

双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图 对左心室功能评价的对比研究

张 蕾¹, 杨全新¹, 毛翠平¹, 麻妙艳²

(西安交通大学第二附属医院 1 医学影像科; 2 超声科; 陕西 西安 710004)

摘要:目的 探讨双源 CT 冠状动脉成像对左心室功能评价的临床价值。**方法** 选取临床拟诊为冠心病的患者 55 例, 均行双源 CT 冠状动脉成像检查和超声心动图检查。比较分析双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对左心室功能各指标的测量值及相关性。探讨双源 CT 冠状动脉成像左心功能的定量测量及临床价值。**结果** 通过 *Pearson* 相关分析显示: 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图左心室功能测量结果相关性好, *r* 值为 0.607~0.840, *P* 值均 < 0.05; 通过配对样本 *t* 检验得出: 二者射血分数 (EF)、舒张末期容积 (EDV) 测值差异无统计学意义。**结论** 双源 CT 冠状动脉成像在左心室功能定量评价方面可靠性好, “一站式” 获得冠状动脉狭窄程度与心功能指标, 可以为临床提供更多的诊疗信息。

关键词: 左心室功能; 双源 CT; 冠状动脉成像; 超声心动图

DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.06.008

中图分类号: R331.3⁺1; R814.42; R540.4⁺5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1671(2019)06-0884-03

Comparative study of dual-source CT coronary angiography and ultrasonic cardiogram on left ventricular function

ZHANG Lei¹, YANG Quanxin¹, MAO Cuiping¹, MA Miaoyan²

(1 Department of Medical Imaging; 2 Department of Ultrasound;

the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical value of dual-source CT coronary angiography in evaluation of left ventricular function. **Methods** A total of 55 patients with clinically suspected coronary heart disease in our hospital were enrolled. All patients underwent dual-source CT coronary angiography and ultrasonic cardiogram. The measured values and correlation of the indicators of left ventricular function in dual-source CT coronary angiography and ultrasonic cardiogram were analyzed. **Results** *Pearson* correlation analysis showed that dual-source CT coronary angiography and ultrasonic cardiogram were highly correlated in left ventricular function measurements (*r* = 0.607-0.840, *P* < 0.05); The paired sample *t* test showed that there were no significant differences in the ejection fraction (EF) and end-diastolic volume (EDV) between two methods. **Conclusion** Dual-source CT coronary angiography is reliable in the quantitative evaluation of left ventricular function. The “one-stop” acquiring of coronary stenosis degree and cardiac function index can provide more diagnostic information to clinic.

Key words: left ventricular function; dual-source computed tomography; coronary angiography; ultrasonic cardiogram

左心室功能的评价对于冠心病患者的病情判定、临床治疗及预后评估有重要的指导意义。心脏 MRI 和超声心动图目前被认为是左心室容量和射血分数 (ejection fraction, EF) 定量测量的标准检查方法^[1], 其中超声心动图检查方便, 应用更为广泛。近年来, 随着双源 CT 技术及后处理软件不断发展, 心率不再是影响图像质量的重要因素, 使冠状动脉血管三维重建

检查得以广泛应用。在 1 次双源 CT 冠状动脉血管成像的扫描中, 不仅可以观察到冠状动脉形态学的影像信息, 更可以通过软件后处理得到心脏功能的各项指标, 但是后者还未广泛应用于临床。本研究通过对双源 CT 冠状动脉成像及超声心动图定量测量左心室功能各项指标并对比分析, 探讨双源 CT 冠状动脉成像在定量评估左心室功能中的应用价值及可靠性。

作者简介: 张 蕾 (1987-), 女, 陕西西安人, 硕士, 住院医师。研究方向: 医学影像诊断。

通信作者: 杨全新, E-mail: quanxin1962@163.com

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究回顾性筛选 2018 年 5 月至 2018 年 8 月在西安交通大学第二附属医院行双源 CT

冠状动脉成像且图像质量好能满足影像诊断要求的拟诊冠心病患者 55 例。其中男 28 例,女 27 例,年龄 32~86 岁,平均(60±1)岁。最终确诊冠心病 34 例,其中冠心病合并糖尿病患者 10 例,冠心病合并高血压患者 17 例。研究对象均在 1 周内完成双源 CT 冠状动脉成像及超声心动图,期间患者病情平稳,未更换治疗方案。

1.2 双源 CT 冠状动脉成像 使用西门子 SOMATOM Definition Flash 双源 CT 进行冠状动脉的扫描,扫描范围包括整个心脏。扫描前告知患者检查流程及注意事项,不使用任何药物控制心律,患者取仰卧位,连接心电图,进行呼吸训练。采用非离子型对比剂碘克沙醇(320 mg I/mL),注射速度为 4~5 mL/s。采用双筒高压注射器经肘正中静脉注入对比剂。管电压为 120 kV,管电流由 CARE Dose 4D 技术自动调节设置,层厚 0.625 mm。所有图像采用 Siemens Singovia 后处理工作站进行处理。分别重建舒张期和收缩期时相的数据。应用后处理软件中的 Cardiac function 评价左心室功能,自动计算出舒张末期容积(end-diastolic volume, EDV)、收缩末期容积(end-systolic volume, ESV)、EF、每搏输出量(stroke volume, SV)^[2]。

1.3 超声心动图检查 使用 PHILIPSCX50 型彩色超声仪, S5~1 探头,采用 M 型超声心动图,在静息状态下获取左室短轴切面,测得左室舒张末期内径(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)及左室收缩末期内径(left ventricular end systolic diameter, LVESD),软件自动得出 EDV、ESV、EF、SV 等心功能指标。

1.4 统计学分析 使用 SPSS 13.0 统计软件分析,定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图左心室功能各指标进行配对样本 *t* 检验,并对指标进行 Pearson 相关分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对左心室功能测量图示见图 1~4。

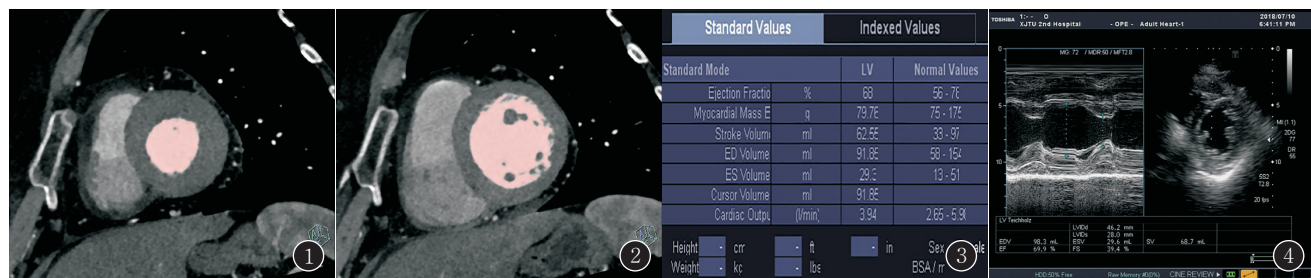


图 1~4 女,62 岁,有高血压病史。图 1.双源 CT 冠状动脉成像经后处理软件所得收缩末期左心室短轴图像,红色填充部分为心室内面积;图 2.为与之对应的左心室舒张末期图像;图 3.双源 CT 冠状动脉成像经后处理软件计算得出的左心室功能指标;图 4.经超声心动图测得的左心室功能指标

2.2 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对左心室功能测量结果的比较 通过配对样本 *t* 检验得出:2 种方法 EF、EDV 测值差异无统计学意义;双源 CT 冠状动脉成像的 ESV 测值大于超声心动图的测值,SV 测值小于超声心动图,差异有统计学意义(表 1)。通过 Pearson 相关分析显示:双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图左心室功能测量结果相关性好,*r* 值为 0.607~0.840,*P* 值均 < 0.05 (表 2)。

表 1 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对左心室功能测量指标对比分析

	双源 CT 冠状动脉成像	超声心动图	<i>t</i>	<i>P</i>
EDV(mL)	109.60±31.17	112.04±31.33	-0.680	0.499
ESV(mL)	55.00±35.22	38.79±21.57	4.570	0.000
EF(%)	66.00±5.96	68.66±5.45	1.750	0.100
SV(mL)	63.42±15.78	72.63±14.07	-2.269	0.037

表 2 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对左心室功能测量指标相关性分析

	EDV	ESV	EF	SV
<i>r</i> 值	0.686	0.840	0.607	0.614
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.015

3 讨论

3.1 左心室功能指标及双源 CT 冠状动脉成像测量原理 左心室常用的评价指标包括:EDV、ESV、EF、SV,其中 EDV 和 ESV 是计算其他指标的基础^[3]。MSCT 冠状动脉成像采用 Simpson 法,是基于阈值的体素计算法,以心内膜与血池之间的密度对比为基础,自动或半自动勾勒出阈值以上的体素即左心室容积,更接近左心室的真实形态和容积。有研究显示,以 MR 左心室容积的定量指标为标准,冠状动脉成像 CTA 的心功能测值较超声心动图的测值更为准确^[4-5]。

3.2 本研究结果的可靠性及差异分析 本研究显示双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图对心功能测值相关性较高,与国内外相关文献研究结果一致^[4,6-11],说明双源 CT 冠状动脉成像的心功能测值与超声心动图的测值相关性好,能够为临床心功能的评价提供可靠的依据。二者对于 EDV 及 EF 的测值差异无统计学意义,与彭冬红等^[12]的研究结果相似,其中 EF 反映左心室功能的灵敏性高,是重要的心肌泵血功能指标。双源 CT 冠状动脉成像的 ESV 测值大于超声心动图的测值,SV 测值小于超声心动图,考虑导致差异的原因在于:(1)左心室内存在乳头肌、肉柱等结构,比较复杂,当心肌收缩时在这些组织间隙仍会存在一些血液,而超声心动图将左心室设为一立方体,所以会忽略掉位于肌间隙的血液容量。在双源 CT 冠状动脉成像中,依靠良好的心肌-血池对比度,软件可以自动勾勒出左心室容积,包括在肌间隙的血液容积,所以测值稍大但更为准确。(2)超声心动图空间分辨率较低,定位及测值与操作者的经验有很大关系,有很大的主观性。(3)本研究中患者以冠心病居多,心脏本身器质性病变,如室壁瘤、局部节段性运动异常也会导致超声测量值的差异。(4)本研究样本量有限,未对患者的病史分类统计,可能也会导致差异,这也是下一步研究的方向,将扩大样本量分类统计分析患者病史及临床相关信息,以为临床提供更可靠、更全面的诊疗信息。

3.3 双源 CT 冠状动脉成像与超声心动图的优势比较 超声心动图的优势在于检查方便、检查成本较低、禁忌证少、无辐射、无需使用对比剂等,这使它成为了心功能检查的首选方法,但是它缺乏对冠状动脉狭窄及斑块的评估。双源 CT 冠状动脉成像的优势在于能一站式完成冠状动脉狭窄程度和心功能的评价,还可以明确心脏及冠状动脉有无先天变异,了解心脏肌层的病变^[13],了解所扫范围内主动脉及肺动脉疾病等。与其他类型 CT 相比,双源 CT 将时间分辨率提高到 83 ms,突破了对心率的严格限制,使患者无需服用 β -阻滞剂降低心率,避免药物对左心室功能测量值的影响;另外,双源 CT 明显降低患者接受的辐射剂量。Feuchtner 等^[14]的研究结果表明,在心律稳定的情况下,采用前瞻性心电门控序列“dual-step”脉冲模式一站式完成冠状动脉成像和心功能的评价,有效辐射剂量低至 3.7 mSv。

总之,双源 CT 冠状动脉成像不仅能对冠状动脉的狭窄及斑块分析,更能通过软件后处理得到心功能指标,对心功能的定量测量可靠性高,可以作为心功能评价的重要补充,为临床提供更多的诊疗信息。

参考文献:

- [1] BUSCH S, JOHNSON T R C, WINTERSPERGER B J, et al. Quantitative assessment of left ventricular function with dual-source CT in comparison to cardiac magnetic resonance imaging: initial findings[J]. *Eur Radiol*, 2008, 18(3): 570-575. DOI: 10.1007/s00330-007-0767-y.
- [2] GREUPNER J, ZIMMERMANN E, HAMM B, et al. Automatic vs semi-automatic global cardiac function assessment using 64-row CT[J]. *Br J Radiol*, 2012, 85(1015): e243-e253. DOI: 10.1259/bjr/65747000.
- [3] 刘国荣, 李月春. 炫速双源 CT 心脑血管病诊断[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 195-202.
- [4] 高波, 郭启勇, 雷晶, 等. MSCT、超声心动图与 MRI 评价左心功能的比较研究[J]. *临床放射学杂志*, 2007, 26(10): 985-989. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2007.10.009.
- [5] GREUPNER J, ZIMMERMANN E, GROHMANN A, et al. Head-to-head comparison of left ventricular function assessment with 64-row computed tomography, biplane left cineventriculography, and both 2- and 3-dimensional transthoracic echocardiography: comparison with magnetic resonance imaging as the reference standard[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 59(21): 1897-1907. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.01.046.
- [6] LIM S J, CHOO K S, PARK Y H, et al. Assessment of left ventricular function and volume in patients undergoing 128-slice coronary CT angiography with ECG-based maximum tube current modulation: a comparison with echocardiography[J]. *Korean J Radiol*, 2011, 12(2): 156-162. DOI: 10.3348/kjr.2011.12.2.156.
- [7] 仲建全, 陈国平, 冯浩, 等. 多层螺旋 CT 与实时三维超声心动图对比定量评价左心室功能[J]. *实用放射学杂志*, 2012, 28(1): 37-41. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2012.01.010.
- [8] 胡春峰, 徐凯, 袁莹莹, 等. 双源 CT 评价冠状动脉狭窄与左心室功能的临床应用价值[J]. *实用放射学杂志*, 2012, 28(8): 1192-1196. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2012.08.010.
- [9] 王禄伟, 宋鹏远, 刘文亚, 等. 双源 CT 评价左室功能的临床应用价值[J]. *实用放射学杂志*, 2015, 31(5): 748-750. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2015.05.011.
- [10] 牛媛媛, 石惠, 平学军. 双源 64 层螺旋 CT 评价左心功能的临床应用研究[J]. *宁夏医科大学学报*, 2013, 35(3): 259-262, 封 4. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6309.2013.03.008.
- [11] 邓满红, 姚德惠, 李婧, 等. 320 排 CT 在评价左心功能中的研究[J]. *医学影像学杂志*, 2015, 25(3): 434-436.
- [12] 彭冬红, 沈比先, 李元歌, 等. 双源 CT 与超声心动图定量评价冠心病左心功能的比较研究[J]. *医学影像学杂志*, 2012, 22(1): 35-38. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9011.2012.01.014.
- [13] 毛翠平, 杨全新, 米勤, 等. 冠状动脉支架置入后心肌脂肪浸润的 CT 表现[J]. *山东医药*, 2017, 57(33): 65-67. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2017.33.022.
- [14] FEUCHTNER G, GOTTI R, PLASS A, et al. Dual-step prospective ECG-triggered 128-slice dual-source CT for evaluation of coronary arteries and cardiac function without heart rate control: a technical note[J]. *Eur Radiol*, 2010, 20(9): 2092-2099. DOI: 10.1007/s00330-010-1794-7.