

多层螺旋 CT 血管造影在冠状动脉病变程度诊断中的临床价值

崔楚坤¹, 李家欢², 曾鹏程¹, 汪剑晖¹, 杨金生¹, 郭嘉亮¹

佛山市高明区人民医院放射科¹、综合科², 广东 佛山 528500

【摘要】 目的 探讨多层螺旋 CT(MSCT)对病变程度超过 50%的冠状动脉的诊断准确性。方法 选取 2016 年 1 月至 2018 年 2 月佛山市高明区人民医院 78 例冠心病患者共 702 个冠状动脉节段, 分析图像质量及其影响因素, 并利用冠状动脉造影作为对照, 对比观察 MSCT 的诊断准确性。结果 ① 702 个动脉节段共获得优秀图像质量共 604 个, 占 86.04%; 图像质量良 20 个, 占 2.85%; 尚可 38 个, 占 5.41%; 差 38 个, 占 5.41%, 此外有 2 个节段无法观察, 占 0.28%。可评价节段 624 个, 占 88.89%, 不可评价节段 78 个, 占 11.11%。② 影响图像质量因素主要为心率相关因素共 45 个, 占 57.69%, 其次为屏气不理想, 占 25.64%。③ 以冠脉造影为金标准, MSCT 诊断灵敏度为 74.26%, 特异率为 96.93%, 一致率为 93.11%, 阳性预测值为 82.42%, 阴性预测值为 95.11%。结论 MSCT 诊断冠状动脉血管病变的准确性高, 可以对病变程度超过 50%冠状动脉做出明确诊断。

【关键词】 多层螺旋 CT; 血管造影; 冠状动脉; 冠状动脉造影; 狭窄

【中图分类号】 R541.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)07-0875-03

Clinical value of multi-slice spiral CT angiography in the diagnosis of coronary artery lesions. CUI Chu-kun¹, LI Jia-huan², ZENG Peng-cheng¹, WANG Jian-hui¹, YANG Jin-sheng¹, GUO Jia-liang¹. Radiology Department¹, General Department², Gaoming District People's Hospital of Foshan, Foshan 528500, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To investigate the diagnostic accuracy of multi-slice spiral CT (MSCT) for coronary artery lesions with a lesion more than 50%. **Methods** A total of 702 coronary artery segments from 78 patients with coronary heart disease in Gaoming District People's Hospital of Foshan from January 2016 to February 2018 were selected and analyzed the image quality and its influencing factors. Using coronary angiography as a control, the diagnostic accuracy of MSCT was observed. **Results** ① A total of 604 excellent image quality were obtained from 702 arterial segments, accounting for 86.04%; 20 images were good in image quality, accounting for 2.85%; 38 were acceptable, accounting for 5.41%; 38 were poor, accounting for 5.41%; and 2 segments were unobservable, accounting for 0.28%. There were 624 evaluable segments (accounting for 88.89%) and 78 non-evaluable segments (accounting for 11.11%). ② The factors affecting image quality were mainly heart rate related factors, a total of 45, accounting for 57.69%; followed by unfavorable breath holding, accounting for 25.64%. ③ Using coronary angiography as the gold standard, the diagnostic sensitivity of MSCT was 74.26%, and the specificity was 96.93%, with the consistency rate of 93.11%, the positive predictive value of 82.42%, and the negative predictive value of 95.11%. **Conclusion** MSCT has high accuracy in the diagnosis of coronary artery disease, which can make a definitive diagnosis of coronary artery disease with more than 50% of lesions.

【Key words】 Multi-slice spiral CT; Angiography; Coronary artery; Coronary angiography; Stenosis

冠状动脉粥样病变是导致冠心病的主要原因, 目前临床上的诊断金标准为冠状动脉造影。由于造影检查属于有创性检查, 患者需要进行住院治疗, 限制了其诊断应用。随着螺旋 CT 冠状动脉成像技术的不断发展, 其时间、空间分辨率大大提升, 能够立体、直观的显示冠状动脉形态, 对血管病变情况做出客观评价。本研究以冠状动脉造影结果作为对照, 探讨 64 排螺旋 CT 对冠状动脉病变程度的诊断准确性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 1 月至 2018 年 2 月佛山市高明区人民医院接受多层螺旋 CT (MSCT) 检查的冠心病患者 78 例, 其中男性 43 例, 女性 35 例; 年龄 47~83 岁, 平均(64.82±10.27)岁; 心率 55~78 次/min,

平均(65.27±6.51)次/min; 高血压 36 例, 糖尿病 31 例, 高脂血症 50 例。排除标准: ①患者存在心律失常; ②充血性心力衰竭 III~IV 级; ③血压存在严重异常(高血压>180/100 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 或者收缩压<90 mmHg); ④存在碘过敏无法进行造影; ⑤严重肝肾功能不全患者。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》, 向所有患者及其家属介绍研究目的、方法及注意事项, 所有患者均签署知情同意书。

1.2 MSCT 检测方法 患者行 CT 检查前 30 min 常规进行心率检测, 心率超过 70 次/min 者口服酒石酸美托洛尔片 25 mg, 将心率控制在 70 次/min 以下。仪器型号为 GE Optima680 64 排螺旋 CT 扫描仪。患者采取仰卧位, 肘静脉注射碘帕醇 1.5 mL/kg, 利用胸部

ECG 触发冠状动脉成像,扫描参数如下:球管电压,140 kV;电流,180~600 mAs;层厚,7.5 mm;间距,0.625 mm;螺距,1.375:1;矩阵,512×512;延迟扫描时间 3~5 s。嘱患者屏气 10s 以获取心脏清晰图像,根据不同心率和冠脉分支,选取显像最清晰的 RR 时相的相位窗进行原始图像的二次重建,记录的数据应用 INSIGHT 和 Leonardo 软件包分析。所有 CTA 图像分别由两位 CT 诊断医师处理,综合其诊断结果,存在异议者,请上级医师会诊。

1.3 评价标准 ①冠状动脉狭窄判定标准:采用国际上通用的目测直径法,以狭窄部位近心端相对正常的管腔直径做参考,血管狭窄程度=(相对正常血管直径-狭窄血管直径)/相对正常血管直径。② MSCT 重建图像质量的评判标准^[1]:优秀:能够清晰观察管腔,未见明显伪影,记为 1 分;良:可以较为清晰的观察管腔,可见少量伪影,但不影响观察,记为 2 分;尚可:能显示血管内支架以及管腔,伪影较多,轻度影响观察,记 3 分;差:支架及支架内管腔显示欠清晰,可见明显伪影,对管腔观察有明显影响,记 4 分;5 分为无法观察管腔。其中 3 分、4 分、5 分的血管节段为不可评价节段;1 分、2 分的血管段为可评价节段。③诊断准确率:灵敏度=真阳性/(真阳性+假阴性);特异度=真阴性/(假阳性+真阴性);一致率=(真阳性+真阴性)/总数;阳性预测值=真阳性/(真阳性+假阳性);阴性预测值=真阴性/(真阴性+假阴性);阳性似然比=灵敏度/(1-特异度)^[2]。其中真阳性定义为 MSCT 和冠状动脉造影检查均示血管狭窄程度≥50%;假阳性为 MSCT 示血管狭窄程度≥50%而冠状动脉造影检查示血管狭窄程度<50%;真阴性为 MSCT 和冠状动脉造影检查均示血管狭窄程度<50%;假阴性为 MSCT 示血管狭窄程度<50%而冠状动脉造影检查示血管狭窄程度≥50%。

1.4 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计学软件进行数据统计分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}±s$)描述,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MSCT 图像质量评价 根据 WHO 推荐的美国心脏协会 9 分段准则,78 例患者共计 702 个冠状动脉节段,其中获得优秀图像质量 604 个,占 86.04%;图像质量良 20 例,占 2.85%;图像质量尚可 38 个,占 5.41%;图像质量差 38 个,占 5.41%,另外有 2 个节段无法观察,占 0.28%。可评价节段 624 个,占 88.89%,不可评价节段 78 个,占 11.11%。

2.2 图像图像质量不佳原因 在可能影响 78 个不可测评节段的因素中,屏气不理想导致图像质量不佳共 20 个,包括导致无法观察 2 个,占 25.64%;严重钙化斑块干扰共 12 个,占 15.38%;心率相关因素共 45 个,

占 57.69%;造影剂充盈不佳共 1 个,占 1.28%,见表 1。

表 1 图像图像质量不佳原因(个)

原因	尚可	差	无法观察	合计
屏气不理想	14	4	2	20
严重钙化斑块干扰		12		12
心率不齐	24	17		41
心率不齐和呼吸共同作用		3		3
心率和呼吸共同作用		1		1
造影剂充盈不佳		1		1
合计	38	38	2	78

2.3 不同冠脉节段 MSCT 图像质量 在主干(LM)、左前降支(LAD)、左旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA)这 4 支冠状动脉中,LM 支和 LAD 支成像优良率最高,分别占 95.79% (91/95)和 95.35% (246/258),RCA 成像质量最差,占 81.63% (160/196)。在 LAD 各节段中,远段图像优良率最高,占 97.8 (89/91);LCX 近段优良率占 92.65% (63/68),高于远段 83.12% (64/77),差异有统计学意义($\chi^2=3.016, P<0.05$);RCA 中段优良率则低于近段和远段,占 75.41% (46/61),见表 2。

表 2 不同冠脉节段 MSCT 图像质量分析(个)

节段	优秀	良	尚可	差	无法观察	合计
LM	89	2	2	2	0	95
LAD	241	5	5	7	0	258
近段	71	3	2	3	0	79
中段	82	1	2	3	0	88
远段	88	1	1	1	0	91
LCX	124	3	9	9	0	145
近段	61	2	3	2	0	68
远段	63	1	6	7	0	77
RCA	150	10	14	20	2	196
近段	53	2	3	6	0	64
中段	41	5	3	11	1	61
远段	56	3	8	3	1	71
合计	604	20	38	38	2	702

2.4 MSCT 检查冠状动脉病变的准确性 在 624 个可评价节段中,冠脉造影诊断为阳性节段 102 个,其中 LM 2 个、LAD 58 个、LCX 20 个、RCA 22 个。MSCT 诊断灵敏度为 74.26%,特异性为 96.93%,一致率为 93.11%,阳性预测值为 82.42%,阴性预测值为 95.11%,阳性似然比为 24.19。其中 MSCT 对 LM、LAD、LCX、RCA 这 4 支冠状动脉病变的诊断效力,见表 3 和图 1。

表 3 MSCT 检查冠状动脉病变的准确性

冠状动脉分支	灵敏度 (%)	特异度 (%)	一致率 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	阳性似然比
LM	50	98.65	81.32	50	98.65	37.04
LAD	83.33	96	94.31	83.33	94.12	20.83
LCX	40	96.55	94.49	66.67	90.32	11.59
RCA	83.87	96.95	97.73	89.66	96.27	27.5

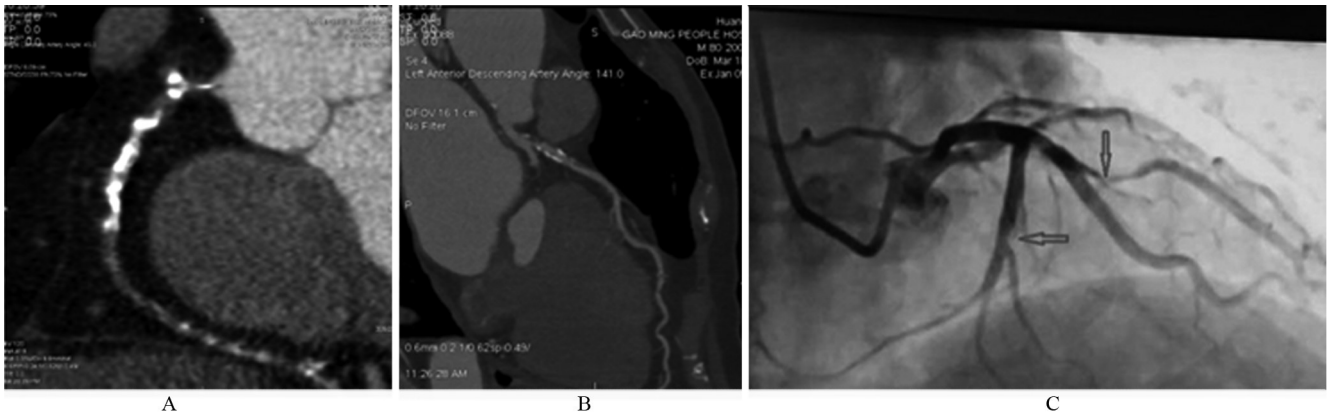


图1 患者男 65 岁,胸痛 1 h

注:A,冠脉CTA显示右冠状动脉近中段混合斑块,相应管腔中-重度狭窄;B,冠脉CTA显示左主干至左前降支中段多发混合斑块,管腔轻-中度狭窄;C,DSA显示证实为冠状动脉多发狭窄。

3 讨论

虽然DSA为冠状动脉病变检查的金标准,但由于技术设备要求高,价格昂贵等因素,尚未广泛应用于各级医院。而随着CT设备的进步,其时间分辨率明显提高,受心率等因素影响变小,冠状动脉CTA在临床工作中应用较为广泛,且具有较高的临床应用价值。

MSCT冠状动脉成像的优势在于其无创性及强大的后处理功能,不但能够显示冠状动脉管腔、管壁情况,对狭窄程度进行评价。而且可以对冠状动脉斑块进行分类和评估,并能够对管腔外压性病变进行显示。在正常的冠状动脉成像图像中,各支冠状动脉显示清晰,管壁光滑,走行自然。动脉硬化者表现为管壁毛糙,管腔粗细不均。冠状动脉斑块表现为冠状动脉管壁局限性或节段性增厚,并显示局限性突起,呈脂肪密度、软组织密度或钙质密度,相应部分管腔变窄。在冠状动脉病变程度的评价中,图像的重建技术占重要的地位,不同时相的选择对病变的显示不同。而不同的后处理技术存在不同的优势。对冠状动脉病变的评价应采取多角度、多方位、多种后处理技术分析。在诊断冠状动脉病变准确性研究上,本研究显示MSCT诊断灵敏度为74.26%,特异性为96.93%,一致率为93.11%,阳性预测值为82.42%,阴性预测值为95.11%。提示MSCT冠状动脉成像对冠状动脉病变的诊断效力较高。但有研究发现MSCT诊断特异性较高,而敏感性较低。其中LCX和LM诊断敏感性最低,这是因为LCX血管直径通常相对较小,因此在CT上显示较为模糊,造成对狭窄程度无法进行准确的判定,导致假阴性结果较多。另外LM病变节段太少,会导致结果出现偏低。似然比作为检测结果概率之比,其同时结合了敏感度和特异度信息,因此对诊断的准确性评估更为恰当。似然比越大表明该检测方法的诊断准确性越高,一般 >10 便可确诊该病患。本研究显示MSCT的阳性似然比为24.19,其4个分支阳性似然比也均超过10,因此可认定MSCT在诊断冠状动脉血管病变上准确性极高,可以对病变程度超过50%冠状动脉做出明确诊断。

MSCT图像质量是影响其判定准确性的关键。本研究入选的702个冠状动脉节段中,可评价节段共624个,占88.89%。在不同支动脉中,LM成像质量最高,而RCA成像质量所占占比最低,这与各冠状动脉分支的走行有关。冠状动脉钙化好发节段的图像质量也低于其它节段,这与钙化影响有关心率及心脏节律异常是影响成像质量的关键因素,其它相关因素包括、屏气不理想、严重钙化斑块干扰及造影剂充盈不佳。因此,对心率进行药物干预,进行屏气训练等检查前准备十分重要。

综上所述,MSCT诊断冠状动脉血管病变的准确性高,可以对病变程度超过50%冠状动脉做出明确诊断。

参考文献

- [1] CHAO SP, LAW WY, KUO CJ. The diagnostic accuracy of 256-row computer tomography angiography compared with invasive coronary angiography in patients with suspected coronary artery disease [J]. Eur Heart J, 2010, 31(15): 1916-1923.
- [2] KORN A, BENDER B, THOMAS C, et al. Dual energy CTA of the carotid bifurcation: Advantage of plaque subtraction for assessment of grade of the stenosis and morphology [J]. European Journal of Radiology, 2011, 80(2): 120-125.
- [3] 曹希明, 黄美萍, 郑君惠, 等. 个体化对比剂注射方案在256层CT冠状动脉成像中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(5): 757-760.
- [4] 申燕艳, 李荣富. 64排螺旋CT冠状动脉成像与冠脉造影对冠心病诊断的对比研究[J]. 广西医科大学学报, 2012, 29(2): 243-245.
- [5] 任向杰, 李彩英, 刘晓伟, 等. 256层螺旋计算机断层摄影术对左冠状动脉粥样斑块性质与其分支夹角及径线指标关系的初步探讨[J]. 中国循环杂志, 2014, 29(10): 780-783.
- [6] 王学廷, 冯丽, 王涛, 等. 256层CTA评估左冠状动脉分叉角度及其与斑块形成的关系[J]. 医学影像学杂志, 2013, 23(12): 1909-1911.
- [7] 赵林芬, 许绍奇, 周雪芳. CTA判断壁冠状动脉管腔狭窄程度最佳重建时相及管腔狭窄与MB-MCA特征相关性研究[J]. 放射学实践, 2013, 26(3): 333-336.
- [8] 贺永明, 赵欣, 许海峰. 冠状动脉分叉病变的定义、分类与治疗策略[J]. 心血管病学进展, 2012, 33(3): 379-384.
- [9] 丁奉, 丁志坚, 王新, 等. 128层双源CT冠状动脉成像对冠状动脉狭窄的诊断价值[J]. 江苏医药, 2014, 40(7): 841-842.
- [10] 乞文旭, 郭文力, 马跃, 等. 256层螺旋CT血管造影术评价颈动脉粥样斑块[J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9(5): 354-357.

(收稿日期:2018-12-19)