

## 论 著

# MRI与超声心动图对COPD患者右室功能变化的评估价值

河南科技大学临床医学院(河南科技大学第一附属医院)超声科

(河南 洛阳 471003)

段利科 张周龙

**【摘要】目的** 评估磁共振(MRI)及超声心动图在慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者继发右心室功能不全中的诊断价值。**方法** 遴选我院2017年2月至2018年2月确诊为COPD且疑似继发右心室功能改变的118例患者为研究对象,均采用MRI电影成像法(Cine MRI)和实时三维超声心动图(RT-3DE)检查,分析其影像图特点和右心功能参数[射血分数(RVEF)、每搏输出量(SVRV)、收缩末期容积(ESVRV)、舒张末期容积(EDVRV)],评估两种检测方法的一致性。**结果** cine MRI检查示108例患者右心室功能改变,影像学可见右肺动脉干增粗,右心室扩大,室壁增厚,右心室肌质量早期增加,晚期减弱,可见三尖瓣及肺动脉瓣返流;RT-3DE检查示105例患者右心室功能改变,影像学可见右心室内径增大,室壁增厚,左心室受压,右心室流出道内径增大,右肺动脉内径或肺动脉干增大,还可见三尖瓣大量返流;cine MRI与RT-3DE测得的RVEF、SVRV、ESVRV、EDVRV差异性不显著( $P>0.05$ ),两者评估COPD患者继发右心室功能不全的一致率为95.76%( $Kappa=75.96\%$ ,  $P<0.05$ )。**结论** cine MRI与RT-3DE都能较准确评估COPD患者右心功能改变情况,二者评估一致性较高,且影像检查图像具有一定的特征性,均具有较高临床应用价值。

**【关键词】** MRI; 超声心动图; Cine MRI; RT-3DE; COPD; 右心功能

**【中图分类号】** R541.5; R445.1; R445.3

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.11.022

通讯作者: 段利科

## Estimated Value of MRI and Echocardiogram in Right Ventricular Function Changes in Patients with COPD

DUAN Li-ke, ZHANG Zhou-long. Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital, and College of Clinical Medicine of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

**[Abstract] Objective** To evaluate the diagnostic value of magnetic resonance imaging (MRI) and echocardiogram in secondary right ventricular dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** A total of 118 patients diagnosed as COPD and suspected secondary right ventricular function changes from February 2017 to February 2018 in our hospital were enrolled in this study. All patients were given Cine magnetic resonance imaging (Cine MRI) and real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE). The image features and right heart function parameters [right ventricular ejection fraction (RVEF), right ventricular stroke volume (SVRV), right ventricular end-systolic volume (ESVRV), right ventricular end-diastolic volume (EDVRV)] were analyzed, and the consistency of two detection methods was assessed. **Results** Cine MRI examination showed 108 cases of right ventricular function changes, and imaging showed thickening of right pulmonary artery, right ventricular enlargement, thickening of ventricle wall, early increase and late decrease of right ventricular muscle mass, and regurgitation of tricuspid and pulmonary valve. RT-3DE examination showed 105 cases of right ventricular function changes, and imaging showed increase of right ventricular diameter, wall thickening, left ventricular pressure, increase of right ventricular outflow tract diameter, increase of right pulmonary artery diameter or pulmonary artery, and significant regurgitation of tricuspid. There was no significant differences in the RVEF, SVRV, ESVRV and EDVRV measured by Cine MRI and RT-3DE ( $P>0.05$ ), and the consistency rate of the two methods for secondary right ventricular dysfunction in COPD patients was 95.76% ( $Kappa=75.96\%$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusion** Both Cine MRI and RT-3DE can accurately assess the changes of right heart function in patients with COPD. The two methods have high consistency in evaluation, and the imaging shows examination images have certain characteristics, and have high clinical application value.

**[Key words]** MRI; Echocardiogram; Cine MRI; RT-3DE; COPD; Right Heart Function

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是常见的呼吸系统慢性疾病之一,具有高复发率、高发病率、高死亡率和高致残率的特点,其临床典型特征为气流持续性受限,严重影响患者正常呼吸功能<sup>[1]</sup>。COPD在40岁以上人群中的发病率高达10%,是当前全球死亡原因的第4位,严重影响人民身体健康和生活质量<sup>[2]</sup>。COPD患者晚期易并发慢性肺源性心脏病,导致肺动脉高压及右心室肥大,最终发生右心功能改变,严重影响患者生命健康<sup>[3]</sup>。早期评估COPD患者心功能改变,对于改善其预后意义重大,本次研究采用电影磁共振成像法(Cine Magnetic Resonance Imaging, Cine MRI)和实时三维超声心动图(real time three dimensional echocardiography, RT-3DE)两种影像学检查手段测量COPD继发右心室功能改变患者的右心功能指标,旨在分析二者在COPD患者右心功能评估中的应用价值,从而为COPD的临床防治提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

研究对象为2017年2月至2018年2月入住我院并确诊的118例COPD且继发右心功能改变的患者, 年龄为48~85岁, 平均(58±10.21)岁, 男女比例为69/59。纳入标准: ①符合中华医学会呼吸病分会制定的COPD诊断标准<sup>[4]</sup>; ②有疑似右心室功能不全临床表现(如颈静脉怒张、肝颈静脉回流阳性、下肢凹陷性水肿、尿量减少等); ③配合度高, 能够耐受cine MRI及RT-3DE检查; ④无肝、肾等重要脏器功能不全或先天性心血管疾病; ⑤患者及家属知情, 并自愿签署检查同意书。排除标准: ①身体状况不佳不能配合检查; ②体内留有金属异物不能去除; ③伴有严重肝、肾等功能不全; ④有左心功能不全等心脏疾病或高血压、糖尿病; ⑤妊娠期小于3个月的孕妇。

### 1.2 检查方法

1.2.1 cine MRI成像法: 检查采用MAGNETOM Skyra 3.0T磁共振, 胸前导联回顾式心电门控技术。检查前训练被检者屏气, 嘱被检者检查过程中配合屏气, 按照相关操作规范先选用自旋回波序列扫描右心室长轴, 然后扫描右心室短轴, 最后将右心室短轴图像上传至后处理工作站, 应用Argus软件进行图像重建, 将右心室短轴位上心室最大面积记为右心室舒张末期, 最小面积记为右心室收缩末期, 描记右心内外膜轮廓, 通过软件获取右心功能指标, 如右心室射血分数(right ventricular ejection fraction, RVEF)、右心室每搏输出量(right ventricular stroke volume, SVRV)、收缩末期容积(right ventricular end-

systolic volume, ESVRV)、舒张末期容积(right ventricular end-diastolic volume, EDVRV)。

1.2.2 RT-3DE成像法: 检查采用Philips-iE33超声诊断仪, 心脏实时超声探头使用X3-1, 频率为1.0~3.0MHz的。被检者取左侧卧位, 采集并储存数据于工作站。图像处理分析软件采用Q-Lab6.0, 以右心室矢状切面、冠状切面及水平切面的相交面作为基础切面, 确定右心室收缩末期和舒张末期图像, 以心尖位点、心尖四腔二尖瓣环位点、心尖二腔二尖瓣环位点为基础, 利用软件半自动描绘及技术人员校正重建出右心室三维模型, 并且计算出被检者右心室的RVEF、SVRV、ESVRV、EDVRV。

1.3 数据分析 cine MRI及RT-3DE检查测得的右心室RVEF、SVRV、ESVRV、EDVRV数据以( $\bar{x} \pm s$ )形式表示, 采用t检验, 两种检查测得的指标的一致性采用kappa一致性分析, 数据分析用SPSS 19.0软件处理,  $P < 0.05$ , 差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 cine MRI成像法中右心室功能改变的典型MRI图像特点

表1 cine MRI及RT-3DE检查方法测得的右心室功能参数( $n=118, \bar{x} \pm s$ )

| 检查方法    | n   | RVEF (%)     | SVRV (ml)     | ESVRV (ml)    | EDVRV (ml)     |
|---------|-----|--------------|---------------|---------------|----------------|
| cine MR | 108 | 45.86 ± 6.81 | 48.51 ± 14.12 | 60.41 ± 11.86 | 122.25 ± 25.39 |
| RT-3DE  | 105 | 44.65 ± 5.34 | 46.45 ± 11.09 | 63.69 ± 11.21 | 118.78 ± 19.35 |
| t值      |     | 1.53         | 1.18          | 2.07          | 1.12           |
| P值      |     | 0.13         | 0.24          | 0.04          | 0.26           |

表2 cine MRI与RT-3DE检测一致性分析

| RT-3DE  | cine MRI |         | 合计  |
|---------|----------|---------|-----|
|         | 右心室功能改变  | 右心室功能正常 |     |
| 右心室功能改变 | 104      | 1       | 105 |
| 右心室功能正常 | 4        | 9       | 13  |
| 合计      | 108      | 10      | 118 |

cine MRI检查示108例患者右心室功能改变, 其影像学图像多数可见右肺动脉干增粗, 右心室扩大, 室壁增厚, 右心室肌质量早期增加(图1-2), 晚期减弱, 可见三尖瓣及肺动脉瓣返流。

### 2.2 RT-3DE成像法中右心室功能改变的典型超声心动图特点

RT-3DE检查示105例患者右心室功能改变, 影像学图像多数可见右心室内径增大( $\geq 20$ mm), 室壁增厚( $\geq 5$ mm)(如图3), 左心室受压, 右心室流出道内径增大( $\geq 30$ mm), 右肺动脉内径或肺动脉干增大(如图4), 可见三尖瓣大量返流(如图5)。

### 2.3 cine MRI及RT-3DE检查方法测得的右心室功能指标比较

两种检查方法测得的右心室RVEF、SVRV、ESVRV、EDVRV差异性不显著( $P > 0.05$ )。

### 2.4 cine MRI及RT-3DE检查方法测得的右心室功能指标的一致性分析

Kappa=75.96%, cine MRI与RT-3DE检测一致率=113/118=95.76%。

## 3 讨论

COPD是以小气道、肺血管及实质慢性炎症为特征的肺部疾病, 肺部结构及功能的改变不可逆<sup>[1]</sup>。机体气道反复感染及长期

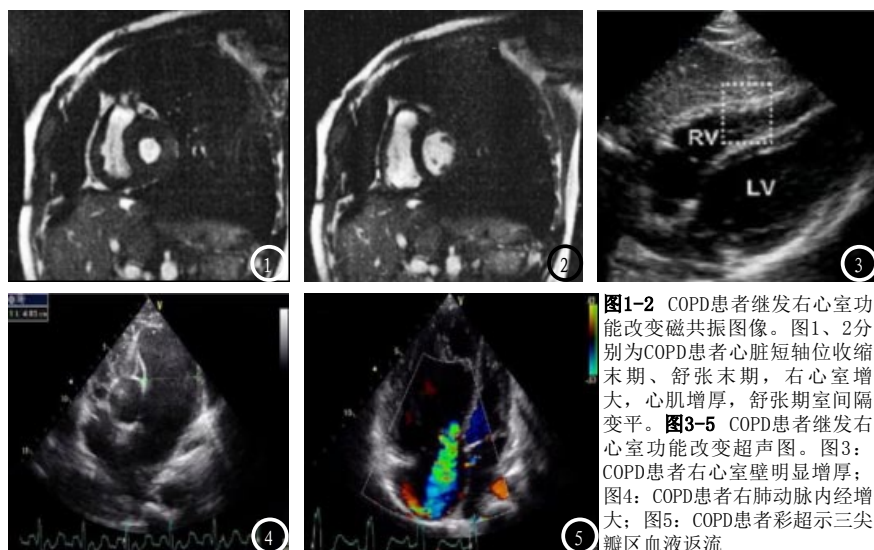


图1-2 COPD患者继发右心室功能改变磁共振图像。图1、2分别为COPD患者心脏短轴位收缩末期、舒张末期，右心室增大，心肌增厚，舒张期室间隔变平。图3-5 COPD患者继发右心室功能改变超声图。图3：COPD患者右心室壁明显增厚；图4：COPD患者右肺动脉内径增大；图5：COPD患者彩超示三尖瓣区血液返流

缺氧将破坏肺小血管功能，导致小血管收缩痉挛，管壁增厚，血栓形成，阻力增加，引起肺动脉高压，右心室后负荷随之增加，同时COPD患者水钠出溜也会增加右心室后负荷，使室壁代偿性增厚<sup>[5]</sup>。病情继续进展，肺动脉压力增高超过右心室代偿能力时，右心室收缩末期残留血量增多，右心室舒张压末期增加，心室继续增大，最终继发心脏疾病及右心功能改变<sup>[5]</sup>。由于右心室结构的复杂性，难以正确评估其功能改变，且国内对右心室研究报道较少，故探索准确评估右心室的功能的检查方法意义重大。

目前临床上评估右心室功能的主要检查方法包括超声心动图、MRI、右心导管造影、X线、放射性核素等<sup>[6]</sup>。过去，右心导管造影被认为是评估有心功能最有效的检查方法，现已逐渐被MRI、超声心动图等无创检查方法所替换<sup>[7]</sup>。cine MRI检查具有较高时间分辨率，可获得较为准确的右心室收缩期及舒张期图像，被誉为新的评估右心功能的“金标准”<sup>[8]</sup>。专家认为，MRI检查能够准确测量心腔容积，减少右心室复杂结构带来的误差，cine MRI不仅能够清晰显示心脏的大小，

室壁及室间隔的厚度、与心脏相连的大血管的形态和直径、心脏瓣膜的形态及运动运动情况，还能对准确评估右心室的功能<sup>[8]</sup>。但是因cine MRI检查方法的特殊性应用具有一定的限制，患有幽闭恐惧症的患者、精神状态不佳的患者、体内有无法取出的金属物的病人等均无法接受检查。

超声心动图检查是目前临床应用最广泛的无创检查方法。RT-3DE最初是由杜克大学提出的，在1998年开始应用于临床检查<sup>[9]</sup>。RT-3DE检查可以对图像进行实时采集并同步显示重建的三维立体图像，对心腔大小、心肌质量的测量及心功能的评估准确性较高<sup>[10]</sup>。RT-3DE的工作原理是利用声波扫描收集数据并通过数据处理系统和三维空间定位系统重建获得心脏的立体图像，因而对于右心室这样形态结构复杂的脏器更有优势，但是RT-3DE检查结果难以避免被检者呼吸运动及声窗的干扰，且存在图像的空间分辨率低的缺点，还需要进一步完善<sup>[11]</sup>。

本次实验中，cine MRI与RT-3DE检查发现COPD患者右心室功能改变例数分别为108例和105例，两种检验方法对COPD患者右心功

能变化(RVEF、SVRV、ESVRV、EDVRV)的评估比较无明显差异，两种影像检查方法在右心室功能的检测上具有较好的一致性，说明结果可信性高。且两种检查方法测得的右心室ESVRV、EDVRV、RVEF及SVRV数据均符合COPD患者右心室相应的病理改变，反映了右心室有一定程度的功能障碍。RT-3DE检查测得的ESVRV较cine MRI高，分析其原因，可能是RT-3DE时间分辨率较低，与梁蕾<sup>[12]</sup>等人的研究发现大致相同。

综上所述，本次研究取得了较为满意的结果，但是研究过程存在一些缺陷。受检者在进行cine MRI检查时容易收到呼吸运动的干扰，对检查结果可能有一定影响，且本次实验受检者数量有限，受被检者数量和受检者个体差异等因素影响，部分结论仍需进一步研究，可扩大样本量并最大限度排除相关干扰因素后将其作为后续研究重点予以深入分析。

## 参考文献

- [1] 蔡柏蔷. 慢性阻塞性肺疾病诊断、处理和预防全球策略(2017 GOLD报告)解读[J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(1): 6-17.
- [2] 商聪, 任卫东, 姜镔, 等. 二维斑点追踪技术评价慢性阻塞性肺疾病患者右心室收缩功能[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(10): 1523-1527.
- [3] 王秋月, 张明娜. 不容忽视的慢性阻塞性肺疾病合并肺动脉高压[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2013, 36(4): 250-252.
- [4] 中华医学会呼吸病学分会. 慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2007年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2007, 46(1): 8-17.

(下转第 103 页)