

• 心脏介入 Cardiac intervention •

双源 CT 与冠状动脉造影评估冠状动脉狭窄
对照研究

徐 锋, 卜元园, 邹宝明, 胡勤衍, 鲍正毅, 王景武, 徐 敏

【摘要】 目的 探讨双源 CT 血管造影(DSCTA)诊断冠状动脉狭窄的准确性。**方法** 2012 年 11 月至 2013 年 11 月对 210 例冠状动脉病变患者作 DSCTA 检查及选择性冠状动脉造影(CAG)检查,以 CAG 为金标准,评价 DSCTA 诊断冠状动脉狭窄的准确性。选取 DSCTA 和 CAG 检查后均接受前降支支架植入术患者各 30 例,对比造影体位、介入操作时间和对比剂使用剂量。**结果** DSCTA 检查 210 例患者 2 630 节段冠状动脉有不同程度狭窄或闭塞,与 CAG 检查比较,诊断灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为 95.4%、96.2%、91.3%、100%,两种方法间差异无统计学意义($P=0.066$)。DSCTA 造影体位 2~3 个、介入操作时间约 15 min、对比剂使用剂量为 48 ml(30~150 ml),分别比 CAG 减少 2~4 个、缩短约 10 min、减少一半。**结论** DSCTA 诊断冠状动脉狭窄病变准确性高,近似于 CAG,是一种安全可靠的无创检查方法。术前 DSCTA 检查可减少术中患者造影体位及对比剂使用剂量,缩短介入治疗时间,达到减少医源性放射性辐射的目的。

【关键词】 双源 CT; 冠状动脉狭窄; 血管造影术

中图分类号:R528.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2015)-12-1044-03

Dual source CT coronary angiography and selective coronary angiography for evaluation of coronary artery stenosis: a control study XU Feng, BO Yuan-yuan, ZOU Bao-ming, HU Qin-yan, BAO Zheng-yi, WANG Jing-wu, XU Min. Section I, Department of Cardiology, No. 105 Hospital of PLA, Hefei, Anhui Province 230031, China

Corresponding author: XU Feng, E-mail: xf348@sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the diagnostic accuracy of dual source CT angiography (DSCTA) for coronary artery stenosis. **Methods** During the period from November 2012 to November 2013, a total of 210 patients with coronary artery disease underwent DSCTA and selective coronary arteriography (CAG). Taking CAG as the gold standard, the diagnostic accuracy of DSCTA for coronary artery stenosis was evaluated. Thirty patients receiving DSCTA and 30 patients receiving CAG were selected, and all of them underwent stent implantation in the anterior descending branch after imaging examination. The angiography positions, the used time of PCI and the used dosage of contrast agent were compared between the two groups. **Results** DSCTA was performed in 210 patients and a total of 2 630 segments of coronary stenosis or occlusion were detected. Compared with CAG, the diagnostic sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of DSCTA were 95.4%, 96.2%, 91.3% and 100% respectively, which were not significantly different from those obtained by CAG ($P=0.066$). In performing DSCTA, 2-3 angiography positions were used (2-4 positions less than that of CAG), the used time of PCI was about 15 min (about 10 min less than that of CAG), and the mean used dosage of contrast agent was 48 ml (30-150 ml) (about half less than that of CAG). **Conclusion** DSCTA has higher accuracy in diagnosing coronary artery stenosis, quite similar to that of CAG. DSCTA is a safe, reliable and noninvasive examination method. Preoperative

DSCTA can reduce exposure positions during angiography, can reduce the dosage of contrast agent, and can shorten the time of PCI as well, thus, iatrogenic radioactive radiation dose can be reduced. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 1044-1046)

【Key words】 dual source CT; coronary artery stenosis; angiography

冠状动脉造影(CAG)有一定创伤性、增加治疗费用等不利影响。双源 CT 系统具有高时间分辨率、迅速容积重建、低辐射、双能量采集及一站式急诊诊断等特色,是当前冠状动脉检查首选的无创影像学方法。通过双源 CT 对冠心病患者进行合理筛选,可有效减少不合理的 CAG 检查并缩短介入手术时间。我们采用双源 CT 血管造影(DSCTA)检查 210 例冠状动脉病变患者并与 CAG 检查对比,初步探讨 DSCTA 检查诊断冠状动脉狭窄的准确性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

2012 年 11 月至 2013 年 11 月解放军第 105 医院收治的 210 例冠状动脉病变患者均接受 CAG 检查和 DSCTA 检查,其中男 142 例,女 68 例,年龄 43~82 岁,平均(63.5±10.1)岁。拟诊冠心病心绞痛 169 例,急性心肌梗死 8 例,无症状心肌缺血 26 例,陈旧性心肌梗死 7 例。

1.2 方法

DSCTA 检查前 4~6 h 禁食禁水,作碘过敏试验,指导呼吸训练,舌下喷硝酸甘油。采用德国 Siemens 公司 SOMATOM Definition 双源 CT 先后作冠状动脉钙化评分扫描、加强扫描,非离子对比剂碘普胺(370 mgI/ml,德国 Schering 医药公司)75 ml 以高压注射器 4.5~5.5 ml/s 速率静脉注入;对升主动脉增强过程进行监测,扫描速度 0.33 s/360°,人工智能触发系统和兴趣区位于主动脉根部,密度>100 Hu 时延迟 4 s 开始扫描(扫描参数:准值 0.6 mm,有效层厚 0.75 mm,重建间隔 0.5 mm,管电压 120 kV,每旋转 1 周管电流 380~410 mAs,旋转时间 0.33 s/周),扫描后图像经最大密度投影、曲面重建、容积再现和心血管优化分析软件等处理后挑选出优良图像用于临床诊断。

采用德国 Siemens 公司 AXIOM Artis dFA DSA 机和美国 GE 公司 DSA 机作 CAG 造影,常规左冠状动脉 4~6 个体位、右冠状动脉 2 个体位投照,以 CAG 造影导管直径为基准,对左右冠状动脉血管内径作定量分析。

采用双盲法评价检查结果,2 位放射科和 2 位

介入科医师分别对图像进行分析。对于直径 ≥ 1.5 mm 冠状动脉,依据美国心脏病协会冠状动脉分析指南将其分成 15 节段^[1],目测冠状动脉直径。冠状动脉狭窄程度=(狭窄部位近心端正常血管直径-狭窄处血管直径)/狭窄段近心端血管直径 $\times 100\%$ 。冠状动脉狭窄程度分级:管径狭窄<50%为轻度,50%~<75%为中度;75%~100%为重度。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 13 统计软件进行统计学分析。以 CAG 结果为金标准,计算 DSCTA 诊断冠状动脉狭窄的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值,组间差异用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

DSCTA 检查结果见表 1。诊断冠状动脉狭窄的灵敏度为 95.4%,特异度为 96.2%,阳性预测值为 91.3%,阴性预测值为 100%。共检测 2 630 节段冠状动脉,DSCTA 诊断冠状动脉狭窄与 CAG 相同的有 2 525 节段,准确度为 96.0%,2 种检查方法间差异无统计学意义($P=0.066$)(表 2)。

表 1 DSCTA 诊断冠状动脉狭窄情况 (节段)

| 病变部位 | 狭窄程度 | | | | | 总计 |
|------------|-------|-----|-----|-----|------|-------|
| | 正常 | 轻度 | 中度 | 重度 | 完全闭塞 | |
| 左主干(LM) | 187 | 32 | 25 | 8 | 0 | 252 |
| 左前降支(LAD) | 488 | 60 | 96 | 85 | 3 | 732 |
| 对角支(DA) | 48 | 45 | 36 | 23 | 0 | 152 |
| 左回旋支(LCX) | 553 | 67 | 26 | 35 | 1 | 682 |
| 钝缘支(OM) | 25 | 21 | 12 | 9 | 0 | 67 |
| 右冠状动脉(RCA) | 527 | 83 | 76 | 57 | 2 | 745 |
| 总计 | 1 828 | 308 | 271 | 217 | 6 | 2 630 |

表 2 DSCTA 与 CAG 诊断冠状动脉狭窄比较 (节段)

| 检查 | 狭窄程度 | | | | | 总计 |
|-------|-------|-----|-----|-----|------|-------|
| | 正常 | 轻度 | 中度 | 重度 | 完全闭塞 | |
| DSCTA | 1 828 | 308 | 271 | 217 | 6 | 2 630 |
| CAG | 1 846 | 292 | 263 | 225 | 4 | 2 630 |
| 一致 | 1 761 | 290 | 260 | 210 | 4 | 2 525 |

同期选取 CAG 及 DSCTA 明确诊断且均接受前降支支架植入术患者各 30 例,术前 DSCTA 组患者造影体位 2~3 个,介入时间(导引导管到位至支架释放结束)约 15 min,对比剂使用剂量为 48 ml(30~

150 ml),较之 CAG 检查组患者造影体位(4~7 个)减少 2~4 个,介入时间(约 25 min)缩短约 10 min,对比剂使用剂量(96 ml)减少一半。

3 讨论

双源 CT 安装有 2 套呈 90°球管系统,扫描时间分辨率提高至单扇区 83 ms,无需控制心率即可获得优良的冠状动脉图像,可通过微结构成像实现图像空间分辨率,图像采集速度 2 倍快于普通 CT 扫描,并通过曝光剂量调制技术使之减少>50%^[2]。

影响 DSCTA 图像质量的因素主要有:①受检者配合,受检时要求患者深吸气后屏住呼吸。②合理设定扫描参数,如对比剂浓度、注射速率、扫描延时时间、扫描时相选择等。③多方位重建功能,可提高图像空间分辨率和时间分辨率,显示冠状动脉形态,并根据血管截面积计算出狭窄程度。

针对不同类型心律不齐采用不同重建手段,心电图编辑是有效减少心律不齐伪影的手段,心率控制于 70~80 次/min 成像效果最佳^[3]。房颤患者 DSCTA 扫描多存在图像模糊、错层、阶梯状伪影,对慢房颤患者可尝试扫描,对心率>90 次/min 房颤患者多根据临床症状进一步作 CAG 检查。

DSCTA 诊断冠状动脉粥样斑块的准确性仍有待进一步提高,原因可能在于:①DSCTA 无法完全区别血管内、外膜钙化斑块,易过高估计血管狭窄程度。局部节段钙化积分>400,会对狭窄程度判定带来很大影响^[4]。②慢性完全闭塞病变闭塞血管远端为逆向侧支循环,DSCTA 不能动态观察冠状动脉内血流情况,可能诊断为顺向血流。③DSCTA 诊断右冠状动脉及回旋支病变的准确性低于前降支,回旋支病变更易漏诊,而桥血管显影优良。④患者呼吸不配合、心动过速、早搏、心肌桥和心律不齐等诸多因素影响了冠状动脉狭窄的判断。⑤DSCTA 检查发现冠状动脉弥漫斑块,但管腔未见明显狭窄(CAG 可见管壁僵硬、血流缓慢、对比剂滞留),提示血管内皮功能差,需要进一步调脂,改善血管内皮功能。⑥DSCTA 最高分辨率为 0.31 mm(CAG 空间分辨率可达 200 μm),影响对狭窄判断的准确性。

国内一项对 8 030 例冠心病患者回顾性队列研究显示 DSCTA 检查危险因素明显低于 CAG 检查,DSCTA 筛选增加了再血管化治疗率^[5]。DSCTA 在提高阳性检出率的同时,也使冠状动脉旁路移植术明显增多,心内科主导冠心病治疗的局面发生了改变^[6]。但当前门诊所作 DSCTA 阳性率较低,大多为

正常或轻中度病变,需作 CAG 检查的很少,存在一定过度检查现象。

我们认为,DSCTA 提示冠状动脉软斑块者管腔狭窄截面积>50%,可作为进一步作 CAG 及支架植入治疗的指征,为一些造影上为临界病变而缺乏血管内超声及光学相干层析成像(OCT)诊断手段的医院提供了治疗依据。冠心病患者经 DSCTA 初步筛选,明显提高了 CAG 阳性率,减少了不必要的医源性放射线损伤及昂贵的 CAG 检查费用;同时对一些复杂冠状动脉病变,术前通过仔细阅读 DSCTA 进行针对性治疗,可减少造影体位、对比剂使用剂量及曝光时间。目前已有部分心血管中心采用冠状动脉 DSCTA 影像配合磁导航指导经皮冠状动脉介入治疗^[7],或指导心脏再同步化治疗(CRT)中置放左心室电极的报道,进一步拓展了 DSCTA 临床应用。

本研究显示,DSCTA 可准确评价冠状动脉狭窄水平,区别粥样硬化斑块性质,具有较高的灵敏度和特异度,与 CAG 比较无显著差异,是一种安全可靠的无创检查方法。术前 DSCTA 检查可减少术中患者造影体位及对比剂使用剂量,缩短介入治疗时间,达到减少医源性放射性辐射的目的。

[参考文献]

- [1] Kuettner A, Kopp AF, Schroeder S, et al. Diagnostic accuracy of multidetector computed tomography coronary angiography in patients with angiographically proven coronary artery disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43: 831-839.
- [2] Maffei E, Martini C, Rossi A, et al. Diagnostic accuracy of second-generation dual-source computed tomography coronary angiography with iterative reconstructions: a real-world experience[J]. Radiol Med, 2012, 117: 725-738.
- [3] 戴煌,秦永文,萧毅. 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像诊断冠心病的初步应用[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 541-546.
- [4] Leschka S, Alkadhi H, Plass A, et al. Accuracy of MSCT coronary angiography with 64-slice technology: first experience[J]. Eur Heart J, 2005, 26: 1482-1487.
- [5] 盖斌,翟学,白启才,等. 冠脉 CT 对冠心病治疗策略的影响[J]. 南方医科大学学报, 2014, 34: 56-59.
- [6] Kim SY, Lee HJ, Kim YJ, et al. Coronary computed tomography angiography for selecting coronary artery bypass graft surgery candidates[J]. Ann Thorac Surg, 2013, 95: 1340-1346.
- [7] 张秋,孔德玉,李春坚,等. 冠状动脉 CT 影像转入磁导航系统指导介入治疗的临床研究[J]. 中华心血管病杂志, 2013, 41: 111-115.

(收稿日期:2014-11-21)

(本文编辑:边 皓)