

• 血管影像学 •

64-MDCT 左心功能检查左心室收缩和舒张末期期相分析

薛鹏, 郑红伟, 陈勇, 张斯佳, 漆剑频, 夏黎明, 胡道予

【摘要】 目的:探讨 64-MDCT 左心功能检测时左心室舒张末期和收缩末期所对应的期相。**方法:**随机搜集 2010 年 4 月—2011 年 5 月在本科室行 64-MDCT 冠状动脉造影检查成功的冠心病患者 50 例,将原始图像重建间隔为 5% R-R 间期,0%~95%共 20 个期相的全心动周期薄层图像,输入后处理工作站,采用自动心功能分析软件,计算出各个期相的左心室容积。**结果:**50 例受检者中 48 例左心室舒张末期为 0%期相,2 例为 95%期相,0%与 95%期相左心室容积差异无统计学意义;左心室收缩末期 14 例为 35%期相,29 例为 40%期相,7 例为 45%期相,35%与 40%期相,35%与 45%期相左心室容积差异无统计学意义。**结论:**64-MDCT 心功能检测时,左心室舒张末期多为 0%期相,收缩末期为 35%~45%期相。

【关键词】 心室功能,左; 体层摄影术,X 线计算机; 血管成像

【中图分类号】 R543.3; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)06-0632-03

64-MDCT examination of left ventricular function: phase analysis of left ventricular end-diastole and end-systole XUE Peng, ZHENG Hong-wei, CHEN Yong, et al. Department of Radiology, the People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 453003, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the phases corresponding to left ventricular end-diastole or end-systole for left ventricular function study with 64-MDCT. **Methods:** From April 2010 to May 2011, 50 cases who had undergone coronary CT angiography at 64-MDCT were randomly enrolled. Twenty phases of thin images between 0% to 95% RR interval (5% RR interval apart) were reconstructed during the cardiac cycle and the raw images were transferred to the post-processing workstation. Then, the left ventricular volume of each phase was derived by using automatic cardiac function analysis software. **Results:** The end-diastole phase of left ventricle was set on 0% RR interval in 48 cases and 95% RR interval in 2 cases, in which no significant difference was found. The end-systole phase of left ventricle was set on 35% RR interval in 14 cases, 40% RR interval in 29 cases and 45% RR interval in 8 cases. There were no significant differences in comparing between 35% phase and 40% phase, and between 35% to 45% phase, respectively. **Conclusion:** The end-diastole phase of left ventricle obtained by 64-MDCT was set on 0% RR interval and 35%~45% RR interval was set as the end-systole phase of the left ventricle.

【Key words】 Ventricular function, left; Tomography, X-ray computed; Angiography

随着 64 层螺旋 CT(64-MDCT)冠状动脉造影检查技术的成熟和普及,已有学者应用 64-MDCT 进行心功能检测,认为 64-MDCT 心功能检测结果准确、可靠,但对左心室收缩末期和舒张末期的确定不够精确。本研究通过分析、对比不同期相左心室的容积值,探讨左心室收缩末期和舒张末期所对应的期相。

材料与方法

1. 研究对象

2010 年 4 月—2011 年 5 月经本院两名心内科高年资副主任医师共同确诊为冠心病并在本科室行 64-MDCT 冠状动脉造影检查成功者 50 例,男 34 例,女

16 例,年龄 35~77 岁,平均 57.44。检查前均对患者进行呼气屏气训练,要求患者能坚持屏气 15~20 s。CT 扫描前 43 例受检者心率 < 75 次/分;5 例心率 > 75 次/分,CT 扫描前舌下含化美托洛尔 50 mg,心率降至 75 次/分以下时进行扫描;2 例心率为 90 次/分左右,未作处理,CT 扫描时采用双扇扫描。

2. 方法

扫描方法:本研究所用 64-MDCT 为 GE-VCT (GE, Lightspeed VCT, Milwaukee USA),双筒高压注射器为 stellant 双筒高压注射器 (Medrad, USA),心电图监护仪为 Cardiac Trigger Monitor 3100 (IVY, USA),对比剂为欧乃派克或优维显 350 mg I/ml。

所有患者先行非对比强化前瞻性 ECG 门控冠状动脉钙化积分扫描;然后行 Test bolus 扫描,20 ml 对比剂注入肘前静脉,流率 5 ml/s,无心电门控,追加 20 ml 盐水(轴扫模式,1 s 旋转时间,全扫描长度,5 mm 探测器覆盖),ROI 置于升主动脉左冠状动脉开口层

作者单位: 453003 郑州,郑州人民医院放射科(薛鹏、郑红伟、陈勇、张斯佳);430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(漆剑频、夏黎明、胡道予)

作者简介: 薛鹏(1972—),男,河南郑州人,硕士,副主任医师,主要从事心血管系统 CT 及 MRI 成像。

通讯作者: 郑红伟, E-mail: zhw19780312@126.com

面,获取该层面时间-密度曲线以确定冠状动脉成像开始扫描时间,最后行冠状动脉 CTA 扫描,应用回顾性 ECG 门控扫描方式,70 ml 对比剂,5 ml/s 流率,追加 40 ml 盐水;扫描区域自钙化积分扫描所见左冠状动脉最高点以上 15 mm 到膈肌的范围;以心脏螺旋方式扫描,机器自选螺距用于心率 30~70 次/分者,小螺距 (≤ 0.2) 用于心率 71~100 次/分者,40 mm 探测器覆盖,0.625 mm $\times$ 64i,管电压为 120 kV,管电流为 580 mA。

图像后处理:扫描完成后对原始数据进行回顾性心电图门控重建,重建时间间隔为 5% R-R 间期,重建层厚为 0.625 mm,整个心动周期共重建 0% 至 95% 共 20 个相位 (0%、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90% 及 95%) 的薄层图像,同时记录所用的心电图,然后将 20 个期相的数据传输至 Advantage Workstation(AW)4.4 工作站,采用 Cardiac 软件包中的 Auto Ejection Fraction 软件自动勾勒心内膜、心外膜边缘,手动微调勾勒范围,血池像包括左心室流出道,不包括较大的乳头肌,最后由计算机同时计算出各期相左心室容积(left ventricular volume, LVV) 及左心室功能各指标 (EDV、ESV、SV 及 EF 值,图 1)。

3. 统计学方法

使用 SPSS 17.0 统计软件,采用完全随机设计的统计学方法对左心室容积行统计学处理,心室容积采用均数士标准差表示,配对资料采用配对 t 检验,多组数据先行方差齐性检验,如果方差齐,再行单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

50 例受检者中 48 例左心室舒张末期为 0% 期相 (96%), 2 例为 95% 期相 (4%); 左心室收缩末期 14 例为 35% 期相 (28%), 29 例为 40% 期相 (56%), 7 例为 45% 期相 (14%, 图 1、2)。

对 35%、40% 及 45% 期相的左心室舒张末期容积进行单因素方差分析,结果显示 $F = 492.875$, $P = 0.12 > 0.05$, 差异无统计学意义,说明 35%、40% 及 45% 期相的左心室舒张末期容积大小无明显差别。对 0% 期相、95% 期相的左心室收缩末期容积进行配对 t 检验,结果显示 $P = 0.531 > 0.05$, 表明 0% 期相与 95% 期相的左心室收缩末期容积无差异。

结合 64-MDCT 扫描时同步记录的心电图,可见 0% 期相位于心电图 QRS 的主波波峰区,35% 期相位于 T 波中部,40% 期相位于 T 波末端处。

讨 论

64-MDCT 是 CT 发展的一个新阶段,配有超宽的探测器,真正实现了各向同性,空间分辨率可达到 0.3 mm,冠状动脉成像效果好,对管腔狭窄的评价有很高的敏感度、特异度、阳性预测值和阴性预测值,基本上代替了传统的 X 线冠状动脉造影对可疑冠心病患者进行筛查^[1-2],为冠心病的确诊、治疗及预后提供可靠地依据。

1. 64-MDCT 行心功能检测可行性及存在问题

随着 64-MDCT 的广泛应用,冠状动脉 64-MDCTA 扫描已经广泛应用于临床,利用 64-MDCT 行左心功能检查已成为一个新的研究方向,它是冠状动脉 64-MDCTA 的衍生产品,不少研究表明 64-MDCT 测量左心室功能所得到的各项指标 (EDV、ESV、SV 及 EF) 与 X 线心血管造影、超声心动图、MRI 心脏电影及心血管核素显像相比有很好的依从性和相关性,其结果可信,可以应用于临床^[3-6],为行冠状动脉 64-MDCTA 扫描者同时提供冠状动脉信息和左心功能信息。

但是 64-MDCT 左心功能检查中仍存在一些问題^[7-9],导致所检测左心功能指标准确性不高,主要因为①受所用机器计算机功能的限制,不能同时计算出各期相左心室容积,仅依靠目测来确定左心室收缩末期和舒张末期,不能较准确确定左心室收缩末期和舒张末期期相;②重建间隔为 10% R-R 间期,重建 0%~90% 或 5%~95% 共 10 个期相的图像,可能会漏掉左心室实际收缩末期或舒张末期期相;③重建层厚较厚,

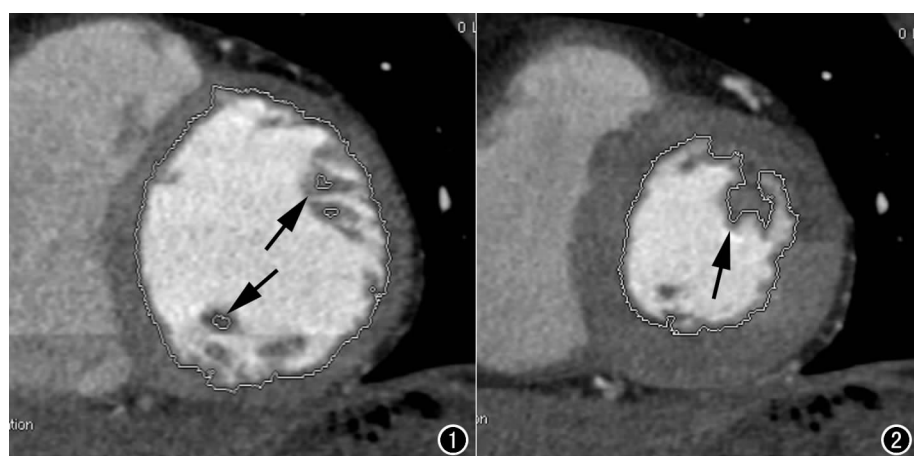


图 1、2 为同一受检者。测量心功能时需准确勾画出舒张期及收缩期左心室心内膜 (箭),并将较大乳头肌 (箭)排除在血池像外。图 1 该受检者舒张末期 (0% 期相) 心室短轴面图像。图 2 收缩末期 (40% 期相) 心室短轴面图像。

层厚为 3~8 mm,因而不能很好勾画出左心室心内膜。

左心室舒张末期和收缩末期所对应的期相:以往研究者多认为冠心病患者左心室舒张末期一般在 20%~30% 期相,收缩末期在 70%~90% R-R 期相^[7-9],与本研究不符。本研究通过计算出各期相时的心室容积,再用统计学方法进行比较分析,认为左心室舒张末期大多为 0% 期相,收缩末期为 35%~45% 期相,多数为 40% 期相。本研究结果与其他学者不同的原因可能为①本研究重建层厚为 0.625 mm、重建间隔为 5% R-R 间期;②本研究使用的后处理软件较为先进,能同时计算出左心室各期相的容积;③本研究采用了单因素方差分析法,结果准确性较高。

本研究还表明 0% 期相与心电图 QRS 的主波相吻合,40% 期相位于 T 波末处。QRS 波为心室除极波,产生 QRS 波时,心室尚处于舒张末期,但很快会进入收缩期;T 波为心室的晚期复极波,产生 T 波时,心室尚处于收缩末期,但同样会很快进入舒张期。这与本研究结果心脏舒张末期大多为 0% 期相,收缩末期为 35%~45% 期相相符合。

因此笔者认为冠心病患者 64-MDCT 心功能检测,左心室舒张末期多数为 0% 期相,极少数为 95% 期相,收缩末期为 35%~45% 期相,对原始图像进行重建时一定要包括 0%、95%、35%、40% 及 45% 期相,或只重建 0%、95%、35%、40% 及 45% 期相薄层图像,这样既精确又能节省大量时间和计算机硬盘空间。

参考文献:

- [1] Sirol M, Sanz J, Henry P, et al. Evaluation of 64-slice MDCT in the real world of cardiology: a comparison with conventional coronary angiography[J]. Arch Cardiovasc Dis, 2009, 102(5): 433-439.
- [2] 萧毅, 田建明, 弓静, 等. 64 层 CT 诊断冠状动脉狭窄的准确性: 与常规血管造影比较[J]. 中国介入影像与治疗学, 2007, 4(3): 188-191.
- [3] Annur BR, Liew CK, Chin SP, et al. Assessment of global and regional left ventricular function using 64-slice multislice computed tomography and 2D echocardiography: a comparison with cardiac magnetic resonance[J]. Eur J Radiol, 2008, 65(1): 112-119.
- [4] 高波, 郭启勇, 岳勇, 等. 64 层螺旋 CT 与磁共振成像评价左心功能的比较研究[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(1): 66-69.
- [5] 周阳决, 韩萍, 冯敢生. 多排螺旋 CT 定量评估左心功能的研究进展[J]. 国外医学: 临床放射学分册, 2005, 28(3): 150-152.
- [6] Wu YW, Tadamura E, Yamamuro M, et al. Estimation of global and regional cardiac function using 64-slice computed tomography: a comparison study with echocardiography, gated-SPECT and cardiovascular magnetic[J]. Int J Cardiol, 2008, 128(1): 69-76.
- [7] 张萍娜, 翟仁友, 吴雅峰, 等. 超声心动图联合 64 层螺旋 CT 评价左心室收缩功能[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(11): 1688-1689.
- [8] 段慧. DSCT 左心室功能测定临床应用价值的初步研究[D]. 昆明: 昆明医学院, 2009. 1-94.
- [9] Juergens KU, Fischbach R. Left ventricular function studied with MDCT[J]. Eur Radiol, 2006, 16(2): 342-357.

(收稿日期: 2011-09-29 修回日期: 2011-12-12)

欢迎订阅 2012 年《放射学实践》

2009 年《放射学实践》再次入选北京大学图书馆和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”成果——《中国核心期刊要目总览》特种医学类核心期刊。

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊, 由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编, 创刊至今已 27 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向, 关注国内外影像医学的新进展、新动态, 全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果, 受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库统计源期刊, 在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中, 被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目: 论著、继续教育园地、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、影像技术学、外刊摘要、学术动态、读片追踪、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊, 120 页, 每册 15 元, 全年定价 180 元。

国内统一刊号: ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号: 38-122

电话: (027) 83662875 传真: (027) 83662887

E-mail: fsxsj@yahoo.cn radio@tjh.tjmu.edu.cn 网址: <http://www.fsxsj.net>

编辑部地址: 430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部