

256层螺旋CTA在冠状动脉狭窄及斑块诊断中的应用价值

魏全杰,关晓涛,张丹丹,李瑞峰,田素贞,何首勋
襄城县人民医院CT室,河南 襄城 461700

【摘要】 目的 探讨256层螺旋CT动脉血管造影(CTA)对冠状动脉狭窄及不同性质斑块的诊断价值。**方法** 2014年3月至2019年4月期间襄城县人民医院CT室对68例冠心病患者行256层螺旋CTA检查及冠状动脉造影(CAG),以CAG结果为参考标准,评估256层CTA对不同性质斑块所致冠状动脉狭窄的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及诊断符合率,并分析冠状动脉斑块的性质。**结果** 68例患者中,256层CTA诊断符合率为95.6%(65/68)。CTA对冠状动脉轻度狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为100.0%、96.6%、97.5%、100.0%;CTA对冠状动脉中度狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为88.2%、98.0%、93.8%、96.2%;CTA对冠状动脉重度狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为91.7%、98.2%、91.7%、98.2%。CTA诊断68例冠状动脉斑块,其中软斑块11例(16.2%)、纤维斑块11例(16.2%)、混合斑块21例(30.9%)、钙化斑块25例(36.8%)。**结论** CTA能够有效判断冠状动脉狭窄程度及斑块成分,对冠状动脉狭窄程度及斑块有很大诊断价值,可作为医院首选检查方法。

【关键词】 冠状动脉狭窄;冠状动脉粥样硬化斑块;256层CT冠状动脉造影;冠状动脉造影;诊断价值
【中图分类号】 R543.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)21-2795-04

Value of 256-slice spiral CTA in the diagnosis of coronary artery stenosis and plaque. WEI Quan-jie, GUAN Xiao-tao, ZHANG Dan-dan, LI Rui-feng, TIAN Su-zhen, HE Shou-xun. CT Room, Xiangcheng County People's Hospital, Xiangcheng 461700, Henan, CHINA

【Abstract】 Objective To evaluate the diagnostic value of 256-slice spiral CT angiography (CTA) for coronary artery stenosis and plaques with different properties. **Methods** Between March 2014 and April 2019, 68 patients with coronary artery disease were examined by 256-slice spiral CTA and coronary angiography in the CT room of Xiangcheng County People's Hospital. Using CAG results as a reference standard, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and diagnostic coincidence rate were evaluated for 256-slice CTA in coronary artery stenosis caused by plaques with different properties, and the properties of coronary artery plaques were analyzed. **Results** Among the 68 patients, the diagnostic coincidence rate of 256-slice CTA was 95.6% (65/68). The sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of CTA were 100.0%, 96.6%, 97.5%, 100.0% for mild stenosis of coronary artery; 88.2%, 98.0%, 93.8%, 96.2% for moderate stenosis of coronary artery; 91.7%, 98.2%, 91.7%, 98.2% for severe stenosis of coronary artery. A total of 68 coronary artery plaques were diagnosed by CTA, including soft plaques in 11 cases (16.2%), fibrous plaques in 11 cases (16.2%), mixed plaques in 21 cases

通讯作者:魏全杰, E-mail: wqjie4487069@163.com

of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database [J]. Thorac Cardiovas Surg, 2014, 147(2): 658-664.

[16] RYERSON LM, LEQUIER LL. Anticoagulation management and monitoring during pediatric extracorporeal life support: a review of current issues [J]. Front Pediatr, 2016, 22(4): 67.

[17] GAILANI D, BANE CE, GRUBER A. Factor XI and contact activation as targets for antithrombotic therapy [J]. Thromb Haemost, 2015, 13(8): 1383-1395.

[18] RAMAN J, ALIMOHAMED M, DOBRILOVIC N, et al. A comparison of low and standard anti-coagulation regimens in extracorporeal membrane oxygenation [J]. J Heart Lung Transplant, 2019, 38(4): 433-439.

[19] DALTON HJ, REEDER R, GARCIA-FILION P, et al. Factors associated with bleeding and thrombosis in children receiving extracorporeal membrane oxygenation [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 196(6): 762-771.

[20] CHIU LC, TSAI FC, HU HC, et al. Survival predictors in acute respiratory distress syndrome with extracorporeal membrane oxygenation [J]. Ann Thorac Surg, 2015, 99(1): 243-250.

[21] VAN DRIEST SL, JOOSTE EH, SHI Y, et al. Association between early postoperative acetaminophen exposure and acute kidney injury in pediatric patients undergoing cardiac surgery [J]. JAMA Pediatr, 2018, 172(7): 655-663.

[22] 黑飞龙, 朱德明, 侯晓彤, 等. 2016年中国心脏外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志, 2017, 15(2): 65-67.

[23] JENKS CL, RAMAN L, DALTON HJ. Pediatric extracorporeal membrane oxygenation [J]. Crit Care Clin, 2017, 33(4): 825-841.

[24] ORTEGA SB, PANDIYAN P, WINDSOR J, et al. A pilot study identifying brain-targeting adaptive immunity in pediatric extracorporeal membrane oxygenation patients with acquired brain injury [J]. Crit Care Med, 2019, 47(3): e206-e213.

(收稿日期:2019-06-17)

(30.9%), and calcified plaques in 25 cases (36.8%). **Conclusion** CTA can effectively determine the degree of coronary artery stenosis and plaque composition, and has great diagnostic value for coronary artery stenosis and plaque. It can be used as the preferred examination method in hospitals.

【Key words】 Coronary artery stenosis; Coronary artery plaque; 256-slice spiral CT angiography; Coronary angiography; Diagnostic value

冠状动脉疾病在我国为高发性疾病^[1],随着我国社会经济进步与发展,人们生活环境和饮食的习惯发生变化,中国人口结构步入老龄化^[2],导致冠状动脉疾病发病率呈现逐年上升趋势,已发展为导致人类临床死亡一种主要因素,对人们身心健康和生活造成严重危害。早期有效的诊断可以显著降低疾病死亡率,改善患者生活质量^[3-4]。临床上为了选择最佳的心血管疾病的诊断及治疗方式至关重要。CT血管造影(CTA)是一种无创性血管成像技术,是采用容积显示法(VR)、最大密度投影法(MIP)和多平面重建(MPR)三维重建显示靶血管,可以多角度显示血管及病变形态,受限因素少的优点^[5],在临床上得到广泛的应用。本文回顾性分析近年来我院收治并确诊为冠状动脉狭窄患者的临床和影像资料,探讨256层螺旋CTA对冠状动脉狭窄及斑块诊断的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年3月至2019年4月期间襄城县人民医院收治并确诊为冠状动脉狭窄的68例患者,所有患者均进行飞利浦256层Brilliance ICT及冠状动脉造影(CAG)检查,男性39例,女性29例,年龄41~81岁,平均(61±1.5)岁,临床表现为急慢性冠状动脉疾病症状。

1.2 方法

1.2.1 冠状动脉CTA检查 检查前准备:提前30~120 min口服倍他乐克片,心率>65次/min,口服12.5 mg,心率>75次/min,口服25 mg倍他乐克,心率控制50~65次/min,并训练呼吸屏气≥15 s。扫描前舌下含服硝酸甘油0.5 mg扩张冠状动脉。CT扫描方法:仪器为飞利浦256层Brilliance ICT,患者仰卧位。扫描范围:从气管分叉下扫描到心脏膈面,屏气。扫描参数:管电流380~480 mAs,管电压120 kV,螺距为0.50,准直为128×0.6 mm,旋转300 ms。将静脉留置针18G埋置在肘前静脉,用德国欧力奇missouri-XD2001造影剂注射器注入非离子对比剂80 mL,速率5.0 mL/s,再注入生理盐水50 mL。在升主动脉监控层面感兴趣区(ROI)内CT值达到所设阈值(150 Hu)时触发自动扫描,触发后延迟时间均为7 s。CT图像处理方式:采用回顾性心电门控,自动生成心电周期40%、45%、75%时相图,间距0.5 mm,层厚0.5 mm。选择最为清晰时相图,使用VR、MIP、CPR等后处理。根据冠状动脉管腔狭窄程度将其分为以下等级^[6-8]:轻度狭窄,梗阻直径<50%;中度狭窄,梗阻直径50%~75%;重度狭窄,梗阻直径76%~99%;完全闭塞,梗阻直径100%。根据CT值分析斑块类型^[9-11]:①软斑块:斑块内脂质成分含

量不小于60%,CT值为12~40 Hu。②纤维斑块:斑块内纤维成分含量不小于60%,CT值为70~112 Hu。③钙化斑块:斑块的钙化成分含量不小于60%,CT值>120 Hu。④混合斑块:脂质、纤维、钙化成分共存的斑块。本组研究患者如果多处狭窄及斑块,以引起管腔最为严重狭窄及斑块性质为研究对象。

1.2.2 CAG检查 使用Siemens Axis02021数字减影设备(DSA)进行冠状动脉造影检查。术前常规禁食6 h及常规实验室检查,了解有无手术禁忌证。经股动脉用Seldinger法穿刺把冠状动脉导管送至左右冠状动脉起始处,采用6F、JL4、JR4导管,注入300 mgI/mL碘海醇注射液。左冠状动脉造影注入造影剂5~10 mL/次,右冠状动脉造影注入造影剂4~10 mL,均1~2 s注射完成。采用连续脉冲采集图像,15帧/s。术中常规采用补偿过滤器。显示冠状动脉及其分支,测量冠状动脉狭窄程度。根据冠状动脉管腔狭窄程度将其分为以下等级:冠状动脉轻度狭窄,梗阻直径<50%;冠状动脉中度狭窄,梗阻直径50%~75%;冠状动脉重度狭窄,梗阻直径76%~99%;冠状动脉完全闭塞,梗阻直径100%。

1.3 统计学方法 以CAG检查结果作为金标准,分析256层CTA对冠状动脉狭窄的诊断符合率、敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值[敏感度= $a/(a+c) \times 100\%$,特异度= $d/(b+d) \times 100\%$,阳性预测值= $a/(a+b) \times 100\%$,阴性预测值= $d/(c+d) \times 100\%$, a =真阳性、 b =假阳性、 c =假阴性、 d =真阴性]。将CTA及CAG对冠状动脉狭窄诊断结果差异纳入SPSS 13.0软件中进行分析,采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠状动脉斑块性质与狭窄程度情况 冠状动脉轻度狭窄斑块40例(58.8%),冠状动脉中度狭窄斑块16例(23.5%),冠状动脉重度狭窄斑块12例(17.6%),见表1。

表1 各种斑块在轻、中、重冠状动脉狭窄中的构成比[例(%)]

斑块性质	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	合计
软斑块	6 (8.8)	3 (4.4)	4 (5.9)	13 (19.1)
纤维斑块	5 (7.4)	2 (2.9)	3 (4.4)	10 (14.7)
钙化斑块	16 (23.5)	6 (8.8)	2 (2.9)	24 (35.3)
混合斑块	13 (19.1)	5 (7.4)	3 (4.4)	21 (30.9)
合计	40 (58.8)	16 (23.5)	12 (17.6)	68 (100.0)

2.2 各种斑块在冠状动脉的分布情况 右冠斑块11例(16.2%),其中1例混合斑块见图1、图2,左冠斑块24例(35.3%),前降支斑块22例(32.4%),旋支斑块11例(16.2%),见表2。

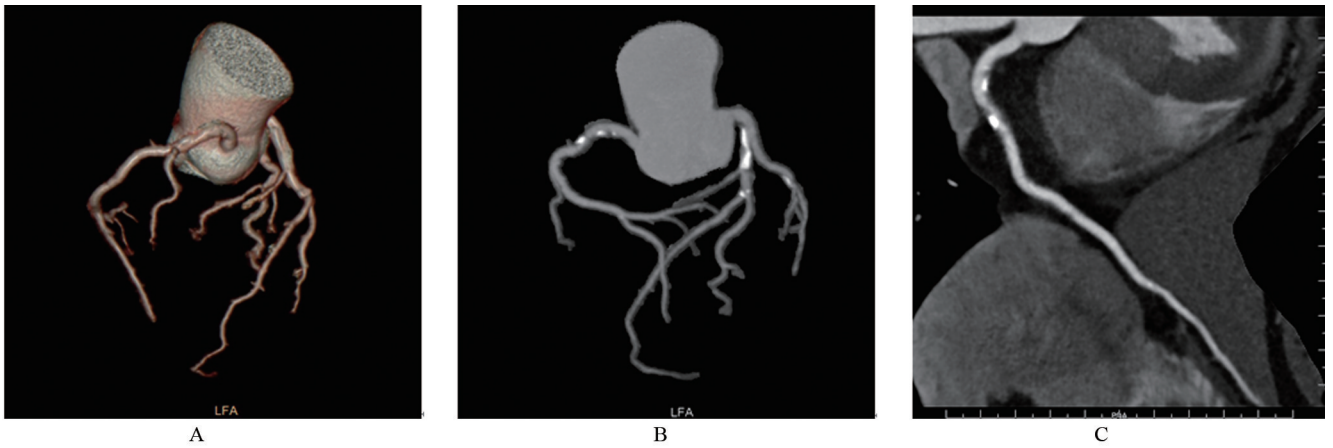


图1 右冠状动脉近段混合斑块并中度狭窄

注：A, VR显示右冠状动脉近段混合斑块,管腔狭窄65%,另前降支及回旋支多处钙化斑块,管腔轻度狭窄；B, MIP显示,显示钙化斑块对比度较高；C, Curved MPR显示,斑块的形态、大小、密度,相应管腔狭窄程度。

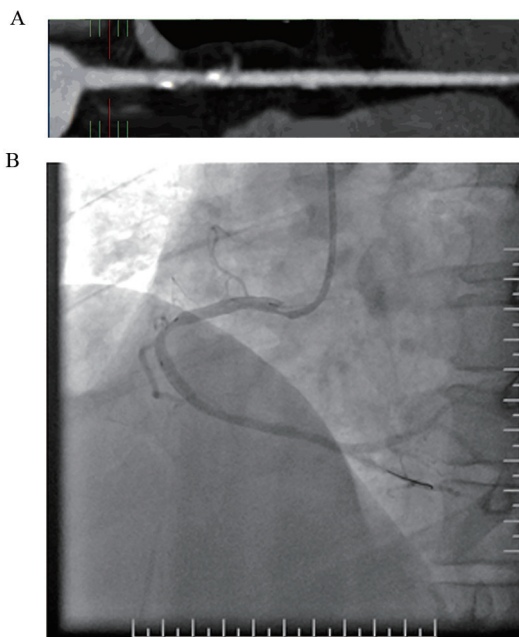


图2 右冠状动脉近段混合斑块并中度狭窄

注：A, Straight MPR显示,斑块的形态、大小、密度,相应管腔狭窄程度；B, CAG证实右冠状动脉近段中度狭窄,但不能直接显示斑块,不能帮助判断斑块性质。

表2 各种斑块在冠状动脉的分布情况[例(%)]

斑块性质	右冠	左冠主干	前降支	左旋支
软斑块	4 (5.9)	3 (4.4)	4 (5.9)	2 (2.9)
纤维斑块	2 (2.9)	2 (2.9)	5 (7.4)	1 (1.5)
钙化斑块	3 (4.4)	10 (14.7)	8 (11.8)	3 (4.4)
混合斑块	2 (2.9)	9 (13.2)	5 (7.4)	5 (7.4)
合计	11 (16.2)	24 (35.3)	22 (32.4)	11 (16.2)

2.3 CTA 诊断冠脉狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值 40例轻度狭窄,1例冠状动脉造影诊断为中度狭窄。16例中度狭窄,1例冠状动脉造影诊断为重度狭窄。12例重度狭窄,其中1例冠状动脉造影诊断为中度狭窄。诊断符合率为95.6%(65/68)。CTA与CAG两种检查结果比较采用 χ^2 检验,差异无统计学意义($\chi^2=3.07, P>0.05$),见表3。

表3 CTA诊断冠脉狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值(%)

冠脉狭窄程度	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
轻度	100.0	96.6	97.5	100.0
中度	88.2	98.0	93.8	96.2
重度	91.7	98.2	91.7	98.2

3 讨论

冠状动脉狭窄主要原因是动脉粥样硬化,当动脉狭窄直径>50%,血流动力学发生改变^[12],患者就会出现急慢性冠脉综合征,临床上称其为缺血性心脏病。冠状动脉狭窄患者发病时多为急危症,选择迅速有效、准确的检查方式,可以提高患者治疗效果及生存率。

长期以来,诊断冠状动脉疾病的“金标准”是CAG,但该方法为创伤性检查,检查费用昂贵,并且具有较多的并发症,降低了患者的依从性。CAG仅提供二维图像,不能显示冠状动脉与周围心肌解剖结构的关系,不能直接显示斑块形态、数量、大小,也不能判断斑块的性质。如果斑块不引起冠状动脉狭窄,CAG检查结果则为阴性,而冠状动脉斑块稳定性与斑块性质、重塑相关,CAG如果排除了冠状动脉的狭窄,但不能完全排除正性重塑,无重塑斑块的存在,仍存在斑块破裂继发血栓的风险。另外对于异常起源的冠脉,如果插管位置不恰当,常常误认为冠脉血管闭塞或缺如,严重限制了其在临床中的应用。

256层螺旋CTA对冠脉血管成像技术具有很高的空间分辨率及时间分辨率,可多角度观察心房、心室、心肌及其冠脉血管,而且还为安全、无创、观察可重复性的检查,较准定量冠状动脉狭窄程度、范围,可以取代CAG诊断性检查。以CAG检查结果作为金标准,冠状动脉CTA诊断符合率为95.6%,轻度狭窄敏感性为91.0%~100.0%,特异性为90.0%~99.6%,阳性预测值为66.1%~98.8%,阴性预测值为96.4%~100.0%;中

度狭窄敏感性为86.6%~93.6%，特异性为94.6%~98.0%，阳性预测值为82.2%~93.8%，阴性预测值为96.2%~98.3%；重度狭窄敏感性为91.7~95.7%，特异性为96.7%~98.6%，阳性预测值为85.6%~91.7%，阴性预测值为98.2%~99.8%^[13-14]。

判断冠状动脉斑块成分及稳定性的金标准临床上一般认为是血管内超声检查，但是该诊断方式花费昂贵，操作创伤性和过程较为复杂等原因，导致其在临床应用受到了很大限制^[15]。256层螺旋CT冠状动脉造影是对冠状动脉进行三维重建成像，大大提高了检查的准确性，可以清晰显示冠状动脉斑块的位置、形态、数量、大小，通过后处理软件可以发现没有引起冠状动脉狭窄的正性重塑，无重塑斑块，也可以根据斑块的密度有效判断斑块性质。另外一般认为不稳定斑块特征包括大的脂质核、薄的纤维帽及炎性溃疡，所以根据斑块的成分及强化方式能够帮助判定斑块的破裂危险性，为临床采取针对性精准治疗方案提供帮助，也可以对用药、手术治疗效果做出评价。林强等^[16]对95例急性冠状动脉综合征和89例稳型胸痛对比研究表明致病斑块多为(67.9±28.7)Hu。

综上所述，冠状动脉CTA诊断冠状动脉狭窄有较高的准确性、特异性、敏感性、阳性预测值、阴性预测值，可以准确显示斑块的位置、形态、数量、大小及有效的判定斑块性质、稳定性，并且为无创伤性检查，所以，冠状动脉狭窄及斑块检查首选CTA检查。

参考文献

[1] FUTTERER JJ, BARENTS JO, HEIJMINK SW, et al. Value of 3-T magnetic resonance imaging in local staging of prostate cancer [J]. *Top Magn Reson Imag*, 2009, 19(6): 285-289.
 [2] 张薇, 项永兵, 刘振伟, 等. 1973—1999年上海市区老年人前列腺癌发病趋势分析[J]. *中华老年医学杂志*, 2009, 18(9): 432-436.

[3] 罗光华, 周宏, 刘文洪, 等. 双源CT前瞻性心电门控低剂量扫描对PCI术后胸痛的诊断价值[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2016, 24(3): 256-260.
 [4] 陈洪亮, 邱丽华, 刁显明, 等. 炫速双源CT在自由心率胸痛三联成像中的应用价值[J]. *海南医学*, 2016, 27(8): 1269-1272.
 [5] 马睿, 周存升, 柳澄. CT血管造影对脑动脉瘤的临床应用价值[J]. *中华放射学杂志*, 2000, 34(7): 476-478.
 [6] 康瑞, 王锡明, 程召平, 等. 双源Flash 100 KV低对比剂方案在冠状动脉成像中的初步应用[J]. *实用放射学杂志*, 2015, 31(12): 2041-2045.
 [7] LIN CJ, HSU JC, LAI YJ, et al. Diagnostic accuracy of dual-source CT coronary angiography in a population unselected for degree of coronary artery calcification and without heart rate modification [J]. *Clin Radiol*, 2010, 65(2): 109-117.
 [8] 林豪, 肖波, 刘一江, 等. 双源CT冠脉成像在冠脉粥样硬化性狭窄诊断中的价值研究[J]. *现代生物医学进展*, 2017, 17(20): 3969-3972.
 [9] 张惠茅, 王睿, 胡博奇, 等. 多排螺旋CT对冠状动脉斑块的诊断价值[J]. *中国实验诊断学*, 2010, 14(7): 1158-1159.
 [10] 李强, 杨成明, 曾春雨. 64层螺旋CT对急性冠脉综合征患者斑块成分的研究[J]. *重庆医学*, 2010, 39(2): 188-190.
 [11] ADAM A(英)著, 张敏鸣, 译. 格-艾放射学[M]. 6版, 北京: 人民军医出版社, 2015: 495-498.
 [12] 高进云, 侯金城, 李秀涛, 等. 128层螺旋CT在不同程度冠状动脉狭窄诊断中的应用价值[J]. *现代医用影像学*, 2016, 25(3): 546-547.
 [13] 谢昇. 64层螺旋CT诊断不同程度冠状动脉狭窄的临床价值评价[J]. *影像研究与医学应用*, 2018, 2(13): 162-163.
 [14] 李悦, 王栋. 64排128层螺旋CT冠状动脉成像与冠状动脉造影比较研究[J]. *实用医学影像杂志*, 2018, 19(4): 351-352.
 [15] 杨金霞. 冠脉CTA对冠状动脉斑块性质的评估价值及其与血小板功能、血清生化指标的相关性[J]. *海南医学院学报*, 2017, 23(1): 26-29, 33.
 [16] 林强, 赖海辉. 64层螺旋CT评价冠状动脉斑块稳定性的临床价值[J]. *中外医学研究*, 16(16): 51-53.

(收稿日期: 2019-04-11)