

论 著

多层螺旋CT在评估冠状动脉重度狭窄患者心功能中的应用

1. 河南省驻马店市中心医院急诊科

(河南 驻马店 463000)

2. 河南省驻马店市中心医院放射科

(河南 驻马店 463000)

3. 河南省驻马店市中心医院超声科

(河南 驻马店 463000)

周贺民¹ 王 赢² 张 娜³

【摘要】目的 分析多层螺旋CT在评估冠状动脉重度狭窄患者心功能中的应用价值。**方法** 根据多层螺旋CT血管造影(CTA)检查结果和血管管腔直径判断冠状动脉狭窄程度,并根据判断结果将180例冠状动脉狭窄患者分为四组:轻度狭窄组(n=38)、中度狭窄组(n=58)、重度狭窄组(n=48)、闭塞组(n=36),均行多层螺旋CT心脏扫描,测量左心房功能参数,包括左心房舒张末期容积(LAEDV)、收缩末期容积(LAESV)、左室每搏输出量(LVSV)、左室心肌质量(LVMM)、左心房射血分数(LAEF)等,并行超声心动图检查测量上述参数。**结果** 多层螺旋CT检查中各项左心房功能参数与超声心动图检查结果比较无统计学意义($P>0.05$)。多层螺旋CT检查结果显示轻度狭窄组、中度狭窄组、重度狭窄组、闭塞组左心室各参数LAEDV、LAESV、LVSV、LVMM、LAEF比较差异有统计学意义($P<0.05$);轻度狭窄组、中度狭窄组左心室各参数比较差异不显著($P>0.05$),重度狭窄组、闭塞组左心室各参数比较差异不显著($P>0.05$),但与轻度狭窄组和中度狭窄组相比,重度狭窄组、闭塞组LAEDV、LAESV、LVMM显著较高,LVSV、LAEF显著较低($P<0.05$)。随冠状动脉狭窄程度加重LVEDV、LVESV、LVMM水平明显升高,呈正相关($r=0.38, 0.35, 0.42, P<0.05$),LVEF、LVSV水平明显下降,呈负相关($r=-0.32, -0.41, P<0.05$)。**结论** 多层螺旋CT定量评价冠状动脉重度狭窄及左室收缩功能准确、可靠,可同时评估冠状动脉狭窄情况和左心室功能。

【关键词】 多层螺旋CT; 冠状动脉狭窄; 重度; 心功能

【中图分类号】 R543.3+1

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.014

通讯作者: 周贺民

Multi-slice Spiral CT in Assessing Cardiac Function in Patients with Severe Coronary Artery Stenosis

ZHOU He-min, WANG Ying, ZHANG Na. Department of Emergency, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the application value of multi-slice spiral CT in assessing cardiac function in patients with severe coronary artery stenosis. **Methods** The coronary artery stenosis degree was determined by the multi-slice spiral CT angiography (CTA) examination results and the vascular lumen diameter, and according to this judgment results, 180 cases of patients with coronary artery stenosis were divided into four groups: the mild stenosis group (n=38), the moderate stenosis group (n=58), the severe stenosis group (n=48) and the occlusion group (n=36). And the four groups were performed multi-slice spiral CT cardiac scanning. The left atrial function parameters were measured, including left atrial end diastolic volume (LAEDV), end-systolic volume (LAESV), left ventricular stroke volume (LVSV), left ventricular mass (LVMM), left atrial ejection fraction (LAEF), and so on. And the echocardiography was used to measure the above-mentioned parameters. **Results** There were no significant differences in left atrial function parameters between echocardiography and multi-slice spiral CT ($P>0.05$). The results of multi-slice spiral CT showed that there were significant differences in left ventricular parameters (LAEDV, LAESV, LVSV, LVMM and LAEF) between the mild stenosis group, the moderate stenosis group, the severe stenosis group and the occlusion group ($P<0.05$). There was no significant difference in the left ventricle parameters between the mild stenosis group and the moderate stenosis group, and there was no significant difference in the left ventricle parameters between the severe stenosis group and the occlusion group ($P>0.05$), but the levels of LAEDV, LAESV and LVMM were significantly higher and the levels of LVSV and LAEF were significantly lower in the severe stenosis group and the occlusion group compared with those in the mild stenosis group and the moderate stenosis group ($P<0.05$). With the coronary artery stenosis degree increased, the levels of LVEDV, LVESV and LVMM were increased and they were positively correlated ($r=0.38, 0.35, 0.42, P<0.05$), and the levels of LVEF and LVSV were decreased and they were negatively correlated ($r=-0.32, -0.41, P<0.05$). **Conclusion** Multi-slice spiral CT quantitative assessment is accurate and reliable in the severe coronary artery stenosis and left ventricular systolic function, and can simultaneously assess coronary artery stenosis and left ventricular function.

[Key words] Multi-slice Spiral CT; Coronary Artery Stenosis; Severe; Cardiac Function

冠心病是临床诊疗中比较常见的冠状动脉疾病类型,主要为一种由冠状动脉血管发生堵塞或动脉粥样硬化病变而引起血管腔狭窄或阻塞、心肌缺血、缺氧或坏死而导致的心脏病。近年来,随着人们生活方式及饮食习惯的改变以及人口老龄化进程的加快,我国冠心病发病率不断上升,甚至有年轻化趋势,且冠状动脉狭窄尤其重度狭窄亦为诱发其他心血管事件如心衰、脑梗死、高血压等发生的危险因素^[1-2]。随着疾病的进展,冠状动脉狭窄患者可出现不同程度的心功能障碍,如果不及时采取有效的治疗措施,甚至可导致心肌细胞缺血凋亡,进而引发各种心脏疾病,严重威胁患者生命健康^[3]。近年来,临床不断有报道证实多普勒超声检查、多层螺旋CT血管造影、核磁共振等非侵入性技术能及早发现冠状动脉狭窄和评价狭窄程度,并可一次性完成对左心室收缩功能的评价^[4]。本研究以超声心动图为参照,进一步分析多层螺旋CT在评估冠状动脉重度狭窄患者心功能中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准：年龄 ≥ 19 岁；经冠状动脉造影与临床病理确诊符合2011年美国心脏病学会/美国心脏协会(ACC/AHA)确定的冠心病诊断标准^[5]，且基础心律为窦性心律；经临床初步诊断疑似为冠状动脉狭窄病变，间隔1周内先后进行640层螺旋CT冠脉血管成像检查和冠状动脉造影检查明确诊断；所有患者对本研究目的和意义知情且同意，且本研究经我院伦理委员会批准。排除标准：诊断为恶性肿瘤、严重血液系统疾病及免疫功能缺陷者；心、肺、脑、肝、肾功能不全者；水电解质失衡、心律失常、严重的冠脉钙化、急性心肌梗死；呼吸配合不佳者；严重认知功能障碍或及精神疾病；妊娠期或哺乳期；碘过敏史者；多层螺旋CT图像不清晰或不完整、临床病历资料不全。

1.2 临床资料 选取2016年2月至2017年6月期间我院住院部及门诊的冠状动脉狭窄患者180例，其中男104例，女76例，年龄40~82岁，平均 (70.22 ± 8.41) 岁，冠心病病程1~7年，平均 (4.03 ± 2.21) 年，其中吸烟史者44例、饮酒史39例。

1.3 诊断标准及分组 以多层螺旋CT血管造影(CTA)检查结果和血管直径为标准管腔直径判断冠脉狭窄程度^[6]，并根据判断结果将患者分为四组：轻度狭窄组($n=38$)：冠状动脉血管腔直径狭窄为26%~50%；中度狭窄组($n=58$)：冠状动脉血管腔直径狭窄为51%~75%；重度狭窄组($n=48$)：冠状动脉血管腔直径狭窄程度为76%~99%；闭塞组($n=36$)：冠状动脉血管腔直径程度为100%。

1.4 多层螺旋CT心脏扫描 采用GE Light Speed 640层螺旋CT行冠状动脉成像，扫描前进行简单讲解，缓解患者的负性情绪，扫描期间嘱咐屏气，心率过速者(>75 次/min)，扫描前30min予以口服倍他乐克25~50mg控制心率；首先扫描胸部正侧位做定位像，以层厚/层距为2.5mm/2.5mm，全心平扫以行钙化分析；然后选择冠状动脉开口层面，对比剂注射采用MedRad P3T智能技术，根据不同患者体质量、冠状动脉扫描时间自动计算出个性化方案，依次经肘前静脉以4.5~5.5ml/s的速率注入对比剂碘比醇(350mg/mL)45~64mL，然后同速率注射30ml生理盐水，测定主动脉搏峰值，加上4~6s作为延迟扫描时间；然后依次经肘前静脉以4.5~5.5ml/s的速率注入对比剂碘比醇(350mg/mL)70~90mL，同速率注射30ml生理盐水，从气管分叉下1cm至膈下2cm行屏气扫描，应用回顾性心电门控同步记录心电图，螺旋扫描参数：层厚/层距为0.5mm/0.25mm，球管旋转0.35s/圈，管电压/电流为120kV/400mA，矩阵 512×512 。

1.5 左心房功能参数测量 扫描结束后将原始数据进行多期相重建(R-R间期不等的10组图像)后输入工作站。应用应用心脏射血分析软件自动识别舒张期和收缩期，并勾画出左心室内膜缘，重建心尖四腔心层面、心尖长轴二腔心层面与短轴二腔心层面；纠正心室腔内轮廓边缘，选取长轴二腔心层面进行左心室轮廓校正，除去腔内的乳头肌组织，经过软件计算获取左心房功能参数：左心房舒张末期容积(LAEDV)、收缩末期容积(LAESV)、全部排空容积(LATEV)

及左心房被动排空容积(LAPEV)、左室每搏输出量(LVSV)、左室心肌质量(LVMM)等左心房功能参数，连续测量3次以平均值进行分析；计算左心房射血分数 $[LAEF = (LATEV - LAPEV) / (LAESV - LAPEV) \times 100\%]$ 。

1.6 超声心动图检查 采用GE Vivid E9超声探测仪，探头频率1.7MHz。受检者平卧或左侧卧，选择左室长轴切面，于心尖四腔心切面上测量左室前后径、左右径、左室收缩末期左室内径及舒张末期左室内径，并应用软件自动计算出LAEDV、LAESV、LVSV、LVMM及LAEF等参数。

1.7 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0分析和处理研究数据，计数资料采取率(%)表示，组间对比进行 χ^2 检验；计量资料采取 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间对比进行t、F值检验；采用Pearson相关系数评价各项心功能参数与冠状动脉狭窄程度的关系。以 $P < 0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

2 结果

2.1 多层螺旋CT与超声心动图检查左心室各参数比较 与超声心动图检查结果比较，多层螺旋CT检查中LAEDV、LAESV、LVSV略高，LVMM、LAEF略低，但两组上述各项参数检查结果比较均无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

2.2 不同狭窄程度患者多层螺旋CT左心室各参数比较 多层螺旋CT检查结果显示轻度狭窄组、中度狭窄组、重度狭窄组、闭塞组左心室各参数LAEDV、LAESV、LVSV、LVMM、LAEF比较差异有统计学意义($P < 0.05$)；轻度狭窄组、中度狭窄组左心室各参数比较差异不显著($P > 0.05$)，重度狭窄组、闭塞组左心室各参

数比较差异不显著($P>0.05$),但与轻度狭窄组和中度狭窄组相比,重度狭窄组、闭塞组LAEDV、LAESV、LVSV显著较高,LVSV、LAEF显著较低,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1,见图1-4。

2.3 冠状动脉狭窄程度与左心室各项参数的相关性评价 随冠状动脉狭窄程度加重 LVEDV、LVESV、LVMM水平明显升高,呈正相关($r=0.38, 0.35, 0.42, P<0.05$), LVEF、LVSV水平明显下降,呈负相关($r=-0.32, -0.41, P<0.05$)。

3 讨论

传统冠状动脉造影具有创伤性、并发症多、费用高等缺点,患者检查依从性低,检查结果灵敏度、特异度均不理想。近年来,多排螺旋CT检测以无创、简便等优越性在冠状动脉疾病诊断过程中得到了广泛的应用,640排双源CT冠状动脉成像作为一种新型的冠心病诊断检测技术,其不仅具有较高的图像空间分辨率,而且冠脉血管管腔、管壁周围组织情况显示清晰、良好,可对病变呈现出三维立体显示的

效果,而且能够实现短期重复检查,目前,临床检查收费低,患者配合度较高,与传统冠状动脉造影检查诊断与评估相比有显著优越性^[7-8]。作为心血管系统常见、多发疾病,冠状动脉狭窄是冠状动脉功能受损的主要原因,可引起心肌缺血缺氧,诱发管腔狭窄或冠状动脉血管壁被黏稠硬化物堵塞导致血管腔直径缩小甚至出现闭塞,从而可导致支配心肌运动能力障碍和心功能受损,临床对评估冠状动脉狭窄程度的同时了解患者心功能受损情况对了解患者病情、判断预后、选择治疗方式等具有重要意义^[9]。康江河^[10]等的临床报道表明,多层螺旋CT在一次扫描下不仅可以获得冠状动脉的解剖学信息,而且可以运用回顾性心电门控技术获取患者心脏功能信息,对临床评估患者左室功能情况,了解冠状动脉硬化狭窄程度与左心室收缩功能的关系有重要作用。

考虑到多层螺旋CT检查结果可能受患者心率、情绪波动等的影响,本研究在对180例冠状动脉狭窄患者进行心脏扫描时,患者保持仰卧位,并均进行碘过敏试验,同时检测心率,对于部分存

在一定的焦虑、紧张情绪的患者由医护人员向其讲述检测的基本步骤,指导自我情绪管理,缓解患者的焦虑、紧张等心理,并适当给予药物应用使患者心率能够稳定在70次/min左右。结果显示与超声心动图检查结果比较,多层螺旋CT检查中LAEDV、LAESV、LVSV略高,LVMM、LAEF略低,但两组上述各项参数检查结果比较均无统计学意义($P>0.05$)。主要由于超声心动图与多层螺旋CT检查后后台软件对于左室功能参数的计算的方式不同,心肌出现增厚等现象出现时可能计算结果存在一定误差或差异,但仍可提示多层螺旋CT检查评估患者心功能具有较高的灵敏度,与刘金磊^[11]等的报道相符。其中定量参数LAEDV、LAESV作为心功能容积指标,可反映心室容量,故被认为是评价左心腔大小和形态的基本指标;LAEF主要反映心脏输出,是评价左心泵功能的最重要指标,有学者证实,64层以上的多层螺旋CT在评估冠状动脉的同时,均可获得准确的LAEF参数值^[12]。LVMM一般可根据心内、外膜间的心肌容积乘以心肌密度计算,是反映左室肥厚和心室重构

表1 多层螺旋CT与超声心动图检查左心室各参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

检查方法	LAEDV (ml)	LAESV (ml)	LVSV (ml)	LVMM (g)	LAEF (%)
超声心动图 (n=180)	129.92 ± 12.04	43.75 ± 5.53	83.42 ± 9.26	117.54 ± 18.20	67.36 ± 4.20
多层螺旋CT (n=180)	130.49 ± 11.69	44.14 ± 5.28	85.10 ± 10.39	115.13 ± 16.21	66.88 ± 4.94
t	0.46	0.68	1.62	1.327	0.99
P值	0.649	0.494	0.106	0.186	0.321

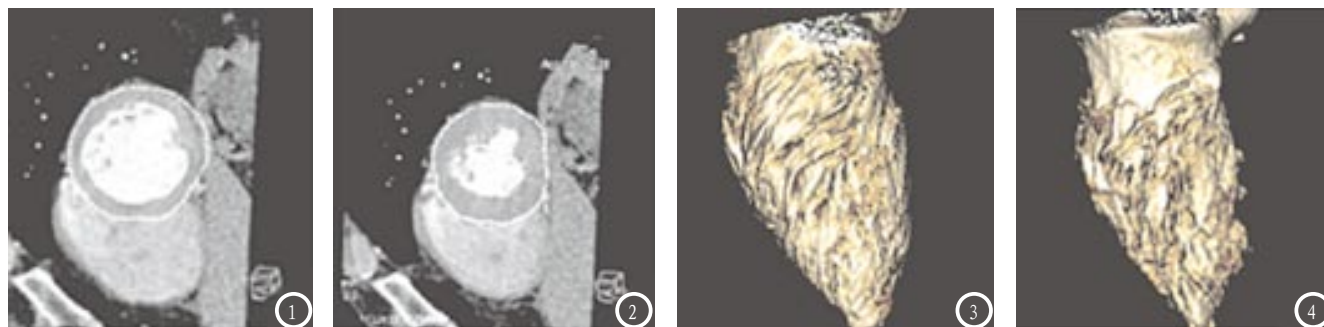


图1-4为同一冠状动脉重度狭窄患者,年龄62岁,其中图1、2分别为同一层面舒张末期及收缩末期左心室造影剂充盈像;图3、4分别为左心房舒张末期容积(LAEDV)、收缩末期容积(LAESV)图像。

的重要指标,与冠状动脉粥样硬化和心肌缺血密切相关^[13]。

本研究多层螺旋CT检查结果显示轻度狭窄组、中度狭窄组、重度狭窄组、闭塞组左心室各参数LAEDV、LAESV、LVSV、LVMM、LAEF比较差异有统计学意义($P < 0.05$);轻度狭窄组、中度狭窄组左心室各参数比较差异不显著($P > 0.05$),重度狭窄组、闭塞组左心室各参数比较差异不显著($P > 0.05$),但与轻度狭窄组和中度狭窄组相比,重度狭窄组、闭塞组LAEDV、LAESV、LVMM显著较高,LVSV、LAEF显著较低($P < 0.05$)。提示冠状动脉重度狭窄或闭塞患者LAEDV、LAESV、LVSV、LVMM、LAEF等心功能参数变化更显著,可提示左室功能受损更严重。薛波^[14]等的研究结果显示多层螺旋CT测得重度冠脉狭窄组LAEF值较对照组减小,LAEDV、LAESV值较对照组增大($P < 0.01$),故重度冠脉狭窄患者心功能较对照组显著下降,与本文结果具有一致性。因此,相关性评价结果显示,随冠状动脉狭窄程度加重 LVEDV、LVESV、LVMM水平明显升高,呈正相关($r = 0.38, 0.35, 0.42, P < 0.05$),LVEF、LVSV水平明显下降,呈负相关($r = -0.32, -0.41, P < 0.05$)。证实多层螺旋CT定量评价冠状动脉重度狭窄及左室收缩

功能准确、可靠,冠状动脉狭窄程度与左室各项参数显著相关,故可同时评估冠状动脉狭窄情况和心功能情况,临床应用价值高。

参考文献

- [1] Ghersin E, Castellon I, Runco Therrien JE, et al. ECG-gated cardiac MDCT for detection of systolic anterior motion of mitral valve. [J]. Acute Cardiac Care, 2013, 15(3): 69.
- [2] 张春红, 刘军, 梁立华, 等. 应用64层螺旋CT评价LAD重度狭窄患者左心功能[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(3): 236-241.
- [3] 谢美艳, 牛玉军. 应用多层螺旋CT分析冠心病心外膜脂肪体积与左心室功能的相关性[J]. 解放军医学院学报, 2015, 36(11): 1081-1084.
- [4] Sousa PA, Bettencourt N, Dias FN, et al. Role of cardiac multidetector computed tomography in the exclusion of ischemic etiology in heart failure patients [J]. Revista Portuguesa De Cardiologia, 2014, 33(10): 629-636.
- [5] Anderson JL, Adams CD, Antman EM, et al. 2011 ACCF/AHA focused update incorporated into the ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/Non-ST-Elevation myocardial infarction: a report of the American college of cardiology foundation/American heart association Task Force [J]. Circulation, 2011, 123(18): e426-579.

- [6] 黄喆, 刘白鹭. 64层螺旋CT评估冠脉狭窄与左心室功能的临床应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(7): 44-46.
- [7] 郑高梓. 多层螺旋CT在冠状动脉疾病和心功能评估中的应用分析[J]. 世界临床医学, 2017, 11(10): 228.
- [8] 覃钊凡, 徐建. 256层螺旋CT冠状动脉成像联合心电图评估心肌桥与心肌缺血的关系[J]. 心电与循环, 2017, 36(3): 175-178.
- [9] 王春霞, 付凯亮, 汪国石, 等. 256层螺旋CT定量评价冠脉迂曲及其与心肌形态学变化的关系[J]. 河北医药, 2015, 37(11): 1703-1704.
- [10] 康江河, 梁昆如, 叶锋, 等. MSCT评价老年患者冠状动脉硬化与左心室收缩功能的价值[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(12): 1904-1908.
- [11] 刘金磊, 张孟姝, 张祥林. 多层螺旋CT诊断老年冠心病冠状动脉狭窄程度与左心室收缩功能的价值[J]. 中国老年学, 2017, 37(3): 593-595.
- [12] 曾仲刚, 李雪霞, 谭琦瑄, 等. 64层螺旋CT冠状动脉造影与左心室功能评估一站式检查[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(2): 27-29.
- [13] 张建东, 柏根基. 多层螺旋CT评估左心室功能的应用进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2015, 38(5): 427-430.
- [14] 薛波, 高国波, 黄磊. 256层螺旋CT与超声心动图定量评估冠状动脉狭窄患者左心室功能的对比研究[J]. 实用医学杂志, 2014, 30(14): 2290-2292.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2017-06-02