

## 论 著

## 128排螺旋CT肺动脉造影在急性肺栓塞患者心功能评估的价值研究

四川省医学科学院(四川省人民医院)放射科 (四川 成都 610072)

孔维芳

**【摘要】目的** 利用临床疑诊为急性肺动脉栓塞患者CTPA的检测资料,评价患者心室大小并与经胸超声心动图(TTE)检查结果进行一致性和相关性分析,探讨CTPA在右心室功能评价的可行性和准确性。**方法** 选取90例疑诊为肺动脉栓塞患者,其中50例患者于CTPA检查前后1d内行TTE检查。所有患者均使用128排螺旋CT行CTPA检查。采用二维测量方式评价心室大小:横断位心室内径(LV<sub>trans</sub>、RV<sub>trans</sub>);重建四腔心位心室内径(LV<sub>4ch</sub>、RV<sub>trans</sub>)及计算得出的相应心室参数比值(RV/LV<sub>trans</sub>、RV/LV<sub>4ch</sub>)。使用相应参数在TTE图像上评价心室大小:舒张末期左心室内径(LV<sub>TTE</sub>)、舒张末期右心室内径(RV<sub>TTE</sub>)以及计算得出的心室内径比值(RV/LV<sub>TTE</sub>)。利用上述数据评价CTPA与TTE结果的一致性和相关性。**结果** RV<sub>trans</sub>与RV<sub>TTE</sub>无显著相关性( $P>0.05$ ), LV<sub>trans</sub>与LV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.56, P<0.01$ )。RV<sub>4ch</sub>与RV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.37, P<0.01$ )。LV<sub>4ch</sub>与LV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.48, P<0.01$ )。CTPA与TEE测得心室直径间具有统计学差异( $P<0.01, P<0.05$ )。RV/LV<sub>4ch</sub>、RV/LV<sub>trans</sub>与RV/LV<sub>TTE</sub>做相关分析,显示相关不密切( $P>0.05$ ),组间直径比值间具有显著差异( $P<0.01$ )。**结论** CTPA是评价心室大小的简单方法,与TTE实际测量值具有一定的相关性和一致性。二维内径值之间具有较好的一致性和相关性,但二维比值间相关性不显著。CTPA容积比值与TTE二维比值无相关,但具有较好一致性。

**【关键词】** 急性肺栓塞; 肺动脉造影; 心功能评估

**【中图分类号】** R563.5; R814.42; R814.43

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.08.011

通讯作者: 孔维芳

## Study on the Assessment of the Value of 128 Slice Spiral CT Pulmonary Angiography in Patients with Acute Pulmonary Embolism of Cardiac Function

KONG Wei-fang. Department of Radiological, Sichuan Provincial People's Hospital of Sichuan Academy of Medical Sciences

**[Abstract] Objective** Using detection data of clinically suspected CTPA patients with acute pulmonary embolism, evaluation of patients with ventricular size and transthoracic echocardiography Beckoning diagram (TTE) to check the results of the analysis of consistency and correlation, to explore the feasibility and accuracy of CTPA in the evaluation of right Hventricular function. **Methods** 90 cases of patients with suspected pulmonary embolism, among them 50 patients received TTE examination before and after CTPA examination 1D. All patients were using 128 slice spiral CT for CTPA examination. Using a two-dimensional measurement evaluation of ventricular size: axial ventricular diameter (LV<sub>trans</sub>, RV<sub>trans</sub>); reconstruction of four chamber a ventricular diameter (LV<sub>4ch</sub>, RV<sub>trans</sub>) and calculated the corresponding ventricular parameters (RV/LV<sub>trans</sub>, RV/LV<sub>4ch</sub>) ratio. The assessment of ventricular size in TTE image using the corresponding parameters: end diastolic left ventricular internal diameter (LV<sub>TTE</sub>), end diastolic diameter of right ventricle (RV<sub>TTE</sub>) and the calculated ventricular diameter ratio (RV/LV<sub>TTE</sub>). Consistency and correlation by using the above data evaluation of CTPA and TTE results. **Results** RV<sub>trans</sub> and RV<sub>TTE</sub> showed no significant correlation ( $P>0.05$ ), LV<sub>trans</sub> is positively correlated with LV<sub>TTE</sub> ( $r=0.56, P<0.01$ ). RV<sub>4ch</sub> was positive correlation with RV<sub>TTE</sub> ( $r=0.37, P<0.01$ ). LV<sub>4ch</sub> was positive correlation with LV<sub>TTE</sub> ( $r=0.48, P<0.01$ ). CTPA and TEE measured with statistical difference between ventricular diameter ( $P<0.01, P<0.05$ ). RV/LV<sub>4ch</sub>, RV/LV<sub>trans</sub> and RV/LV<sub>TTE</sub> correlation analysis, shows no direct correlation between the groups ( $P>0.05$ ), with significant difference between the diameter ratio ( $P<0.01$ ). **Conclusion** CTPA is a simple method for evaluation of ventricular size, and the actual measured value with TTE and consistent correlation. The value of two-dimensional in between with consistency and better correlation. But no significant correlation between two-dimensional ratio. CTPA volume ratio and TTE ratio had no correlation with 2D, but the better consistency.

**[Key words]** Acute Pulmonary Thromboembolism; Pulmonary Angiography; Heart Function Evaluation

肺动脉栓塞(PE)是一种严重的心血管疾病,具有潜在的致死性,也是心跳骤停的原因之一,其发病率和病死率居第3位<sup>[1,2]</sup>。PE对于患者健康的威胁主要来自于疾病对肺循环的影响,当肺血管床的阻塞大于35%时右心房压升高,而当大于50%时,可导致肺动脉压和肺血管阻力显著增加,因此而发生的右心室功能不全会严重影响患者的预后<sup>[3,4]</sup>。因此,对于心功能的监控是PE患者的监测重点。经胸超声心动图(TTE)是最为常用的超声心动图,其优势在于无侵入性操作和无对比剂应用,然而除非探头探及肺动脉栓塞否则无法诊断PE<sup>[5,12]</sup>。多层螺旋CT肺动脉造影(CTPA)是诊断PE的有效方法<sup>[13]</sup>,探讨CTPA与TTE结果的一致性和相关关系,对于寻找简单可靠的检测PE患者心功能的方法,具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2014年1月~2014年10月在我院就诊并疑诊为PE的患者90例。其中男性53例女性37例，年龄21~79岁，平均(57.0±16.4)岁。90例中有50例患者于CTPA检测前后1d内行TTE，男性27例，女性23例，年龄23~80岁，平均(59.1±15.6)岁。

1.2 研究方法

1.2.1 扫描设备和参数：使用德国SIEMENS公司的128排螺旋CT扫描仪，匹配Syngo处理工作站。所有患者取仰卧位，头足方向扫描，先于胸部进行定位，确定扫描范围后进行增强扫描，范围以胸廓入口至双肋腹角平面为宜。选用欧乃派克作为对比剂，以4ml/s的流速在外周静脉注入60~100ml对比剂后再注入20ml生理盐水。扫描参数：管电压120KV，管电流210mAs，准直0.6mm，螺距1.2，球管转速为0.5s。应用circulation软件测定左右心室腔径。在横断位垂直心室长轴测量左右心室腔内径，并分别记录为LV<sub>trans</sub>、RV<sub>trans</sub>，计算得RV/LV<sub>trans</sub>；在重建四腔心位上垂直心室长轴测量左右心室腔内径，并分别记录为LV<sub>4ch</sub>、RV<sub>4ch</sub>，计算得RV/LV<sub>4ch</sub>。

1.2.2 TTE心室参数测量：常规超声检查，采用左心室长轴切面、心尖四腔心切面、心尖五腔心切面和主动脉短轴切面，测量RV<sub>TTE</sub>和LV<sub>TTE</sub>，并计算超声心室比值即为RV/LV<sub>TTE</sub>。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0软件分析，计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，采用t检验；计数资料采用 $\chi^2$ 检验；相关性分析采用Pearson相关分析。P<0.05为差

表1 50例CTPA心室内径与TTE结果相关性

| 比较组                                    | $\Delta d$ (cm) | $r_p$ | P <sub>t</sub> 值 | t     | P <sub>t</sub> 值 |
|--|-----------------|-------|------------------|-------|------------------|
| RV <sub>trans</sub> 与RV <sub>TTE</sub> | 1.38 ± 0.67     | 0.25  | >0.05            | 12.71 | 0.000            |
| LV <sub>trans</sub> 与LV <sub>TTE</sub> | 0.24 ± 0.58     | 0.56  | <0.01            | 2.03  | 0.046            |
| RV <sub>4ch</sub> 与RV <sub>TTE</sub>   | 1.48 ± 0.61     | 0.37  | <0.01            | 13.69 | 0.000            |
| LV <sub>4ch</sub> 与LV <sub>TTE</sub>   | 0.29 ± 0.62     | 0.48  | <0.01            | 2.32  | 0.024            |

表2 50例CTPA与TTE心室内径比值相关性和一致性比较

| 比较组  | $\Delta d$ (cm) | $r_p$ | P <sub>t</sub> 值 | t    | P <sub>t</sub> 值 |
|--|-----------------|-------|------------------|------|------------------|
| RV/LV <sub>trans</sub> 与RV/LV <sub>TTE</sub> | 0.33 ± 0.35     | 0.13  | >0.05            | 5.73 | 0.000            |
| RV/LV <sub>4ch</sub> 与RV/LV <sub>TTE</sub>   | 0.35 ± 0.31     | 0.28  | <0.01            | 6.91 | 0.000            |

表3 CTPA心室容积比值与TTE比值相关性与一致性比较

| 比较组   | $\Delta d$ (cm) | $r_s$ | P <sub>t</sub> 值 | t    | P <sub>t</sub> 值 |
|---|-----------------|-------|------------------|------|------------------|
| RV/LV <sub>vol1</sub> 与RV/LV <sub>TTE</sub> | 0.47 ± 0.55     | 0.037 | >0.05            | 6.33 | 0.000            |
| RV/LV <sub>vol2</sub> 与RV/LV <sub>TTE</sub> | 0.53 ± 0.63     | 0.034 | >0.05            | 7.41 | 0.000            |
| RV/LV <sub>vol3</sub> 与RV/LV <sub>TTE</sub> | 0.64 ± 0.80     | 0.31  | >0.05            | 7.81 | 0.000            |

异具有统计学意义。不同测量方法一致性采用Medcalc软件进行统计学处理。

2 结果

2.1 CTPA心室参数与TTE之间的一致性和相关性 RV<sub>trans</sub>与RV<sub>TTE</sub>无显著相关性( $r=0.25, P>0.05$ )，LV<sub>trans</sub>与LV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.56, P<0.01$ )。RV<sub>4ch</sub>与RV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.37, P<0.01$ )。LV<sub>4ch</sub>与LV<sub>TTE</sub>正相关( $r=0.48, P<0.01$ )。不同方法测的心室直径间具有统计学差异( $P<0.01, P<0.05$ )。具体见表1。

2.2 CTPA与TTE心室内径比值相关性和一致性比较 RV/LV<sub>4ch</sub>、RV/LV<sub>trans</sub>与RV/LV<sub>TTE</sub>做相关分析，显示相关不密切( $P>0.05$ )，组间直径比值间具有显著差异( $P<0.01$ )。CTPA与TTE心室内径比值的相关性不显著也不密切( $P>0.05$ )，独立样本t检验显示，组内径比值间具有显著差异( $P<0.01$ )。具体见表2。

2.3 CTPA心室容积比值与TTE比值相关性与一致性比较 CTPA

心室容积比值与TTE结果不显著也不密切( $P>0.05$ )。组间比较具有显著差异性( $P<0.01$ )。具体见表3。

3 讨论

在PE病程中，右心功能不全是最重要的危险因素之一，对患者的预后具有重要影响<sup>[6]</sup>。TTE是评价心功能的常用诊断方法，可以测得心室腔径、面积、容积、心功能和肺动脉高压等数值，操作简便<sup>[7]</sup>。然而TTE检测一般仅给出舒张末期心室腔径值，并不给出右心功能，因此TTE无法得到直观的右心功能改变。已有研究证实TTE检测结果与PE患者的预后存在相关性<sup>[8,9]</sup>。CTPA是PE最常见的检查方法，检出率逐年增加<sup>[10-11]</sup>，探讨CTPA检查结果评定PE患者右心功能具有重要意义。

本研究为探讨CTPA与TTE间测量值的一致性，比较了两组间的心室内径检测数据。然而由于CTPA扫描时心脏处于任意心动周期，且由于心室的舒张期较长因此扫描时图像落于舒张期概率较

高, 心肌搏动伪影也会进一步的增加测量误差; TTE的心室内径测量对操作者的依赖较高, 切面多且均在舒张末期测定心室内径, 因此两种测量方法必然存在一定的差异。研究发现, 两种CTPA测量方法测量心室内径的数据均与TTE结果具有较好的一致性, 提示对于心室内径的测量CTPA和TTE可以相互替换。同时研究证实, 右心室直径的平均差值大于左心室直径, 提示左心室一致性高于右心室。其原因可能与左心室形态规则而右心室壁厚且不规则有关, 也可能与测量因素有关, TTE心尖四腔心切面的RVEDD测量以右心室游离壁与室间隔最大距离为准, 而CTPA则是在任意心动周期, 以重建四腔心位或横断位寻找右心室最大径, 且TTE存在检测者个人误差。

RV/LVd是预测PE预后的常用指标, CTPA与TTE仍有较高的一致性, 但无显著相关性。且左心室测量值间差异同样小于右心室。在CTPA中RV/LV<sub>trans</sub>多以1和0.9来划分有无右心室功能不全, 而在TTE测量中则比较复杂, 需要综合判断和计算肺动脉压力、EF%、血液返流情况等因素判断是否存在右心室功能不全。因此, 使用CTPA判断右心室功能不全更为简单易行, 且排除了检测者个人因素。

在心室容积比值的比较中, CTPA与TTE之间具有统计学一致性, 但两者的均值差异过大, 且

相关性不显著, 因此临床意义较小。

综上所述, CTPA是评价心室大小的简单方法, 与TTE实际测量值具有一定的相关性和一致性。二维内径值之间具有较好的一致性和相关性。但二维比值间相关性不显著。CTPA容积比值与TTE二维比值无相关, 但具有较好一致性。

### 参考文献

1. Lee W S, Kim K I, Lee H J, et al. The incidence of pulmonary embolism and deep vein thrombosis after knee arthroplasty in Asians remains low: a meta-analysis[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2013, 471(5): 1523-1532.
2. Flavell R R, Behr S C, Brunsing R L, et al. The Incidence of Pulmonary Embolism and Associated FDG-PET Findings in IV Contrast-Enhanced PET/CT[J]. Academic radiology, 2014, 21(6): 718-725.
3. Dursunoglu N, Dursunoglu D, Yildiz A I. Evaluation of Cardiac Biomarkers and Right Ventricular Dysfunction for Risk Stratification in Patients with Acute Pulmonary Embolism[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2013, 62(18-S2): C15-C15.
4. Keller K, Beule J, Schulz A, et al. Right ventricular dysfunction in hemodynamically stable patients with acute pulmonary embolism[J]. Thrombosis research, 2014, 133(4): 555-559.
5. 项艰波, 李强, 颜紫宁, 等. 实时三维超声心动图评估右心室功能: 与MRI比较[J]. 放射学实践, 2013, 28(4): 409-412.
6. 刘淙悠, 翟振国, 杨媛华, 等. 慢性血栓栓塞性肺动脉高压预后相关危险因素的研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2013, 36(2): 115-118.
7. 田凤梅, 马淑荣, 马世霞. 经胸超声心动图在肺动脉血栓栓塞诊断中的应用价值[J]. 宁夏医学杂志, 2014, 8(1): 039.
8. 孙剑萍, 赵新国, 潘健, 等. 心电图与超声心动图诊断急性肺栓塞[J]. 临床心电学杂志, 2014, 8(2): 114-117.
9. 王薇, 郑春梅, 潘宁, 等. 经胸超声心动图诊断肺动脉栓塞16例回顾性分析[J]. 中国老年学杂志, 2010, 30(15): 2219-2220.
10. 赵传军, 杨峰, 周静然. 64层螺旋CT血管成像技术对肺动脉栓塞的诊断及临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, (3): 52-54.
11. 贾飞鸽, 彭珂文, 汪春荣. 双源CT双能量肺灌注成像对急性肺动脉栓塞诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(6): 40-43.
12. 张朝霞, 金亚彤. 心脏超声测量肺动脉收缩压对急性肺动脉栓塞的诊断价值[J]. 罕少疾病杂志, 2014, 21(4): 31-33.
13. 李卫平, 曾秋华. 多层螺旋CT肺动脉成像在肺动脉栓塞诊断中的应用价值[J]. 罕少疾病杂志, 2014, 21(4): 19-21.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2015-06-20