性率显著升高($P<0.05$);中度狭窄患者与轻度患者相比,心电图ST段改变阳性率差异不显著($P>0.05$);多支冠状动脉病变患者心电图ST段改变阳性率显著高于单支冠状动脉病变患者($P<0.05$)。**结论:**心电图与MSCTCA检查一致性较差,临床上不宜单独使用单一检查方法;在重度冠状动脉狭窄患者及多支冠状动脉病变患者中,心电图ST段改变检出率较高,结果具有参考价值;I/avL/V₁₋₅导联ST段改变阳性患者相比II/III/avF导联ST段改变阳性患者,MSCTCA检查阳性率更高,更具有检测意义。

【关键词】冠心病;心电图;多排螺旋CT;冠状动脉成像

【中图分类号】R541.1

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2020)08-1035-05

Relationships between ECG ST-segment changes and multi-slice spiral CT coronary angiography in patients with coronary heart disease

WEN Cui¹, ZHAO Xinjun², ZHANG Zhenhong³, YUAN Jianxiang⁴, WANG Wenhui⁵

1. Department of Functional Examination, Foshan Hospital of TCM, Foshan 528000, China; 2. Department of Cardiovascular Medicine, the First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510000, China; 3. Department of Cardiovascular Medicine, the Second People's Hospital of Foshan City, Foshan 528000, China; 4. CT Room, Foshan Hospital of TCM, Foshan 528000, China; 5. Department of Cardiovascular Medicine, Foshan Hospital of TCM, Foshan 528000, China

Abstract: Objective To explore the methods and roles of electrocardiogram (ECG) and multi-slice spiral CT coronary angiography (MSCTCA) in the diagnosis of coronary heart disease (CHD) by comparing and analyzing ECG ST-segment changes and MSCTCA, thereby providing more effective information for the clinical diagnosis of CHD. **Methods** A total of 64 patients with suspected or confirmed CHD by clinical diagnosis underwent ECG and MSCTCA. The examination consistency between two methods was compared, and the positive rates of two methods in the examination of lesions of different parts, different degrees and different types were also compared. **Results** Compared with MMSCTCA, ECG ST-segment changes had a sensitivity, specificity and overall coincidence rate of 56.82%, 50% and 54.69%, respectively. The test consistency between two methods was poor (Kappa=0.061, $P<0.05$). The positive rate of MSCTCA in patients with positive I/avL/V₁₋₅ lead ST-segment changes and those with positive II/III/avF lead ST-segment changes was significantly higher ($P<0.05$), while the positive rate of ECG ST-segment changes in patients with severe and mild coronary artery stenosis was significantly increased ($P<0.05$). The positive rate of ECG ST-segment changes in patients with moderate coronary stenosis was similar to that in patients with mild coronary stenosis ($P>0.05$), but the positive rate of ECG-ST segment changes in patients with multiple-vessel coronary artery lesions was significantly higher than that in

【收稿日期】2020-03-11

【基金项目】广东省医学科研基金(A2017550)

【作者简介】文翠,研究方向:冠心病诊断,E-mail: 63817679@qq.com

patients with single-vessel coronary artery lesions ($P<0.05$). **Conclusion** The consistency between ECG and MSCTCA is poor. In clinic, it is not appropriate to adopt ECG or MSCTCA alone. ECG ST segment changes have higher detection rates in patients with severe coronary artery stenosis and those with multiple-vessel coronary artery lesions, while MMSCTCA has higher detection rates in patients with positive I/avL/V₁₋₅ lead ST-segment changes and those with positive II/III/avF leads ST-segment changes.

Keywords: coronary heart disease; electrocardiogram; multi-slice spiral CT; coronary angiography

前言

冠状动脉粥样硬化性心脏病即常称为的“冠心病”,因冠状动脉血管发生粥样硬化性病变引发血管狭窄、阻塞,心肌缺氧、缺血、坏死,继而导致心脏病^[1]。冠心病被世界卫生组织分为5个类型:心绞痛、猝死、缺血性心力衰竭、心肌梗死、无症状心肌缺血。冠心病是一种极为常见的心血管疾病,其发生率近年来有升高趋势^[2]。冠心病患者的病情与冠状动脉病变性质及心肌缺血程度有直接关系^[3]。目前临床上对冠心病的检查诊断方法主要包括冠状动脉造影术(Coronary Artery Angiography, CAG)、多排螺旋CT冠状动脉成像(Multi-slice Spiral CT Coronary Angiography, MSCTCA)、心电图等^[4]。目前CAG被认为是冠心病诊断的“金标准”,但CAG会对患者造成一定创伤,可能引起患者身体不适或产生并发症,对后续治疗产生影响,检查费用也较高^[5]。临床上很多患者并不适于采用CAG进行检查。故对其他检查诊断冠心病方法的研究是十分有必要的。MSCTCA及心电图检查均对患者无创伤,副作用较小,费用相对便宜,检查方便,在临床上也已经有较为广泛的应用^[6]。本研究通过对心电图ST段改变及MSCTCA检查在冠心病诊断中的比较分析,旨在探讨冠心病诊断中心电图和MSCTCA检查的方法和作用,为临床诊断提供更多有效的信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取佛山市中医院2017年2月~2018年2月收治的临床诊断疑似或确诊为冠心病患者64例,临床表现为胸闷、胸痛、心悸、心绞痛等。其中男性38例,女性26例,年龄43~72岁,平均(50.36±13.28)岁。病史3个月~17年。平均心率76.3次/min。纳入标准:①均进行心电图检查及64-SCTCA检查;②自愿参与本研究并签署知情同意书。排除标准:①心肺功能严重障碍者;②有既往冠脉旁路或冠脉支架植入手术史;③电解质紊乱者。

1.2 检查方法

1.2.1 心电图检查 全部患者保持静息状态,取平卧位,采用日本光电工业株式会社1250P的12导联心

电图机,电压10 mm=1 mV,纸速25 mm/s,于64-SCTCA检查前进行心电图检查。由2名经验丰富的医师进行检查判断,记录患者12导联心电图ST段变化幅度及导联极值。

1.2.2 64-SCTCA 检查 采用荷兰飞利浦公司Brilliance 64排螺旋CT扫描仪进行检查。检查前8 h患者禁止饮食饮水,通过心电图检查结果确定为窦性心律,患者脉搏低于70次/min。检查前需使患者保持静息状态,情绪平稳,并预先让患者适应扫描检查。检查时取仰卧位,令患者屏气,对胸部正、侧位进行定位,然后采用回顾性心电门控技术对心脏膈面下10 mm与气管分叉下10 mm之间的区域进行扫描。每次扫描患者保持屏气15 s左右,扫描时保持管电流600~800 mA,管电压120 V,扫描厚度0.625 mm,准直探测器采用64×0.625 mm,机架转速为0.35 s/r,视野250 mm×250 mm。注射器采用Ulrich medical(XD2001)高压注射器,先通过小量注射经前臂静脉团注对比剂,测定扫描延迟,然后采用高压注射器正式注射对比剂(70 mL, 5.0 mL/s)。对比剂采用优维显(碘浓度370 mg/mL)。对比剂注射完后,以同样速度注射50 mL生理盐水。图像重建层厚0.625 mm,对75% R-R间期进行图像预览及重建,如果图像不清晰,则在30%~90% R-R间期每隔5%重建图像,选取其最佳图像。图像重建后传至Extended Brilliance Workspace工作站,进行最大密度投影(Maximum Intensity Projection, MIP)、曲面重建(Curved Planar Reconstruction, CPR)、容积再现(Volume Rendering, VR)、多平面重建(Multiplane Reconstruction, MPR)等处理。

1.3 冠心病评价标准

心电图检查阳性指标:连续测量QRS综合波J点后80 ms的3个波形,取平均值。如果在J点后60~80 ms有2个以上导联的ST段出现下斜型或水平型压低 ≥ 0.05 mV;ARV导联ST段抬高 ≥ 0.05 mV;除ARV导联其他相邻2个导联ST段抬高 ≥ 0.1 mV。

64-SCTCA检查阳性指标:至少发现一支冠状动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 。冠状动脉狭窄程度定义:MSCTCA检查结果,轻度为 $<50\%$;中度为50%~74%;重度为 $>75\%$ 。

1.4 统计学方法

采用SPSS20.0软件进行统计学分析。计数数据用率(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。采用Kappa检验判断两种方法的一致性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MSCTCA与心电图ST段改变诊断冠心病的一致性分析

在64例患者中,MSCTCA检查阳性患者44例,阴性患者20例;心电图ST段改变阳性患者35例,阴性患者29例。与MSCTCA检查方法相比,心电图ST段改变检查的灵敏度为56.82%,特异度为50%,总体符合率为54.69%,Kappa值为0.061,两种方法检测一致性较差,差异具有显著性($P<0.05$),见表1。

表1 MSCTCA与心电图ST段改变对冠心病诊断的一致性
Tab.1 Consistency of MSCTCA with electrocardiogram (ECG) ST-segment changes in the diagnosis of coronary heart disease

心电图ST段改变	MSCTCA 检查		合计
	阳性	阴性	
阳性	25	10	35
阴性	19	10	29
合计	44	20	64

2.2 不同部位心电图ST段改变阳性患者MSCTCA诊断冠心病的阳性率比较

在心电图ST段改变检查为阳性的35例患者中,有25例为以左侧冠状动脉及其分支的I/avL/V1-5导联阳性,10例为以右侧冠状动脉及其分支的II/III/avF导联阳性。I/avL/V1-5导联ST段改变阳性患者与II/III/avF导联ST段改变阳性患者相比,以MSCTCA检查的阳性率更高($P<0.05$),见表2。

表2 不同部位心电图ST段改变阳性患者MSCTCA诊断冠心病的阳性率比较
Tab.2 Comparison of the positive rates of MSCTCA in patients with positive ECG ST-segment changes in different parts

ST段改变	MSCTCA 阳性	MSCTCA 阴性	MSCTCA 阳性率/%
I/avL/V1-5 导联 ST 段改变阳性	19	6	72
II/III/avF 导联 ST 段改变阳性	4	6	40
χ^2 值	-	-	4.109
P 值	-	-	0.042

2.3 心电图ST段改变在轻、中、重度冠状动脉狭窄中的阳性率比较

冠状动脉狭窄轻、中、重度中心心电图ST段改变阳性率分别为50%(10/20)、64.29%(9/14)、93.33%(28/30)。冠状动脉重度狭窄患者与轻度患者相比,心电图ST段改变阳性率显著升高($\chi^2=12.354$, $P=0.002$);中度狭窄患者与轻度患者相比,心电图ST段改变阳性率差异不显著($\chi^2=0.682$, $P=0.711$)。

2.4 单支及多支冠状动脉病变患者心电图ST段改变阳性率比较

MSCTCA检查出现冠状动脉病变的患者有58例,而这些患者按冠状动脉病变支数可分为单支冠状动脉病变和多支冠状动脉病变。多支冠状动脉病变患者心电图ST段改变阳性率显著高于单支冠状动脉病变患者,差异具有显著性($P<0.05$),见表3。

表3 单支及多支冠状动脉病变患者心电图ST段改变阳性率比较
Tab.3 Comparison of the positive rate of ECG ST segment changes in patients with single-vessel and multiple-vessel coronary artery lesions

冠状动脉病变	心电图ST段 改变阳性	心电图ST段 改变阴性	心电图ST段 改变阳性率/%
单支冠状动脉病变	5	5	50
多支冠状动脉病变	42	6	87.5
χ^2 值	-	-	7.573
P 值	-	-	0.005

2.5 典型病例图片

典型心电图ST段异常变化及MSCTCA冠状动脉正常及狭窄图片如图1~2所示。

3 讨论

随着生活质量的提高和生活饮食习惯的改变,我国冠心病的发病率逐年上升,并有年轻化趋势^[7]。CAG虽然被作为诊断冠心病的“金标准”,但其对患者有创伤,可产生并发症,应用受成局限^[8]。心电图及MSCTCA是简便、快速、无创的检查方法,对冠心病的诊断也有一定临床价值,在临床上也得到了广泛的应用^[9]。

MSCTCA是通过静脉注射造影剂,然后利用多排螺旋CT进行扫描,对冠状动脉病变进行检查。该方法简单、无创,可对早期冠心病进行预测和诊断。该方法能够检测冠脉管壁和脉外情况及冠脉钙化斑块负荷,还适用于支架冠脉旁路或冠脉支架植入术后随访^[10]。有研究表明64-SCTCA检查冠状动脉狭窄的敏感性和特异性均可达到90%以上^[11]。另有研

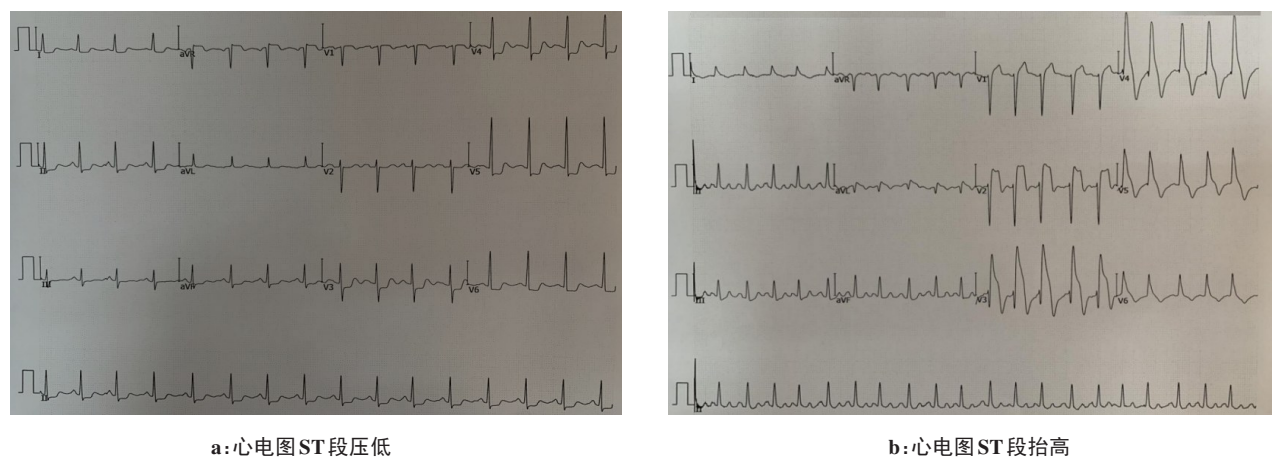


图1 心电图ST段异常变化示例
Fig.1 Examples of abnormal ECG ST-segment changes

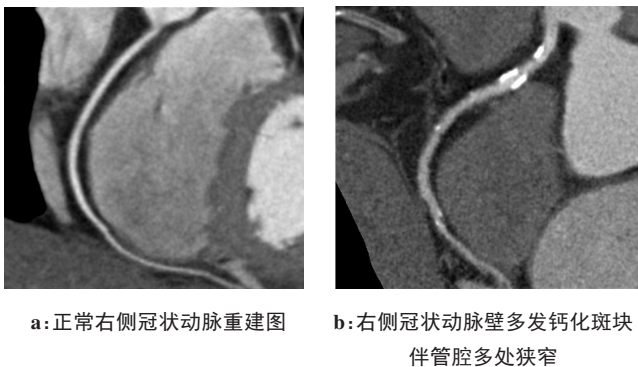


图2 多排螺旋CT冠状动脉成像冠状动脉正常及狭窄示例
Fig.2 Examples of normal and narrow coronary arteries in multi-slice spiral CT coronary angiography

究证实经 64-SCTCA 检查患者若无异常,则无冠心病发生风险^[12]。心电图是以图形方式经体表记录心脏电活动变化的技术,多用于心脏疾病的检查^[13]。ST 段是心电图 QRS 波群结束至 T 波开始之间的平线,正常情况下,ST 段无电位差,反映心室各部分的去极化状态^[14]。ST 段的正常范围一般向下偏移在 0.05 mV 以内,肢体导联向上偏移在 0.1 mV 以内,在单极心前导联中 V₁、V₂、V₃ 最多达到 0.2~0.3 mV^[15]。在冠心病患者中,若出现 ST 段下移大于 0.05 mV,提示心内膜下心肌缺血,若 ST 段上移大于 0.1 mV,提示心外膜或透壁性心肌缺血^[16]。心肌缺血一般由冠状动脉粥样硬化引起,最终可导致心肌坏死^[17]。心肌缺血发生时相应部位心电图 ST 段会发生改变。一般情况下,由于冠状动脉有很强的供血能力,轻度心肌缺血引起的 ST 段改变并不明显^[18]。故而心电图对冠心病的预测及诊断存在一定误差。

本研究结果显示心电图 ST 段改变与 MSCTCA 对冠心病诊断的一致性较差。由于有大量研究证实 MSCTCA 诊断冠心病的灵敏度和特异度均较高,故

而表明心电图 ST 段改变并不适合单独检测冠心病。但本研究在对不同程度、不同部位、不同类型病变的检查中发现,心电图 ST 段改变对于重度冠状动脉狭窄、多支冠状动脉病变的检出率较高,表明心电图 ST 段改变对于病情程度较为严重的患者具有一定检测意义,这与既往的研究结果一致^[19]。I/avL/V₁₋₅ 导联 ST 段改变检查为阳性的患者采用 MSCTCA 检查的阳性率也高,I、avL、V₁₋₅ 导联 ST 段改变所对应的为左侧冠状动脉病变,导致该结果的原因可能是由于左侧冠状动脉病变引起的冠心病发生率更高,引起的心肌缺血也更严重,而右侧冠状动脉的储备供血能力更强^[20],故而左侧管状动脉心电图结果反映也更明显。

综上所述,在重度冠状动脉狭窄患者及多支冠状动脉病变患者中,心电图 ST 段改变检出率较高,结果具有参考价值;I/avL/V₁₋₅ 导联 ST 段改变阳性患者比 II/III/avF 导联 ST 段改变阳性患者 MSCTCA 检测阳性率更高,更具有诊断意义。总体上,心电图与 MSCTCA 检查一致性较差,临床上不宜单独使用心电图,需联合其他检查一起使用。

【参考文献】

[1] 黄红艳, 吴碧君, 崔楠, 等. 三维斑点追踪成像对不同程度冠状动脉狭窄患者左心室局部功能评价及冠心病诊断价值分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2017, 34(6): 598-602.

HUANG H Y, WU B J, CUI N, et al. Three-dimensional speckle tracking imaging technology in the assessment of left ventricular regional function and the diagnosis of coronary artery disease in patients with coronary artery stenosis[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2017, 34(6): 598-602.

[2] BRYNIARSKI K L, TOKAREK T, BRYK T, et al. Intima-media thickness and ankle-brachial index are correlated with the extent of coronary artery disease measured by the SYNTAX score[J]. Adv Int Cardiol, 2018, 14(1): 52-58.

- [3] LI L, ZHANG P Y, RAN H, et al. Evaluation of left ventricular myocardial mechanics by three-dimensional speckle tracking echocardiography in the patients with different graded coronary artery stenosis[J]. *Int J Card Imaging*, 2017, 33(10): 1-8.
- [4] 吴剑弟, 黄铮. 醛固酮受体拮抗剂对急性ST段抬高型心肌梗死远期预后的影响[J]. *中华生物医学工程杂志*, 2017, 23(4): 287-290. WU J D, HUANG Z. Effects of aldosterone receptor antagonist on long-term prognosis of acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Chinese Journal of Biomedical Engineering*, 2017, 23(4): 287-290.
- [5] 王中娟, 倪建明, 吴文娟, 等. CT冠状动脉造影联合SPECT心肌灌注显像诊断冠状动脉狭窄的互补价值[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2017, 37(12): 789-790. WANG Z J, NI J M, WU W J, et al. Complementary value of CT coronary angiography combined with myocardial perfusion SPECT in diagnosing coronary artery stenosis[J]. *Chinese Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2017, 37(12): 789-790.
- [6] 肖冲冲, 黄贤胜. 多排螺旋CT冠状动脉成像冠心病诊断准确性的影响因素[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(14): 252-254. XIAO C C, HUANG X S. Factors influencing the diagnostic accuracy of multi-slice spiral CT coronary angiography for coronary heart disease[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2018, 38(14): 252-254.
- [7] 林静, 杨洁飞, 梁权辉, 等. 广东佛山地区人群CYP2C19基因多态性及氯吡格雷药效反应的影响因素分析[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2019, 11(1): 12-16. LIN J, YANG J F, LIANG Q H, et al. Analysis of CYP2C19 gene polymorphism and influence factors of clopidogrel effect in Foshan population, Guangdong [J]. *Journal of Molecular Diagnosis and Therapy*, 2019, 11(1): 12-16.
- [8] LEE T R, HWANG S Y, CHA W C, et al. Role of coronary angiography for out-of-hospital cardiac arrest survivors according to postreturn of spontaneous circulation on an electrocardiogram [J]. *Medicine*, 2017, 96(7): e6123.
- [9] 郭华涛, 徐丽华, 王智, 等. 冠状动脉CT对不稳定斑块的诊断价值[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(20): 14-17. GUO H T, XU L H, WANG Z, et al. Diagnostic value of coronary CT for unstable plaques[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2018, 38(20): 14-17.
- [10] 杨仁杰, 查云飞, 杨文兵, 等. 64层螺旋CT冠状动脉血管成像最佳重建时相与心率关系[J]. *放射学实践*, 2017, 32(6): 615-619. YANG R J, ZHA Y F, YANG W B, et al. A correlation analysis on optimal R-R interval with heart rate of retrospective ECG-gated coronary CT angiography using 64-slice spiral CT[J]. *Radiologic Practice*, 2017, 32(6): 615-619.
- [11] 陈静娜, 李静静. 64排螺旋CT冠状动脉成像在冠状动脉狭窄诊断中的价值分析[J]. *医学影像学杂志*, 2017, 27(12): 2414-2417. CHEN J N, LI J J. Analysis of the value of 64 MS CT coronary angiography in the diagnosis of coronary artery stenosis[J]. *Journal of Medical Imaging*, 2017, 27(12): 2414-2417.
- [12] 师博. 64排螺旋CT联合心肌灌注成像技术在冠状动脉狭窄患者心肌缺血的临床诊断特异度和灵敏度研究[J]. *检验医学与临床*, 2017, 14(12): 1833-1835. SHI B. Clinical diagnostic specificity and sensitivity of 64-slice spiral CT combined with myocardial perfusion imaging in patients with coronary artery stenosis[J]. *Laboratory Medicine and Clinic*, 2017, 14(12): 1833-1835.
- [13] 王红芹. 平板心电图与动态心电图对冠心病诊断价值的Meta分析[J]. *实用医学杂志*, 2017, 33(5): 157-160. WANG H Q. Comparison between treadmill exercise test and dynamic electrocardiography in diagnosing coronary heart disease: a Meta analysis[J]. *the Journal of Practical Medicine*, 2017, 33(5): 157-160.
- [14] MILLARD M A, NAGARAJAN V, KOHAN L C, et al. Initial electrocardiogram as determinant of hospital course in ST elevation myocardial infarction[J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2017, 22(4): e12429.
- [15] KIM Y J, MIN S Y, LEE D H, et al. The role of post-resuscitation electrocardiogram in patients with ST-segment changes in the immediate post-cardiac arrest period[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2017, 10(5): 451-459.
- [16] 王宪沛, 吴莎, 高传玉, 等. 变异型心绞痛患者心电图ST段抬高和Tp-e间期预测恶性室性心律失常的研究[J]. *临床心血管病杂志*, 2017, 33(10): 37-40. WANG X P, WU S, GAO C Y, et al. Study of ST-segment elevation and Tpeak-Tend interval in predicting the occurrence of malignant ventricular arrhythmia events in patients with vasospastic angina[J]. *Journal of Clinical Cardiology*, 2017, 33(10): 37-40.
- [17] LINDSEY M L, ROBERTO B, CANTY J M, et al. Guidelines for experimental models of myocardial ischemia and infarction[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2018, 314(4): H812-H838.
- [18] BOSONE D, FOGARI R, RAMUSINO M C, et al. Ambulatory 24 h ECG monitoring and cardiovascular autonomic assessment for the screening of silent myocardial ischemia in elderly type 2 diabetic hypertensive patients[J]. *Heart Vessels*, 2017, 32(5): 507-513.
- [19] 盛燕. 静息心电图ST-T改变及静息心率与冠心病严重程度的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(12): 2841-2844. SHENG Y. Correlation between resting-state electrocardiogram ST-T changes, resting-state heart rate and the severity of coronary heart disease[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2019, 39(12): 2841-2844.
- [20] 高传玉, 冯宇. 冠状动脉粥样硬化血管影像学进展[J]. *临床心血管病杂志*, 2017, 33(5): 6-12. GAO C Y, FENG Y. Intravascular imaging progress in coronary atherosclerotic disease[J]. *Journal of Clinical Cardiology*, 2017, 33(5): 6-12.

(编辑:黄开颜)