

论 著

双源CT在评估冠心病患者存活心肌的临床应用价值

1. 东南大学附属中大医院放射科

(江苏 南京 210044)

2. 江苏省南京市第一医院放射科

(江苏 南京 210000)

陆 昇¹ 周啸虎²

【摘要】目的 探讨双源CT在冠心病患者存活心肌中的临床评估价值。**方法** 收集我院2012年9月至2015年12月期间所收治的经冠脉造影检查诊断为冠心病患者42例进行回顾性分析,患者均行双源CT检查及心肌双核素SPECT显像检查。以双核素SPECT显像检查结果为基准,计算双源CT诊断冠心病患者存活心肌的敏感性、特异性及符合率。**结果** 42例患者共714个心肌节段,以双核素SPECT显像为基准,双源CT对存活心肌的诊断敏感性为80.0%(120/150),特异性为98.9%(549/555),诊断符合率为93.7%(669/714),与双核素SPECT显像结果相比无统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 双源CT图像的时间及空间分辨率较高,结合首过灌注及延迟期强化情况可对心肌存活情况进行可靠判定,诊断准确性与经济性均较高,可作为评估冠心病心肌存活情况的首选检查方法。

【关键词】 冠心病; 双源CT; 双核素SPECT显像; 存活心肌; 延迟期灌注

【中图分类号】 R541.4; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.009

通讯作者: 陆 昇

Clinical Application Value of Dual-source CT in the Evaluation of Viable Myocardium in Patients with Coronary Heart Disease

LU Sheng, ZHOU Xiao-hu. Department of Radiology, Zhongda Hospital Affiliated to Southeast University, Nanjing 210044, Jiangsu Province, China

[Abstract] Objective To investigate the clinical value of dual-source CT in evaluating viable myocardium in patients with coronary heart disease. **Methods** A total of 42 patients with coronary heart disease diagnosed by coronary angiography in our hospital between September 2012 and December 2015 were retrospectively analyzed. All patients underwent dual-source CT and dual-isotopic myocardial SPECT imaging examination. Based on the results of dual-isotopic myocardial SPECT imaging examination, the sensitivity, specificity and accuracy of dual-source CT in the diagnosis of viable myocardium in patients with coronary heart disease were calculated. **Results** There were a total of 714 myocardial segments in 42 cases of patients. Based on the results of dual-isotopic myocardial SPECT imaging examination, the sensitivity, specificity and accuracy of dual-source CT in the diagnosis of viable myocardium were 80.0% (120/150), 98.9% (549/555) and 93.7% (669/714) respectively. Compared with the SPECT imaging results, there were no significant differences ($P < 0.05$). **Conclusion** The time and spatial resolutions of images of dual-source CT are high. Combined with first-pass perfusion and enhancement in delayed phase, the myocardial viability can be reliably determined. The diagnostic accuracy and the economy both are high, which can be used as the first choice to evaluate the myocardial viability in patients with coronary heart disease.

[Key words] Coronary Heart Disease; Dual-source CT; Dual-isotopic Myocardial SPECT Imaging; Viable Myocardium; Perfusion in Delayed Phase

冠心病为常见与多发心血管疾病,可引起心衰、心肌梗死甚至猝死等不良后果。心肌缺血为冠心病病情进展的重要病理过程,随着临床研究的深入,已经有动物试验显示^[1],受到心肌缺血发生速度、持续时间、再灌注与否等因素影响,心肌梗死后的局部室壁运动异常区域除有坏死心肌外,也有部分存活心肌,其为心肌缺血后的特殊存在形式。有专家提出^[2],通过有效血运重建可使存活心肌的功能获得部分或完全恢复,从而实现左室功能的逆转,改善患者预后。而对于无存活心肌的冠心病患者,血运重建无法恢复局部心肌功能,而有存活心肌的冠心病患者行血运重建后的病死率显著低于无存活心肌患者^[3]。由于坏死心肌往往与存活心肌同时存在,因而于术前对患者存活心肌情况进行判断,对患者治疗方案的制定及预后的评估有重要意义。本研究以我院2011年1月至2014年12月收治的42例冠心病患者为例,对双源CT在冠心病患者存活心肌评估中的应用价值进行探讨,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集我院2012年9月至2015年12月期间所收治的经冠脉造影检查诊断为冠心病患者42例作为研究对象进行回顾性分析。已经排除合并严重肝肾肾功能不全、对比剂过敏、屏气时间无法超过15s及有过心肌病及心脏瓣膜病病史的病例。其中男25例、女17例;年龄37~74岁,平均(56.8±6.9)岁;所有患者均于本院进行了心肌双核素

SPECT显像检查。

1.2 双源CT检查 扫描前禁水禁食6h左右。先对患者进行呼吸训练。扫描前5min予以舌下含服硝酸甘油0.5mg,取仰卧位,按标准放置心电导联线,行常规心脏平扫并计算钙化积分,以气管隆突至膈下1cm作为扫描范围。经肘前静脉注射对比剂约80mL,速率4~5mL/s,之后注射生理盐水50mL。采用人工智能触发扫描系统,当肺动脉干层面主动脉根部密度达预设值(100HU)时,延时6s开始自动扫描,嘱病人屏气,范围与平扫同。于注射对比剂10min后开始延迟期扫描,采取双源CT心脏双能量虚拟灌注扫描方案,以心腰部至膈下1cm为扫描范围。重建心功能、双能量心脏虚拟灌注数据、冠状动脉CTA数据,传送至工作站处理。

1.3 心肌双核素SPECT显像 行^{99m}Tc-MIBI、¹⁸F-FDG双核素SPECT检查。静息状态下静脉注射^{99m}Tc-MIBI 650MBq,约20min后食脂肪餐,40min后对血糖水平进行检测,结合患者血糖水平进行降糖,血糖≤7.77mmol/L者口服葡萄糖,血糖≥8.88mmol/L者皮下注射胰岛素。60min后静脉注射¹⁸F-FDG,剂量在296~370MBq。120min后行心肌灌注加代谢显像。采用滤波反投影法对图像进行处理:重建垂直及水平长轴、短轴图像与靶心图。根据半定量打分法计分:正常计0分、稀疏计1分、明显稀疏计2分、缺损计3分。以2个不同轴向断层图像上相同部位有连续2层可见≥2分的节段,则为灌注减低,¹⁸F-FDG代谢显像示灌注减低节段内出现≥1分的改善,为存活心肌。

1.4 统计学方法 应用SPSS19.0统计学软件进行数据分析,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断结果 42例患者共714个心肌节段,以双核素SPECT显像为基准,双源CT对存活心肌的诊断敏感性为80.0%(120/150),特异性为98.9%(549/555),诊断符合率为93.7%(669/714),与双核素SPECT显像结果相比无统计学意义($\chi^2=2.331, P=0.127$)。

2.2 影像分析 双源CT:首过灌注图像上冠脉狭窄区低CT值为缺血区(见图1-3),延迟期缺血区可见碘图密度密集区,则为延迟强化区,提示存在梗死心肌。在延迟期可见碘图密集区面积与首过灌注缺血区面积相比缩小,提示存在存活心肌(见图4-6)。

3 讨论

冠状动脉狭窄或阻塞极易导致心肌灌注异常,但并非所有心肌细胞都会损伤或死亡,心肌组织发生缺血后存在三种情况,分为冬眠心肌、顿抑心肌及梗死心肌^[4]。对冠心病患者心肌的存活情况进行准确判定可为患者后续治疗方案提供重要信息。

双核素SPECT显像对心肌存活情况的诊断具有较高准确性,为目前诊断心肌存活公认的“金标准”^[5]。正常生理状态下^[6],心脏经脂肪酸有氧代谢获取能量,进食后,血浆胰岛素水平增大,抑制脂肪酸代谢并强化心肌细胞对葡萄糖的摄取。心肌缺血状态下^[7],心脏血供与氧供不足,抑制了脂肪酸的有氧代谢,主要以葡萄糖无氧酵解提供能量,缺血心肌对葡萄糖的摄取会因此增加。¹⁸F-FDG为葡萄糖类似物,可被心肌细胞摄取,注射进入机体

表1 双源CT与双核素SPECT显像评价心肌存活的比较

双源CT	双核素SPECT显像		合计
	梗死	存活	
梗死	120	6	126
存活	30	549	579
合计	150	555	714

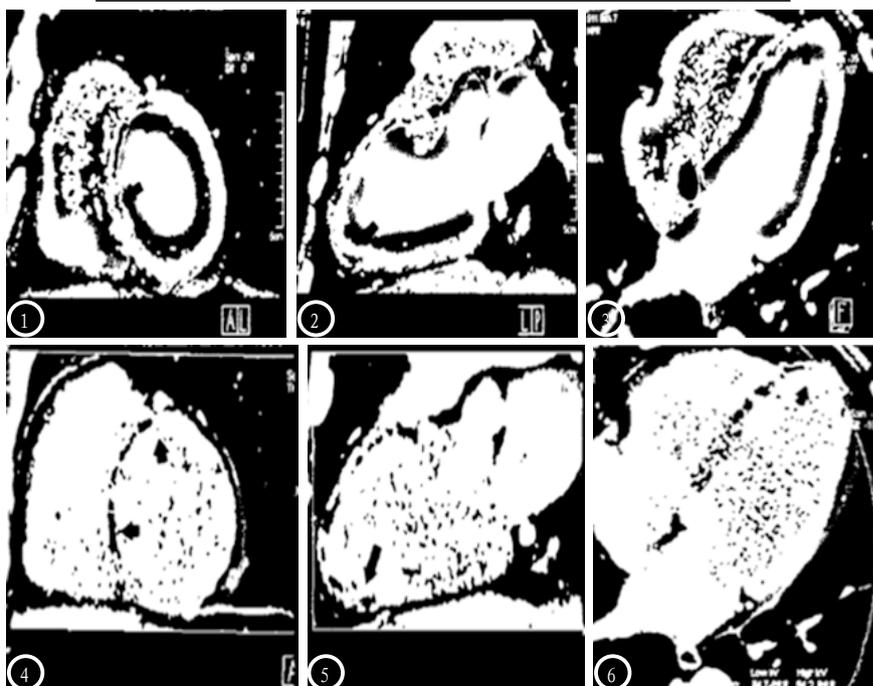


图1-3 双源CT首过灌注图像,对陈旧性心肌梗死(下间壁)及心肌活性(前间壁、心尖部)情况的显示。图4-6 双源CT延迟期灌注图,对陈旧性心肌梗死(下间壁)及心肌活性(前间壁、心尖部)情况的显示,黑色箭头所示为存活心肌。

后滞留在心肌细胞内,且不参与糖酵解、糖原合成等过程,因而可有效反映出心肌细胞对葡萄糖的摄取与利用情况。双核素SPECT主要通过存活心肌的局部血流灌注虽减低但依然存在代谢这一原理进行判定,结合灌注显像识别存活心肌。但由于该检查方法设备昂贵、费用较高且技术复杂,因此普及难度较大,尤其对于基层医院。

本研究采用双源CT对冠心病患者心肌存活情况进行诊断,并以双核素SPECT显像结果作为基准,结果显示42例患者的共714个心肌节段中,双源CT的诊断敏感性为80.0%,特异度98.9%,诊断符合率为93.7%,与双核素SPECT显像结果无显著差异,提示其对冠心病患者存活心肌的诊断具有较高准确性,具有较大临床应用价值。双源CT有2套X线源及探测器系统,二者相互独立,每套均延续了64排CT的优点,使得图像的时间、空间分辨率均获得较大提高。扫描层厚达0.2mm,容积效应影响得以减轻。且其具有心电图编辑功能,可避免运动伪影,提高心率不齐患者的图像质量。心肌缺血后,局部毛细血管减少,引起微血管损伤,缺血区心肌灌注减少,对比剂扩散不均,心肌密度就会在增强程度上出现明显差异,主要为强化密度减低^[8]。心肌缺血程度与心肌灌注相关,但不可绝对判定低灌注区心肌为坏死心肌,坏死心肌与存活心肌均可能出现首过灌注缺损。基于此,大部分学者认为^[9],结合首过灌注及延迟期强化情况对心肌存活情况进行判定更为可靠。目前,临床尚无法明确出现延迟强化的详细机制,部分学者^[10]提出可能与陈旧性梗死心肌细胞外间隙增大,同时坏死区心肌细胞功能丧失,以致造影剂排空减慢,正常及坏死心肌间对比剂浓度出

现差异而引起延迟强化。

有研究提出^[11],心肌病、心肌炎等缺血性心肌疾病也会导致首过灌注低密度,但冠状动脉无明显狭窄,因而可以鉴别。伴脂肪变性的慢性心肌梗死患者,其瘢痕组织也会在首过期出现低密度,且密度更低。也有研究发现^[12],正常或冠脉狭窄程度小于25%的冠脉CT血管造影结果示患者左心室心肌密度检测结果也可能存在异常,因而提出单纯依靠心肌低密度对心肌存活进行判定需慎重,对于未能明确冠脉严重狭窄的患者,可结合临床病史、左心室功能状况及CTA冠状动脉狭窄等其他检查结果进行综合判断。但需注意的是,有研究提出^[13],与坏死心肌相比,常规螺旋CT延迟期的心肌血池密度更低,一方面在于对比剂扩散至坏死心肌中需要一定时间,因而延迟时间的选择成为CT延迟强化需解决的重要问题,以使坏死心肌强化呈现出明显密度差异。

综上所述,双源CT具有较高的时间及空间分辨率,结合首过灌注及延迟期强化可对心肌存活情况进行可靠判定,诊断准确性高,且经济性高,在临床冠心病心肌存活情况的评估中具有较大参考价值,利于临床治疗方案的制定与预后预测。

参考文献

- [1] 黄猛珣,王联发.双源CT与冠状动脉造影在冠心病患者冠状动脉支架内再狭窄评估中的价值[J].中国老年学杂志,2013,33(7):1510-1512.
- [2] 禹晖,张金赫,尹吉林,等.负荷心肌灌注显像与双源CT冠脉成像诊断冠心病的对比研究[J].放射学实践,2011,26(12):1320-1322.
- [3] Fiska, Bendik S., Ariansen, Inger, Graff-Iversen, Sidsel et al. Family history of premature myocardial infarction, life course socioeconomic position and coronary heart disease mortality-A Cohort

of Norway (CONOR) study [J]. International Journal of Cardiology, 2015, 190: 302-307.

- [4] 邹云红,葛卫红,魏玲,等.藏族冠心病患者腺苷负荷心肌核素显像心脏和颈动脉彩超检测结果比较[J].西部医学,2010,22(1):82-83.
- [5] 庄玲玲,张皓.影响双源CT冠脉造影评估冠脉狭窄程度的因素分析[J].中国医学计算机成像杂志,2015,21(6):601-604.
- [6] 王志伟,王怡宁,孔令燕,等.双源CT冠状动脉血管成像用于老年患者非心脏手术术前评估的价值[J].中国医学科学院学报,2014,36(4):363-368.
- [7] 李小荣,欧陕兴,钱民,等.双能CT首过及延迟心肌灌注成像评价心肌活性:与99mTc-MIBI心肌灌注显影的对照研究[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(5):56-59.
- [8] 张润军,杨丽霞.冠心病危险因素与冠状动脉病变的相关性分析[J].解放军医药杂志,2011,23(1):7-11.
- [9] 程建和,王胜军.双源CT冠脉成像和核素心肌灌注显像在冠心病临床诊断中的对比研究[J].河北医学,2015,21(9):1461-1465.
- [10] Zhu, X., Chen, W., Li, M. et al. Contrast material injection protocol with the flow rate adjusted to the heart rate for dual source CT coronary angiography [J]. International journal of cardiovascular imaging, 2012, 28(6):1557-1565.
- [11] 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):43-46,62.
- [12] Shane Oberoi, U. Joseph Schoepfl, Mathias Meyerl et al. Progression of Arterial Stiffness and Coronary Atherosclerosis: Longitudinal Evaluation by Cardiac CT [J]. AJR: American Journal of Roentgenology: Including Diagnostic Radiology, Radiation Oncology, Nuclear Medicine, Ultrasonography and Related Basic Sciences, 2013, 200(4): 798-804.
- [13] Rubin, G. D.. Emerging and evolving roles for CT in screening for coronary heart disease [J]. Journal of the American College of Radiology: JACR, 2013, 10(12): 943-948.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2017-07-24