

论 著

多层螺旋CT与超声心动图对慢性阻塞性肺疾病患者右心功能的评估价值比较

1.南通市第六人民医院影像科
(江苏 南通 226000)

2.南通市第一人民医院影像科
(江苏 南通226000)

3.南通市第六人民医院超声室
(江苏 南通 226000)

朱 进^{1,*} 黄 胜² 陈 均¹
张海健¹ 陶晓亮³

【摘要】目的 比较多层螺旋CT(MSCT)与超声心动图对慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者右心功能的评估价值。**方法** 回顾性分析本院2017年8月至2019年3月收治的COPD患者82例,按照肺功能分级标准,分为轻度组24例,中度组32例,重度组26例,所有患者均先后进行超声心动图、MSCT检查,比较MSCT与超声心动图对COPD患者右心功能指标舒张末期容积(RVEDV)、收缩末期容积(RVESV)、右室每搏输出量(RVSV)、右室射血分数(RVEF)的评估差异。**结果** MSCT与超声心动图测定轻度COPD患者右心功能RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于中度和重度患者,中度患者右心功能指标高于重度患者($P<0.05$);MSCT与超声心动图右心室功能参数测定结果比较($P>0.05$);MSCT与超声心动图测量右心室功能参数RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF呈现正相关($r=0.876, 0.911, 0.843, 0.862, P<0.05$)。**结论** MSCT与超声心动图在评估COPD患者右心功能指标方面具有很高的相关性,MSCT能够准确、快速为临床提供COPD患者右心功能信息。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病;多层螺旋CT;超声心动图;右心功能

【中图分类号】 R563; R445.3

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.12.013

Comparison on Evaluation Value of Multi-slice Spiral CT and Echocardiogram in Right Cardiac Function of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

ZHU Jin^{1,*}, HUANG Sheng², CHEN Jun¹, ZHANG Hai-jian¹, TAO Xiao-liang³.

1.Department of Imaging, the Sixth People's Hospital of Nantong, Nantong 226000, Jiangsu Province, China

2.Department of Imaging, the First People's Hospital of Nantong, Nantong 226000, Jiangsu Province, China

3.Ultrasound Room, the Sixth People's Hospital of Nantong, Nantong 226000, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To compare evaluation value of multi-slice spiral CT (MSCT) and echocardiogram (ECG) in right cardiac function of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** A retrospective analysis was performed on 82 COPD patients who were admitted to the hospital from August 2017 to March 2019. According to classification criteria of lung function, they were divided into mild group (24 cases), moderate group (32 cases) and severe group (26 cases). All patients underwent ECG and MSCT. The evaluation differences between MSCT and ECG for right cardiac function indexes [right ventricular end-diastolic volume (RVEDV), right ventricular end-systolic volume (RVESV), right ventricular stroke volume (RVSV), right ventricular ventricle ejection fraction (RVEF)] in COPD patients were compared. **Results** MSCT and ECG showed that right cardiac function indexes [RVEDV, RVESV, RVSV, RVEF] in patients with mild COPD were higher than those with moderate and severe COPD. The right cardiac function indexes in moderate COPD patients were higher than those in severe COPD patients ($P<0.05$). MSCT and ECG showed that there was no significant difference in right ventricular function parameters ($P>0.05$). MSCT and ECG showed that there was positive correlation among right ventricular function parameters [RVEDV, RVESV, RVSV, RVEF] ($r=0.876, 0.911, 0.843, 0.862, P<0.05$). **Conclusion** MSCT and ECG are of high correlation in evaluating right cardiac function indexes of COPD patients. MSCT can accurately and rapidly provide right cardiac function information for COPD patients.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Multi-slice Spiral CT; Echocardiogram; Right Cardiac Function

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)病理特征为气道进行性、不完全可逆性气流受限^[1]。然而COPD疾病的发生不只是局限在呼吸系统的病变,伴随着疾病的进展以及病程的延长,患者可能会发生类似平滑肌细胞增殖、肺小动脉持续收缩、血管内膜增厚等等一系列病理性变化,继而造成右心室形态和功能等变化,影响患者疾病的预后和生活质量^[2]。通过有效的方式准确、有效评价患者右心室形态与血流动力学改变,对合理制定治疗方案,提高患者生活质量具有重要的意义^[3]。人体右心室解剖结构复杂,心腔形态呈现不规则,且位置在胸骨后特殊解剖部位,因此右心功能测定一直是影像学检查中的一个大的挑战。超声心动图是临床上应用最为广泛的无创影像学检测方式,可实时采集并显示重建三维立体图像,准确测量心腔大小、心肌质量,评估心功能^[4]。随着现阶段多层螺旋CT(multi-slice helical CT, MSCT)技术的快速发展,其扫描速度以及时间分辨率均有了大幅度的提高,结合心电门控技术和心功能分析软件,可实现右心的形态和功能学的准确评估^[5]。本研究对比分析MSCT冠脉造影与超声心动图对COPD患者右心功能的评估价值,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院2017年8月至2019年3月收治的COPD患者82例,其中

【第一作者】朱 进,男,副主任医师,主要研究方向:呼吸系统疾病的影像学诊断;肺癌、肺结核的诊断及鉴别诊断。E-mail: k28o5i@163.com

【通讯作者】朱 进

男性45例，女性37例；年龄35~69岁，平均年龄(54.91±9.87)岁；COPD病程3~10年，平均病程(8.61±2.65)年；按照肺功能分级标准，分为轻度组(FEV₁%预计值≥80%) 24例，中度组(50%≤FEV₁%预计值<80%) 32例，重度组(30%≤FEV₁%预计值<50%)26例。

纳入标准：符合中华医学会呼吸病分会制定的COPD诊断标准^[6]；患者配合度较高，可耐受MSCT与超声心动图检查；影像学资料清晰，临床资料完整。排除标准：患者体内留有金属异物；合并严重的肝、肾功能不全；妊娠或哺乳期孕妇；透声条件较差，图像质量达不到定量分析的要求；合并风湿性瓣膜性心脏病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、左心功能衰竭、先天性心脏病、慢性肾功能不全、高脂血症、糖尿病、高血压、恶性肿瘤化疗等可能造成心脏结构和功能异常者。

1.2 方法

1.2.1 MSCT检查 采用GE Optima 64排128层螺旋CT，患者检查前静坐、休息，嘱咐患者保持情绪的平静，稳定心率水平。扫描参数设置：管电压120kV，管电流600mA，螺距0.16，层厚0.625mm，准直器宽度0.625mm×64，矩阵512×512，球管旋转0.35s。通过双筒高压注射器，经肘静脉注射非离子型造影剂碘海醇及生理盐水，速度为5mL/s。嘱患者取仰卧位，放松状态下，将双臂举过头顶，平静吸气末屏气，采用人工智能触发式扫描模式，感兴趣区为肺动脉分叉层面降主动脉中，触发阈值100HU，触发时间为3~4s，全心扫描，扫描范围为气管分叉层面到膈肌层面下1cm位置。

1.2.2 超声心动图检测 通过GE VIVID E9彩色多普勒超声仪进行测定，采用实时三维心脏探头，频率设置为1.0~4.0MHz。检查前连接心电图，嘱患者取左侧卧位，尽量屏气，以full-volume成像模式，在心尖四腔切面，尽量完整显示右心室，采集动态图像，将图像输入Echo-packs3工作站，最终获得右心功能指标。

1.3 MSCT扫描图像处理 将R-R间期5%增强扫描图像行右心室短轴及四腔心位重建，层厚0.625mm，间隔0.625mm，将整个心动周期，总共20个相位图像导入处理软件中，调节图像到合适的窗宽和窗位，半自动勾右心室血池心内以及外膜轮廓。通过心功能分析软件计算出舒张末期容积(RVEDV)、收缩末期容积(RVESV)、右室每搏输出量(RVSV)、右心室射血分数(RVEF)结果。

1.4 统计学分析 本研究采用SPSS 18.0软件进行数据处理，遵循

2.4 MSCT与超声心动图测量右心室功能参数的相关性分析 MSCT与超声心动图测量右心室功能参数RVEDV、RVESV、RVSV、

双人录入原则，计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示，多组间比较采用F检验，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 轻、中、重度COPD患者MSCT右心功能测量结果 轻度COPD患者MSCT测定右心功能RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于中度和重度患者，中度患者RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于重度患者(P<0.05)，见表1。

表1 轻、中、重度COPD患者MSCT右心功能测量结果					
组别	n	RVEDV(mL)	RVESV(mL)	RVSV(mL)	RVEF(%)
轻度	24	140.65±11.95	67.66±4.83	69.16±3.97	51.93±4.36
中度	32	131.65±10.77	65.10±4.33	62.74±4.74	47.63±2.88
重度	26	112.97±9.81	64.12±5.06	46.17±5.83	37.66±4.05
F		44.724	3.883	154.528	101.398
P		0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 轻、中、重度COPD患者超声心动图右心功能测量结果 轻度COPD患者超声心动图测定右心功能RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于中度和重度患者，中度患者RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于重度患者(P<0.05)，见表2。

表2 轻、中、重度COPD患者超声心动图右心功能测量结果					
组别	n	RVEDV(mL)	RVESV(mL)	RVSV(mL)	RVEF(%)
轻度	24	138.97±12.73	66.83±3.85	68.60±4.20	51.07±4.29
中度	32	130.88±11.66	64.71±3.18	61.95±4.83	46.96±3.75
重度	26	111.63±9.44	63.88±3.71	45.44±5.14	37.11±4.13
F		40.562	4.735	166.383	101.190
P		0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 MSCT与超声心动图测量右心室功能参数结果比较 MSCT与超声心动图测量右心室功能参数RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF比较(P>0.05)，见表3。

表3 MSCT与超声心动图测量右心室功能参数结果比较					
检查方法	n	RVEDV(mL)	RVESV(mL)	RVSV(mL)	RVEF(%)
MSCT	82	128.36±11.57	65.54±9.75	59.37±8.73	45.73±6.77
超声心动图	82	127.14±13.28	65.07±9.81	58.66±8.45	45.04±7.33
t		0.627	0.308	0.529	0.626
P		0.531	0.759	0.597	0.532

RVEF呈现正相关(r=0.876、0.911、0.843、0.862，P<0.05)。

2.5 影像学图像分析 典型影像分析结果见图1。



图1 患者女, 62岁, COPD16年, 加重三天伴口唇发绀及双下肢水肿。图1A: 右心室收缩期; 图1B: 右心室舒张期, 右心室扩大, 附见双侧胸腔及心包积液; 图1C: 左心室长轴图示右心室增大(见☆号); 图1D: 心尖四腔心可见明显三尖瓣返流及轻度二尖瓣返流。

3 讨论

随着现阶段人口老龄化进程的加快以及大气污染日趋严重, COPD发病人数呈现逐渐升高的态势, 据调查显示我国COPD患病率占40岁以上人群的8%^[7]。COPD晚期常出现肺动脉高压和心肺重塑改变, 最终可发展为心脏病或右心衰竭。早期发现右心功能改变, 准确判断右心功能不全程度, 对准确评估COPD患者病情, 选择合理的治疗方案, 判断患者预后状态具有重要意义^[8]。

目前临床上用于定量评估心功能的影像学方法有多种, 依照检查过程中有无创伤产生, 可分为有创性和无创性检查, 其中, 传统性心导管右心室造影为有创性检查的一种, 而超声心动图、心血管核素显像、心血管造影、MSCT检查等属于无创检查^[9]。目前临床上通过超声心动图评价右心功能较为广泛, 相关报道较多, 但其定量评估右心功能价值的文献报道较少^[10]。超声心动图可沿X、Y、Z三个方向进行扫描, 实时观察心脏的运动和解剖结构。大量研究表明实时三维超声心动图对容积测量的重复性、可行性以及准确性比较好, 可显示心脏立体结构^[11]。近年来MSCT技术迅速发展, 其扫描速度与时间分辨率均得到了大幅度的提高, 其空间分辨率较高, 可应用于心血管疾病的诊断^[12]。目前该技术已是无创性心血管检查中最有潜力的检查方式之一^[13]。本研究通过比较MSCT与超声心动图测量右心功能的数据, 分析其相关性, 探讨两种检查方法定量评估左、右心功能的价值。

本研究使用GE 64排128层螺旋CT扫描, 实现了快速容积扫描, 具有较高的空间分辨率, 单次屏气即可采集各向同性容积数据, 大幅减少图像采集时间, 降低图像噪声, 提高了图像时间分辨率, 结合相应后处理软件进行平面图像重建, 显示各心脏时相^[14]。本研究比较不同程度COPD患者RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF差异, 结果均显示轻度COPD患者超声心动图测定右心功能RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于中度和重度患者, 中度患者RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF指标高于重度患者, 这是由于重度患者右心室肥厚, 右心室容积负荷减少, 李佩玲等^[15]研究结果支持本结论。本研究中MSCT与超声心动图测量右心室功能参数RVEDV、RVESV、RVSV、RVEF比较无明显差异, 相关性分析结果显示MSCT与超声心动图测量右心室功能参数结果呈现明显的相关性。本研究中MSCT扫描在右室短轴和长轴位重建图像上, 清晰显示出右心解剖结构, 并能良好区分心内、外膜边界, 减少由于人工勾画轮廓所造成的误差, 借助心电图技术把控舒张末期和收缩末期时相, 较大程度还原右心结构和功能的真实情况。

综上所述, MSCT与超声心动图在评估COPD患者右心室主要功能性指标方面有很高的相关性, MSCT可以较为准确、快速地为临床提供COPD患者右心解剖和功能信息。

参考文献

- [1] 刘笑珂, 刘德新. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺康复的研究进展[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36(11): 1271-1275.
- [2] Hogg J C, Paré P D, Hackett T L. The contribution of small airway obstruction to the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Physiol Rev, 2017, 97(2): 529-552.
- [3] 罗旋, 郭瑞强. COPD病人右心功能彩色多普勒超声心动图参数改变及其临床意义[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(18): 146-150.
- [4] Bajpai J, Prakash V, Kant S, et al. Study of oxidative stress biomarkers in chronic obstructive pulmonary disease and their correlation with disease severity in north Indian population cohort[J]. Lung India, 2017, 34(4): 324-329.
- [5] 夏亭亭, 赖政道, 尤晓婷, 等. 低剂量CT扫描对COPD及哮喘患者近端气道重塑的对比研究[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(1): 49-53.
- [6] 吕天璞, 张水定, 戴新刚, 等. 健脾补肺纳肾法治疗慢性阻塞性肺病缓解期的临床疗效[J]. 实用临床医药杂志, 2016, 20(13): 92-93.
- [7] 陈晓雪, 宋德刚, 孙立娟. Tei指数评价双水平正压通气治疗COPD并发呼吸衰竭患者的右心功能[J]. 河北医科大学学报, 2017, 38(4): 450-453.
- [8] Mohammed J, Derom E, De T B, et al. Cardiac autonomic function and reactivity tests in physically active subjects with moderately severe COPD[J]. COPD, 2018, 15(1): 51-59.
- [9] 朱红伟, 王丽丽, 李艳, 等. 128层CT与超声在评价心肌桥-壁冠状动脉致左心功能改变中的应用[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46(7): 888-891.
- [10] Longobardo L, Suma V, Jain R, et al. Role of two-dimensional speckle-tracking echocardiography strain in the assessment of right ventricular systolic function and comparison with conventional parameters[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2017, 15(4): 23-25.
- [11] Chinali M, Esposito C, Grutter G, et al. Cardiac dysfunction in children and young adults with heart transplantation: A comprehensive echocardiography study[J]. J Heart Lung Transplant, 2017, 36(5): 559-566.
- [12] 马士红, 陆永萍. 三维超声心动图对右心室功能评价的研究进展[J]. 西部医学, 2017, 29(8): 1173-1175.
- [13] 仲建全, 唐光才. 多层螺旋CT评价左心功能的应用研究进展[J]. 西南军医, 2010, 12(1): 104-106.
- [14] El-Rahman H M A, Hassan T A, Elfawal M M, et al. Role of 128 slice MSCT angiography in evaluation of congenital extra-cardiac intra-thoracic vascular anomalies in children[J]. Egypt J Radiol Nucl Med, 2017, 48(3): 121-122.
- [15] 李佩玲, 李菁菁, 赵宇, 等. 256层螺旋CT与超声心动图评价左心室功能的相关性分析[J]. 医学临床研究, 2016, 17(1): 73-76.

(收稿日期: 2019-10-06)