

论 著

320排CT冠状动脉成像对支架置入术患者冠状动脉支架内再狭窄的诊断价值

云南省红河州第一人民医院医学影像科
(云南 红河州 661199)舒 毅 吴晶晶 吴丽霞
罗家滨 王 梅*

【摘要】目的 研究320排CT冠状动脉成像(320-SCTA)对支架置入术患者冠状动脉支架内再狭窄(ISR)的诊断价值。方法 回顾性分析2019年1月至2020年6月来我院就诊的40例支架置入术患者临床资料,均在我院接受320-SCTA检查,并在CTA检查后一周行常规选择性冠状动脉造影(CAG)检查,以CAG结果为“金标准”,比较320-SCTA对ISR患者的诊断效能。结果 320-SCTA检查诊断ISR的敏感度为90.00%,特异度为96.67%,准确率为95%,阳性预测值为90.00%,阴性预测值为96.67%,与金标准诊断结果一致性kappa值为0.867;支架直径 $\geq 3\text{mm}$ 的320-SCTA检查的图像质量为优和中等病例数明显高于支架直径 $< 3\text{mm}$ ($P < 0.05$);支架厚度 $< 140\mu\text{m}$ 的320-SCTA检查的图像质量为优和中等的病例数明显高于支架厚度 $\geq 140\mu\text{m}$ ($P < 0.05$)。结论 320-SCTA检查应用于支架置入术患者ISR的诊断中具有较高的敏感度、特异度和准确性,同时图像成像质量好。

【关键词】320排; CT冠状动脉成像; 支架置入术; 冠状动脉支架内再狭窄

【中图分类号】R445.3; R714.252

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.04.011

Diagnostic Value of 320-slice CT Coronary Angiography in Coronary In-stent Restenosis in Patients Undergoing Stenting

SHU Yi, WU Jing-jing, WU Li-xia, LUO Jia-bin, WANG Mei*.

Department of Medical Imaging, The First People's Hospital in Honghe Prefecture, Honghe Prefecture 661199, Yunnan Province, China

ABSTRACT

Objective To study the diagnostic value of 320-slice CT coronary angiography (320-SCTA) in coronary in-stent restenosis (ISR) in patients undergoing stenting. **Methods** Clinical data of 40 patients undergoing stenting who received reexamination in the hospital from January 2019 to June 2020 were retrospectively analyzed. All patients completed 320-SCTA, and elective conventional coronary angiography (CAG) was performed at 1 week after CTA. With CAG results as the golden standard, the diagnostic efficiency of 320-SCTA in patients with ISR was analyzed. **Results** The sensitivity, specificity, accuracy rate, positive predictive value, negative predictive value, and Kappa value of 320-SCTA in the diagnosis of ISR were 90.00%, 96.67%, 95%, 90.00%, 96.67%, and 0.867. Patients with excellent and medium 320-SCTA image quality and stent diameter $\geq 3\text{mm}$ were significantly more than those with stent diameter $< 3\text{mm}$ ($P < 0.05$). Patients with excellent and medium 320-SCTA image quality and stent thickness $< 140\mu\text{m}$ were significantly more than those with stent thickness $\geq 140\mu\text{m}$ ($P < 0.05$). **Conclusion** The sensitivity, specificity and accuracy of 320-SCTA are high in diagnosing ISR in patients undergoing stenting, with good image quality.

Keywords: 320 Slice; CT Coronary Angiography; Stenting; Coronary In-stent Restenosis

冠状动脉支架内再狭窄(in-stentrestenosis, ISR)是支架置入术患者术后常见问题,支架置入后促进病变血管的扩张,引起血管内皮损伤,进而损伤部位的血管平滑肌细胞增殖和形成血栓,最终导致ISR的发生^[1]。据统计,ISR的发生率高达20%~50%,一般出现在3~6个月内,是现阶段心血管领域的研究热点^[2]。目前ISR的诊断金标准仍然是选择性冠状动脉造影(coronary arteriography, CAG),具有较好的诊断效能,但该方法因创伤性大、检查费用高、易导致并发症等因素导致临床应用较为局限^[3]。随着多层螺旋CT(multi-slice spiral computed tomography, MSCT)的广泛应用,MSCT冠状动脉成像(coronary artery imaging, SCTA)对于支架置入术的术后评估价值正逐渐突显出来,已有多项研究表明,320排-SCTA对于冠状动脉狭窄具有较高的敏感性和特异性^[4-5],但对于ISR的诊断价值国内研究尚处于初步阶段,故本研究立足于探讨320-SCTA对支架置入术患者ISR的诊断价值,初步分析320-SCTA检查成像质量以及诊断性能。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院2019年1月至2020年6月诊治的40例(支架共计53枚)支架置入术患者临床资料,其中男28例,女12例;年龄45~75岁,平均(61.24 $\pm$ 9.14)岁,支架置入时间0~3年,平均年龄(1.68 $\pm$ 0.23)年;平均体质指数(BMI)为(22.38 $\pm$ 1.56) kg/m^2 ;基础疾病:高血压21例,高脂血症18例,糖尿病13例;支架置入位置:左前降支18枚,左回旋支10枚,右冠状动脉12枚。

纳入标准:均在我院接受支架置入术治疗;患者均存在胸闷或者胸痛症状;无创检查显示心肌缺血;患者临床资料完整,且均在我院接受320-SCTA和CAG检查。

排除标准:严重心肾功能不全者;对比剂过敏者;异位心率等心率不稳定者;存在其他肺部疾病导致不能耐受检查者;美托洛尔片过敏者。

【第一作者】舒 毅,男,副主任医师,主要研究方向:影像学诊断。E-mail: B2628903735@163.com

【通讯作者】王 梅,女,副主任医师,主要研究方向:PET-CT的临床应用。

1.2 方法

1.2.1 320-SCTA检查 仪器采用Aquilion one 320排CT机。检查前向患者详细讲解检查过程注意事项，并进行屏气训练。指导患者取仰卧位，连接心电监护监测心率，对于心率>80次/min患者给予美托洛尔片，维持心率<80次/min。采用Volume模式进行扫描，扫描范围从气管隆突下方至膈面下方，扫描时嘱咐患者屏气，采用高压注射器经肘中静脉注入对比剂(1.5mL每公斤体重，流速为4.5~5.5mL/s)，然后以相同的流速注入30mL生理盐水。主要扫描参数：管电压根据患者BMI确定，其中BMI<23kg/m²电压为100kV，BMI为23~35kg/m²时电压为120kV，BMI≥35kg/m²时电压为135kV；管电流为350~450mA，视野(FOV)为250mm×250mm，层厚为0.5mm，层间距0.5mm，探测器准直为0.5mm×320层，采集时相为R-R间期的65%~80%。扫描完毕后将数据导入VitreaFx 3.0T工作站进行图像后处理，包括容积重建(VR)、多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)和最大密度投影(MIP)。由两名经验丰富的影像科医师对图像质量和ISR进行评估，若结果不一致，通过重新评估和讨论达成一致。

1.2.2 CAG检查 在320-SCTA检查30d内进行CAG检查，仪器采用数字剪影血管造影机(Allura Xper FD20)，给予患者经股动脉穿刺插入6F的冠状动脉造影导管，并采用Judkins技术穿刺桡动脉，行CAG检查。左冠脉投照体位包括左前斜45°+足位/头位30°，右前斜30°+头位30°等体位，右冠脉投照体位包括左前斜45°、右前斜30°、正位+头位30°。由2名经验丰富的影像科医师进行多体位观察，对图像质量和ISR进行评估，以2人共同意见作为评估结果。

1.3 观察指标 以支架腔内或者支架两端边缘直径减少一半以上或者成像质量无法观测定义为ISR^[6]。以CAG检查结果为“金标准”，评估320-SCTA诊断支架置入术患者ISR的敏感度、特异度、准确度以及一致性。根据支架直径将患者分为≥3mm组和<3mm组，根据支架结构厚度分为<140μm组和≥140μm组，分别评估两组采用320-SCTA检查的图像质量，图像质量评估标准：参照文献[7]，根据支架内部可视性(运动伪影、金属伪影、钙化等)，图像有无明显移动、伪影和钙化等，可清晰显示支架和支架内管腔计为优；存在轻度移动、伪影等，对管腔观察有一定程度的影响，支架及其管腔显示欠清晰，计为中等；难以清晰显示支架及其管腔，且无法观察腔内状况，计为差。

1.4 统计学分析 SPSS 20.0统计软件分析数据。等级计数资料以n(%)表示，采用秩和检验(H检验)；两种检查方法的结果一致性采用kappa一致性分析，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 320-SCTA对ISR的诊断效 320-SCTA检查诊断ISR的敏感度为90.00%(9/10)，特异度为96.67%(29/30)，准确率为95%[(9+29)/40]，阳性预测值为90.00%，阴性预测值为96.67%，与“金标准”诊断结果一致性kappa值为0.867，见表1。

表1 320-SCTA对ISR的诊断效能				
检查方法		金标准		合计
		ISR	非ISR	
320-SCTA	ISR	9	1	10
	非ISR	1	29	30
合计		10	30	40

2.2 不同支架直径的320-SCTA检查成像质量 支架直径≥3mm的320-SCTA检查的图像质量为优和中等的病例数明显高于支架直径<3mm(P<0.05)，见表2。

表2 不同支架直径的320-SCTA检查成像质量[n(%)]				
支架直径	例数	优	中等	差
≥3mm	35	22(62.86)	11(31.43)	2(5.71)
<3mm	18	7(38.89)	6(33.33)	5(27.78)
H				4.143
P				0.042

2.3 不同支架厚度的320-SCTA检查成像质量 支架厚度<140μm的320-SCTA检查的图像质量为优和中等的病例数明显高于支架厚度≥140μm(P<0.05)，见表3。

表3 不同支架厚度的320-SCTA检查成像质量[n(%)]				
支架厚度	例数	优	中等	差
<140μm	39	24(61.54)	14(35.90)	1(2.56)
≥140μm	14	5(35.71)	5(35.71)	4(28.57)
H				4.751
P				0.029

2.4 典型案例分析 见图1。

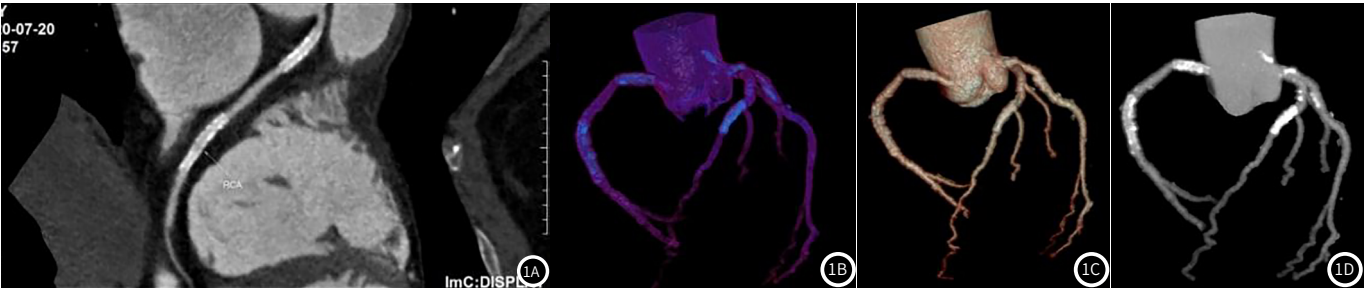


图1 女70岁“冠心病”行支架置入术后8年，心前区不适两天，行冠状动脉CTA：右冠中段支架内管腔狭窄，CAG证实，并行PTCA术后症状缓解。

3 讨论

冠状动脉支架置入术是通过金属支架的球囊扩张或者自膨胀方式支撑病变的冠状动脉血管壁,从而保持管腔的开放,达到恢复冠状动脉血流、改善心肌供血的目的,该手术方法的有效性已经大量临床实践证实^[8]。但支架置入术也存在一定的风险,ISR作为其重要并发症,是局部血管损伤后的一种修复反应,其发生会导致患者出现心绞痛、胸闷、胸痛等症状,是影响支架置入术的效果和患者长期预后的重要原因^[9]。迄今为止CAG仍是诊断ISR的“金标准”,但该方法是一种有创检查,部分患者初次行CAG检查后不适感较为明显,导致对支架置入后的再次复查产生排斥心理,从而出现漏诊。近年来,MSCT的普及为患者提供了新的复查方法。

已有多位学者对64层以及双源CT诊断ISR的应用价值进行研究报道,均表明具有较好的诊断准确性^[10],但其缺点在于患者扫描和屏气时间较长,对比剂以及辐射剂量较大,同时在采集数据过程中会受运动伪影、金属伪影等因素影响,导致其应用具有一定的局限性^[11]。而320-SCTA检查拥有Z轴160mm的覆盖范围以及更加先进的数据后处理技术,已有研究证实冠状动脉成像中较64-SCTA具有更大的优势。本研究将其应用于支架置入术患者ISR诊断中,结果显示,320-SCTA检查诊断ISR的敏感度为90.00%,特异度为96.67%,准确率为95%,阳性预测值为90.00%,阴性预测值为96.67%,与“金标准”诊断结果一致性kappa值为0.867,提示320-SCTA检查诊断ISR具有较高的敏感度、特异度和准确性,且与“金标准”诊断一致性较高,可作为诊断ISR的有效方法。与李立国等^[12]关于64-SCTA检查对于ISR的诊断效能结果相比,本研究中诊断效能更高,更加肯定了320-SCTA的诊断价值。推测其原因可能有以下几点:后处理技术中通过VR可提高容积时间分辨率,从而缩短数据采集时间,避免因不能长时间屏气、心律不齐等而导致患者难以使用,从而扩大临床检查适应症;320-SCTA检查通过一次心动周期即可完成全心的扫描成像,可较好地保证各个位置的扫描数据均处于同一时相,保证各个成像数据的一致性,提高斑块性质的评估准确性^[13];后处理技术的优化可减少伪影等因素对图像质量的干扰,从而有利于临床医师更为准确地评估ISR程度。但本研究中320-SCTA检查显示仍有漏诊、误诊病例,故对320-SCTA的图像质量作进一步分析,结果显示,支架直径 $\geq 3\text{mm}$ 的320-SCTA检查的图像质量为优和中等的病例数明显高于支架厚度 $< 3\text{mm}$,支架厚度 $< 140\mu\text{m}$ 的320-SCTA检查的图像质量为优和中等的病例数明显高于支架厚度 $\geq 140\mu\text{m}$,提示大直径、薄架构的支架成像质量和诊断性能更好,与国外Tatsugami等^[14]的研究结果相一致。推测其原因可能是结构厚的支架更容易对X射线的高能量部分产生低吸收现象,从而产生金属伪影,影响图像质量;而小直径的支架与周围低CT值组织易产生容积效应,从而造成

管腔和支架边缘影像模糊,影响临床医师的判断^[15]。本研究中的2例经320-SCTA检查误诊,但存在反复的心绞痛患者,经CAG检查复查后,给予球囊扩张等对症处理后,患者临床症状明显缓解,故对有症状但320-SCTA检查无问题的患者,建议再次采用CAG复查。

综上所述,320-SCTA检查应用于支架置入术患者ISR的诊断中具有较高的敏感度、特异度和准确性,同时图像成像质量好,可清晰显示ISR的病变位置和狭窄程度,还具有无创性,可作为支架置入术患者常规复查首选方法。

参考文献

- [1] 那剑, 阚通, 秦永文. 经皮腔内冠状动脉介入治疗术后支架内再狭窄的病因分析及治疗[J]. 国际心血管病杂志, 2015, 42 (4): 223-224, 260.
- [2] 邓婵琴, 邓文文, 许官学, 等. 冠心病PCI术后支架内再狭窄的相关因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25 (3): 278-283.
- [3] 郭长磊. 冠脉造影与双源冠脉CTA在诊断冠脉狭窄程度的价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (2): 12-14, 24.
- [4] 李加松. 320排动态容积CT冠状动脉成像诊断冠状动脉狭窄的临床价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41 (8): 1079-1081.
- [5] 谭惠斌, 王翅鹏, 熊飞, 等. 320排CT血管造影对冠状动脉瘤与瘤样扩张的诊断价值[J]. 华南国防医学杂志, 2018, 32 (6): 392-395, 406.
- [6] 许哲, 林朝贵, 范林, 等. 冠状动脉CTA斑块特征评价支架内再狭窄风险[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34 (3): 350-353.
- [7] 姚福会. 64排螺旋CT冠状动脉CTA图像质量影响因素分析[J]. 国际心血管病杂志, 2017, 44 (A01): 224-225.
- [8] 冯敏. 冠状动脉造影及冠脉内支架植入术后并发症护理措施研究[J]. 实用临床医药杂志, 2016, 20 (4): 4-7.
- [9] 何晨. 冠状动脉支架置入术后再狭窄的治疗研究进展[J]. 心血管病学进展, 2016, 37 (4): 350-353.
- [10] 李佳琦, 谢召勇, 丁国成, 等. 双源CT Flash模式冠状动脉成像在经皮冠状动脉介入治疗术后支架内再狭窄与左心室功能诊断价值[J]. 临床军医杂志, 2019, 47 (10): 1155-1158.
- [11] 伏佳, 帅志峰, 曾伟华, 等. 64排螺旋CT评定冠心病PCI术后支架内再狭窄的价值[J]. 心血管康复医学杂志, 2015, 24 (2): 172-174.
- [12] 李立国, 李玫. 64层螺旋CT诊断ISR的临床应用价值探讨[J]. 陕西医学杂志, 2015, 44 (8): 1049-1051.
- [13] 舒震宇, 丁忠祥, 狄幸波. 320排冠状动脉血管成像在评估冠状动脉支架内再狭窄的价值探究[J]. 中华全科医学, 2015, 13 (3): 446-448.
- [14] Tatsugami F, Higaki T, Sakane H, et al. Diagnostic accuracy of in-stent restenosis using model-based iterative reconstruction at coronary CT angiography: initial experience[J]. Br J Radiol, 2018, 91 (1082): 20170598.
- [15] 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.

(收稿日期: 2019-04-25)