

## 论 著

## 多层螺旋CT冠脉成像评估冠脉狭窄病变的临床价值

首都医科大学附属北京安贞医院心外科 (北京 100029)

吴震 宋伟 方颖

**【摘要】目的** 探讨多层螺旋CT冠脉成像(MSCTCA)在评估冠脉狭窄病变中的价值。**方法** 63例拟诊为冠心病患者1个月内同时行MSCTCA和冠状动脉造影(CAG)检查,对比检查结果。**结果** 以CAG为“金标准”,MSCTCA诊断冠状动脉病变准确率92.06%,敏感性为95.45%,特异性为84.21%,与CAG的一致性非常好(Kappa=0.834);63例共计945段冠状动脉血管阶段,907段可进行评价,MSCTCA诊断冠状动脉狭窄程度的符合率为92.94%,与CAG诊断符合率一致性较好(Kappa=0.517);诊断无狭窄、轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄的准确率分别为93.75%、82.86%、90.28%、92.97%。**结论** MSCTCA诊断冠状动脉狭窄及狭窄程度的准确率较高。

**【关键词】** 多层螺旋CT; 冠脉成像; 冠脉狭窄病变; 狭窄程度

**【中图分类号】** R541.4

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.06.009

通讯作者: 吴震

## Clinical Value of Multi-slice Spiral CT Coronary Angiography in the Evaluation of Coronary Artery Stenosis

WU Zhen, SONG Wei, FANG Ying. The Capital Medical University Affiliated Beijing Anzhen Hospital Cardiac Surgery

**[Abstract]** **Objective** To explore the value of multi-slice spiral CT coronary angiography (MSCTCA) in the evaluation of coronary artery stenosis. **Methods** 63 cases of patients diagnosed with coronary heart disease underwent MSCTCA and coronary angiography (CAG) at the same time in 1 month. The examination results were compared. **Results** With CAG as the golden standard, the accuracy, sensitivity and specificity of MSCTCA in diagnosis of coronary artery disease were 92.06%, 95.45% and 84.21%, respectively. The consistency with CAG was very good (Kappa=0.834); 63 cases were with a total of 945 coronary artery segments and 907 segments can be evaluated. The coincidence rate of MSCTCA in diagnosis of coronary artery stenosis degree was 92.94%, and the diagnostic compliance rate with CAG was good (Kappa=0.517); The accuracy rates in the diagnosis of no stenosis, mild stenosis, moderate stenosis and severe stenosis were 93.75%, 82.86%, 90.28% and 92.97%, respectively. **Conclusion** The accuracy rate of MSCTCA in the diagnosis of coronary artery stenosis and stenosis degree is relatively higher.

**[Key words]** Multi-slice Spiral CT; Coronary Angiography; Coronary Artery Stenosis; Stenosis Degree

冠心病是由冠状动脉粥样硬化引起心肌缺血、缺氧诱发的疾病,严重威胁着人们的健康。以往临床诊断冠心病依赖心电图、心脏超声等检查,但诊断敏感性、特异性较低;CAG是临床诊断冠心病的“金标准”,但属于有创检查,易损伤血管内膜<sup>[1]</sup>。近年来,CT冠脉成像技术得到较大发展,时间分辨率、空间分辨率明显提高,图像后处理技术强大,且具有无创的特点,成为临床筛查冠心病的重要影像学方法之一。对此,本文回顾性分析了63例冠心病MSCTCA诊断结果,并与CAG对比,探讨其在冠心病诊断中的应用价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选取2013年3月~2015年3月医院拟诊为冠心病患者63例为研究对象,男性42例,女性21例,年龄为35~77岁,平均(50.29±4.58)岁。临床表现典型或不典型心绞痛、胸前不适、胸闷、心悸等。合并疾病:12例高血脂,9例高血压,8例高血糖。25例吸烟史。MSCTCA检查后,1个月内行CAG检查。排除心肌梗死、放置永久性心脏起搏器、MSCTCA图像质量差、碘过敏史、心肺功能障碍、呼吸配合不佳患者。

## 1.2 检查方法

**1.2.1 MSCTCA检查及图像分析:** 美国 GE Light Speed 64排VCT型扫描机。扫描范围:自气管隆突下水平至心脏横膈面下5cm处。扫描参数:电压120kV,电流55mA,层厚、层距均为2.5mm,视野范围250mm,机架转速0.4s/r。经肘静脉注射对比剂碘海醇(350mgI/ml)60ml,速率为5ml/s,注射完后以5ml/s速率注射生理盐水40ml,采用心脏扫描模式和回顾性心电门控技术扫描。扫描参数:电流120~140kV,电流

700~1000mA, 层厚、层距均为0.625mm。对扫描数据显示左、右冠状动脉最清晰的R-R间期相位进行横断面重组, 并将其传输至工作站, 采用最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)、曲面重组(CPR)等进行图像后处理

1.2.2 CAG检查: PHILIPS/Allura Xper FD20血管造影机, 仅股动脉穿刺, 采用Judkin's法首选右侧桡动脉入路, 穿刺困难者可选择股动脉入路, 穿刺成功后经鞘管送入造影导管至左、右冠状动脉开口处, 注射造影剂, 多方位、多角度投照。由两名经验丰富的医师采用单盲法评估图像, 观察冠状动脉狭窄程度, 意见不一致时经讨论达成统一意见。

1.2.3 冠状动脉评价: 根据美国心脏协会(AHA)的冠状动脉分段法将冠状动脉分为15段进行分析。采用目测直径法评估狭窄程度。狭窄程度分级标准: 无狭窄; 轻度狭窄: 狭窄程度<50%; 中度狭窄: 狭窄程度为50%~75%; 重度狭窄: 狭窄程度为76%~99%; 闭塞: 狭窄程度为100%; 以狭窄率 $\geq 50\%$ 为阳性。血管狭窄率(%)=(狭窄部位两端正常血管直径-狭窄部位最狭窄的处直径)/狭窄部位两端正常血管直径 $\times 100\%$ 。

1.3 统计学方法 采用SPSS17.0统计软件进行统计学分析, 分析MSCTCA诊断冠心病、冠状动脉狭窄分级的准确性, 并与CAG对比。MSCTCA和CAG诊断结果的一致性采用Kappa诊断,  $>0.75$ 表示一致性非常好,  $0.4\sim 0.75$ 表示一致性较好,  $<0.4$ 表示一致性差。

## 2 结 果

### 2.1 MSCTCA诊断冠状动脉病变结果与CAG对比 以CAG为“金

标准”, MSCTCA诊断冠状动脉病变准确率为92.06%(58/63), 敏感性为95.45%(42/44), 特异性为84.21%(16/19), 与CAG的一致性非常好(Kappa=0.834), 统计数据见表1。

### 2.2 MSCTCA诊断冠状动脉狭窄程度并与CAG对比

63例共计945段冠状动脉血管节段, 907段可进行评价, 以CAG为“金标准”, MSCTCA诊断冠状动脉狭窄程度的符合率为92.94%(843/907), 与CAG诊断符合率一致性较好(Kappa=0.517); MSCTCA诊断无狭窄(见图1-3)、轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄(见图4-6)的准确率分别为93.75%(630/672)、82.86%(29/35)、90.28%(65/72)、92.97%(119/128), 相关数据见表2。

## 3 讨 论

冠心病是临床常见心血管疾病, 近年来, 发病率和病死率均明显上升, 严重威胁人们健康。有研究指出, 早期诊断、早期治疗, 能够降低冠心病患者残疾率和病死率<sup>[2]</sup>。CAG一直被视为诊断冠心病的“金标准”, 能明确冠状动脉狭窄部位、狭窄程

度等, 且可在诊断的同时进行介入治疗。然而, 临床研究表明, CAG属于有创检查, 会损伤血管内膜, 患者需承担不必要的风险; 价格较为昂贵, 用于冠心病筛查中存在局限性; 无法用于疾病随访中<sup>[3]</sup>。因此, 无创、安全的影像学方式用于冠心病诊疗中显得尤为重要。

近年来, 多层螺旋CT(MSCT)在冠心病诊断方面取得突破性的进展, 用于冠心病筛查、检测冠状动脉狭窄程度、评估疗效中优势明显<sup>[4]</sup>。MSCTCA具有以下优势: (1)时间分辨率高、空间分辨率高, 且扫描时间短, 一次扫描能够采集所有图像; (2)有强大的后处理技术(如: MIP、VR等)进行图像重建, 便于医师更加立体、直观地观察心脏、冠状动脉等, 检测冠状动脉狭窄程度; (3)检查期间虽无法显示远端血管, 但也能够满足疾病诊疗需求; (4)具有无创、经济、操作简便的特点, 可重复检查, 还能用于疾病随访中<sup>[5]</sup>。有学者指出, MSCTCA有望成为临床筛查冠心病的首选影像学方法<sup>[6]</sup>。

冠状动脉狭窄是冠心病最具特征性的表现。目前, 国际上习惯上以狭窄直径减少的百分数评估冠状动脉狭窄程度。有学者指出, 冠状动脉狭窄程度 $<50\%$ 时,

表1 MSCTCA诊断冠状动脉病变并与CAG对比

MSCTCA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	42	3	45
阴性	2	16	18
合计	44	19	63

表2 MSCTCA诊断冠状动脉狭窄程度结果与CAG对比

MSCTCA	CAG				合计
	无狭窄	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	
无狭窄	630	2	3	0	635
轻度狭窄	21	29	2	3	55
中度狭窄	12	3	65	6	86
重度狭窄	9	1	2	119	131
合计	672	35	72	128	907

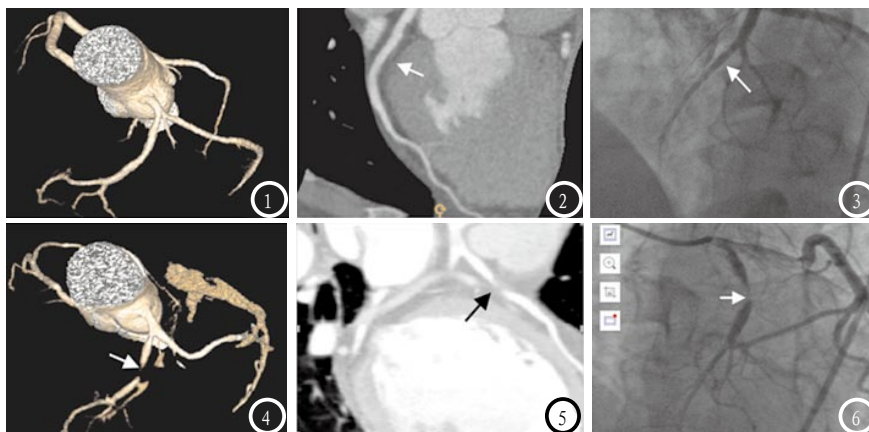


图1-3为同一病例。图1 VR技术显示未见狭窄；图2 MPR技术显示未见狭窄；图3 CGA显示未见狭窄。图4-6为同一病例。图4 VR技术显示前降支近端狭窄率>95%；图5 MPR技术显示前降支近端狭窄率>95%；图6 CGA显示前降支近端狭窄率>95%。

在代偿作用下，不会出现心肌缺血；但当狭窄程度 $\geq 50\%$ 时，代偿作用降低，临床运动后会出现心肌缺血<sup>[7]</sup>。有研究指出，当冠状动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 时，冠状动脉血供不足，易诱发冠心病、心肌缺血等疾病<sup>[8]</sup>。因此，临床常将狭窄程度 $\geq 50\%$ 作为有意义的狭窄。本组研究中，以CAG为“金标准”，MSCTCA诊断冠状动脉狭窄 $\geq 50\%$ 的准确率、敏感性、特异性分别为92.06%、95.45%、84.21%。有研究表明，MSCTCA诊断冠状动脉狭窄的符合率与CAG较高<sup>[9]</sup>，本组研究结果与其一致。国内研究表明，MSCTCA用于冠心病筛查中，能够减少不必要的CAG检查<sup>[10]</sup>。本组研究中，2例为假阴性，3例为假阳性，可能与呼吸运动伪影、心率因素、造影剂充盈不足等有关，还有待进一步分析。

有研究表明，64层螺旋CT能够清晰显示冠状动脉的主干与分支，了解其狭窄程度，为临床确定治疗方案提供客观资料<sup>[11]</sup>。本组63例907段血管可进行评价，以CAG为“金标准”，符合率为92.94%，诊断不同狭窄程度的准确率均高于80%。说明MSCTCA在早期冠状动脉病变诊断中优势明显，与国内研究结果相符<sup>[12]</sup>。郑园园等研究指出<sup>[13]</sup>，CTCA诊断

狭窄程度的灵敏度较高，可为临床诊治提供资料。有研究指出，MSCTCA诊断冠心病的阴性预测值较高，若诊断结果显示正常，能排出冠心病<sup>[14]</sup>。本组研究中，48段血管低估，16段高估，可能与以下原因有关：(1)MSCTCA的分辨率为0.3~0.5mm，低于CAG的0.16mm；(2)MSCTCA无法评估远端血管；(3)受呼吸伪影、心率过快、扫描参数设定等因素的影响，可能影响图像质量；(4)临床医师对冠状动脉狭窄程度报道的偏向性等<sup>[15]</sup>。

综上所述，与CAG相比，MSCTCA具有空间分辨率高、时间分辨率高、无创的特点，诊断冠状动脉狭窄和狭窄程度的准确率较高，可用于冠心病治疗前筛查中，为临床诊治提供资料。

### 参考文献

- [1] Yildirim, I., Park, H., Disney, M.D. et al. A dynamic structural model of expanded RNA CAG repeats: A refined X-ray structure and computational investigations using molecular dynamics and umbrella sampling simulations [J]. Journal of the American Chemical Society, 2013, 135 (9): 3528-3538.
- [2] 艾民, 颜昌福, 夏福纯, 等. 冠心病患者尿微量白蛋白水平与冠状动脉病变程度的相关性研究 [J]. 四川医学, 2015, 36 (10): 1379-1381.
- [3] 李波, 晏沐阳. 血管内超声与冠状动脉造影在不稳定性心绞痛患者冠状动脉轻度狭窄中的显像特征 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2011, 13 (5): 413-414.
- [4] Characterization of 3-D Coronary Tree Motion From MSCT Angiography [J]. IEEE transactions on information technology in biomedicine: A publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2010, 14 (1): 101.
- [5] 曾庆玉, 邱杰, 祖德贵, 等. 64层螺旋CT冠状动脉成像诊断心率 $\geq 70$ 次/分或心律不齐患者冠状动脉狭窄病变 [J]. 中国医学影像技术, 2011, 27 (7): 1413-1417.
- [6] 贾广义. 冠心病患者行128层螺旋CT冠状动脉成像技术的临床分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13 (10): 50-53.
- [7] 祝小霞, 丁昆东, 曾胜煌, 等. 冠状动脉狭窄程度与冠心病危险因素的相关性分析 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2014, 16 (3): 267-270.
- [8] 刘克森, 张秀明, 孟猛, 等. 冠心病患者血清脂蛋白a与冠状动脉狭窄程度的相关性 [J]. 山东医药, 2013, 53 (9): 56-58.
- [9] 邓炜, 王丽, 黄益, 等. 对比不同类型心肌灌注结合CTCA判断冠状动脉狭窄准确率 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13 (8): 54-56, 93.
- [10] 孙明利, 吕滨, 吴润泽, 等. 冠状动脉造影和冠状动脉CT成像诊断冠心病的可重复性研究 [J]. 中华放射学杂志, 2012, 46 (2): 104-109.
- [11] 汪奇, 盖鲁粤, 陈韵岱, 等. CT冠状动脉造影结合腺苷负荷核素心肌灌注显像诊断冠心病的应用价值 [J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39 (3): 233-237.
- [12] 孙凯, 韩瑞娟, 马利军, 等. 大螺距双源CT前瞻性心电门控扫描评价冠状动脉狭窄的临床研究 [J]. 中华放射学杂志, 2012, 46 (1): 49-53.
- [13] 郑园园, 楚坤义, 张辉, 等. 冠状动脉钙化斑块性质对CTCA、CAG评价冠状动脉狭窄程度的影响 [J]. 山东医药, 2014, 54 (41): 38-39.
- [14] 彭万宏, 鲁锦国, 刘红翠, 等. 钙化积分、CTCA以及两者联合对冠状动脉狭窄的诊断价值 [J]. 放射学实践, 2012, 27 (1): 57-60.
- [15] 王小红, 徐军, 李丽, 等. CTCA对瑞舒伐他汀强化降脂逆转冠状动脉斑块评价的临床应用 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35 (14): 3866-3867.

(本文编辑: 言伟强)

【收稿日期】2016-05-09