

论 著

CT血管造影、运动平板实验与动态心电图在诊断无症状心肌缺血中的应用*

河南省郑州市中心医院心肺功能科
(河南 郑州 450003)

杜新超 王 雁 曹云艳

【摘要】目的 分析CT血管造影(CT angiography, CTA)、运动平板实验(treadmill exercise ECG testing, TET)与动态心电图在诊断无症状心肌缺血(Silent myocardial ischemia, SMI)中的应用价值。方法 选取2014年1月-2018年2月我院收治的64例疑似SMI患者,均行CTA、TET与动态心电图检查,以冠脉造影(coronary angiogram, CAG)为“金标准”,比较CTA、TET、动态心电图及TET联合动态心电图检测准确性、灵敏度与特异性。结果 CTA检查灵敏度96.61%(57/59),特异度100.00%(5/5),准确性96.88%(62/64),Kappa值为0.82;TET检查灵敏度84.75%(50/59),特异度100.00%(5/5),准确性85.94%(55/64),Kappa值为0.46;动态心电图检查灵敏度83.05%(49/59),特异度60.00%(3/5),准确性81.25%(52/64),Kappa值为0.25;TET联合动态心电图检查灵敏度89.83%(53/59),特异度80.00%(4/5),准确性89.06%(57/64),Kappa值为0.48;CTA检查准确性、灵敏度明显高于TET、动态心电图($P < 0.05$),但与TET联合动态心电图比较无显著差异($P > 0.05$)。结论 相较于TET、动态心电图,CTA诊断SMI准确性较高,但TET联合动态心电图检查结果准确性、灵敏度与CTA相当,CTA可作为补充检查方式。

【关键词】CT血管造影;运动平板实验;动态心电图;无症状心肌缺血

【中图分类号】R542.2

【文献标识码】A

【基金项目】河南省医学科技攻关计划基金资助项目(201602333)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.02.005

通讯作者:杜新超

Application of CT Angiography, Treadmill Exercise ECG Testing and Dynamic Electrocardiogram in the Diagnosis of Silent Myocardial Ischemia*

DU Xin-chao, WANG Yan, CAO Yun-yan. Department of Cardio Pulmonary Function, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou 450003, Henan Province, China

【Abstract】Objective To analyze the value of CT angiography (CTA), treadmill exercise ECG testing (TET) and dynamic electrocardiogram in the diagnosis of silent myocardial ischemia (SMI). Methods Sixty-four patients with suspected SMI who were admitted to the hospital from January 2014 to February 2018 were selected. All patients underwent CTA, TET and dynamic electrocardiography. With coronary angiogram (CAG) as the golden standard, the detection accuracy, sensitivity and specificity were compared among CTA, TET, dynamic electrocardiogram and TET combined with dynamic electrocardiogram. Results The sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of CTA were 96.61% (57/59), 100.00% (5/5), 96.88% (62/64) and 0.82, respectively. Those of TET were 84.75% (50/59), 100.00% (5/5), 85.94% (55/64) and 0.46, respectively. Those of dynamic electrocardiogram were 83.05% (49/59), 60.00% (3/5), 81.25% (52/64) and 0.25, respectively. Those of TET combined with dynamic electrocardiogram were 89.83% (53/59), 80.00% (4/5), 89.06% (57/64) and 0.48, respectively. The accuracy and sensitivity of CTA were significantly higher than those of TET and dynamic electrocardiogram ($P < 0.05$), but there was no significant difference, compared with TET combined with electrocardiogram ($P > 0.05$). Conclusion Compared with TET and dynamic electrocardiogram, CTA has higher accuracy in diagnosing SMI, but the accuracy and sensitivity of TET combined with dynamic electrocardiogram are similar to CTA. CTA can be used as a supplementary examination.

【Key words】CT Angiography; Treadmill Exercise ECG Testing; Dynamic Electrocardiogram; Silent Myocardial Ischemia

调查显示,在人们生活水平不断提高的背景下,冠心病临床发病率日益升高,并且呈年轻化趋势^[1-2]。无症状心肌缺血(Silent myocardial ischemia, SMI)属于常见冠心病类型,可对患者健康造成严重危害。SMI主要指有心肌缺血疾病客观证据但未产生胸痛或者和心肌缺血疾病相关主观症状的一种冠心病,患者日常生活中无明显异常,但一般在跑步运动、饮酒、吸烟或者失眠情况下会出现心悸、胸闷表现,情况严重时甚至会引起猝死。准确、有效并且快捷的诊断方式,对SMI临床治疗以及三级预防具有重要意义。临床上认为,冠脉造影(coronary angiogram, CAG)为冠心病检查“金标准”,但传统冠脉造影具有费用高昂与有创性等特点^[3]。本文选取64例疑似SMI患者为研究对象,探讨CTA、TET与动态心电图在诊断SMI中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年1月~2018年2月我院收治的64例疑似SMI患者作为研究对象,纳入标准:①经血生化检查、影像学检查疑诊为SMI;②对研究知情,签署知情同意书;③符合伦理委员会审批要求。排除标准:①合并神经系统疾病;②影像学检查显示两侧心室肥大;③伴随左束或右束支传导阻滞;④体位、伪差导致的心电图ST

段变化；⑤入院前6个月内接受过可能诱发ST段异常药物治疗；⑥伴随肥厚型心肌病、心房扑动或者颤动；⑦合并精神类疾病，不能配合检查。其中男35例，女29例，患者年龄28~78岁，平均(50.12±6.03)岁。

1.2 方法 64例患者均行CTA、TET与动态心电图检查：CTA检查：采取德国西门子64排64层螺旋CT机进行CTA检查，按照冠脉CTA检查结果，通过累积记分法^[4]予以评分，首先将冠脉分为4支，包括右冠脉(RCA)、左主干(LM)、左回旋支(LCX)与左前降支(LAD)，对各支病变进行记分，若其中1支血管出现多处病变，需对狭窄程度最重处进行记分：0分：狭窄程度低于25%；1分：狭窄程度25%~49%；2分：狭窄程度50%~74%；3分：狭窄程度75%~89%；4分：狭窄程度超过90%；4支血管记分和为总分；阳性判定：总分>2分。

TET：以美国摩托罗拉活动平板进行检查，SMI诊断标准：(1)运动中或运动后产生ST段缺血型下移不低于0.1mV现象，持续时间不少于1min，对于运动前存在ST段下移者，需于原基础上往下移0.1mV或以上；(2)运动中或运动后产生ST段弓背上抬不低于0.1mV现象，持续时间不少于1min；(3)运动中或运动后产生典型心绞痛；(4)产生严重心律失常症状。动态心电图检查：以无锡中健动态心电分析系统进行检查，诊断标准：(1)患者ST段水平或者下斜性压低不低于1mm(0.1mV)，呈逐渐出现并消失状态；(2)持续时间不低于1min；(3)患者短暂缺血发作具体间隔时间不短于1min(指南显示发作间隔5min)，并于该期间ST段恢复至基线。

1.3 观察指标 以CAG为“金

标准”，比较CTA、TET、动态心电图及TET联合动态心电图检测准确性、灵敏度与特异度。

1.4 统计学分析 采取SPSS 19.0软件分析相关数据，计数资料表示为(%)，以 χ^2 值检验； $P < 0.05$ 为比较有统计学意义；以Kappa行一致性分析，Kappa值>0.4表示具有一致性。

2 结果

2.1 CTA与CAG结果对照 见表1。CTA检查灵敏度96.61%(57/59)，特异度100.00%(5/5)，准确性96.88%(62/64)，Kappa值为0.82。

2.2 TET与CAG结果对照 见表2。TET检查灵敏度84.75%(50/59)，特异

度100.00%(5/5)，准确性85.94%(55/64)，Kappa值为0.46。

2.3 动态心电图与CAG结果对照 见表3。动态心电图检查灵敏度83.05%(49/59)，特异度60.00%(3/5)，准确性81.25%(52/64)，Kappa值为0.25。

2.4 TET联合动态心电图与CAG结果对照 见表4。TET联合动态心电图检查灵敏度89.83%(53/59)，特异度80.00%(4/5)，准确性89.06%(57/64)，Kappa值为0.48。

2.5 4种检查方式准确性、灵敏度与特异度比较 见表5。CTA检查准确性、灵敏度明显高于TET、动态心电图($P < 0.05$)，但与TET联合动态心电图比较无显著

表1 CTA与CAG结果对照

CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	57	0	57
阴性	2	5	7
合计	59	5	64

表2 TET与CAG结果对照

TET	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	50	0	50
阴性	9	5	14
合计	59	5	64

表3 动态心电图与CAG结果对照

动态心电图	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	49	2	51
阴性	10	3	13
合计	59	5	64

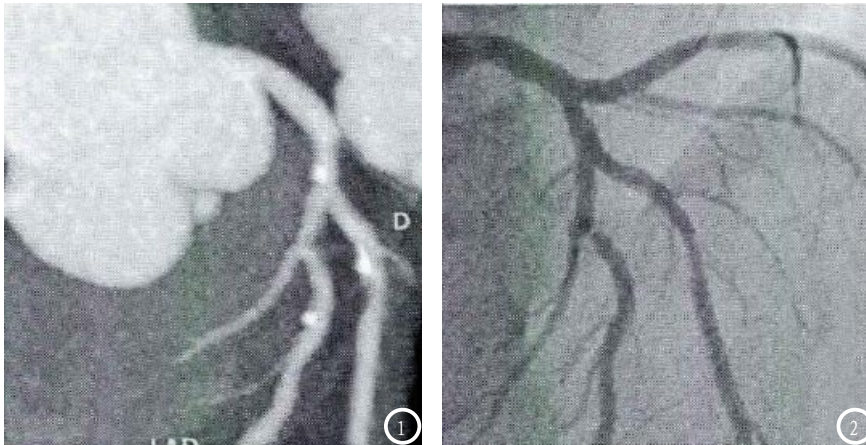
表4 TET联合动态心电图与CAG结果对照

TET联合动态心电图	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	53	1	54
阴性	6	4	10
合计	59	5	64

表5 4种检查方式准确性、灵敏度与特异度比较

检查方式	准确性	灵敏度	特异度
TET	85.94% (55/64)	84.75% (50/59)	100.00% (5/5)
动态心电图	81.25% (52/64)	83.05% (49/59)	60.00% (3/5)
CTA	96.88% (62/64) #*	96.61% (57/59) #*	100.00% (5/5)
TET联合动态心电图	89.06% (57/64)	89.83% (53/59)	80.00% (4/5)

注：与TET比较，# $P < 0.05$ ；与动态心电图比较，* $P < 0.05$



患者性别男，年龄53岁，图1为CTA显示LAD近段(6段)与D开口存在软、硬斑块，并且管腔狭窄；图2为CAG证实管腔存在轻度狭窄。

差异($P > 0.05$)。

2.6 病例分析 见图1-2。

3 讨论

调查指出，近年来急性猝死病例中30%~55%患有SMI，故人们越来越重视该疾病的诊治^[5]。然而，患者无胸痛与心肌缺血的临床症状，常规心电图检查时只能根据左心室功能监测、心电活动以及心肌灌注显像进行确诊，极易出现漏诊事件。与常规心电图相比，动态心电图检查方式不仅具有安全性高、简便、无创等显著优点，同时还可以记录更长时间，获取更全面并且详细的心电信息，准确反映出患者SMI发作频率、缺血程度与具体持续时间，对心率、心律关系进行初步定为，从而减少漏诊现象^[6-7]。临床上对心肌缺血进行评估及筛选冠心病时，所采取的重要手段之一即TET，该类筛查手段需要的条件要求相对较高(主要为患者自身条件以及试验室条件)，同

时具有一定风险，故其在一般医院里面不易普及，但由于具有实用、准确度高以及无创等优点，对于有条件的医院而言，其可为首选，SMI患者的筛查同样能够用到TET。CAG为当前临床筛查冠心病“金指标”，可将动脉狭窄程度、所处部位与支数准确诊断出来^[8]。有报道表明，行CAG检查的患者之中，仅28%需要进一步接受经皮冠状动脉腔内血管成形术以及支架置入术，大多数通过药物治疗即可降低相关不良事件发生率，即70%以上患者无需行CAG检查^[10-11]。此外，CAG检查费用为CTA检查2倍以上，同时CAG是一种有创检查方式，患者面临一定死亡或者并发症发生风险，潜在危险性较高^[12-13]。故，采取CAG方式筛查SMI，会提高患者经济负担与临床诊治风险，亦会造成医疗资源浪费现象，故寻找一种安全性高、准确、简便的冠脉检查手段进行CAG前筛选检查，具有较大现实意义。相关研究指出，多层螺旋CT血管造影技术显示的冠脉直

径和以往冠脉造影存在很大相关性，如果冠脉图像质量能够满足影像评价，多层螺旋CT血管造影检查冠脉狭窄等疾病的结果和传统冠脉造影一致性非常高^[14-15]。

本组研究显示，CTA检查灵敏度96.61%，特异度100.00%，准确性96.88%，Kappa值为0.82，与上述研究结果相符。说明CTA对SMI患者诊断准确性非常高，与CAG结果具有极高一致性，能够减少患者经济负担以及诊治风险。结果还显示，CTA检查准确性、灵敏度明显高于单纯应用TET、动态心电图检查方式，但其与TET联合动态心电图比较无显著差异，与王士芳^[16]研究结论一致。说明CTA诊断SMI准确性较TET、动态心电图更高，两者联合诊断准确性与CTA接近。由于CTA诊断具有辐射较大、对心率与心率要求高等局限性，故其可作为补充检查方式。

综上，CTA诊断SMI与TE联合动态心电图准确性相当，由于CTA检查具有一定局限性，有待未来更先进CT解决。

参考文献

- [1]Feng J,Yang Y,Zhou Y,et al. Bakuchiol attenuates myocardial ischemia reperfusion injury by maintaining mitochondrial function: the role of silent information regulator 1[J]. Apoptosis, 2016, 21 (5): 532-545.
- [2]Leinveber P,Halamek J,Jurak P. Ambulatory monitoring of myocardial ischemia in the 21st century-an opportunity for high frequency QRS analysis[J]. Journal of Electrocardiology, 2016, 49 (6): 902-906.
- [3]敖雪玲,赵瑞. EASI导联与常规12导联心电图诊断心肌缺血价值对比研究[J]. 河北医学, 2016, 22 (1): 72-75.

(下转第 28 页)