

李伟. 多排螺旋CT冠脉血管造影应用于冠状动脉狭窄的临床价值研究[J]. CT理论与应用研究, 2014, 23(5): 857-862.
Li W. Clinical value of CTA applied in coronary artery stenosis[J]. CT Theory and Applications, 2014, 23(5): 857-862.

多排螺旋CT冠脉血管造影应用于冠状动脉狭窄的临床价值研究

李伟[✉]

(苏州市立医院放射科, 江苏 苏州 215000)

摘要: 目的: 对比分析多排螺旋CT冠脉血管造影(CTA)和数字减影血管造影(DSA)评价冠状动脉狭窄的准确性及灵敏度, 探讨CTA用于冠状动脉狭窄检查的临床价值。方法: 收集2011年9月至2013年9月经我院门诊确诊或疑似冠心病的患者39例, 进行CTA检查, 并于检查前后两周内行DSA检查, 将CTA及DSA的检查结果进行对比分析, 同时对病变管腔的狭窄程度及检测的特异性和灵敏度进行比较。结果: 39例患者共290支血管, CTA发现220支冠状动脉狭窄; DSA发现223支冠状动脉狭窄。以DSA为标准, CTA检查诊断中度以上冠状动脉狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确度分别为: 92.44%、96.15%、97.35%、93.46%、94.96%。结论: 多排螺旋CT冠状动脉血管造影可清楚显示冠状动脉管壁增厚及狭窄情况、动脉壁的斑块和钙化等优势, 是一种诊断冠状动脉疾病的理想的无创检测方法。

关键词: 冠状动脉狭窄; 数字减影血管造影; CT冠脉血管造影

文章编号: 1004-4140(2014)05-0857-06 中图分类号: R814.43 文献标志码: A

冠心病是临幊上一种常见的疾病, 随着人们生活水平的提高, 心血管疾病的发病率及病死率也日渐升高。因此, 早期的诊断和治疗对于提高患者的存活率和生活质量有重要的意义。自1981年Hillman等^[1]首次进行数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)以来, DSA在整个血管造影中的应用也日趋广泛, 直至现在DSA依然被誉为是冠脉狭窄检查的“金标准”。但这种检查费用高, 且有一定的创伤性, 患者的依从性不高, 在临幊的应用上受到一定的限制。因此, 寻找一种无创的冠状动脉成像方法显得日渐重要。自2002年16排螺旋CT首次用于冠脉造影检查以来, 特别是近年来64排甚至128排螺旋CT的广泛应用, 大大提高了患者的依从性以及成像的空间和密度分辨率, 使得其应用范围明显扩大^[2]。

本文以DSA为标准, 通过对比分析, 探讨CT冠脉血管造影(CT Angiography, CTA)在冠状动脉狭窄中的临幊应用价值。

1 资料与方法

1.1 临幊资料

收集2011年9月至2013年9月经我院门诊确诊或疑似冠心病的患者39例, 均行CTA及DSA检查。其中男21例(53.85%), 女18例(46.15%), 年龄35~67岁, 平均49.2

收稿日期: 2014-06-23。

岁。所有患者均无造影剂过敏史，无严重心肺功能不全和肝肾功能不全病史，均签署临床研究知情同意书。并于检查前进行呼吸训练，控制心率在 50~70 次/min，平静时心率大于 70 次/min 者，口服美托洛尔以减慢心率。

1.2 CTA 检查方法

CTA 使用飞利浦 Brilliance 64 排螺旋 CT。以 3.8 mL/s 速度由肘正中静脉注入造影剂 80~85 mL（优维显 370 mgI/mL, Bayer），随后以相同速率注入生理盐水 50 mL。选择升主动脉根部进行阈值监测，将阈值设定为 100 Hu，并于 5 s 后开始扫描。整个扫描范围从气管隆突至心脏膈面下 1 cm。扫描参数设置：管电流 870 mAs，管电压 120 kV，管球转速 0.35 s/rad，准直 64×0.6 mm。

重建图像后将数据传回工作站进行后处理。采用血管分析软件包进行三维重建，包括：容积再现重建 (Volume Rendering, VR)，最大密度投影重建 (Maximum Intensity Projection, MIP)，曲面重建 (Curved Planar Reconstruction, CPR)。

1.3 DSA 检查方法

DSA 检查采用 Artis Zee Ceiling (SIEMENS AG) 血管造影机。常规采用 Seldinger 技术由右股动脉或桡动脉穿刺插管至升主动脉根部，于左右冠状动脉窦口注入造影剂，不同体位多角度采集图像。选择充盈最好的图像进行分析。

1.4 评价方法

所有检测结果均由 4 名经验丰富的放射科医生进行双盲法阅片作出相应的诊断。并对 DSA 及 CTA 两种结果进行对比分析，每段至少分析四幅不同角度的图像。

采用国际通用的目测直径法对冠状动脉狭窄进行分析。计算公式：血管狭窄程度 = (狭窄血管近心端正常血管直径 - 狹窄处血管直径) / 狹窄血管近心端正常血管直径 $\times 100\%$ 。以管腔截面缩小 $\geq 50\%$ 为有意义病变， $< 50\%$ 为轻度狭窄， $50\% \sim 75\%$ 为中度狭窄，大于 75% 为重度狭窄， 100% 为闭塞^[2]。

1.5 统计学分析

定量实验数据以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，采用 SPSS 13.0 标准版统计软件包进行统计学处理，两组之间的比较采用 *t* 检验、三组及以上采用单因素方差分析， $P < 0.05$ 即认为差异具有统计学意义。

2 结果

39 例患者共收集 290 支显示良好的血管。CTA 成像成功率为 99.27%，DSA 成像成功率为 99.54%，两者均成像良好。冠脉的主要属支：左主干 (LMA)，左前降支 (LAD)，左回旋支 (LCX)，右冠状动脉 (RCA)。CTA 检查共发现 220 支冠状动脉狭窄，其中轻度狭窄 107 支，中度狭窄 68 支，重度狭窄 38 支，完全闭塞 7 支。其中 LAD65 支，LCX57 支，LMA48 支，RCA50 支。DSA 检查共发现 223 支冠状动脉狭窄，其中轻度狭窄 104 支，中度狭窄 72 支，重度狭窄 42 支，完全闭塞 5 支。其中 LAD69 支，LCX53 支，LMA49 支，RCA52 支 (图 1, 表 1 和表 2)。本组病例 CTA 检查以 DSA 为金标准诊断中度以上冠状动

脉狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确度分别为：92.44%、96.15%、97.35%、93.46%、94.96%。

表1 CTA与DSA显示狭窄程度比较
Table 1 The comparison of the degree of stenosis detected with DSA and CTA

狭窄程度	CTA/支	DSA/支
轻度	107	104
中度	68	72
中度	38	42
完全闭塞	7	5
总计	220	223

表2 冠状动脉狭窄分布情况
Table 2 The distribution of coronary artery stenosis

狭窄部位	CTA/支	DSA/支
左主干 (LMA)	48	49
左前降支 (LAD)	65	69
左回旋支 (LCX)	57	53
右冠状动脉 (RCA)	50	52
总计	220	223

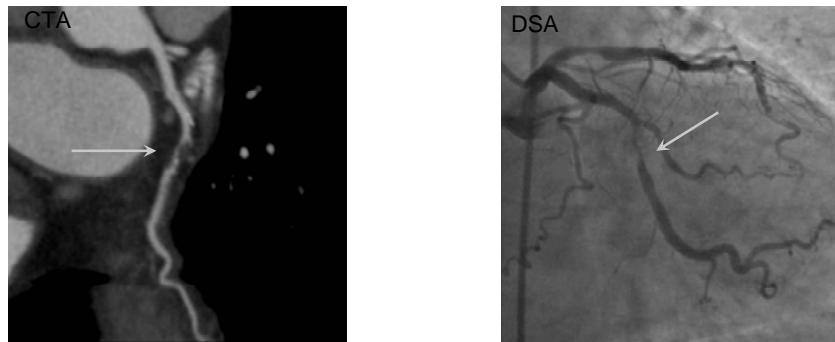


图1 CTA与DSA均可见左前降支 (LAD) 近段与中段狭窄
Fig. 1 Both CTA and DSA showed the proximal and middle left anterior descending coronary artery stenosis

表3 CTA与DSA显示冠状动脉斑块比较
Table 3 The comparison of the coronary artery plaque detected with DSA and CTA

斑块性质	数目	CTA与DSA符合	CTA狭窄程度	
			高估	低估
非钙化	98	90 (91.84%)	6 (6.12%)	2 (2.04%)
混合	48	45 (93.75%)	3 (6.25%)	0
钙化	79	69 (87.34%)	8 (10.13%)	2 (2.53%)

以 DSA 为金标准, 共发现斑块 225 个, 其中非钙化斑块 98 个, 钙化斑块 79 个, 混合斑块 48 个。CTA 检查以 DSA 诊断为金标准, 钙化斑块所致管腔狭窄的符合率、高估率和低估率分别为 87.34%、10.13%、2.53%。非钙化斑块所致管腔狭窄的符合率、高估率和低估率分别为 91.84%、6.12%、2.04% (表 3, 图 2)。

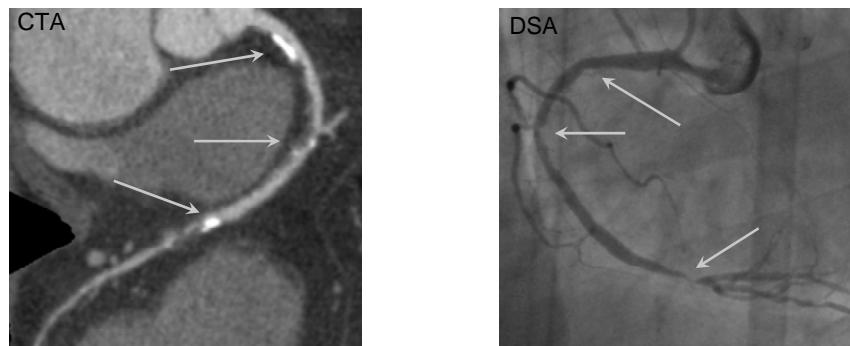


图 2 CTA 与 DSA 所示斑块性质
Fig. 2 CTA and DSA showed aortic wall plaque and calcification

3 讨论

冠状动脉 (coronary artery) 是供应心脏血液的主血管, 起自主动脉根部。该动脉狭窄通常容易引起心肌缺血的一系列病变, 如心绞痛、心肌梗死、缺血性心肌病及猝死等; 该动脉闭塞就会导致心肌梗死, 严重威胁人们的生命健康。上述冠状动脉疾病又统称为冠状动脉性心脏病 (coronary heart disease), 简称冠心病。随着人们生活水平的提高, 冠心病的发病率及病死率也日渐升高^[3]。因此, 早期的诊断对于提高患者的存活率和生活质量有重要的意义, 对于治疗方案的进一步选择同样至关重要^[4]。

目前对该病高危人群的影像学诊断手段主要有 DSA, MRA, CTA 及 IVUS, 这些方法可以从不同的角度来评价冠状动脉狭窄的情况^[5-8]。DSA 依然是冠状动脉狭窄检查的“金标准”, 具有成像清晰, 分辨率高且诊断速度较快的特点^[9]。采用 DSA 成像可清楚显示冠状动脉的主干及各分支的情况, 对病变部位及病变的形态特征诊断准确性较高。但是该方法具有较大的创伤性、费用高、风险较大, 易引发动静脉痉挛、穿刺部位血肿、栓塞等并发症。但 DSA 对血管轻度狭窄的敏感性较低, 加之病情危重的急性血管意外等情况下做 DSA 检查风险较大^[10], 这些缺陷大大限制了 DSA 在冠状动脉狭窄检查中的应用。

随着 CT 技术的快速发展与成熟, CTA 开始在很多方面被广泛应用。冠脉 CTA 检查能提供与 DSA 相似的冠脉管腔狭窄的解剖结构信息, 且其无创伤, 易于施行, 风险较小。本研究以 DSA 作为对比, 结果显示 CTA 冠状动脉狭窄检查 (大于 50%) 的灵敏度为 92.44%, 特异性为 96.15%, 阳性预测值为 97.35%, 阴性预测值为 93.46%, 结果准确度 (94.96%) 较高。不仅如此, 冠脉 CTA 检查还能提供无狭窄的血管壁上非阻塞性斑块的信息, 有助于评价血管功能^[11]。

有研究表明, 管腔狭窄程度与斑块成分密切相关, 轻度狭窄的斑块主要为软斑块, 而中度狭窄是混合斑块所致^[12]。此外, 斑块的炎症、出血、溃疡及局部血管重构也与管腔的

狭窄有紧密的联系^[13]。我们的结果显示采用 CTA 检查各种斑块所致的冠状动脉狭窄与 DSA 的金标准相比较有一定程度的高估，可能正是由于早期的脂质软斑块形成时可以通过局部血管的代偿性扩张而保持冠状动脉管径的正常^[14]，所以 DSA 无法顺利检出，故而导致 CTA 检测结果出现高估的状况。而 CTA 对钙化斑块和易损斑块的评价，可为临床医生对 CAD 的早期干预治疗提供一定的支持和依据。另外有一种先天变异叫心肌桥，是冠状动脉有一部分在心肌中穿行，这种变异也可引起心绞痛，只有 CTA 可以明确对其诊断^[15]。

综上所述，CTA 作为一种微创检查，分辨率高且风险小，血管重建成像良好，并可同时反应出血管内斑块的大小、形态及成分。检出结果与 DSA 一致性较高，准确度高，在冠状动脉狭窄的临床诊断与筛选方面具有较大的实用价值，值得在临幊上进行推广应用。

参考文献

- [1] Hillman BJ, Ovitt TW, Nudelman S, et al. Digital video subtraction angiography of renal vascular abnormalities[J]. Radiology, 1981, 139(2): 277-280.
- [2] Labounty TM, Leipsic J, Min JK, et al. Effect of padding duration on radiation dose and image interpretation in prospectively ECG-triggered coronary CT angiography[J]. American Journal of Roentgenology, 2010, 194(4): 933-937.
- [3] Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M, et al. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: A pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants[J]. Lancet, 2014, 383(9921): 970-983.
- [4] Buth J. Endarterectomy is a good treatment option in patients with a symptomatic carotid stenosis[J]. Ned Tijdschr Geneesk, 2006, 150(41): 2258.
- [5] König A, Kilian E, Rieber J, et al. Assessment of early atherosclerosis in de novo heart transplant recipients: Analysis with intravascular ultrasound derived radiofrequency analysis[J]. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 2008, 27(1): 26-30.
- [6] Leber AW, Knez A, Becker A, et al. Accuracy of multidetector spiral computed tomography in identifying and differentiating the composition of coronary atherosclerotic plaques: A comparative study with intracoronary ultrasound[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2004, 43(7): 1241-1247.
- [7] Anil K, Philip N. CT and MRI of coronary artery disease: Evidence-based review[J]. American Journal of Roentgenology, 2006, 187(S6): S483-99.
- [8] Burke AP, Weber DK, Kolodgie FD, et al. Pathophysiology of calcium deposition in coronary arteries[J]. Herz, 2001, 26(4): 239-244.
- [9] Nieman K, Cademartiri F, Lemos PA, et al. Reliable noninvasive coronary angiography with fast submillimetre multislice spiral computed tomography[J]. Circulation, 2002, 106(16): 2051-2054.
- [10] Wong SC, Nawawi O, Ramli N, et al. Benefits of 3D rotational DSA compared with 2D DSA in the evaluation of intracranial aneurysm[J]. Academic Radiology, 2012, 19(6): 701-707.
- [11] Raft GL, Gallagher MJ, Neill WW, et al. Diagnostic accuracy of noninvasive corona angiography using 64 slice spiral computed tomography[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2005, 463(4): 552-557.
- [12] Ehara S, Kobayashi Y, Yoshiyama M, et al. Spotty calcification typifies the culprit plaque in patients with acute myocardial infarction: An intravascular ultrasound study[J]. Circulation, 2004, 110(22): 3424-3429.
- [13] Shah PK. Inflammation and plaque vulnerability[J]. Cardiovasc Drugs and Therapy, 2009, 23(1): 31-40.
- [14] Fujii K, Mintz GS, Kobayashi Y, et al. Vascular remodeling and plaque composition between

- focal and diffuse coronary lesions assessed by intravascular ultrasound[J]. The American Journal of Cardiology, 2004, 94(8): 1067-1070.
- [15] 凌志青, 曾蒙苏, 程伟忠, 等. 多层螺旋 CT 在心肌桥中的应用及优势[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42(5): 498-502.
- Ling ZP, Zeng MS, Cheng WZ, et al. The applical and advantages of multi-slice CT in the diagnosis of myocardial bridging[J]. Chinese Journal of Radiology, 2008, 42(5): 498-502.

Clinical Value of CTA Applied in Coronary Artery Stenosis

LI Wei[✉]

(Department of Radiology, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou 215000, China)

Abstract: Objective: Comparative analysis of multi slice spiral CT coronary angiography (CTA) and digital subtraction angiography (DSA) in the accuracy and sensitivity of evaluating coronary artery stenosis, in order to explore the clinical value of CTA for detecting coronary artery stenosis. Methods: 39 patients were diagnosed or suspected with coronary heart disease from 2011 September to 2013 September in our hospital. They were examined by CTA, and DSA within two week before or after the CTA examination. Then the CTA and DSA test results were compared and analyzed, the specificity and sensitivity of CTA and DSA of coronary artery were figured out. Results: 39 patients with 290 vessels, CTA found 220 coronary artery stenosis; DSA found 223 coronary artery stenosis. With DSA as the standard, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and the detective accuracy of CTA detection is 92.44%, 96.15%, 97.35%, 93.46% and 94.96%. Conclusion: CTA can clearly show the changes of coronary artery wall thickening and stenosis, aortic wall plaque and calcification. It is an noninvasive method for the diagnosis of coronary artery disease.

Key words: coronary artery stenosis; DSA; CTA

作者简介: 李伟[✉] (1971—), 男, 本科, 苏州市立医院放射科副主任医师, 研究方向为 CT 诊断, Tel: 13771851835, Email: liwei123hao@yeah.net。

