

论著

Accuracy and Feasibility Study of Dual-Source CT, 2D-STI in Evaluating Coronary Stenosis and Left Ventricular Function*

MA Hai-hong, MAIMAITIMING Mahemuti, TAN Juan^{*}

Imaging Center of the Second People's Hospital of Kashgar Prefecture, Xinjiang 844000, China

ABSTRACT

Objective We study the accuracy and feasibility of dual-source CT, two-dimensional spot tracking imaging (Two-dimensional spot tracking imaging technology, 2D-STI) in evaluating coronary stenosis and left ventricular function. **Methods** A total of 106 suspected patients with coronary heart disease in our hospital from November 2018 to November 2020 were selected, and 104 cases were confirmed by relevant examination. The patient was examined with dual-source CT, 2D-STI; the accuracy and feasibility of coronary stenosis and left ventricular function were analyzed. **Results** The percentage of disease imaging features detected in dual source CT was 65.38% (68/104), that of 2D-STI 82.69% (86/104) and that of 97.11% (102/104), indicating the two combined groups ($\chi^2/P=37.782/0.001$). The percentage of coronary stenosis in dual source CT was 78.84% (82/104), 87.50% (91/104), and coronary stenosis in 99.03% (103/104), indicating a high percentage of the two combined groups ($\chi^2/P=20.912/0.001$). The difference was no LV function measurements with dual source CT, 2D-STI, and two inspection teams ($P>0.05$). Compared with dual-source CT and 2D-STI, the combination of the two methods had higher sensitivity and accuracy in diagnosing coronary artery stenosis and left ventricular function, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The ROC curve shows that the two combinations have high distinguishing value for coronary stenosis and left ventricular function and have statistical differences ($P<0.05$). **Conclusion** The diagnostic value of dual source CT and 2D-STI in coronary artery stenosis and left ventricular function can be used for the clinical diagnosis of coronary artery stenosis and left ventricular function.

Keywords: Dual-source CT; Two-dimensional Spot Tracking Imaging; Coronary Artery Stenosis; Left Ventricular Function

冠心病往往会导致患者出现冠状动脉狭窄及左心室功能异常，可通过手术治疗、靶向药物治疗等方法并通过这些综合性治疗的方法，可有效控制并抑制疾病的进展过程可有效促进患者的身体恢复，延长寿命^[1-2]。因此，早期明确冠状动脉狭窄程度及左心室功能受损程度对是否进行手术、改善患者预后具有重要意义。临幊上用于评估冠状动脉及心室功能的影像学方法有经食管超声心动图、X线心血管造影及超声心动图等有创性和无创性2大类^[3-4]。随着技术的发展，目前双源CT逐渐增多，本研究将选择性的将双源CT与2D-STI作为对照，评价双源CT与2D-STI在冠状动脉狭窄及左心室功能改变之间的关系及其临床应用价值做出相应的分析。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取106例我院2018年11月至2020年11月疑似冠心病患者，并经相关检查最终确诊104例。年龄50~83岁，平均年龄(63.17±15.68)岁，此研究经我院伦理委员会批准后，所有作为研究对象及患者家属签署了知情同意书。

纳入标准：符合《冠状动脉狭窄功能学评估临床展望》^[5]中对冠状动脉狭窄情况的判定，均经影像学明确诊断。**排除标准：**先天的心脏器质性病变；严重心率失常；慢性阻塞性肺疾病；严重瓣膜疾病患者；超声图像质量欠佳影响分析者；合并恶性肿瘤；心脏彩超检查不配合者、依从性差者。

1.2 方法

1.2.1 双源CT检查 患者在行检查前6h内不进食，并前5min给予患者口服1.0mg硝酸甘油，采用双源CT扫描机对患者扫描。并根据患者体质注碘普罗胺造影剂，并进行增强扫描，扫描参数为卷积核B26f，螺距/间距为0.4mm/0.5mm，重组层厚为0.75mm，电流及管电压为400mA和120kV。并对患者的心功能左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV)、左心室射血分数(LVEF)进行观察。

1.2.2 2D-STI检查 在患者冠状动脉造影术前7d内采集图像，嘱患者合适体位，进行心电图连接，调节帧频至少为25帧/s，连续采集3~6个心动周期的实时全容积图像，并分析和处理采集的图像。

1.2.3 诊断价值评价 根据临床指南结合临床特征表现为精标准诊断，**灵敏度**=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数)×100%；**特异度**=真阴性例数/(真阴性例数+假阳性例数)×100%；**准确度**=(真阳性例数+真阴性例数)/总例数×100%。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0软件进行数据处理。计量资料以(±s)表示，组间比较采用独立样本t检验，计数资料采用例数和百分比进行描述，组间比较采用 χ^2 检验，采用ROC曲线分析双源CT检查、2D-STI对冠状动脉狭窄情况和左心室功能的诊断价值， $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

双源CT、2D-STI在评估冠状动脉狭窄情况和左心室功能中的准确性及可行性研究*

马海鸿 买买提明·马合木提
谭娟*

新疆喀什地区第二人民医院影像中心
(新疆 844000)

【摘要】目的 研究双源CT、二维斑点追踪成像技术(2D-STI)在评估冠状动脉狭窄情况和左心室功能中的准确性及可行性研究。**方法** 选取106例我院2018年11月至2020年11月疑似冠心病患者，并经相关检查最终确诊104例。采用双源CT、2D-STI对患者进行检查，并分析冠状动脉狭窄情况和左心室功能中的准确性及可行性。**结果** 双源CT检出疾病影像特征的百分率为65.38%(68/104)，2D-STI检出疾病影像特征的百分率为82.69%(86/104)，两项检查组检出疾病影像特征的百分率为97.11%(102/104)，说明其对两项联合组的检出率较高($\chi^2/P=37.782/0.001$)。双源CT检出冠状动脉狭窄情况的百分率为78.84%(82/104)，2D-STI检查检出冠状动脉狭窄情况的百分率为87.50%(91/104)，两项检查组检出冠状动脉狭窄情况的百分率为99.03%(103/104)，说明其对两项联合组的检出率较高($\chi^2/P=20.912/0.001$)。与双源CT检查、2D-STI检查、两项检查组检查左心室功能测量值，差异无统计学意义($P>0.05$)。与双源CT、2D-STI相比，两项联合对冠状动脉狭窄情况和左心室功能的诊断敏感度、准确度较高，差异具有统计学意义($P<0.05$)。ROC曲线显示，两项联合对冠状动脉狭窄情况和左心室功能的鉴别价值较高，差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 双源CT联合2D-STI在冠状动脉狭窄情况和左心室功能中的诊断价值较为理想，可用于冠状动脉狭窄情况和左心室功能的临床诊断。

【关键词】 双源CT；二维斑点追踪成像技术；冠状动脉狭窄；左心室功能

【中图分类号】 R543.5

【文献标识码】 A

【基金项目】 新疆维吾尔自治区基层青年科技人才培养项目(天山青年)(2019Q148)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.04.027

【第一作者】 马海鸿，女，副主任医师，主要研究方向：心血管及腹部疾病的影像学诊断。E-mail: 1727359370@qq.com

【通讯作者】 谭娟，女，副主任医师，主要研究方向：循环系统影像诊断。E-mail: 178100479@qq.com

2 结果

2.1 双源CT检查、2D-STI检查冠心病检出情况比较 如表1所示,与双源CT检查、2D-STI检查相比,两项检查组检出率升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表1 双源CT检查、2D-STI检查冠心病检出情况比较(%)

检查手段	例数	冠状动脉狭窄	冠状动脉钙化	粥样斑块	检出率(%)
双源CT检查	104	27	31	10	68(65.38)
2D-STI检查	104	29	35	22	86(82.69)
两项检查	104	36	36	30	102(97.11)
χ^2					37.782
P					0.001

表2 双源CT检查、2D-STI检查冠状动脉狭窄情况比较(%)

检查手段	例数	管径≤50%	管径51%~75%	管径76%~99%	ESV	ECA	检出率(%)
双源CT检查	104	16	20	14	19	13	82(78.84)
2D-STI检查	104	18	26	15	15	17	91(87.50)
两项检查	104	20	31	16	19	17	103(99.03)
χ^2							20.912
P							0.001

表3 双源CT、2D-STI检查左心室功能测量值对比

组别	例数	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)
双源CT检查	104	69.57±6.90	32.26±3.22	106.33±10.59
2D-STI检查	104	67.89±6.78	32.59±3.25	106.37±10.61
两项检查	104	68.01±6.80	32.43±3.24	106.35±10.63
t		1.771	0.735	0.027
P		0.078	0.462	0.978

表4 双源CT检查、2D-STI检查冠状动脉狭窄情况和左心室功能诊断价值比较(%)

检查手段	敏感性	特异性	准确性
双源CT检查	64.42(67/104)	90(9/10)	73.07(76/104)
2D-STI检查	76.92(80/104)	50(5/10)	81.73(85/104)
两项检查	97.11(101/104)	10.00(1/10)	98.07(102/104)
χ^2/P	34.710/0.001	6.723/0.034	25.320/0.001

2.4.2 双源CT检查、2D-STI检查对冠心病冠状动脉狭窄情况和左心室功能的预测价值 如表5、图1所示,ROC曲线分析显示,两项联合组诊断价值较高,具有统计学差异($P<0.05$)。

2.5 影像学分析 如图2所示,随机选取两名患者发现,双源CT经检查发现患者可见LAD近段中度狭窄,左心室短轴位。图3,2D-STI经检查发现患者LAD近段中度狭窄,心肌肥大,室壁增厚。

表5 双源CT检查、2D-STI检查对冠心病冠状动脉狭窄情况和左心室功能的预测价值

检查手段	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	P
双源CT检查	0.757	0.581~0.934	76.22	88.57	0.010
2D-STI检查	0.719	0.537~0.902	85.27	86.24	0.028
两项检查	0.827	0.681~0.972	88.96	75.12	0.001

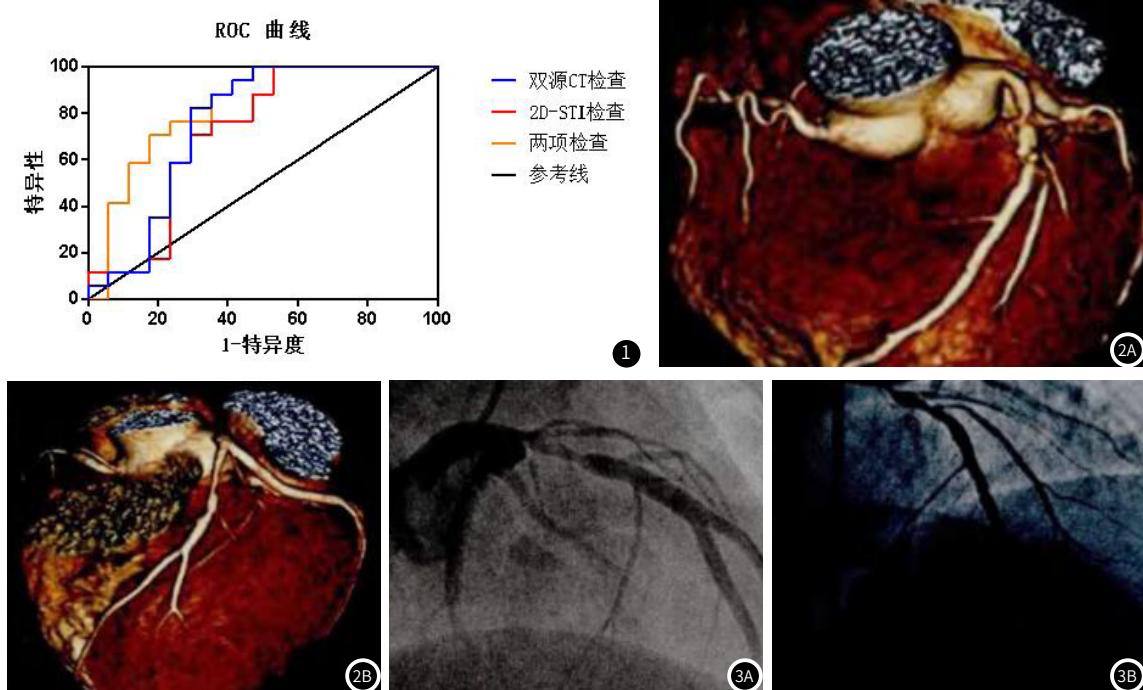


图1 双源CT检查、2D-STI检查对冠心病冠状动脉狭窄情况和左心室功能的预测价值。图2 MSCT检查图。图3 直接数字化X线摄影检查图。

3 讨 论

冠状动脉狭窄可引起冠状动脉血流储备逐渐变少,进而引起心肌缺血,并出现静息阶段性室壁运动的失调从而引起心肌收缩力的减弱,有研究发现,冠状动脉出现狭窄还可引起左室左房充血、顺应性降低及心脏扩大等心功能的改变^[6-7]。

双源CT检查是一种重要的无创冠状影像学检查方法,此外在造影时还能采集到心室功能的相关数据,可为临床诊断及治疗评估提供重要的信息^[8]。其次相比于单源性CT,其时间分辨率更高,因其有两套探测器及球管,可对螺旋进行自动调节控制,极大的缩短了扫描时间,可在病人不控制心率的情况下,一个心动周期即可扫描整个心脏,可有效提高效率,且冠状动脉成像的成功率及成像的质量也得到保障^[9-11]。有学者研究显示^[12],双源CT在心率平稳且无明显的心率变异或心率失常的情况下,可高准确率诊断严重的冠状动脉狭窄。经本文研究结果发现,双源CT对于冠状动脉狭窄诊断率也较高,符合既往研究。影响冠状动脉成像的因素很多,在本组病理中有部分狭窄段出现漏诊,可能与造影剂的流速、血管走行及管壁出现钙化相关。研究报道^[13],双源CT会高估冠状动脉狭窄,可能和空间分辨率有关,双源CT检查可对明显的冠状动脉狭窄进行准确排除,可提供可靠的血流动力学信息,具有较高的应用价值,因此,在分析双源CT冠状动脉造影剂左心室检查时,尽可能的去避免漏诊及误诊,多仔细进行多方位、多角度的观察。本文研究结果发现,通过双源CT可以诊断出冠状动脉狭窄程度的特征,其检测准确性相较于其他检测手段均要高且安全性高及不良反应少,且可减少较为复杂的运算。但是在左心室功能检测中存在一定短板,故需结合患者的自身情况考虑。但是联合2D-STI检查可减少筛查病例的漏诊情况发生。

二维斑点追踪成像技术(two-dimensional spot tracking imaging technology, 2D-STI)是以二维图像为基础,通过计算机测算心肌运动轨迹及室壁运动、心脏旋转^[14-15]。其可辨别心肌组织内回声斑点空间运动并追踪,且有分辨率高,受束夹角影响小等特点,是新兴的室壁运动分析技术^[16]。心脏的二维超声图像由许多均匀分布于心肌内的声学,已经有室壁运动异常的可能,与既往研究显示,应用二维斑点追踪成像技术检查发现缺血的心肌节段应变较正常的心肌节段低^[17-19]。通过ROC曲线评估左心室心肌整体应变参数,可尽早判断出心肌功能受损的应变值在基底段、心尖段、中心段曲线下面积均有明显的差异性,且准确性较好,大部分应变值较此截点低时应当注意,且可不排除有心肌功能受损的风险^[20-21]。本文研究结果发现,2D-STI技术可有效作为评价及检查左心室受损提供一种新的无创及有效的检查方法,但在检查冠状动脉狭窄中尚有不足,一旦双源CT与二维斑点追踪成像技术(2D-STI)联合检查,可有效为临床评估左心室收缩功能提供便捷且准确的方法。

本研究局限性为单中心研究,病例数偏少,需要多中心、大样本研究进一步验证本研究所获得的双源CT与2D-STI对冠状动脉狭窄情况和左心室功能的诊断价值较高的结果,为临幊上冠状动脉狭窄情况和左心室功能的早期诊断提供新方向。

综上所述,双源CT与2D-STI检查冠状动脉狭窄情况和左心室功能检出率、影像学征象等具有较高的鉴别价值,且对冠状动脉狭窄情况和左心室功能的检测价值较高

参考文献

- [1] 张志琳,朱晓娟.128层螺旋CT冠状动脉CT血管成像(CTA)检查诊断冠状动脉斑块及狭窄的意义分析[J].影像研究与医学应用,2020,4(2):75-76.
- [2] Bekke K,Dagnegård H,Sigvardsen PE,et al.Myocardial ischaemia caused by bilateral coronary ostial stenosis from pseudointimal membranes in a full root freestyle valve:A case report[J].Eur Heart J Case Rep.2020,4(5):1-8.
- [3] 李林霞,辜强.128层螺旋CT冠状动脉CT血管成像(CTA)检查诊断冠状动脉斑块及狭窄的价值分析[J].中国医疗器械信息,2019,25(13):65-66.
- [4] Hocum Stone L L,Swingen C,Wright C,et al.Recovery of hibernating myocardium using stem cell patch with coronary bypass surgery[J].J Thorac Cardiovasc Surg.2020,111:S0022-5223(20)30055-6.
- [5] 沈迎,丁风华,张瑞岩,等.冠状动脉狭窄功能学评估临床展望[J].中国介入心脏病学杂志,2021,29(3):121-123.
- [6] Yıldız A,Gürpinar S S,Yağcı F E,et al.Retrospective Analysis of Sudden Cardiac Deaths in a 10-Year Autopsy Series in the City of Isparta in Turkey[J].Am J Forensic Med Pathol.2020,41(4):263-268.
- [7] 要海勇,姜海峰.CT血管造影检查对冠状动脉钙化斑块所致冠状动脉狭窄的诊断价值[J].中国实用医刊,2019,46(12):64-66.
- [8] 王晋秋.双源CT冠状动脉血管成像对冠状动脉狭窄的诊断价值分析[J].影像研究与医学应用,2021,5(4):29-30,50.
- [9] 付建军,马怪民,宛红娥,等.双源CT在冠状动脉狭窄及斑块性质诊断中的应用价值分析[J].医药前沿,2020,10(5):98-99.
- [10] 王明春.冠状动脉狭窄中冠状动脉造影和双源CT诊断对比研究[J].临床医药实践,2020,29(1):55-57.
- [11] 伊米古丽·伊敏,阿布都热苏力·吐尔孙.双源CT冠脉成像与冠脉血管造影诊断冠状动脉狭窄病变的价值比较分析[J].影像研究与医学应用,2020,4(14):83-84.
- [12] 张昊,李萍.双源CT诊断冠状动脉支架狭窄的临床应用分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(9):96-99.
- [13] 张勇.双源CT与冠状动脉造影分用于冠状动脉狭窄诊断的效果比较[J].中国保健营养,2020,30(22):317.
- [14] Kwan A C,Gransar H,Tzolos E,et al.The accuracy of coronary CT angiography in patients with coronary calcium score above 1000 Agatston Units:Comparison with quantitative coronary angiography[J].J Cardiovasc Comput Tomogr.2021,20:S1934-5925(21)00037-X.
- [15] 冯津虹.分层二维斑点追踪成像技术在评估H型高血压患者左心室收缩功能中的作用研究[J].医学信息,2020,33(z1):110-111.
- [16] Parikh R V,Liu G,Plomondon M E,et al.Utilization and Outcomes of Measuring Fractional Flow Reserve in Patients With Stable Ischemic Heart Disease[J].J Am Coll Cardiol.2020,4;75(4):409-419.
- [17] 郭艳杰,孙晶,张芬,等.二维斑点追踪成像技术评价不同程度冠状动脉狭窄对左心室功能的研究[J].中国超声医学杂志,2016,32(6):507-510.
- [18] Wald D S,Hadyanto S,Bestwick J P.Should fractional flow reserve follow angiographic visual inspection to guide preventive percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction[J].Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.2020,1;6(3):186-192.
- [19] 苏庆海,李秀明,周育敏.二维斑点追踪成像技术在评价高血压病患者左心室局部舒张功能中的应用[J].河北医药,2017,39(1):28-30,33.
- [20] De Biase C,Siddiqui S,Brochado B,et al.Contemporary management of severe symptomatic bicuspid aortic valve stenosis:The BiTri Registry[J].J Cardiovasc Med (Hagerstown).2021,1;22(6):492-495.
- [21] Holm N R,Mäkkilä T,Lindsay M M,et al.NOBLE investigators.Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in the treatment of unprotected left main stenosis:Updated 5-year outcomes from the randomised,non-inferiority NOBLE trial[J].Lancet.2020,18;395(10219):191-199.

(收稿日期: 2020-04-25)

(校对编辑: 孙晓晴)