

论 著

双源CT诊断冠状动脉支架狭窄的临床应用分析

达州市中西医结合医院放射科
(四川 达州 635000)

张 昊 李 萍

【摘要】目的 探讨双源CT(DSCT)在冠状动脉支架狭窄评估中的应用价值。**方法** 选取2014年9月至2018年3月期间达州市中西医结合医院所收治冠心病行经皮冠状动脉介入治疗患者84例,共计植入160枚支架。在术后12个月时分别采用DSCT和冠状动脉造影检查(CAG),对冠状动脉支架的通畅情况进行评估分析。**结果** DSCT对于冠状动脉支架狭窄的诊断敏感率为77.78%,特异度为99.36%,诊断准确率为98.13%;本次研究中,DSCT与CAG对于84例冠心病行介入治疗患者冠状动脉支架内再狭窄检出率并无明显差异($P>0.05$);DSCT与超声心动图对于84例患者的LVEF、SV、EDV、ESV检查结果均无明显差异($P>0.05$)。**结论** 双源CT冠状动脉成像作为无创性检查方法,可有效对冠心病介入治疗患者冠状动脉支架内狭窄程度进行评估,其准确性同冠状动脉造影检查相当。

【关键词】 冠心病; 冠状动脉支架;
双源CT; 冠状动脉造影;
支架狭窄

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.09.030

通讯作者: 李 萍

Clinical Application Analysis of Dual Source CT in the Diagnosis of Coronary Stent Stenosis

ZHANG Hao, LI Ping. Department of Radiology, Dazhou Integrated Hospital of Traditional Chinese and Western Medicine, Dazhou 635000, Sichuan Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the value of dual-source CT(DSCT) in the evaluation of coronary stent stenosis. **Methods** A total of 84 patients with percutaneous coronary intervention for coronary heart disease were enrolled in our hospital from September 2014 to March 2018. A total of 160 stents were implanted. DSCT and coronary angiography (CAG) were used to evaluate the patency of coronary stents at 12 months postoperatively. **Results** The diagnostic sensitivity of DSCT for coronary stent stenosis was 77.78%, the specificity was 99.36%, and the diagnostic accuracy was 98.13%. In this study, DSCT and CAG were used to treat coronary artery in-stent restenosis in 84 patients with coronary artery disease. There was no significant difference in the detection rate ($P>0.05$). There was no significant difference between the DSCT and echocardiography in LVEF, SV, EDV and ESV in 84 patients ($P>0.05$). **Conclusion** As a noninvasive method, dual source CT coronary angiography can effectively evaluate the degree of coronary artery stent stenosis in patients with coronary intervention, and its accuracy is similar to that of coronary angiography.

[Key words] Coronary Heart Disease; Coronary Stent; Dual-source CT; Coronary Angiography; Stent Stenosis

经皮冠状动脉介入是一种应用较为广泛的冠心病治疗方法,术中多需植入冠状动脉支架以恢复冠状动脉功能,但术后仍存在支架内再狭窄风险。因此,定期术后随访、了解冠状动脉支架的通畅性对此类患者预后评估具有十分重要的意义。经冠状动脉造影(Coronary angiography, CAG)是目前临床公认的最为可靠的冠状动脉支架通畅情况检查方法^[1]。但CAG作为一种侵入性操作,操作复杂,成本较高且具有术后并发症风险,不利于临床推广^[2]。随着近年来临床影像学技术的不断发展,DSCT逐渐被应用于冠状动脉检查中,具有评估冠心病患者冠状动脉支架狭窄的潜能,故本文通过收集达州市中西医结合医院冠心病行经皮冠状动脉介入治疗患者冠状动脉CT成像资料,拟对其评估效能进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年9月至2018年3月期间达州市中西医结合医院所收治冠心病行经皮冠状动脉介入治疗患者84例。包括61例男性,23例女性,年龄分布为47~75岁,平均为(58.4±9.3)岁。其中包括32例急性心肌梗死,45例不稳定型心绞痛,7例慢性稳定性心绞痛。84例患者共计植入冠状动脉支架160枚,其中包括右冠状动脉60枚,左前降支65枚,左回旋支30枚,后降支2枚,左主干3枚。支架直径在0.25~0.40mm。所有入选患者均已排除肝肾功能异常者、合并脑血管疾病或周围血管疾病者、碘剂过敏者、合并心律不齐者、冠状动脉分支严重狭窄者、左主干病变者。本次研究已通过本院伦理委员会审批,所有患者及其家属均已签署知情同意书。

1.2 检查方法 患者入院后, 分别对其进行DSCT检查和CAG检查, 间隔时间在5~7d, 同时在DSCT检查中对患者左心室射血分数(LVEF)、舒张末容积(EDV)、收缩末容积(ESV)、每搏输出量(SV)进行记录, 并同同期超声心动图检查结果进行对比。

1.2.1 DSCT检查: 使用SiemensSomatomDefinition双源CT扫描仪, 屏气状态下采用回顾性心电门控技术实施冠状动脉CTA扫描, 管电压设定为120kV, 管电流设定为400mAs, 螺距范围为0.20~0.47, 旋转时间设定为0.33s, 扫描屏气时间设定为5.7~11.2s。取18G套管针埋置于肘正中静脉, 取65~90mL碘海醇经双筒高压注射器注入, 流速5.0mL/s, 后续以相同流速注入50mL生理盐水。感兴趣区设在左心房, 注射时对感兴趣区平均CT值进行监测, 在达到100Hu时触发扫描。在工作站中对扫描数据进行图像重建处理, 采用心电编辑方法, 在R-R时相中每隔5%进行图像重建(20%~80%), 直至取得左、右冠状动脉最佳成像, 得到支架中线曲面重建图像和支架轴位多平面重建图像。

1.2.2 CAG检查: 按照Judkins法进行冠状动脉多体位造影。

1.3 狭窄评估标准

1.3.1 CAG检查: 支架内管腔狭窄程度达到50%以上则视为冠状动脉狭窄。

1.3.2 DSCT检查: 参照PuglieseF等^[3]报道中的内容对冠脉狭窄程度进行3级评估, 其中支架管径狭窄程度<30%或正常为I级; 冠脉管径狭窄程度在30%~50%为II级; 管腔狭窄程度在50%以上, 且侧支不丰富为III级, 其中III级视为冠状动脉再狭窄。由达州市中西医结合医院影像科2名医师进行独立阅片, 以其共同认定结果作为最终结果, 其中冠状动脉狭窄程度=(狭窄部位近心端正常血管直径-狭窄处血管直径)/狭窄部位近心端正常血管直径×100%。

1.4 统计学方法 本次研究中, 计数资料表示为百分比形式, 并对其进行 χ^2 检验, 计量资料($\bar{x} \pm s$)行t检验, 所有统计学分析均在SPSS18.0中进行, $P < 0.05$ 时认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 支架通畅性 见表1。以CAG检查结果作为评估金标准, DSCT对于冠状动脉支架狭窄的诊断敏感率为77.78%, 特异度为

99.36%, 诊断准确率为98.13%。本次研究中, CAG共计检出冠状动脉支架内再狭窄9例, 检出率为5.63%; DSCT共计检出8例, 检出率为5.00%。两种方法相比其冠状动脉支架内再狭窄检出率并无明显差异($\chi^2=0.062$, $P=0.803$)。

2.2 心功能 见表2。由表中数据可知, DSCT与超声心动图对于84例患者的LVEF、SV、EDV、ESV检查结果均无明显差异($P > 0.05$)。

3 讨论

冠状动脉支架植入为冠心病的常用治疗方法, 但随之而来的冠状动脉支架内再狭窄也逐渐成为临床讨论的热点^[4]。冠状动脉支架内再狭窄的形成过程较为复杂, 一旦再狭窄发生, 患者的冠脉供血能力再次下降, 引起病情反复, 极易危及冠心病患者的生命安全^[5]。调查指出, 在介入治疗后1~3个月内, 冠状动脉支架内再狭窄的发生率可达到30%~40%^[6-7]。因此, 在冠心病行支架植入介入治疗者术后随访中, 对患者的冠状动脉支架内狭窄程度进行评估具有十分重要的意义^[8-9]。

CAG是目前临床评估冠状动脉支架内狭窄程度的金标准, 但是作为一种侵入性操作, 部分老年患者在检查过程中易出现无法耐受情况, 且此种方式操作较为复杂, 因此对其推广应用造成影响^[10]。随着近年来医疗技术的不断进步, 以CT为代表的放射影像学诊断技术在心血管系统中的应用得到快速发展^[11]。以往临床主要采用多层螺旋CT扫描方法对冠状动脉支架内狭窄进行判断, 虽然可在一定程度上对患者冠状动脉支架内再狭窄进行诊断, 但相

表1 DSCT与CAG对84例冠心病患者冠状动脉支架狭窄程度评估结果

检查方法		CAG		
		阳性	阴性	合计
DSCT	阳性	7	1	8
	阴性	2	150	152
	合计	9	151	160

表2 84例患者超声心动图与DSCT心功能检查结果对比

检查方法	LVEF	SV (mL)	ESV (mL)	EDV (mL)
DSCT	46.9 ± 8.4	73.7 ± 10.9	46.1 ± 17.9	108.6 ± 20.5
超声心动图	47.5 ± 6.1	75.3 ± 11.5	47.2 ± 20.5	112.4 ± 28.7
t值	-0.530	-0.925	-0.370	-0.987
P值	0.299	0.178	0.356	0.162

关研究显示,此种方法较CAG检查其诊断可靠性仍存在一定差距^[12]。相关研究指出,受到支架材料所引起的硬化伪影、容积效应等因素的影响,同时受到检查方法成像效果的限制,以16层螺旋CT等为代表的多层螺旋CT技术在冠状动脉支架内狭窄评估中易出现漏诊或误诊,不利于对冠心病介入治疗患者进行准确的预后评估^[13]。MSCT较多层螺旋CT尽管可提高成像质量,但为减少心脏运动所产生伪影,在检查前患者需服用降心率药物,使其临床应用受到限制^[14]。

随着医疗技术的不断发展,DECT(dual energy CT,双能CT)血管成像逐渐成为临床评估血管病变的常用方法。DECT是一种由两套球管和探测器所组成的数据采集系统,通过旋转机架可产生180°的投影数据。同多层螺旋CT相比,DECT检查技术在扫描速度、图像的时间分辨率、空间分辨率方面有着显著的提高,同多层螺旋CT相比,采用DECT进行冠状动脉支架内狭窄程度评估可有效降低心率、呼吸等运动伪影对成像结果的影响,有助于可减轻支架金属材质所引起的金属伪影从而提高诊断准确性^[3,15]。相关资料显示,在冠状动脉狭窄诊断中,DSCT的诊断敏感度可达到80%以上,且其阴性预测值接近100%^[16]。本次研究中,DECT对于冠状动脉支架狭窄的诊断敏感率为77.78%,特异度为99.36%,诊断准确率为98.13%,同相关报道中的结论基本一致^[17]。且在本次研究中,DECT与CAG对于84例冠状动脉支架植入患者的冠脉狭窄检出率基本相符,表明DECT在冠状动脉支架内狭窄诊断方面具有同CAG相当的可靠性。

DECT除可应用于冠心病患者

冠状动脉支架内狭窄程度评估外,其对于患者心功能评估同样具有一定应用价值。Philipp等^[18]在动物实验中发现,DECT对于心功能的评估结果同MRI检查结果具有较高的一致性。本次研究以84例患者的超声心动图检查结果作为对照组,在患者接受DECT检查时对其心功能指标进行测定,结果显示两种方法对于此类患者LVEF、SV等心功能指标的评估结果基本相当,提示同CAG相比,DECT可从多方面对冠心病冠状动脉支架植入者预后情况进行评估。需要注意的是,本次研究中1例患者在DSCT检查中误判为冠状动脉支架内再狭窄。其原因主要为冠状动脉在植入支架后,在钙化斑块重建过程可能产生高密度伪影,对血管腔中对比剂的分布造成干扰,从而影响狭窄测量结果,出现误判。同时,由于心律不齐可能对DECT的成像结果造成影响,因此在本次研究中以排除合并明显心律不齐患者,以提高诊断的准确性。

综上所述,双源CT可有效对冠心病行介入治疗患者冠状动脉支架内狭窄程度进行评估,其准确性同冠状动脉造影检查结果基本一致,同时其无创性等特征较后者可有效降低患者的不良应激反应,建议在临床推广应用,以为冠心病介入治疗患者的预后评估提供可靠依据。

参考文献

[1] 彭峰河,彭如臣,张雪梅,等. 64排螺旋CT冠状动脉造影诊断支架内再狭窄的价值[J]. 中国CT和MRI杂志. 2015, 9(7): 49-52.

[2] Tan S, Soulez G, Diez M P, et al. Coronary Stent Artifact Reduction with an Edge-Enhancing Reconstruction Kernel-A Prospective Cross-

Sectional Study with 256-Slice CT[J]. PLoS One. 2016, 11(4): 154292.

- [3] Pugliese F, Weustink A C, Van Mieghem C, et al. Dual source coronary computed tomography angiography for detecting in-stent restenosis[J]. Heart. 2008, 94(7): 848-854.
- [4] 纪斌. 64排螺旋CT冠状动脉造影诊断支架内再狭窄的价值[J]. 上海医药. 2018, 39(11): 49-50, 106.
- [5] Ulrich A, Burg M C, Raupach R, et al. Coronary stent imaging with dual-source CT: assessment of lumen visibility using different convolution kernels and postprocessing filters[J]. Acta Radiol. 2015, 56(1): 42-50.
- [6] Mangold S, Cannao P M, Schoepf U J, et al. Impact of an advanced image-based monoenergetic reconstruction algorithm on coronary stent visualization using third generation dual-source dual-energy CT: a phantom study[J]. Eur Radiol. 2016, 26(6): 1871-1878.
- [7] Gassenmaier T, Petri N, Allmendinger T, et al. In Vitro Comparison of Second- and Third-generation Dual-source CT for Coronary Stent Visualization at Different Tube Potentials[J]. Acad Radiol. 2016, 23(8): 961-968.
- [8] Cademartiri F, Maffie E, Palumbo A, et al. CT coronary angiography for the follow-up of coronary stent[J]. Acta Biomed. 2010, 81(2): 87-93.
- [9] Loke K S, Loi H Y, Goh A S, et al. Pseudoaneurysm and coronary abscess secondary to coronary stent fracture identified with Tc-99m hexamethylpropyleneamine oxime-labeled white blood cell SPECT/CT scintigraphy[J]. Clin Nucl Med. 2011, 36(5): 397-399.
- [10] 晏彪,周赵霞,蒋玲玲,等. 320排CT冠状动脉成像对冠状动脉支架内再狭窄的应用价值[J]. 实用医学杂志. 2015, 31(14): 2362-2364.
- [11] 李晓,陈新晖,李建钢. 飞利浦256层iCT在冠状动脉狭窄诊断中的应用及其临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志. 2020, 18(6): 73-75, 92.
- [12] 陈娟. 128层螺旋CT评价冠状动脉

- 支架再狭窄的价值[J]. 影像技术. 2018, 30(2): 51-52, 56.
- [13] Yang X, Yu Q, Dong W, et al. Performance of dual-source CT with high pitch spiral mode for coronary stent patency compared with invasive coronary angiography[J]. J Geriatr Cardiol. 2016, 13(10): 817-823.
- [14] Pesenti-Rossi D, Allouch P, Gibault-Genty G, et al. [Coronary stent evaluation with cardiac CT: Literature review] [J]. Ann Cardiol Angeiol (Paris). 2015, 64(5): 362-367.
- [15] 荆轶群, 郭春锋. 能谱CT对冠状动脉支架内再狭窄的诊断效果分析[J]. 现代医用影像学. 2018, 27(1): 146-147.
- [16] Zhang X, Yang L, Ju H, et al. Prevalence and prognosis of coronary stent gap detected by multi-detector CT: a follow-up study[J]. Eur Radiol. 2012, 22(9): 1896-1903.
- [17] 张东香, 陈伟彬. 多层螺旋 CT 冠状动脉成像对冠脉支架血管再狭窄的诊断价值[J]. 中国实验诊断学. 2016, 20(9): 1452-1454.
- [18] Bruners P, Mahnken A H, Knackstedt C, et al. Assessment of global left and right ventricular function using dual-source computed tomography (DSCT) in comparison to MRI: an experimental study in a porcine model[J]. Investigative radiology, 2007, 42(11): 756-764.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】 2018-12-25