

论 著

动态心电图联合CT首过灌注成像对冠心病心肌缺血患者的诊断价值

1.内江市第二人民医院心电图室

(四川内江 641001)

2.内江市市中区人民医院心电图室

(四川内江 641000)

何 燕^{1,*} 钟 捷² 杨小娟¹

【摘要】目的 探究动态心电图(DCG)联合CT首过灌注成像对冠心病心肌缺血患者的诊断价值。方法 选取2016年11月至2018年3月我院心血管内科诊治102例疑似冠心病患者进行研究,均进行DCG、CT、核素心肌灌注成像(MPI)检查,以MPI作为参考标准,观察DCG、CT首过灌注成像诊断敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确性。结果 DCG诊断心肌缺血敏感性70.5%,特异性81.1%,阳性预测值79.6%,阴性预测值62.5%,准确性71.6%,DCG与MPI结果Kappa=0.413(P<0.05);CT首过灌注成像诊断敏感性90.2%,特异性83.8%,阳性预测值84.7%,阴性预测值83.8%,准确性84.3%,CT首过灌注成像与MPI结果Kappa=0.693(P<0.05)。结论 CT首过灌注成像在诊断冠心病心肌缺血优于DCG,因此两者联合有利于优势互补,较好检测出心肌灌注缺损,进而评估心肌缺血情况。

【关键词】动态心电图;CT;灌注成像;冠心病;心肌缺血

【中图分类号】R445;R541.4

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.02.024

Diagnostic Value of Dynamic Electrocardiogram Combined with CT First-Pass Perfusion Imaging in Patients with Coronary Artery Disease and Myocardial Ischemia

HE Yan^{1,*}, ZHONG Jie², YANG Xiao-juan¹.

1. Department of ECG, Neijiang Second People's Hospital, Neijiang 641001, Sichuan Province, China

2. Department of ECG, Neijiang City Central District People's Hospital, Neijiang 641000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of dynamic electrocardiogram (DCG) combined with CT first-pass perfusion imaging in patients with coronary artery disease (CAD) and myocardial ischemia.

Methods A total of 102 patients with suspected CAD admitted to our vasculocardiography department from April 2017 to June 2018 were enrolled in the study. All patients underwent DCG, CT, myocardial perfusion imaging (MPI), and MPI was used as a reference standard. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, the accuracy of CAD and myocardial ischemia between DCG and CT first-pass perfusion imaging were observed and compared. **Results** DCG diagnosis of myocardial ischemic: sensitivity 70.5%, specificity 81.1%, positive predictive value 79.6%, negative predictive value 62.5%, accuracy 71.6%, and the Kappa=0.413 of DCG and MPI results (P<0.05); CT first-pass perfusion imaging diagnosis: sensitivity 90.2%, specificity 83.8%, positive predictive value 84.7%, negative predictive value 83.8%, accuracy 84.3%, and the consistency Kappa=0.693 of CT first-pass perfusion imaging and MPI (P<0.05). **Conclusion** CT first-pass perfusion imaging is superior to DCG in the diagnosis of CAD with myocardial ischemia. Therefore, the combination of the two methods is beneficial to complement each other in detecting myocardial perfusion defects and evaluating myocardial ischemia.

Keywords: Dynamic Electrocardiogram; CT; Perfusion Imaging; Coronary Artery Disease; Myocardial Ischemia

近年来,随着经济的飞速发展,人们生活方式发生变化,冠心病发病率呈大幅度增长,同时逐渐年轻化,有研究表明,冠状动脉狭窄与心肌缺血相关性参与临床治疗的重要过程^[1-2]。动态心电图(dynamic electrocardiogram, DCG)与核素心肌灌注显像(myocardial perfusion imaging, MPI)是临床常见诊断冠心病心肌缺血方法^[3]。CT首过灌注成像检查心肌缺血主要是通过冠状动脉CT成像(coronary computed tomography angiography, CCTA)原图评估收缩末期与舒张末期心脏心肌灌注状态,具有较好的发展前景^[4-5]。目前国内报道较少,基于此,本研究就我院收治的102例冠心病患者临床资料进行回顾性分析,探讨DCG联合CT首过灌注成像对冠心病心肌缺血患者的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年11月至2018年3月在我院心血管内科诊断疑似冠心病患者102例,其中男性70例,女性32例,平均年龄(54.21±8.53)岁;高血压39例,高血脂33例,糖尿病17例,吸烟史17例。经我院伦理会审核并通过。

纳入标准:患者经确诊为冠心病;患者无严重心脏病;患者临床资料完整;患者及家属知情并签署知情同意书。

排除标准:患者患有恶性肿瘤;患者患有肝、肾、肺等严重损伤;患者碘对比剂过敏;患者依从性较差。

1.2 方法 DCG检查:患者检查前禁止使用β-R阻滞剂、洋地黄等药物,避免影响

【第一作者】何 燕,女,主治医师:主要研究方向:心电学技术。E-mail: v998eu@163.com

【通讯作者】何 燕

检查结果。DCG分析系统记录1d心电图，患者禁止剧烈运动，降低电子产品的使用率，以免干扰仪器，及时记录患者心绞痛、胸闷等症状。诊断标准：ST段比等电位线基线下移 $\geq 0.1\text{mV}$ ，时间连续 $\geq 1\text{min}$ ，连续发作两次时间间隔超过1min。

CCTA检查：采用飞利浦256层螺旋CT回顾性心电门控扫描，当心率超过70次/min，于检查前30min口服95mg琥珀酸美托洛尔缓释片(阿斯利康制药有限公司，47.5mg/7片/4板，国药准字J20150044)调控心率低于70次/min。管电压120kV，管电流800mAs，螺距0.5，重组层厚0.625mm，机架转速0.5s/圈；通过肘前静脉注入60~80mL优维显(370mgI/100mL)与30mL生理盐水，速率5mL/s，屏气10~15s由气管隆突下开始扫描至心脏膈面。诊断标准：将原始数据在舒张末期和收缩末期重建左心室短轴、水平长轴及垂直长轴，当收缩期感兴趣区CT值低于周围正常心肌CT值，舒张期感兴趣区心肌CT值与周围正常心肌CT值比较无显著性差异。

MPI检查：检查前夜患者禁止进食，前12h停止使用心血管药物。第1天进行负荷试验，在心率达标或发生心绞痛及时静注740MBq $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI，30min给予脂餐保障肝胆管排出显像剂，1h后采用双探头系统采集SPECT图像，配低能通用型准直器，旋转180°，能窗15%，矩阵64×64，第2天进行静息MPI，配套工作站，重建图像。根据美国心脏病协会17节段法划分。同一心肌节段在两个不同层面断层图像上存在连续2个以上断面呈放射性分布稀疏或缺损则为心肌灌注成像。诊断标准：负荷MPI心肌存在节段性放射性分布稀疏或缺损，静息MPI心肌相应节段存在放射性填充，诊断为可逆心肌缺血，反之则为正常；负荷MPI心肌存在节段性放射性分布稀疏或缺损，诊断为不可逆心肌缺血。

1.3 统计学方法 SPSS 22.0进行统计分析，计量资料组间采用t检验，计数资料组间比较 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DCG诊断结果分析 102例患者心肌缺血检出率52.9%(54/102)，其中ST段呈水平型压低38.23%(39/102)，ST段呈下斜型压低10.8%(11/102)，ST段呈上斜型压低3.9%(4/102)(表1)。

表1 DCG诊断结果分析[n(%)]

项目	例数
ST段呈水平型压低	39(38.2)
ST段呈下斜型压低	11(10.8)
ST段呈上斜型压低	4(3.9)

2.2 CT首过灌注成像结果分析 102例患者心肌缺血检出率63.7%(65/102)，其中76个收缩期心肌灌注异常区，包括44个舒张期可逆性灌注填充，26个部分可逆性灌注填充及6个固定性灌注缺损。患者CT首过灌注成像见图1，在基底部室间隔区即前隔壁和下隔壁区域可见灌注缺损区。

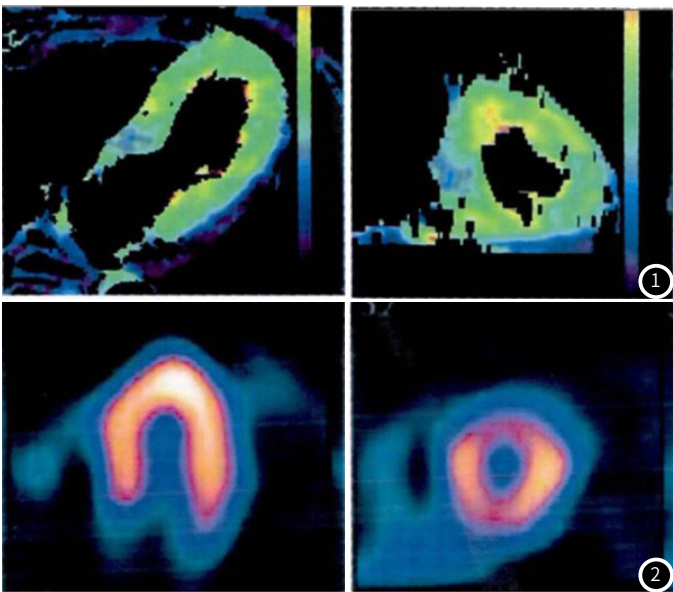


图1 CT首过灌注成像图。图2 负荷MPI图像。

2.3 MPI诊断结果分析 102例患者心肌缺血检出率59.8%(61/102)。67个心肌灌注异常区，包括58个可逆性灌注减低区与9个固定性灌注缺损区；37个为左冠状动脉前降支供血范围，7个为左冠状动脉回旋支供血范围，23个为右冠状动脉供血范围。患者MPI诊断影像图见图2，在心脏长轴位及短轴位均未见灌注稀疏或缺损区。

2.4 DCG与CT首过灌注成像结果比较 由表2和表3可知，DCG诊断敏感性70.5%，特异性81.1%，阳性预测值79.6%，阴性预测值62.5%，准确性71.6%，DCG与MPI结果的一致性0.413($P<0.05$)；CT首过灌注成像诊断敏感性90.2%，特异性83.78%，阳性预测值84.6%，阴性预测值83.8%，准确性84.4%，CT首过灌注成像与MPI结果的一致性0.693($P<0.05$)。

表2 DCG与CT首过灌注成像结果比较(例数)

项目		MPI	
		阳性	阴性
DCG	阳性	43	11
	阴性	18	30
CT首过灌注成像	阳性	55	10
	阴性	6	31

表3 DCG及CT首过灌注成像诊断效能(%)

检查方法	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值	准确性	Kappa
DCG	70.5	81.1	79.6	62.5	71.8	0.413
CT首过灌注成像	90.2	83.8	84.6	83.8	84.4	0.693

3 讨论

近年来，心血管疾病发病率逐年上升，其致死率居第一位，有研究表明，是否存在心肌缺血与冠心病发病率具有显著相关性^[6-7]。MPI被作为诊断心肌缺血“金标准”，主要弊端是患者需承受辐射及高额费用^[8]。CCTA对心脏及冠状动脉血管

解剖学资料能够详细提供,同时能准确评估冠状动脉狭窄程度、范围及部位,作为临床首选无创性影像学检查方法,已被国际认可,但在诊断冠状动脉狭窄时不能准确提供心肌缺血^[9-11]。目前,临床为提高诊断效率常进行CCTA联合MPI检查,可得到冠状动脉血管解剖学资料,同时能够了解到冠状动脉血管供血心肌缺血情况,但该方法需重复三次,其辐射量对患者危害较大,过程复杂,患者需承受沉重经济负担^[12-14]。基于此,探寻简便高效检查冠心病具有重要临床价值。

心脏收缩期时,心内膜下毛细血管阻力伴随冠状动脉狭窄逐渐上升,减少微血管血容量,造成供血心肌出现缺血坏死^[15]。CT首过灌注成像与上述相同,经处理CCTA原始数据进行收缩末期及舒张末期时心肌灌注状态评估,进而诊断心肌缺血^[16]。DCG具有简单、无创优点,已在临床上广泛应用,有助于及早发现短暂心肌缺血,详细记录心肌缺血发作情况,特别在诊断早期无症状心肌缺血中发挥了重要作用^[17-18]。本研究结果表明,DCG诊断心肌缺血准确性71.6%;CT首过灌注成像对心肌缺血敏感性为90.2%,特异性83.8%,准确性84.3%。提示DCG与CT首过灌注成像与MPI具有较好一致性,DCG结合CT首过灌注成像可实现优势互补,能有效诊断冠心病心肌缺血疾病,减少辐射量及费用。

综上所述,CT首过灌注成像在诊断冠心病心肌缺血优于DCG,因此两者联合有利于优势互补,能较好地检测出心肌灌注缺损,进而评估心肌缺血情况。

参考文献

- [1]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.
- [2]Takx R,Celeng C,Schoepf U J.CT myocardial perfusion imaging: ready for prime time?[J].Eur Radiol,2018,28(3):1253-1256.
- [3]董小波,李莹,张仲慧,等.CTCA结合CT首过心肌灌注成像诊断无症状性心肌缺血的价值探讨[J].医学影像学杂志,2017,27(4):635-639.
- [4]Coenen A,Lubbers M M,Kurata A,et al.Diagnostic value of transmural perfusion ratio derived from dynamic CT-based myocardial perfusion imaging for the detection of haemodynamically relevant coronary artery stenosis[J].Eur Radiol,2017,27(6):2309-2316.
- [5]刘建花,仝俊杰.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):61-63,138.
- [6]Lindor R A,Tweet M S,Goyal K A,et al.Emergency

department presentation of patients with spontaneous coronary artery dissection[J].J Emerg Med,2017,52(3):286-291.

- [7]罗勇,曾文兵,陈垚,等.MSCT冠状动脉CT血管成像联合CMR对冠心病心肌缺血的诊断价值[J].医学综述,2018,24(14):2876-2880.
- [8]Amer H,Niaz K,Hatazawa J,et al.Future cardiac events in patients with ischemic ECG changes during adenosine infusion as a myocardial stress agent and normal cardiac scan[J].Nucl Med Commun,2017,38(11):932-936.
- [9]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.
- [10]Fakhri Y,Sejersten M,Schoos M M,et al.Electrocardiographic scores of severity and acuteness of myocardial ischemia predict myocardial salvage in patients with anterior ST-segment elevation myocardial infarction[J].J Electrocardiol,2018,51(1):195-202.
- [11]杨毅波,杨继超,马之林.动态心电图对评估心肌缺血价值的探讨[J].中华保健医学杂志,2017,19(3):204-206.
- [12]Pelter M M,Xu Y,Fidler R,et al.Evaluation of ECG algorithms designed to improve detect of transient myocardial ischemia to minimize false alarms in patients with suspected acute coronary syndrome[J].J Electrocardiol,2017,51(2):288-295.
- [13]朱红春,毛俊,陈海东,等.第二代双源CT双能量心肌灌注成像与SPECT心肌灌注的对照研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(7):66-68.
- [14]Brainin P,Hoffmann S,Fritzhansen T,et al.Usefulness of postsystolic shortening to diagnose coronary artery disease and predict future cardiovascular events in stable angina pectoris[J].J Am Soc Echocardiogr,2018,31(8):870-879.e3.
- [15]Y.Tanabe,T.Kido,T.Uetani,等.动态CT灌注成像识别心肌缺血与梗死,与心脏MR及SPECT进行比较[J].国际医学放射学杂志,2017,40(1):100.
- [16]Jansen T,Hoegberg L C G,Eriksen T,et al.Advanced electrocardiogram analysis in the amitriptyline-poisoned pig treated with activated charcoal haemoperfusion[J].Basic Clin Pharmacol Toxicol,2018,122(4):442-447.
- [17]Taywade S K,Ramaiah V L,Basavaraja H,et al.Prevalence of ECG changes during adenosine stress and its association with perfusion defect on myocardial perfusion scintigraphy[J].Nucl Med Commun,2017,38(4):291-298.
- [18]李又洁.CT心肌灌注成像研究进展[J].中国介入心脏病学杂志,2017,25(6):354-356.

(收稿日期:2019-04-25)