

论 著

## 肺栓塞患者伴右心功能不全的CT影像学表现分析

江苏省泰州市第二人民医院放射科  
(江苏 泰州 225500)

王忠明 苏爱芹 曹琪  
华星 陈筛扣 王刚

**【摘要】目的** 分析肺栓塞伴有右心功能不全患者CT影像学表现。**方法** 将我院自2013年2月-2015年2月经CT肺血管造影(CTPA)证实为肺栓塞的60例患者作为研究对象,同时选取同期接受CTPA检查但未合并肺栓塞的40例患者作为对照组,均接受CT肺动脉造影检查,并于2d内作超声心动图检查,分析肺栓塞伴右心功能不全患者CT诊断价值。**结果** 研究组右心室最大短轴直径为(3.65±0.91)cm、最大横截面积为(18.20±6.12)cm,均明显大于对照组(P<0.05);以超声心动图为标准,CTPA检出右心室扩大敏感度为71.43%,特异度为89.74%;中央型患者最大横截面积大于周围型肺栓塞患者(P<0.05)。**结论** 在肺栓塞伴右心功能不全患者的临床诊断中,采用CTPA检查方式,兼具较高的敏感性与特异性,且可在检出肺栓塞的同时判断患者有无右心扩大及功能不全表现,可为患者的临床治疗方案的确立提供指导。

**【关键词】** 肺栓塞;右心功能不全;CT;影像学特点

**【中图分类号】** R563.5

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.01.020

通讯作者:王忠明

## Analysis of CT Imaging Features of Patients with Pulmonary Embolism Accompanied by Right Ventricular Failure

WANG Zhong-ming, SU Ai-qin, CAO Qi, et al., Department of Radiology, The Second People's Hospital of Taizhou, Taizhou 225500, Jiangsu Province, China

**[Abstract] Objective** To analyze the CT imaging features of patients with pulmonary embolism accompanied by right ventricular dysfunction. **Methods** 60 patients with pulmonary embolism confirmed by CT pulmonary angiography (CTPA) admitted into the hospital from February 2013 to February 2015 were selected as the research object. And another 40 patients receiving CTPA examination but not complicated with pulmonary embolism were selected as the control group. They all received CT pulmonary angiography and ultrasonic echocardiography with 2d. The the diagnostic value of CT in patients with pulmonary embolism accompanied by right ventricular dysfunction was analyzed. **Results** The maximum stub axle diameter of right ventricular in the research group was (3.65±0.91) cm and the largest cross-sectional area was (18.20±6.12) cm which were significantly higher than those in the control group (P<0.05). Taking ultrasound echocardiography as the standard, the sensitivity of right ventricle expand detected by CTPA was 71.43% and the specificity was 89.74%, the maximum cross sectional area of the central type patients was larger than that of peripheral type patients with pulmonary embolism (P<0.05). **Conclusion** In the clinical diagnosis of patients with pulmonary embolism accompanied by right ventricular dysfunction, to adopt CTPA examination is of both high sensitivity and specificity and can detect pulmonary embolism and judge whether patients have right heart enlargement and dysfunction, which can provide guidance for the clinical establishment of treatment regimen for patients.

**[Key words]** Pulmonary Embolism; Right Ventricular Dysfunction; CT; Imaging Features

肺动脉栓塞主要由内源性、外源性栓子堵塞肺动脉所致,以肺循环障碍为临床病理及生理特征,归于潜在致死性心血管疾病的范畴<sup>[1]</sup>,进展迅速。当栓子堵塞动脉血管床后,患者血管阻力上升,右心室后负荷加重,可能诱发可逆性右心室功能不全,导致右心输出量降低,严重情况下可引发循环衰竭,导致患者死亡。一般急性肺栓塞患者临床无典型特点,部分患者无明显症状,部分伴休克,而以呼吸困难、胸痛、咯血三联特征为临床表现的患者则较为少见<sup>[2]</sup>。目前临床上对肺栓塞的诊断方式多样,包括X线造影,灌注扫描,超声心动图,多层螺旋CT等<sup>[3]</sup>。研究显示,CT对肺栓塞伴右心功能不全患者有较高的诊断价值<sup>[4]</sup>。基于此,为分析肺栓塞伴右心功能不全患者的CT影像学特点,我院对近年来收治的60例患者进行了研究分析,现报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 将我院自2013年2月~2015年2月经CT肺血管造影(CTPA)证实为肺栓塞的60例患者作为研究对象,作为研究组。同时选取同期接受CTPA检查但未合并肺栓塞的40例患者作为对照组。研究组男36例,女24例;年龄22~78岁,平均(57.6±2.3)岁。对照组男23例,女17例;年龄23~77岁,平均(59.3±3.1)岁。2组患者年龄、性别等基线资料对比差异无统计学意义(P>0.05),符合可比性原则。

**1.2 方法** 2组患者均接受CTPA与超声心动图检查。①CTPA检查。采用GE Light Speed VCT64排螺旋CT作扫描检查。扫描范围：自胸廓入口至患者膈下2cm处。设定层厚为5mm，作无间隔连续容积扫描，扫描时间为0.35s/rot，重建层厚为0.625mm，从头侧至足部扫描。扫描参数：管电压：120~140kV，管电流450~600mAs，准直40mm，矩阵512×512，螺距1.35:1，FOV35~50cm。采用非离子对比剂，经患者肘静脉注入，剂量80~100ml，速率为3.0~4.0ml/s。确定延迟扫描时间，ROI放于肺动脉主干部分，触发CT值100~120HU，于GE AW4.4工作站作图像重建，观察患者肺动脉显影及病变状况。②超声心动图检查。采用GE Vivid 7 Dimension彩色多普勒超声检查仪，于患者左心室长轴切面舒张末期测定右心室横径与左心室横径比例，并于心尖四腔切面舒张末期作检查，取房室瓣下心室最宽直径。

**1.3 诊断标准** ①肺动脉栓塞<sup>[5]</sup>：肺动脉管腔内存在偏心性、中心性、完全性血管闭塞或充盈缺损表现。并据栓塞血管分级标准，将其分为周围型动脉栓塞与中央型肺动脉栓塞。②右心功能不全：CT轴位四腔心层面图像显示右心室最大短轴径超过左心室最大短轴径(RVd/LVd>1)，右心室最大横截面积超过左心室(RVs/LVs>1)<sup>[6]</sup>。③右心扩大：心尖四腔切面，右心室横径与左

心室横径比例超过1.1；左心室横轴切面，右心室前后径扩大，与左心室比值超过1.5。

**1.4 统计学分析** 采用SPSS19.0统计学软件处理本次研究数据，计数、计量资料采用 $\chi^2/t$ 检验， $P<0.05$ 时为有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 CTPA诊断结果

右心功能参数：研究组右心室最大短轴直径为(3.65±0.91)cm、最大横截面积为(18.20±6.12)cm<sup>2</sup>，均明显大于对照组( $P<0.05$ )；研究组RVd/LVd值与RVs/LVs值均超过1，证实研究组患者合并右心功能不全表现，对照组上述两项比值均小于1，证实无右心功能不全表现，如表1，典型病例如图1-4。

**2.2 CTPA与超声心动图检出右心室扩大对比** 研究组60例患者，CTPA检出右心室扩大19例，超声心动图检出21例。以超声心动图为标准，CTPA检出右心室扩大敏感度为71.43%(15/21)，特异性为89.74%(35/39)，如表2。

**2.3 不同类型肺栓塞患者心功能参数比较** 周围型与中央型肺栓塞患者右心室、左心室最大横轴径对比差异无统计学意义( $P>0.05$ )；中央型患者最大横截面积大于周围型患者( $P<0.05$ )，如表3。

## 3 讨论

表1 2组心功能参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 右心室       |                          | 左心室       |                          | RVd/LVd   | RVs/LVs   |
|-----|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|
|     | 最大短轴径(cm) | 最大横截面积(cm <sup>2</sup> ) | 最大短轴径(cm) | 最大横截面积(cm <sup>2</sup> ) |           |           |
| 研究组 | 3.65±0.91 | 18.20±6.12               | 3.62±0.90 | 17.54±7.71               | 1.10±0.37 | 1.02±0.42 |
| 对照组 | 3.24±0.53 | 14.16±4.94               | 3.89±0.75 | 21.52±6.52               | 0.83±0.10 | 0.71±0.10 |
| t   | 2.571     | 3.484                    | 1.568     | 2.685                    | 4.500     | 4.575     |
| P   | <0.05     | <0.05                    | >0.05     | <0.05                    | <0.05     | <0.05     |

急性肺栓塞是临床多发危重症，大部分患者均无特异症状及体征，有较高的漏诊与误诊率。有统计研究资料显示，肺栓塞误诊率高达78%<sup>[7]</sup>。也有国内研究者表示，我国肺栓塞多误诊为冠心病。据国外学者表示，欧美地区每年肺栓塞死亡人数高达70万，位居第三<sup>[8]</sup>。近年来，我国肺栓塞的发病形势亦相对严峻，居于心血管疾病的第三位，仅次于冠心病与高血压。呼吸困难是肺栓塞最为常见及重要的临床症状，以呼吸频率增加为主要表现，由肺动脉栓塞所致血流通气灌注失衡引起，以低血氧症为特征，表现为呼吸困难。早期对肺栓塞的诊断多采用单层螺旋CT肺动脉造影方案，但其对周围肺动脉显像差，空间分辨率低。而多层螺旋CT的诞生无疑为肺栓塞的诊断奠定了技术基础。可首先薄层重建，窄准直扫描，空间分辨率高，扫描速度快，提高了CT对肺栓塞的诊断准确性。且其作为非侵入检查方式，诊断优势高，目前已成为疑似肺栓塞患者的主要诊断方式<sup>[9]</sup>。大量研究报道证实，CTPA对肺栓塞诊断敏感度在55%~100%之间，特异性则高达78%~100%<sup>[10]</sup>。

肺栓塞在CTPA上的形态学改变包括直接与间接征象变化，直接征象多为肺动脉管腔形态缺损及充盈为特征，间接征象则包括肺动脉主干扩张、周围分支缺损、肺纹理变化、胸腔积液及右心增大等<sup>[11]</sup>。两者均对肺栓塞的

表2 CTPA与超声心动图检出右心室扩大对比 (n)

| CTPA | 超声心动图 |    | 合计 |
|------|-------|----|----|
|      | 阳性    | 阴性 |    |
| 阳性   | 15    | 4  | 19 |
| 阴性   | 6     | 35 | 41 |
| 合计   | 21    | 39 | 60 |

表3 不同类型肺栓塞患者心功能参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 类型  | 右心室         |                           | 左心室         |                           | RVd/LVd     | RVs/LVs     |
|-----|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|
|     | 最大短轴径 (cm)  | 最大横截面积 (cm <sup>2</sup> ) | 最大短轴径 (cm)  | 最大横截面积 (cm <sup>2</sup> ) |             |             |
| 中央型 | 3.71 ± 0.77 | 18.72 ± 6.67              | 3.42 ± 0.73 | 17.81 ± 6.34              | 1.11 ± 0.24 | 1.07 ± 0.33 |
| 周围型 | 3.65 ± 1.04 | 14.37 ± 4.91              | 3.51 ± 1.03 | 17.35 ± 8.83              | 1.02 ± 0.33 | 0.97 ± 0.50 |
| t   | 0.331       | 3.533                     | 0.514       | 0.303                     | 1.578       | 1.205       |
| P   | >0.05       | <0.05                     | >0.05       | >0.05                     | >0.05       | >0.05       |

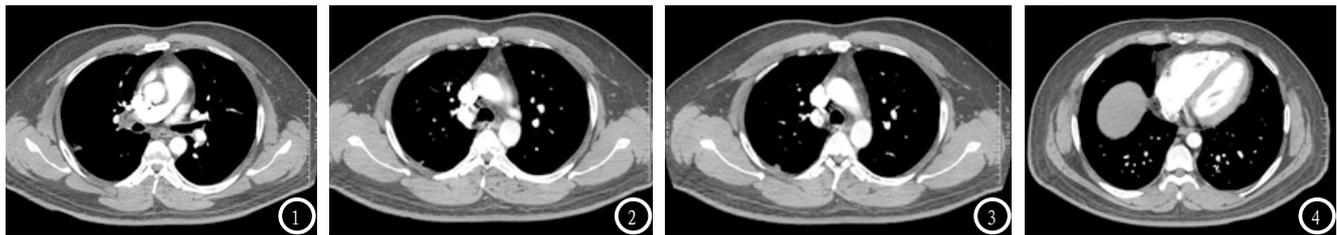


图1 男, 37岁, 非危重肺栓塞, 右肺动脉主干未完全闭塞, CT肺动脉阻塞指数为25%; 图2 男, 37岁, 危重肺栓塞, 右中间肺动脉完全闭塞, 左肺都动脉尖后段部分完全闭塞, CT肺动脉阻塞指数为65%; 图3 男, 37岁, 左肺上叶前段胸膜下有模糊斑片影, 梗阻后表现; 图4 男, 37岁, 右心室扩大, 左心室壁增厚

检出有较高的临床价值。且研究显示, 由肺栓塞所引起的继发右心功能障碍是导致肺栓塞患者呼吸衰竭及循环系统衰竭的根本原因。肺栓塞患者右心室负荷快速上升, 代偿能力有限, 左心室缩小, 右心室扩张, 心脏收缩运动减弱, 并诱发循环衰竭<sup>[12]</sup>。早期检出肺栓塞, 并对患者严重程度作有效评估, 对判定患者右心室功能不全有积极的指导价值。当急性肺栓塞患者肺循环阻力增加, 且超过20%时, 人体肺动脉压上升, 引起右心室后负荷上升, 右心室收缩末期压力上升, 致使右心室心肌耗氧量上升, 导致右冠脉血流灌注及心排出量降低, 肺动脉压力降低, 并出现右心室扩大表现。因此, 早期检出由肺栓塞所致右心室功能不全对治疗方案的确立有重要的指导价值。

早期研究显示, 超声心动图在心功能评估方式优势显著, 可明确心室形态、心房形态、大

小、运动幅度、厚度, 并可测定肺动脉压及内径, 明确三尖瓣反流、右心室射血分数的变化, 可在诊断肺栓塞的过程中确立患者右心功能异常表现<sup>[13]</sup>。本组以超声心动图为金标准, 结果证实, CTPA检出肺栓塞右心室扩大敏感度为71.43%, 特异度为89.74%, 与上述研究报道结果一致<sup>[14]</sup>。证实CTPA对肺栓塞伴右心功能不全患者有较高的敏感度与特异性。且本组结果提示, 研究组患者右心最大短径及横截面积明显大于未合并肺栓塞患者, 提示研究组右心较对照组有显著增大表现, 提示研究组患者合并右心功能不全。此外, 本组研究得出, 中央型肺栓塞患者右心最大横截面积大于周围型患者, 提示中央型肺栓更易诱发右心功能不全。

综上, 对肺栓塞伴右心功能不全患者采用CTPA诊断, 有较高的敏感度与特异性, 且其可在检出肺栓塞的同时判断患者有无右

心扩大及功能不全表现, 可为患者的临床治疗方案的确立提供指导, 有较高的临床应用价值, 值得推广。

### 参考文献

[1] 彭军, 董丽霞, 曹洁, 等. 血压正常伴右心功能不全的急性肺栓塞患者临床分析[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2013, 12(1): 80-84.  
 [2] 周诚, 刘文亚, 木合拜提·买合苏提, 等. CT肺动脉造影诊断急性肺栓塞伴右心功能不全[J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9(2): 67-70.  
 [3] 王浩, 王刚, 周怀琪, 等. 多层螺旋CTPA对急性肺栓塞所致右心功能不全的研究进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2012, 35(1): 35-38.  
 [4] 王刚, 王浩, 卢星如, 等. MSCTPA对肺栓塞患者右心功能的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(9): 1444-1448.  
 [5] 张秀莉, 李绍东, 李江山, 等. CT双能量成像评价急性肺栓塞严重程度及右心功能[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(1): 29-32.

(下转第 82 页)