

引用本文:王新斌,刘芳,姜海兵,等.双源CT冠状动脉造影对冠状动脉分支狭窄程度及其临界病变的诊断价值研究[J].安徽医药,2021,25(4):718-721.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2021.04.020.



◇临床医学◇

双源CT冠状动脉造影对冠状动脉分支狭窄程度及其临界病变的诊断价值研究

王新斌,刘芳,姜海兵,葛振嵘

作者单位:新疆维吾尔自治区中医医院心内二科,新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐 830000

通信作者:葛振嵘,女,副主任医师,研究方向为心血管系统疾病的诊断及治疗,Email:1902141742@163.com

基金项目:新疆医科大学科研创新基金项目(ZYY201510)

摘要: **目的** 发现DSCTA(双源CT冠状动脉造影)对冠心病冠状动脉不同血管狭窄程度及对冠状动脉临界病变的诊断效能。**方法** 纳入2016年1月至2017年3月在新疆维吾尔自治区中医医院心内科就诊并拟诊为冠心病的病人116例,签署知情同意后,行双源CT冠状动脉造影检查,一周后行冠脉造影术检查,选取左主干、前降支近段、前降支中段、前降支远段、回旋支近段、回旋支中段、回旋支远段、右冠近段、右冠中段、右冠远段等10个主要血管节段,以冠脉造影术(CAG)为诊断金标准,评价双源CT冠状动脉成像术(DSCTA)对不同分支、不同程度冠状动脉狭窄及冠状动脉临界病变的诊断效能。**结果** 共计纳入拟诊冠心病病人116例,采集图像清晰的冠状动脉血管节段1113段。DSCTA诊断冠脉狭窄的灵敏度为94.94%(319/336)、特异度96.40%(749/777)、阳性预测值91.93%(317/347)、阴性预测值97.78%(749/766),诊断一致率95.96%(1068/1113),一致性较好;对不同血管狭窄程度的诊断效能评价发现,DSCTA对冠脉各节段不同狭窄程度的诊断一致率为90.29%(1005/1113),一致性较好(Kappa=0.802);对冠状动脉不同节段的诊断效能分析发现,DSCTA对前降支近段(98.63%)的诊断灵敏度最优,对前降支远段(98.96%)的特异度最优,右冠近段评价一致率最高(98.17%);对冠状动脉临界病变的诊断结果发现,DSCTA对于冠状动脉临界病变的灵敏度为74.16%(89/120),特异度为96.58%(959/993),对冠状动脉临界病变的诊断一致率一般(Kappa=0.699)。**结论** DSCTA对冠心病血管狭窄的诊断效能较高,可以作为冠心病冠脉狭窄的筛查手段;对不同节段冠状动脉血管的诊断效能存在差异;对冠状动脉临界病变的诊断具有一定的临床价值,需进一步深入研究。

关键词: 冠心病; 冠状动脉狭窄; 冠状血管造影术; 计算机体层摄影血管造影术; 冠状动脉临界病变

Diagnostic value of DSCTA in the degree of coronary artery branch stenosis and critical lesions

WANG Xinbin, LIU Fang, JIANG Haibin, GE Zhenrong

Author Affiliation: Second Department of Cardiology, Hospital of Traditional Chinese Medicine, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830000, China

Abstract: **Objective** To find out the diagnostic efficacy of dual-source CT coronary angiography (DSCTA) in different degrees of coronary artery stenosis and critical lesions. **Methods** Totally 116 cases to be diagnosed as coronary heart disease who were admitted to the Department of Cardiology, Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xinjiang Uygur Autonomous Region from January 2016 to March 2017 were included for the study. After signing the informed consent, DSCTA was taken, and coronary angiography (CAG) was carried out one week after DSCTA, observing 10 major blood vessel segments including the LM, LAD1-3, LCX1-3, RCA1-3. CAG was used as the diagnostic gold standard to evaluate the diagnostic efficacy of DSCTA in different branches, different degrees of coronary artery stenosis and coronary artery critical lesions. **Results** A total of 116 patients to be diagnosed as coronary heart disease were included, and 1113 coronary artery segments with clear images were collected. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and diagnostic consistency of DSCTA in the diagnosis of coronary artery stenosis were 94.94% (319/336), 96.40% (749/777), 91.93% (317/347), 97.78% (749/766), and 95.96% (1068/1113), respectively. The diagnostic consistency was good. Evaluation of the diagnostic efficacy on different degrees of vascular stenosis found that the diagnostic consistency rate of DSCTA for different degrees of stenosis of coronary artery segments was 90.29% (1005/1113), with good consistency (Kappa=0.802). Analysis of the diagnostic efficacy of different coronary segments showed that DSCTA had the best diagnostic sensitivity to the proximal segment of the anterior descending branch (98.63%), the best specificity for the distal segment of the anterior descending branch (98.96%), and the highest rate of agreement for the proximal segment of the right coronary artery (98.17%). According to the diagnosis results of critical coronary artery lesion, DSCTA had a sensitivity rate of 74.16% (89/120) and specificity rate of 96.58% (959/993) for critical coronary artery lesion. The diagnostic coincidence rate of coronary artery critical lesions was general (Kappa=0.699). **Conclusions** DSCTA has a high

diagnostic efficiency for coronary artery stenosis in coronary heart disease and can be used as a screening method. The diagnostic efficiencies of coronary artery in different segments are different. It has a certain clinical value for the diagnosis of critical coronary artery lesion but still needs further study.

Key words: Coronary disease; Coronary stenosis; Coronary angiography; Computed tomography angiography; Critical coronary artery lesion

冠心病(Coronary artery disease, CAD)已成为危害人类健康和生命的主要疾病之一。在过去的10年,我国CAD发病率和与之相关的并发症导致的死亡人数逐步上升,相关研究指出,冠心病位居目前中国死亡原因的第二位^[1],其中一部分病人死于没有任何征兆的急性冠脉综合征(Acute coronary syndrome, ACS),故CAD的早期诊断尤为重要。双源CT冠状动脉造影(Dual-source CT coronary angiography, DSCTA)作为一种新的检查手段,具有很高的时间、空间分辨率,图像质量较高,能很好地显示冠脉血管狭窄及斑块性质^[2]。但其对于冠状动脉临界病变的诊断价值仍不清楚。因此,本研究通过评价双源CT冠状动脉成像术(DSCTA)与冠脉造影术(Coronary angiography, CAG)对不同分支、不同狭窄程度冠脉血管的诊断结果差异,探讨其在冠状动脉狭窄筛查中的应用价值及对冠状动脉临界病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入2016年1月至2017年3月在新疆维吾尔自治区中医医院心内二科就诊并拟诊为冠心病的病人116例,其中男性79例,女性37例,年龄(61.42±10.72)岁,体质指数(BMI)(25.75±3.19) kg/m²,所有病人均先行DSCTA检查,并在随后一周内接受CAG检查。本研究获新疆维吾尔自治区中医医院伦理委员会批准(2016XE0141)。

纳入标准:①临床资料齐全,年龄范围35~75岁;②临床表现符合冠心病;③均为原发、原位病变;④病人或其近亲属签署知情同意书。

排除标准:①碘过敏者;②频发室早、室速;③冠状动脉旁路移植术后;④Q波性心肌梗死;⑤严重心肺功能不全、肾功能不全,先天性心脏病病人。

1.2 诊断标准 冠状动脉狭窄程度分级标准:根据美国心脏病协会建议的15段冠状动脉树状结构模型,将狭窄程度分为无狭窄、轻度狭窄(<50%)、中度狭窄(50%~75%)、重度狭窄(>75%)、闭塞(100%)^[3];

冠状动脉临界病变诊断标准:冠状动脉临界病变定义是指CAG提示血管狭窄程度>50%且<75%的病变^[4];

1.3 检查方法 冠状动脉CTA检查方法:采用Siemens Somatom Definition DSCT进行扫描。高压注射器使用(MALLINCKRO DT)双筒高压注射器。采用

仰卧位,先做胸部屏气定位像,然后行增强扫描,扫描范围为气管分叉下方10~15 mm至心脏膈面,采用高压注射器注入非离子型碘造影剂碘海醇(350 mg/mL),总量为65~75 mL,流速4.0~6.0 mL/s,随后等速注入40 mL生理盐水。扫描参数:管电压100~140 kV,管电流80 mA,准直0.6 mm,螺距(pitch)0.2,旋转时间330 ms。选择升主动脉根部平面进行阈值监测,设定阈值为100 HU,延迟5 s开始扫描。然后进一步作容积成像(Volume rendering, VR)、多平面重建(Muhiplanar reconstruction, MPR)、曲面重建(Curved planar reconstruction, CPR)、最大密度投影(Maximum intensity projection, MIP)等后处理。所有病例DSCT影像均输入工作站,通过配套软件进行图像重建和分析。

冠脉造影检查方法:使用Philips IntegrisCV-12型造影机及配套工作站,采用Sledinger法常规桡动脉或股动脉插管,分别行左、右冠状动脉造影。左冠状动脉选取蜘蛛位、右肝位、左右肩位四个投照体位,右冠脉选取左前斜45°位的冠脉影像。冠状动脉狭窄的判断采用国际上通常采用的目测直径法:即血管狭窄的程度=(狭窄段近心端正常血管直径-狭窄处直径)/狭窄段近心端正常血管直径×100%。

评估方法:DSCTA影像学结果均由两名临床经验丰富的影像学医师进行双盲评估,CAG结果由两名经验丰富的心内科医生进行双盲评估,意见不同时寻求上级医师意见。

1.4 观察指标 一般情况:建立入组病人档案,记录病人的一般信息(年龄、性别、族别、身高、体重、BMI、病史、合并症等)

DSCTA及CAG:以CAG为金标准,评估DSCTA诊断冠脉狭窄的诊断效能;所评估分支包含左主干、前降支近段、前降支中段、前降支远段、回旋支近段、回旋支中段、回旋支远段、右冠近段、右冠中段、右冠远段。

1.5 统计学方法 以CAG诊断结果为金标准,CAG和DSCTA均诊断为狭窄的血管节段为真阳性,CAG诊断为狭窄而DSCTA诊断为正常的血管节段为假阴性,CAG诊断为正常而DSCTA诊断为狭窄的血管节段为假阳性,CAG和DSCTA均诊断为正常的血管节段为真阴性。

灵敏度=真阳性/(真阳性+假阴性);特异度=真

阴性/(真阴性+假阳性);阳性预测值=真阳性/(真阳性+假阳性);阴性预测值=真阴性/(假阴性+真阴性),诊断一致率=(真阳性+真阴性)/血管节段总数。

一致性分析运用 Kappa 检验, Kappa≥0.75 为一致性较好, 0.40≤Kappa<0.75 一致性一般, Kappa<0.40 为一致性较差。

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析, 计数数据及所占比例用 (%) 表示, 行 χ^2 检验, 以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DSCTA 对冠状动脉血管狭窄的诊断效能 本研究 116 例病人中图像显示良好的冠状动脉节段 113 段, DSCTA 诊断冠脉狭窄的灵敏度为 94.94% (319/336)、特异度 96.40% (749/777)、阳性预测值 91.93% (317/347)、阴性预测值 97.78% (749/766), 诊断一致率 95.96% (1 068/1 113), 一致性分析 Kappa 值为 0.975, $P<0.001$, 提示一致性较好。

2.2 DSCTA 对冠状动脉不同狭窄程度病变的诊断效能 DSCTA 对各节段冠状动脉不同病变程度的检查结果进行一致性分析发现, 对冠脉各节段狭窄程度的诊断一致率为 90.29% (1 005/1 113), 一致性分析发现诊断一致性较好 (Kappa=0.802), 差异有统计学意义 ($P<0.001$)。见表 1。

表 1 DSCTA 对冠状动脉不同程度病变的诊断效能/例

CAG	DSCTA					合计
	无狭窄	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞	
无狭窄	749	19	7	2	0	777
轻度狭窄	7	78	9	5	0	99
中度狭窄	6	16	89	9	0	120
重度狭窄	4	2	18	80	2	106
闭塞	0	0	0	2	9	11
合计	766	115	123	98	11	1 113
Kappa 值	0.802					
P 值	0.000					

2.3 DSCTA 对冠状动脉不同节段病变的诊断效能 通过对不同节段冠状动脉的诊断结果分析, 发现 DSCTA 诊断不同分支灌注动脉血管狭窄的灵敏度最优的依次为: 前降支近段>右冠近段>前降支中段; 特异度最优的依次为: 前降支远段>回旋支中段>回旋支近段; 阳性预测值最优的依次为: 右冠近段>回旋支近段>回旋支中段; 阴性预测值最优的依次为: 右冠远段>前降支中段>右冠近段; 一致率最优的依次为: 右冠近段>回旋支中段>回旋支近段。

一致性分析发现除对回旋支远段一致性一般外 (Kappa=0.696), 对其他分支的诊断一致性均较好 (Kappa>0.75), 均差异有统计学意义 ($P<0.001$)。见表 2。

表 2 DSCTA 对冠状动脉不同节段血管狭窄程度的诊断效能/%

	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	一致率	Kappa	P 值
左主干	90.48	93.55	76.00	97.75	92.98	0.783	0.000
前降支近段	98.63	90.24	94.74	97.37	95.61	0.902	0.000
前降支中段	97.30	94.81	90.00	98.65	95.61	0.902	0.000
前降支远段	82.35	98.96	93.33	96.94	96.46	0.909	0.000
回旋支近段	94.29	98.72	97.06	97.47	97.35	0.943	0.000
回旋支中段	92.00	98.88	95.83	97.78	97.37	0.944	0.000
回旋支远段	94.62	95.74	73.33	97.83	94.39	0.696	0.000
右冠近段	97.78	93.75	91.67	98.36	95.41	0.906	0.000
右冠中段	95.12	95.16	92.86	96.72	95.15	0.899	0.000
右冠远段	96.55	96.39	90.32	98.77	96.43	0.921	0.000

2.4 DSCTA 对冠状动脉临界病变的诊断价值 通过对冠状动脉临界病变的 DSCTA 结果分析发现, DSCTA 诊断冠脉临界病变的灵敏度为 74.16% (89/120)、特异度 96.58% (959/993)、阳性预测值 72.36% (89/123)、阴性预测值 96.87% (959/990), 诊断一致率 94.16% (1 048/1 113), 一致性分析 Kappa 值为 0.699, 提示 DSCTA 对冠状动脉临界病变的诊断一致性一般, 差异有统计学意义 ($P<0.001$)。

对诊断不准确的结果中分析发现, DSCTA 将临界病变诊断为无狭窄的可能性为 19.35%, 诊断为轻度狭窄的可能性为 51.61%, 诊断为重度狭窄的可能性为 29.03%, 诊断为轻度狭窄的可能性显著高于其他病变形式 ($P<0.05$)。

3 讨论

冠状动脉造影 (CAG) 是诊断冠心病的主要诊断方法, 也是金标准^[5]。但由于其为有创检查, 且费用高, 不适用于做冠心病的筛查。特别是针对老年人群冠状动脉狭窄的筛查, 临床研究者尝试采用多种无创或微创方法来评价冠状动脉狭窄程度^[6-9], 但对冠心病的诊断以及冠状动脉狭窄程度的判定上与 CAG 仍存在一定差距, 且可能存在一定风险^[10]。双源冠状动脉 CT (DSCTA) 可以在无创的情况下对冠状动脉血管进行成像, 以评估各节段冠状动脉血管的病变情况。据报到 DSCTA 在诊断冠心病血管狭窄诊断的灵敏度达 93.75%、特异度达 97.78%^[11]。本研究发现, DSCTA 对冠心病血管狭窄的诊断灵敏度在 94.94%、特异度为 96.40%, 与报到的结果基本一致。但各单位检查结果可能由于检查设备及条件和诊断者的技能水平不同引起差异^[12]。

在冠状动脉狭窄的介入治疗中, 不同程度的病变所采取的治疗手段也不同^[13]。因此, 判断狭窄的程度对制定病人的治疗方案有着极其重要的影响^[14]。本研究中, 我们进一步分析了 DSCTA 对各节段冠脉血管不同狭窄程度的诊断一致率, 发现 DSC-

TA对冠状动脉各节段狭窄程度诊断一致性较好(Kappa=0.802)说明DSCTA对冠脉节段狭窄程度的判断具有较好的临床价值。

通过DSCTA对冠脉不同分支血管节段的诊断效能分析发现,对前降支近段的诊断灵敏度(98.63%)最高,而对前降支远段的特异度(98.96%)最好,评价一致率最高的为右冠近段(98.17%)。因此在应用DSCTA评价不同分支冠脉血管狭窄程度时,不同的血管分支其诊断效能也存在差异。

在心血管病的临床治疗研究中,通常将血管造影直径法测定冠脉狭窄程度50%~70%的病变称为冠状动脉临界病变^[15],该阶段血管病变是冠状动脉粥样硬化发展的特定阶段。研究证明ACS 60%~70%的病人发病时符合冠状动脉临界病变^[16],其主要病理因素是动脉硬化的血管内膜发生病理改变,形成软斑块或混合型斑块,造成管腔狭窄,同时部分斑块破裂并发血栓形成,导致相关病变冠状血管完全或不完全闭塞而发病^[17]。临床上对早期发现冠脉临界病变、判断血管狭窄程度具有重要意义,虽然临检方法较多,但多是有创检查或价格昂贵不适用于临床筛查。作为冠状动脉狭窄重要诊断方法,DSCTA具有临床损伤小,检查费用低的优势,并且能对病变范围、斑块性质进行检查^[18],但其对冠状动脉临界病变的检测效能尚不清楚。通过本研究发现,DSCTA对于冠状动脉临界病变的灵敏度为74.16%,特异度为96.58%,对冠状动脉临界病变的诊断具有一定的临床意义。

综上,本研究发现DSCTA对冠心病血管狭窄的诊断效能较高,其检查费用相对较低,病人接受度好,可以作为冠心病冠脉狭窄的筛查手段。并且DSCTA对不同节段冠状动脉血管的诊断效能存在差异,临床应用中应当进行区别。针对冠状动脉临界病变的诊断,DSCTA具有一定的指导意义,但DSCTA的诊断结果受到检查设备、检查条件、病人配合度及诊断医师的影响,如进一步提高临床医师对冠状动脉临界病变的认识,规范检查操作流程及提高病人配合度,并且通过结合DSCTA对斑块性质的检测结果进行综合判断^[19],可能对冠状动脉临界病变的诊断效能会进一步提高。提升DSCTA在灌注动脉临界病变中的应用价值,从而提高CAG介入治疗的效率、减少病人的经济负担和医疗资源浪费。

参考文献

[1] CHEN L, QIAN H, LUO Z, et al. PHACTR1 gene polymorphism with the risk of coronary artery disease in Chinese Han population [J]. Postgrad Med J, 2019, 95(1120): 67-71.
[2] 吴启源, 袁明远, 许建荣, 等. 双源CTA对冠状动脉临界狭窄

病变斑块判断的价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2017, 23(3): 217-221.

- [3] 冉勇, 王运兰. 双源CT检测在冠状动脉狭窄程度诊断中的应用价值[J]. 医学综述, 2016, 22(16): 3321-3323.
[4] FISHBEIN MC, SIEGEL RJ. How big are coronary atherosclerotic plaques that rupture[J]. Circulation, 1996, 94(10): 2662-2666.
[5] WHAYNE TF JR, SOUSA MJ, ABDEL-LATIF A. Use and value of fractional flow reserve in coronary arteriography[J]. Angiology, 2020, 71(1): 5-9.
[6] 赵超群, 韩薇. 心肌声学造影在冠状动脉微循环病变中的临床应用[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(12): 922-925.
[7] 赵骏, 王跃涛. MPI和FFR诊断冠状动脉50%~75%狭窄的相关性分析[J]. 江苏医药, 2019, 45(6): 582-584.
[8] 高亚婷, 张世军, 王远成, 等. 基于冠状动脉CTA腔内密度校正参数对冠状动脉狭窄程度评估的可行性研究[J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(6): 1015-1019.
[9] 张子慧, 孙玉伟, 李劫, 等. 斑点追踪成像评价冠状动脉不同狭窄程度冠心病患者左室心肌收缩功能的研究[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(5): 340-344.
[10] 梁鸿彬, 郭谦, 张新禄, 等. 血管内超声指导急性冠脉综合征患者冠状动脉非左主干临界病变治疗的临床效果[J]. 南方医科大学学报, 2017, 37(5): 707-711.
[11] 张梅, 殷云志, 周炜, 等. 双源CT冠状动脉造影对冠心病患者冠状动脉狭窄的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(5): 68-71.
[12] 康瑞, 王锡明, 王昕等. 不同型号双源CT冠状动脉成像参数及图像质量的对比分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17(2): 115-119, 123.
[13] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(5): 382-400.
[14] 王朝兵, 李旭, 徐盼, 等. 64排双源CT对T2DM合并冠心病患者冠脉狭窄程度及斑块稳定性的诊断价值研究[J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(2): 266-271.
[15] 侯波, 焦宁唤, 张拓, 等. 冠状动脉CTA对冠脉临界病变管腔狭窄程度的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(2): 71-73.
[16] YU M, LI W, LU Z, et al. Quantitative baseline CT plaque characterization of unrevascularized non-culprit intermediate coronary stenosis predicts lesion volume progression and long-term prognosis: a serial CT follow-up study [J]. Int J Cardiol, 2018, 264: 181-186.
[17] MCGILL HC JR, MCMAHAN CA, ZIESKE AW, et al. Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. the pathobiological determinants of atherosclerosis in youth (pday) research group [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2000, 20(8): 1998-2004.
[18] 万进东, 周鹏, 侯霁芯, 等. 急性冠脉综合征临界病变血清尿酸及其对PCI预后的影响[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(4): 561-564.
[19] 柏辉, 李国晖. 双源CT对冠状动脉狭窄及斑块性质的应用价值[J]. 河北医学, 2015, 21(12): 1978-1981.

(收稿日期: 2019-08-24, 修回日期: 2019-10-19)