

# 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

禹晖, 张金赫, 尹吉林

**【摘要】 目的:**通过对心肌灌注显像(MPI)与心脏双源 CT(DSCT)检查结果进行对比分析,探讨两者对冠心病的临床诊断价值。**方法:**对 38 例拟诊为冠心病的患者行 MPI 及心脏 DSCT 检查;分别对 MPI 图像及 DSCT 图像进行分析处理,其中 29 例经冠状动脉造影(CAG)证实为冠心病。**结果:**DSCT 显示有 29 例冠脉狭窄程度 $>50\%$ ,其中大部分为 $75\% \sim 90\%$ ,其次为 $50\% \sim 74\%$ , $90\%$ 以上的较少。病变部位以左冠脉占绝大多数,其中以前降支较多;与冠状动脉造影结果基本一致,DSCT 诊断阳性率为 $76.3\%$ 。MPI 显示病变区心肌缺血改变 38 例,MPI 心肌血流灌注减低与 DSCT 显示冠脉狭窄程度 $>50\%$ 符合 21 例。检查的灵敏度为 $97.3\%$  ( $37/38$ ),符合率为 $55.3\%$  ( $21/38$ )。**结论:**MPI 具有高度敏感性,可以作为冠心病检查的筛选手段,了解心肌缺血部位和范围。MPI 结果阳性者可以进一步做 DSCT 或 CAG 检查;MPI 结果阴性者,则不必做 DSCT 或 CAG 检查。

**【关键词】** 心肌灌注显像; 双源 CT; 冠状动脉; 血管造影; 冠心病

**【中图分类号】** R814.42; R814.49; R541.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)12-1320-03

**Stress myocardial perfusion imaging and dual-source CT coronary angiography in the diagnosis of coronary artery disease** YU Hui, ZHANG Ji-he, YIN Ji-lin. Department of Nuclear Medicine, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Region, Guangzhou 510010, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** MPI and DSCT coronary angiography results were analyzed to explore their clinical value in the diagnosis of coronary artery disease. **Methods:** 38 patients with suspected coronary artery disease underwent MPI and cardiac DSCT coronary angiography, the MPI images and DSCT images were processed and analyzed respectively; of which 29 patients were confirmed to suffer from coronary heart disease by coronary angiography. **Results:** DSCT showed 29 cases to have coronary stenosis, among them a greater part of cases to have stenosis from  $75\%$  to  $90\%$ , next from  $50\%$  to  $74\%$ , just a few above  $90\%$ . As to the lesion sites, the left coronary artery accounted for the vast majority with left anterior descending artery as the main part. DSCT diagnostic positive rate was  $76.3\%$ , being in agreement with those of coronary angiography. MPI displayed changes in the lesions of 38 cases of myocardial ischemia, reduction of myocardial perfusion and correspondence in coronary artery stenosis with DSCT  $>50\%$  found in 21 cases, diagnostic positive rate was  $55.3\%$ . The sensitivity of SPECT was  $97.3\%$  ( $37/38$ ), accuracy was  $55.3\%$  ( $21/38$ ). **Conclusion:** MPI has a high degree of sensitivity, it can be used as a means of examination for coronary artery disease screening to understand the location and extent of myocardial ischemia. Patients with MPI positive results can be further examined by DSCT or CAG; in patients with negative results, further check is unnecessary.

**【Key words】** Myocardial perfusion imaging; Dual source CT; Coronary artery; Angiography; Coronary heart disease

冠状动脉造影(CAG)一直以来都是诊断冠心病的金标准,准确率高,但其费用高,有创伤和风险,患者难接受,可重复性差特点。心肌灌注显像(myocardial perfusion imaging, MPI)和双源 CT(dual-source CT, DSCT)检查是目前非介入性影像检查中最常用的冠心病诊断方法,具有应用简便、快速、易重复和患者易接受的特点。本文对 38 例冠心病患者行 MPI 及心脏 DSCT 检查,通过对检查结果进行对比分析来探讨两者对冠心病的临床诊断价值。

## 材料与方法

### 1. 临床资料

对 2009 年 5 月~2011 年 2 月在我院拟诊为冠心病的 38 例患者的临床资料进行分析,其中男 24 例,女 14 例,平均年龄( $63.25 \pm 9.86$ )岁;患者有胸闷、胸痛症状,2 例有心律不齐。38 均行 CAG,其中 29 例证实为冠心病。

### 2. 检查方法

MPI 使用设备为美国 GE Infinia Hawkeye 4 双探头 SPECT 仪,配以低能高分辨型准直器;使用 $^{99m}\text{Tc}$ -甲氧基异丁基异腈( $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI), $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 放射纯度大于 $95\%$ 。采用运动-静息隔日法,受检者检查当日禁食,停用硝酸脂类药物 $12 \sim 24$  h,腺苷注射液

作者单位:510010 广州,广州军区广州总医院核医学科

作者简介:禹晖(1969-),女,湖南隆回人,主治医师,主要从事 SPECT 的诊断,对骨肿瘤显像及心肌灌注显像有一定研究。

通讯作者:尹吉林, E-mail: yj198@163.net

以 140 ug/kg·min, 当腺苷泵入 3 min 时, 注射<sup>99m</sup>Tc-MIBI, 剂量 925 MBq (25 mCi); 同时给予心电监护, 密切观察临床症状、心率、血压。注射显像剂后 30 min 进食脂肪餐, 60~90 min 进行心脏灌注显像采集。采集矩阵 64×64, 探头自右前斜 45°至左后斜 45.6°, 旋转 180°, 共 30 帧, 图像经滤波反投影法重建, 层厚 6 mm, 得到短轴、垂直及水平长轴 3 个断层。两次检查体位、数据采集、处理条件一致, 患者保持体位不动, 呼吸平稳。运动/静息两次检查结果对照, 以放射性缺损或稀疏区在两个不同断层的两个连续层面上出现为异常。

**DSCT 扫描方法:** 使用 Siemens Somatom Definition DSCT 扫描机, 扫描前舌下含服硝酸甘油 1 mg。常规行钙化积分扫描, 范围自气管隆突下 1 cm 处至膈面下 2 cm。对比剂选用优维显(370 mg/ml), 注射总量 70~90 ml, 注射流率 5.0~5.5 ml/s, 随后以 5 ml/s 注射生理盐水 30 ml。受检者扫描时须屏气约 8~12 s。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 380~400 mA, 层厚为 0.6 mm, 螺距 0.2~0.4。采用容积再现(VR)、最大密度投影(MIP)、曲面重组(CPR)技术进行图像后处理, 通过自动冠状动脉血管分析软件进行定性和定量分析, 利用线径测量法进行冠状动脉狭窄的测量, 评价管腔的狭窄程度。

**DSCT 图像分析:** 采用美国心脏协会(AHA)标准将冠脉分为 15 节段进行分析。冠脉病变由两名经验丰富的放射科医师分别进行独立评价, 如差异较大则进行联合判定。每例均按照左主干、左回旋支、左前降支和右冠 4 节段血管进行分析, DSCT 冠脉狭窄分级标准与冠脉造影定量法基本一致: 轻度 < 50%, 中度 50%~74%, 重度 75%~90%, 闭塞 100%。

**MPI 图像分析:** 将心肌心尖、前壁近心尖部、中部、基底部、前间隔作为前降支供血区, 侧壁近心尖部、中部、基底部作为回旋支供血区, 后间隔、下壁近心尖部、中部、基底部作为右冠脉供血区。根据放射性分布稀疏或缺损, 将其分为可逆性缺损、部分可逆性缺损、固定性缺损和反向分布, 对左前降支(LAD), 左回旋支(LCX)和右冠脉(RCA)的供血区域分别进行评估。

## 结 果

本组 38 例患者 DSCT 显示冠脉狭窄程度 > 50% 共 29 例, 其中大部分为 75%~90%, 其次为 50%~74%, 90% 以上的较少(表 1)。病变部位以左冠脉占绝大多数(22/29), 其中以前降支较多, 左冠脉主干和回旋支基本接近; 与冠状动脉造影结果基本一致; DSCT 诊断阳性率为 76.3%(29/38)。9 例未诊断冠心病患者 CAG 显示, 冠脉狭窄程度 < 50% 者 8 例, 1

例冠状动脉无狭窄。在 MPI 上显示病变区心肌缺血改变 38 例, 其中 115 处血流灌注减低节段, 以前壁及下壁多见, 灌注缺损节段 18 处, 相对较少; MPI 血流灌注减低与 DSCT 显示冠脉狭窄程度 > 50% 符合 21 例, 诊断阳性率为 55.3%。MPI 检查出心肌缺血的敏感度为 97.3%(37/38), 诊断冠心病的符合率为 55.3%(21/38)。

表 1 冠状动脉狭窄程度

狭窄程度	左冠脉	前降支	回旋支	右冠脉
DSCT				
50%~74%	3	5	1	2
75%~90%	6	9	4	9
>90%	1	3	1	1
CAG				
50%~74%	3	4	1	2
75%~90%	7	10	3	8
>90%	1	4	1	1

## 讨 论

CAG 目前仍是诊断冠状动脉疾病最可靠的方法, 由于属于有创性检查, 使其在应用上受到很大的限制。DSCT 因其时间分辨率较 64 层 CT 明显提高, 使得扫描时间明显缩短, 心脏跳动产生的伪影进一步降低甚至消失, 从而获得高质量心脏四维立体图像和冠脉曲面 MPR 图像, 使冠状动脉显示更加清晰、可靠; 为冠心病诊断提供了可靠的解剖和功能信息。文献报道 DSCT 诊断冠状动脉狭窄的特异度和敏感度分别为 81.5%~99.82% 和 88%~100%<sup>[1-4]</sup>; 本组病例 DSCT 与 CAG 相比在冠脉轻、中度狭窄病例中, DSCT 与 CAG 准确性基本一致; 而在重度狭窄病例中, DSCT 诊断 6 例, 而 CAG 诊断 7 例, 略多于 DSCT, 可能与本组病例数较少, 以及图像清晰度、操作水平、软件分析的差异及阅片人员的经验等有关。这说明 DSCT 可以很好的显示冠状动脉狭窄部位、狭窄程度, 完全可以替代 CAG, 加其具有无创伤性、可重复检查等特点, 是诊断冠心病的重要手段。对于 DSCT 检查出冠状动脉狭窄者, 可以行 CAG 进一步证实并同时行冠状动脉支架植入术, 严重者行冠状动脉搭桥手术。

MPI 是一种无创性检查手段, 主要用于确定心肌是否缺血以及缺血的部位和范围, 并且具有较高的敏感度<sup>[5,6]</sup>。本组 38 例 MPI 均显示心肌缺血, 其中 21 例与 DSCT 显示冠脉狭窄程度 > 50% 相符, 诊断阳性率为 55.3%; 心肌缺血的敏感度为 97.3%。而 DSCT 诊断冠心病阳性率为 76.3%, 与 MPI 相比明显提高。MPI 筛选阳性的患者较 DSCT 明显多, 原因可能是造成心肌缺血的冠状动脉狭窄程度很轻, 没有达到 > 50% 狭窄, 不够冠状动脉狭窄诊断标准, 或者为冠脉远端分支病变、微血管病变, 亦或是冠脉痉挛所致, 因

而没有诊断为冠心病。本组中有 8 例冠状动脉狭窄程度  $< 50\%$ , 有 1 例无冠状动脉狭窄, 多因冠状动脉痉挛所致。MPI 在冠心病的诊断方面有其突出的优势, 它可以直接反映冠脉循环末端的心肌在外界压力下, 各支血管的灌注状况, 因此可以获得比其他诊断方法更有价值的信息, 特别是有关冠心病预后的信息, 核素显像检查可以判断冠心病心肌缺血是否可逆, 从而判断心肌活性程度; Cuocolo 等证实心肌对  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  的摄取与心肌活性呈正相关<sup>[7]</sup>, Bax 等报道  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  对心肌活性反映的平均敏感度为  $81\%$ , 平均特异度为  $66\%$ , 阳性和阴性的预测价值分别为  $71\%$  和  $76\%$ <sup>[8]</sup>。MPI 对冠心病严重程度的危险度评估和预后判断比 CAG 更为有效。DSCT 与 MPI 相比可以清晰显示心脏形态, 还可以很好显示冠状动脉的立体解剖结构及狭窄程度, 同时也可以通过对比剂心肌灌注检查, 测得灌注前后心肌 CT 值的变化, 了解心肌血供情况, 间接得到心肌缺血部位和程度; 得到类似 MPI 的彩图。但与 MPI 相比, DSCT 对心肌缺血的程度和范围判断欠准确, 目前此项检查开展尚属初期, 本文不再做详细讨论。

SPECT 对冠心病诊断的准确性, 文献报道不尽一致, 假阳性率高<sup>[9]</sup>; 本文 MPI 诊断冠心病的符合率为  $55.3\%$ , 明显低于 DSCT 及 CAG。MPI 阳性者, 并非完全由冠心病所致, 应结合临床表现、心电图及其它检查综合分析, 以减少假阳性率。由于 MPI 具有较高敏感度, 可以作为冠心病检查的筛选手段, 了解心肌缺血部位、范围及程度, MPI 结果阳性的可以进一步作 DSCT, 如果没有 DSCT 者可以直接做 CAG 检查; 而对于 MPI 检查结果阴性者, 则不必作 DSCT 或 CAG 检查。

#### 参考文献:

- [1] Heuschmid M, Burgstahler C, Reimann A, et al. Usefulness of noninvasive cardiac imaging using dual-source computed tomography in an unselected population with high prevalence of coronary artery disease[J]. *Am J Cardiol*, 2007, 100(4): 587-592.
- [2] Oncel D, Oncel G, Tastan A. Effectiveness of dual source CT coronary angiography for the evaluation of coronary artery disease in patients with atrial fibrillation: initial experience[J]. *Radiology*, 2007, 245(3): 703-711.
- [3] Johnson TR, Nikolaou K, Busch S, et al. Diagnostic accuracy of dual-source computed tomography in the diagnosis of coronary artery disease[J]. *Invest Radiol*, 2007, 42(10): 684-691.
- [4] Leschka S, Scheffel H, Desbiolles L, et al. Combining dual-source computed tomography coronary angiography and calcium scoring: added value for the assessment of coronary artery disease[J]. *Heart*, 2008, 94(9): 1154-1161.
- [5] 齐欣, 何青, 曾学寨, 等. 冠状动脉造影与运动负荷心肌灌注显像诊断冠心病的对比分析[J]. *临床心血管病杂志*, 2002, 18(12): 646-648.
- [6] 田月琴, 王金城, 何作祥, 等. 腺苷负荷试验心肌灌注显像诊断冠心病的临床价值[J]. *中华心血管杂志*, 2005, 33(1): 58-61.
- [7] Cuocolo A, Pace L, Ricciardelli B, et al. Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease: comparison of thallium-201 scintigraphy with reinjection and technetium-99m methoxyisobutyl isonitrile[J]. *J Nucl Med*, 1992, 33(4): 505-511.
- [8] Bax JJ, Poldermans D, Elhendy A, et al. Sensitivity, specificity, and predictive accuracies of various noninvasive techniques for detecting hibernating myocardium[J]. *Curr Probl Cardiol*, 2001, 26(2): 147-188.
- [9] Gaemperli O, Schepis T, Valenta I, et al. Functionally relevant coronary artery disease: comparison of 64 section CT angiography with myocardial perfusion SPECT[J]. *Radiology*, 2008, 248(2): 414-423.

(收稿日期: 2011-04-18 修回日期: 2011-08-08)

## 《中华临床医师杂志(电子版)》2012 年度征稿

《中华临床医师杂志(电子版)》由国家卫生部主管, 中华医学会主办, 是中国科技论文统计源期刊、中国科技核心期刊。半月刊, 全年出刊 24 期, 定价 672 元, 国内刊号 CN 11-9147/R, 邮发代号 80-728, 以电子版、纸版导读同时面向全国公开出版发行, 被万方数据库、中国期刊网、维普数据库、美国化学文摘、乌利希期刊指南、波兰哥白尼索引等国内外知名数据库收录。

本刊 2012 年上半年刊出重点栏目分别为: 器官移植; 腹部内镜; 肿瘤介入治疗; 生殖医学; 白血病防治; 风湿病; 肾脏疾病; 青光眼、白内障; 精准手术、外科导航; 外科感染; 老年医学; 围产医学; 冠心病介入治疗; 癫痫等。

欢迎广大临床医师积极投稿并订阅杂志! 欢迎各位专家组织、推荐、撰写重点栏目论文!

投稿信箱: 100035 北京市 100035-50 信箱 编辑部 收

投稿邮箱: Lcdoctor@163.com Lcyszz@163.com

电话: 010-62219211 传真: 010-62222508

网址: www.clinicmed.net