

论 著

动态心电图联合CTA对冠心病心肌缺血的诊断价值

湖北省中医院光谷院区心电图室
(湖北武汉 430070)

李智群*

【摘要】目的 探究动态心电图(DCG)联合CT血管成像(CTA)对冠心病(CHD)心肌缺血的诊断价值。**方法** 选取2017年12月至2018年12月我院收治的124例临床疑诊为CHD心肌缺血患者,患者入院后2周内行核素心肌灌注显像(MPI)、12导联同步DCG监测及冠状动脉CTA(CCTA)检查,以MPI检查诊断为“金标准”,评估DCG联合CTA检查诊断冠心病心肌缺血的诊断价值。**结果** 124例疑诊患者经MPI诊断CHD心肌缺血77例,经DCG诊断心肌缺血66例,经CCTA诊断心肌缺血79例,DCG与CCTA联合诊断CHD心肌缺血82例;DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血的灵敏度为94.80%,特异度为80.85%,准确率为89.52%,阳性预测值89.02%,阴性预测值90.48%,Kappa值=0.773。**结论** DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血检出率较高,具有较好诊断效能。

【关键词】 动态心电图; CTA; 冠心病; 心肌缺血; 诊断价值

【中图分类号】 R541.4; R540.4+1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.05.004

Diagnostic Value of Dynamic Electrocardiogram Combined with CTA on Myocardial Ischemia in Coronary Heart Disease

Li Zhi-qun*

Electrocardiogram Room, Guanggu Institute of Hubei Provincial Hospital of TCM, Wuhan 430070, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the diagnostic value of dynamic electrocardiogram (DCG) combined with CT angiography (CTA) on myocardial ischemia in coronary heart disease (CHD). **Methods** A total of 124 patients with clinically suspected CHD myocardial ischemia admitted to our hospital from December 2017 to December 2018 were selected. The patients were given nuclide myocardial perfusion imaging (MPI), 12-lead simultaneous DCG monitoring, and coronary CTA (CCTA) within 2 weeks after admission. The diagnostic results of MPI examination were taken as gold standards to evaluate the value of DCG combined with CTA in diagnosing myocardial ischemia in coronary heart disease. **Results** Among 124 suspected patients, 77 cases were diagnosed with CHD myocardial ischemia by MPI, 66 cases with myocardial ischemia by DCG, 79 cases with myocardial ischemia by CCTA, and 82 cases with CHD myocardial ischemia by DCG combined with CCTA. The sensitivity, specificity, accuracy rate, positive predictive value, negative predictive value, and Kappa value of DCG combined with CCTA in the diagnosis of CHD myocardial ischemia were 94.80%, 80.85%, 89.52%, 89.02%, 90.48%, and 0.737. **Conclusion** DCG combined with CCTA has a higher detection rate and better diagnostic efficacy in diagnosing myocardial ischemia in CHD.

Keywords: Dynamic Electrocardiogram; CTA; Coronary Heart Disease; Myocardial Ischemia; Diagnostic Value

冠心病(coronary atherosclerotic heart disease, CHD)中超过70%患者均表现为无痛性心肌缺血,缺乏典型心绞痛症状,发作隐匿,易被忽视,病死率高,早期诊断CHD心肌缺血从而尽早采取有效的治疗措施对保障患者生命安全尤为重要^[1]。核素心肌灌注显像(myocardial perfusion imaging, MPI)诊断准确率较高,是目前诊断CHD心肌缺血的“金标准”,但因辐射大、花费高使其在临床推广中受限,寻求其他诊断方式十分必要^[2]。而动态心电图(dynamic electrocardiogram, DCG)与冠状动脉CT血管成像(coronary CT angiography, CCTA)均为无创检查手段,DCG在心血管疾病诊断中具有无创、价格低的优势,可初步判定CHD患者是否存在心肌缺血,CCTA则是诊断CHD的重要手段,可从多个角度、层面采集冠脉血管信息,诊断心肌缺血,诊断灵敏性较高,二者联合诊断或可提高诊断效能,但目前联合诊断报道较少^[3-4]。故本研究评价DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血的诊断效能,以期临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象为我院2017年12月至2018年12月收治的124例冠心病心肌缺血疑诊患者。纳入标准:患者主诉心悸、胸痛、胸闷等症状;存在肥胖、高血压、血脂异常等冠心病危险因素;≥18岁;可配合研究于入院内两周顺利完成检查;对研究知情同意。排除标准:存在严重冠状动脉左主干病变、急性心肌梗死、不稳定心绞痛、室内传导阻滞、II度及以上房室传导阻滞等疾病;合并先天性心脏病、心肌病、瓣膜病等引起的左心功能不全;合并预激综合征;存在电解质紊乱、低钾血症;近期行心脏起搏治疗;合并严重肝肾功能不全、恶性肿瘤;合并肺部疾病;血压<90mmHg;存在甲状腺机能亢进症;近期应用洋地黄类药物;碘、氨茶

【第一作者】 李智群,女,主治医师,主要研究方向:心电图。E-mail: 619199488@qq.com

【通讯作者】 李智群

碱过敏；存在β受体阻滞剂禁忌症；合并精神疾病或有精神疾病史。本研究符合医学伦理道德，患者均已签署知情同意书，研究获得我院伦理委员会批准。124例患者中男71例，女53例；年龄42~78岁；平均年龄(61.62±9.84)岁；合并疾病：高血压74例，高脂血症41例，糖尿病16例；存在吸烟史63例。

1.2 方法

1.2.1 MPI检查 患者检查前3~4h禁食、检查前12h尽可能停用影响心率、心肌灌注的药物，进行运动试验，第1天运动到出现典型心绞痛症状及达到目标心率[严重胸痛，心率(HR)≥220-年龄×0.85，心电图ST段压低≥0.2mV，严重心律失常血压≥220mmHg/120mmHg]，运动高峰时经静脉注射^{99m}Tc-MIBI，30min后食用脂餐，1h后进行负荷态的门控脉MPI，使用西门子双探头SPECT(single-photon emission computed tomography)采集图像；第2天接受静息MPI检查，重建原始图像得到垂直长轴、水平长轴及短轴图像。

1.2.2 DCG检查 患者检查前禁用洋地黄、β受体阻滞剂等可能影响ST段的药物，佩戴DCG检查系统，监测过程避免出汗、剧烈运动的干扰，记录监测期间心绞痛、胸闷情况。

1.2.3 CCTA检查 监测患者HR，HR>70次/min时予倍他克乐50~100mg降低心率至≤70次/min，避免HR过快影响心腔内图像分辨率；患者取仰卧位，医生操作西门子64层多排螺旋CT检查，由头位向足位扫描，扫描参数：管电压120kV，管电流800mAs，螺距0.5mm，重组层厚0.625mm，机架转速0.5s/圈；以5mL/s的速度经静脉注入60~80mL碘造影剂，扫描结束后进行后期电脑三维重建。

1.3 CHD心肌缺血诊断标准 (1)MPI：心肌灌注正常：负荷MPI检查心肌未出现节段性缺损或稀疏，静息MPI检查未出现心肌对应节段出现放射性填充；可逆性心肌缺血：负荷MPI检查心肌出现节段性缺损或稀疏而静息MPI检查心肌对应节段出现放射性填充；心肌梗死：负荷MPI检查心肌出现节段性缺损或稀疏；静息MPI检查未出现心肌对应节段出现放射性填充；可逆性心肌缺血与心肌梗死判定为阳性。(2)DCG：同等电位基线比较，ST段下移≥0.1mV，下移持续时间≥2min，2次ST段改变间隔时间≥1min判定为阳性。(3) CCTA：CCTA原

始数据进行三维图像重组(容积再现、最大密度投影、曲面重组)，CCTA判断冠状动脉狭窄程度分为轻度狭窄(<50%)、中度狭窄(50%~70%)、重度狭窄(>70%)，以管径狭窄≥50%为分界线，管径狭窄≥50%判定为阳性。

1.4 数据分析 采用SPSS 19.0软件分析数据，计数资料以例(n)或百分数(%)形式表示，采用χ²检验，以P<0.05为有显著差异及统计学意义，一致性分析采用Kappa分析，计算各检查诊断方法的诊断效能。

2 结果

2.1 诊断结果 124例患者中，经MPI检出77例心肌缺血(82个心肌灌注异常区域，包括72个可逆性灌注减低区、10个固定性灌注缺损区)患者；经DCG检出66例心肌缺血(ST段水平压低49例、下斜型压低11例、上斜型压低6例)患者，经CCTA检出79例心肌缺血(96个收缩期心肌灌注异常区域，包括51个可逆性灌注填充、20个部分可逆性灌注填充、8个固定性灌注填充)患者；联合诊断检出82例心肌缺血患者。各种方式检查诊断结果见表1。

表1 DCG、CCTA单一诊断及联合诊断CHD心肌缺血结果与MPI诊断结果比较

检查方法	结果	MPI		合计
		阳性	阴性	
DCG	阳性	55	11	66
	阴性	22	36	58
CCTA	阳性	64	15	79
	阴性	13	32	45
DCG联合CCTA	阳性	73	9	82
	阴性	4	38	42
合计		77	47	124

2.2 DCG、CCTA单一诊断及联合诊断CHD心肌缺血的诊断效能 DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血的灵敏度为94.80%，特异度为80.85%，准确率为89.52%，Kappa值=0.773，各检查方式具体诊断效能见表2。

表2 DCG、CCTA单一诊断及联合诊断CHD心肌缺血的诊断效能

检查方式	例数	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
DCG	124	71.43	76.60	73.39	83.33	62.07	0.459
CCTA	124	83.11	68.08	77.41	81.01	71.11	0.516
DCG+CCTA	124	94.80	80.85	89.52	89.02	90.48	0.773

3 讨论

CHD以冠状动脉粥样硬化为病理基础，是造成心肌缺血、心肌梗死、心绞痛、猝死等心血管疾病的重要原因，严重影响患者日常生活，威胁其生命安全，早期诊断CHD心肌缺血尤为重要^[5]。目前MPI是公认的CHD心肌缺血诊断“金标准”，可一站式获取患者心肌灌注功能及冠状动脉解剖学成像信息，但其检查过程中存在辐射，检查费用较高，不利于其在临床推广，还需寻找其他诊断效能高，且对患者影响小、花费低的诊

断方式^[6]。

DCG可长时间记录人体心电变化，获取全面且详细的心电信息，发现常规心电图检查难以发现的无症状心肌缺血，准确反映发作频率、缺血程度、持续时间等信息，可减少漏诊，且其具有无创、简便、安全性高等优势，是临床评估心肌缺血、筛选CHD的重要手段^[7]。但DCG检查时对患者自身条件及实验室条件要求较高，诊断准确性易受患者活动状态及周围电子仪器的影响。本研究结果显示，124例临床疑诊患者经DCG

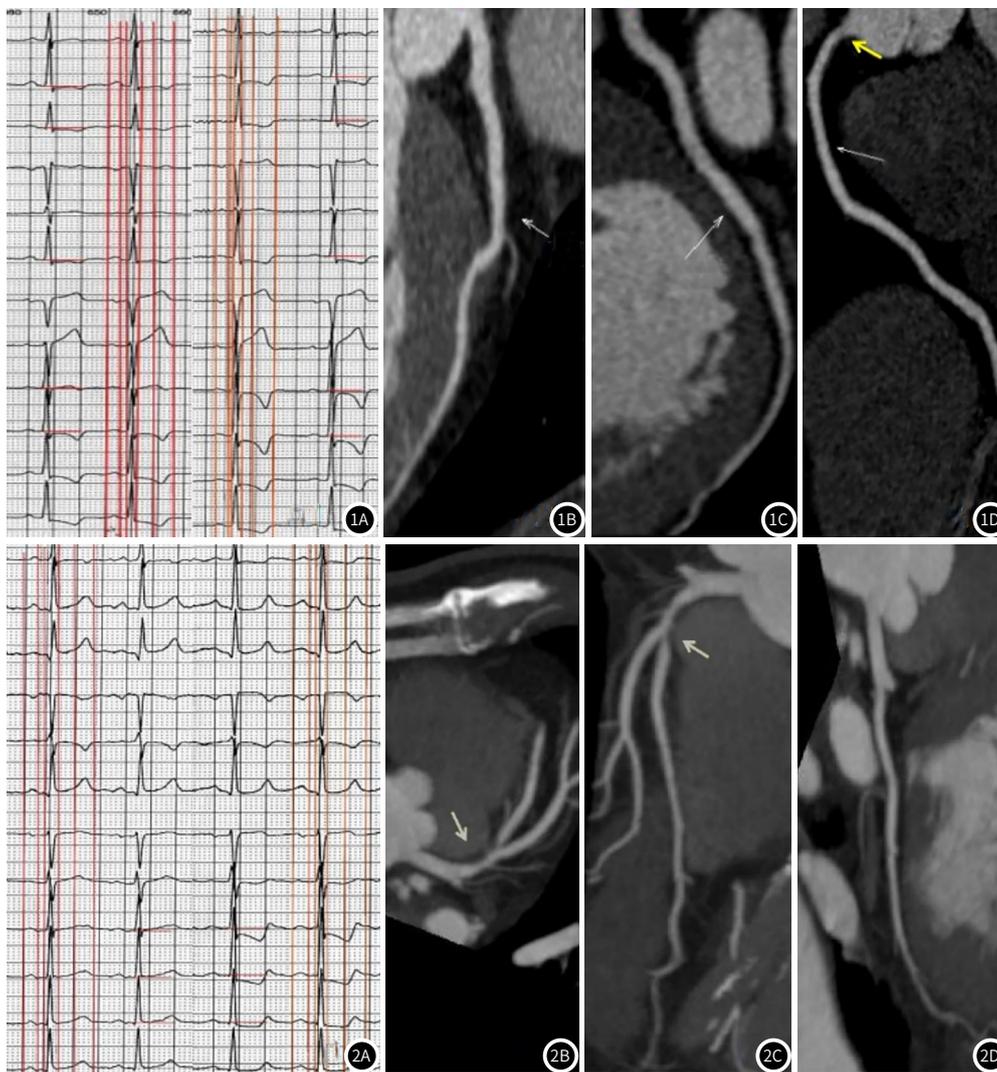


图1 患者, 男, 43岁, 主诉间断心前区不适、伴胸闷及气短; DCG(图1A)提示ST段明显压低时, II、III、avF导联ST段水平型压低约为0.13mV、0.12mV、0.14mV, 在基线水平上又压低分别为0.11mV、0.08mV、0.10mV; V3、V4导联ST段水平型、下斜型压低分别约为0.11mV、0.18mV, 在基线水平上又压低分别为0.11mV、0.12mV, DCG诊断阳性; CCTA提示左冠状动脉主干未见明显异常, 前降支中远段(图1B)走行于心肌内(壁冠状动脉), 回旋支(图1C)未见明显异常, 右冠状动脉(图1D)近端可见非钙化斑块, 管腔狭窄<50%, CCTA诊断阴性。MPI检查诊断为阴性。**图2** 患者, 男, 47岁, 主诉间断心前区疼痛, DCG(图2A)提示ST段压低前未见明显异常, CT段明显压低时, V3、V4、V5到连段ST段压低分别约为0.25mV、0.2mV、0.11mV, DCG阳性; CCTA提示前降支近段(图2B)可见非钙化斑块, 其狭窄>70%, 左回旋支和右冠状动脉(图2C、2D)均未见明显狭窄, CCTA诊断阳性。MPI检查负荷MPI时左室心尖部可见放射性稀疏, 静息MPI时左室心尖部放射性充盈诊断为阳性。

检出CHD心肌缺血66例, 其中误诊11例, 漏诊22例, 灵敏度71.43%, 特异度76.60%, 准确率73.39%, 与李玲玲等^[7]的研究显示的诊断效能基本一致, 假阴性概率较高, 可能与患者建立了侧肢循环改善心肌缺血情况、单质病变而其他分支代偿强等有关。为进一步提高CHD心肌缺血诊断准确性, 临床中常将DCG与其他检查方式联合用于诊断。而CCTA是可清晰、完整显示冠状动脉解剖结构、定位血管病变位置、评估血管狭窄程度、判断血管中斑块性质的无创式检查手段, 诊断灵敏度和阴性预测值较高, 具有检查方便、费用低、风险小等优势, 已在CHD诊断中得到广泛认可^[8]。本研究结果显示, 124例临床疑诊经CCTA检出CHD心肌缺血79例, 其中误诊15例, 漏诊13例, 灵敏度83.11%, 特异度68.08%, 准确率77.41%, 误诊、漏诊与该检查方式只能判断冠状动脉狭窄程度, 而无法判断血管紧张度、冠状动脉斑块、血管侧支循环情况等有关。有研究指出, CHD患者心肌缺血与冠状动脉狭窄情况并非一一对应, 部分CHD患者虽然存在心肌缺血, 但可能未见冠状动

脉狭窄, 心肌缺血可能与冠状动脉粥样硬化斑块、血管侧肢循环、血管紧张度等因素有关, 提示了CCTA检查诊断的不足^[9]。CCTA检查诊断仍易高估血管狭窄程度, 钙化严重者评价受限, 在心肌血流灌注功能学方面评价有限, 可通过联合检查诊断提高诊断效能^[10]。本研究结果显示, 124例临床疑诊患者经DCG联合CCTA诊断检出CHD心肌缺血82例, 误诊9例, 漏诊4例, 灵敏度94.80%, 特异度80.85%, 准确率89.52%, 与MPI检查诊断一致性好, 联合诊断有效提高了诊断效能, 与刘健花等^[11]研究显示的DCG联合CCTA诊断效能基本一致。DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血可从DCG心电变化信息方面、CCTA动脉狭窄信息方面进行多角度的评估, 两种检查方式所获的信息协同互补, 更有利于准确判断患者心肌缺血情况, 且两种检查方式均为无创诊断, 检查方便, 费用更低, 更易被患者接受, 更有利于在临床中推广应用。

综上所述, DCG联合CCTA诊断CHD心肌缺血均有较高诊
(下转第32页)

(上接第13页)

断价值, 准确率较高, 且具有无创、检查方便、费用低等优势, 具有较高临床推广价值。

参考文献

- [1] 吴兴森, 吴淑静, 姜朝晖. 无症状心肌缺血106例分析[J]. 心脑血管病防治, 2016, 16(2): 133.
- [2] 禹晖, 张金赫, 尹吉林, 等. 负荷心肌灌注显像结合双源CT冠状动脉成像预测冠状动脉介入疗效的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(4): 43-46.
- [3] 杜新超, 王雁, 曹云艳. 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[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(2): 15-17.
- [4] 董小波, 王颖, 于秀艳, 等. 动态心电图和CT首过心肌灌注成像在冠心病心肌缺血诊断中的对比分析[J]. 中国医药导报, 2017, 14(7): 110-113.
- [5] 于华, 梁伟, 张官鹏. 冠心病患者采用动态心电图诊断的临床意义[J]. 中国实验诊断学, 2015, 19(8): 1292-1294.
- [6] 王洁, 陈宏伟, 方向明, 等. 双源CT冠状动脉及心肌灌注一站式成像对冠心病的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(4): 251-256.
- [7] 李玲玲, 王庆义. 无症状心肌缺血患者动态心电图与冠状动脉CT血管造影的对比分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(2): 18-20.
- [8] 白琛, 唐芳, 张志, 等. 冠状动脉CT血管成像联合心肌血流储备分数对冠心病心肌缺血诊断价值的研究[J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(2): 102-105.
- [9] 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.
- [10] 高扬, 王成英, 周艳丽, 等. 负荷动态CT心肌灌注结合冠状动脉CT血管成像对冠心病心肌缺血的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(4): 246-250.
- [11] 刘建花, 亓俊杰. 冠状动脉CT血管成像联合动态心电图在诊断冠心病心肌缺血中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(9): 61-63.

(收稿日期: 2019-06-03)