

## 论 著

CTA联合NT-proBNP  
诊断急性肺栓塞的  
价值观察

武汉市第一医院呼吸与危重症医学科 (湖北 武汉 430030)

谢利霞 胡小萍 徐芳  
王蓓蓓

**【摘要】目的** 探究X线计算机断层摄影血管造影(CTA)联合N末端B型钠尿肽(NT-proBNP)诊断急性肺栓塞(APE)的价值。**方法** 回顾性分析2017年3月至2019年2月我院96例APE患者临床资料。评估CTA、血浆NT-proBNP及其联合检测诊断APE的临床价值。**结果** 96例APE患者,肺动脉CTA检出87例阳性,漏诊9例,阳性率90.63%;血浆NT-proBNP > 125pg/mL者77例,阳性率80.21%;2种检查手段联合检出APE阳性94例,漏诊2例,阳性率97.92%。肺动脉CTA诊断APE阳性率高于血浆NT-proBNP ( $P < 0.05$ ),肺动脉CTA及血浆NT-proBNP联合检测诊断APE阳性率高于单项检测 ( $P < 0.05$ )。**结论** 血浆NT-proBNP筛查联合肺动脉CTA定性检查对APE诊断价值较高,是一种有效的无创检查手段。

**【关键词】** 急性肺栓塞; CTA; NT-proBNP; 联合诊断

**【中图分类号】** R445

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.11.030

通讯作者: 胡小萍

## Value of CTA Combined with NT-proBNP in the Diagnosis of Acute Pulmonary Embolism

XIE Li-xia, HU Xiao-ping, XU Fang, et al., Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Wuhan First Hospital, Wuhan 430030, Hubei Province, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the value of X-ray computed tomography angiography (CTA) combined with N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) in the diagnosis of acute pulmonary embolism (APE). **Methods** The clinical data of 96 patients with APE in our hospital from March 2017 to February 2019 were retrospectively analyzed. The clinical value of CTA, plasma NT-proBNP and their combined detection in the diagnosis of APE was recorded. **Results** Among 96 patients with APE, 87 cases were positive and 9 cases were missed by pulmonary CTA, and the positive rate was 90.63%. 77 cases were with plasma NT-proBNP > 125pg/mL, and the positive rate was 80.21%. 94 cases were with positive APE and 2 cases were missed by combination of the two examination methods, and the positive rate was 97.92%. The positive rate of APE by pulmonary CTA was higher than that by plasma NT-proBNP ( $P < 0.05$ ). The positive rate of APE by pulmonary CTA combined with plasma NT-proBNP was higher than that by single detection ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Plasma NT-proBNP screening combined with pulmonary CTA qualitative examination has a high diagnostic value on APE and is an effective non-invasive method.

**[Key words]** Acute Pulmonary Embolism; CTA; NT-proBNP; Combined Diagnosis

急性肺栓塞(APE)作为临床常见心血管疾病,具有起病急、病情发展快、病死率高等特点,故及时、准确诊断有其必要性<sup>[1]</sup>。肺动脉造影为诊断APE的金标准,但这是一种有创性检查,使其临床应用受到一定限制<sup>[2]</sup>。近年来,血清学指标在诊断学中发展迅速,其中N末端B型钠尿肽(NT-proBNP)为诊断心力衰竭的常用指标,也有学者提出,NT-proBNP在筛查APE中也能发挥重要作用<sup>[3]</sup>。然而,血清学指标无法提供定位诊断信息。X线计算机断层摄影血管造影(CTA)作为一种无创性检查,不仅能观察肺动脉形态,还能评估血栓大小及堵塞情况,诊断APE准确性较高<sup>[4]</sup>。基于此,本研究回顾性分析96例APE患者临床资料,以评估CTA、血浆NT-proBNP及其联合检测对APE的诊断价值,为临床APE诊疗提供新思路,报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2017年3月至2019年2月我院96例APE患者临床资料。纳入标准:经肺动脉造影确诊且符合《急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015)》<sup>[5]</sup>中APE诊断标准;行肺动脉CTA检查前未接受溶栓抗凝治疗;影像学检查图像质量良好;临床资料齐全。排除标准:合并急性心肌梗死、急性冠脉综合征、慢性阻塞性肺部等疾病;神经精神疾病史;伴免疫功能障碍;合并肝、肾器官功能不全。96例APE患者男性49例,女性47例;年龄37~71(56.22±9.41)岁;临床症状有呼吸困难58例(60.42%),心动过速43例(44.79%),胸痛29例(30.21%),晕厥19例(19.79%),休克10例(10.42%),咯血9例(9.38%)。

**1.2 方法** ①肺动脉CTA: 使用64层螺旋CT机(美国通用电气公司,型号: Lightspeed 64),平扫范围由双侧肺尖至肋膈角,在患者深吸气憋气后扫描;增强扫描使用碘佛醇注射液(生产企业:江

苏恒瑞医药股份有限公司,规格:50mL/33.9g,批准文号:H20067895),将75mL碘佛醇经肘静脉注射,注射速率4.5mL/s,延迟20s扫描;层厚1mm,层距1mm;图像传输至配套工作站,完成最大密度投影、多平面重建及容积重建等重建技术。②血浆NT-proBNP:收集患者入院时空腹外周静脉血,采用电化学发光法(德国罗氏公司)检测血浆NT-proBNP水平。

**1.3 判断标准** ①肺动脉CTA:根据直接征象与间接征象判断,直接征象包括部分型及完全型肺动脉管腔充盈缺损;其中部分型为管腔内中心与血管壁相连的低密度区,周围环绕高密度造影剂影,而在栓子位于管腔中心时,表现为条状低密度影,两边为高密度造影剂影,称双轨征;完全型为增强的管腔内突然无造影剂填充,并见管腔扩大;间接征象包括局部肺纹理稀疏、肺动脉增宽、肺梗死、胸腔积液、胸膜肥厚等。②血浆NT-proBNP正常范围为0~125pg/mL,将血浆NT-proBNP>125pg/mL判断为APE阳性,且125pg/mL<血浆NT-proBNP≤375pg/mL为轻度升高,血浆NT-proBNP>375pg/mL为显著升高。③联合判断:记录2种检查方法结果,2名副高级职称专业医师经过讨论,确定阳性情况。

**1.4 统计学方法** 数据采用SPSS19.0统计软件进行分析,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用t检验;计数资料以例或百分比n(%)表示,行 $\chi^2$ 检验; $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 肺动脉CTA诊断APE价值分析

96例APE患者经肺动脉造

影发现741支肺动脉栓塞,肺动脉CTA共检出617支(83.27%),其中对主肺动脉栓塞检出率97.37%(74/76),叶肺动脉栓塞检出率92.28%(239/259),段肺动脉检出率80.07%(237/296),亚段肺动脉检出率60.91%(67/110),具体情况见表1;且对96例APE患者,肺动脉CTA检出87例阳性,漏诊9例,阳性率90.63%。见表1。

**2.2 血浆NT-proBNP诊断APE价值分析** 96例APE患者中血浆NT-proBNP>125pg/mL者77例,阳性率80.21%;其中125pg/mL<血浆NT-proBNP≤375pg/mL者26例(27.08%),血浆NT-proBNP>375pg/mL者51例(53.13%),具体情况见表2。

**2.3 肺动脉CTA与血浆NT-proBNP联合诊断价值分析** 2种检查手段联合检出APE阳性94例,漏诊2例,阳性率97.92%。

**2.4 肺动脉CTA、血浆NT-proBNP及其联合检测诊断APE临床价值比较** 肺动脉CTA诊断APE阳性率高于血浆NT-proBNP( $\chi^2=4.181, P<0.05$ ),肺动脉CTA及血浆NT-proBNP联合检测诊断APE阳性率高于单项检测( $\chi^2=4.725、15.452, P<0.05$ );见表3。

**2.5 病例分析** 李某,男,51岁,呼吸困难急诊入院,轴位CTA见右肺动脉干内栓子形成、呈低密度充盈缺损,相应管腔被完全阻断(图1),冠状位CTA显示左下肺动脉干内可见小范围充盈缺损(图2)。

## 3 讨论

肺动脉造影术能准确显示APE病变,具有较高灵敏度及特异性,但其有创性也使其应用受限<sup>[6]</sup>。APE发病后,不仅引起肺循环阻力升高,还能导致心脏出现相应病理生理变化,出现心脏功能不全,且心肌损伤越严重,预后越差<sup>[7]</sup>。故推测心肌损伤指标——NT-proBNP对诊断APE有利。另外,肺动脉CTA也是今年诊断APE的重要检查手段,但诊断准确率堪比肺动脉造影<sup>[8]</sup>。对此,本研究就肺动脉CTA、血浆NT-proBNP及其联合检测对APE的诊断价值展开分析,以探寻应用价值更高的APE诊断方法,取得一定成果。

本研究结果显示,血浆NT-proBNP对APE阳性检出率为80.21%。提示血浆NT-proBNP在筛查APE具有一定作用。徐慧<sup>[9]</sup>等学

表1 肺动脉CTA诊断APE价值分析

| 肺动脉CTA  | 肺动脉造影  |        |       |       | 合计    |
|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
|         | 主肺动脉栓塞 | 叶肺动脉栓塞 | 段肺动脉  | 亚段肺动脉 |       |
| 检出支数(支) | 74     | 239    | 237   | 67    | 617   |
| 检出率(%)  | 97.37  | 92.28  | 80.07 | 60.91 | 83.27 |

表2 血浆NT-proBNP诊断APE价值分析

| 血浆NT-proBNP | 轻度升高  | 显著升高  | 阴性    | 阳性    |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 例数(例)       | 26    | 51    | 19    | 77    |
| 占比(%)       | 27.08 | 53.13 | 19.79 | 80.21 |

表3 肺动脉CTA、血浆NT-proBNP及其联合检测诊断APE临床价值比较

| 项目  | 肺动脉CTA | 血浆NT-proBNP | 联合检测  | $\chi^2$ |
|-----|--------|-------------|-------|----------|
| 阳性  | 87     | 77          | 94    | 16.298   |
| 阳性率 | 90.63  | 80.21       | 97.92 |          |

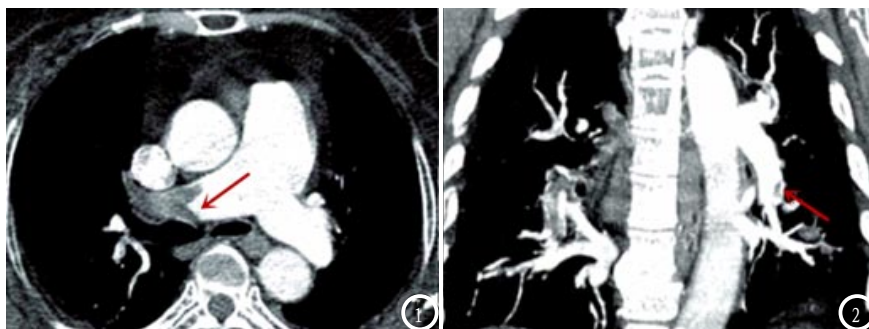


图1-2 为肺动脉CTA图像,轴位CTA见右肺动脉主干内栓子形成、呈低密度充盈缺损,相应管腔被完全阻断(图1),冠状位CTA显示左下肺动脉主干内可见小范围充盈缺损(图2)。

者研究发现,血浆NT-proBNP水平与APE患者预后具有显著相关性,能作为预后的预测因子。但本研究的研究重点为APE的诊断效能,且并未收集患者预后资料,故血浆NT-proBNP对APE病情及预后的诊断价值仍需后续研究证实。且血浆NT-proBNP并不能观察病灶特点,还需结合影像学检查方法共同诊断。本研究也发现,肺动脉CTA对APE阳性检出率为90.63%,明显高于血浆NT-proBNP。分析其原因可能与肺动脉CTA能通过平面重建技术,观察肺血管树完整走行,并显示周围血管分支的截断,从而定位栓子有关<sup>[10]</sup>。不仅如此,96例APE患者经肺动脉造影发现的741支肺动脉栓塞中,肺动脉CTA共检出617支,阳性率为83.27%,与国内学者研究结果相近<sup>[11]</sup>。也证实,肺动脉CTA能发挥其观察肺动脉管腔情况等作用,准确发现病灶,为后续临床治疗提供指导。此外,肺动脉CTA对主肺动脉栓塞检出率高达97.37%。说明栓子位于大血管时充盈缺损较大,肺动脉CTA易发现,检出率高。且主肺动脉等大动脉栓塞,血流阻断严重,临床需及时行溶栓或介入治疗,肺动脉CTA的检查也为临床及时治疗提供条件。

但肺动脉CTA诊断APE仍存在漏诊现象,尤其是段肺动脉、亚

段肺动脉栓塞漏诊率较高,这也与宋维通<sup>[12]</sup>等学者研究结果一致。也提示临床在应用肺动脉CTA检查时,应注意调整窗宽、窗位,通过多种平面重建技术,逐级逐级检查,减少对小栓子及段下肺动脉栓子的漏诊。还有学者发现,常见图像可能不能提供最低横断位图像的详细信息,也是造成小动脉栓子或小栓子漏诊的重要原因<sup>[13]</sup>。故临床应重视肺动脉CTA对APE的漏诊情况,尽量仔细检查,避免漏诊。此外,肺动脉CTA及血浆NT-proBNP联合检测诊断APE阳性率高于单项检测。也说明,经过血浆NT-proBNP的筛查,联合肺动脉CTA的逐一检查,能有效提高诊断准确率。

综上所述,肺动脉CTA联合血浆NT-proBNP检查能有效诊断APE,应用价值较高,适于临床推广。

### 参考文献

- [1] 张常青,王小博,周星,等.多层螺旋CT图像后处理技术在肺栓塞诊断中的应用分析[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(9):64-66,封2.
- [2] 李培秀,耿园园,焦亚彬,等.急性肺栓塞治疗前后双能量肺灌注成像的半定量对比研究[J].实用放射学杂志,2017,33(12):1847-1850,1862.
- [3] 陈云霞,李敏,陈晓香,等.联合检测N端脑钠肽前体和D-二聚体在

慢性阻塞性肺疾病合并肺栓塞中的诊断价值[J].临床肺科杂志,2017,22(2):329-331.

- [4] 葛志文,涂久生,陈久胜,等.急性肺栓塞的CTA表现及综合介入治疗[J].医学影像学杂志,2018,28(2):224-228.
- [5] 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组.急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015)[J].中华心血管病杂志,2016,44(3):197-211.
- [6] Peng G, Xu J, Liu R, et al. Isolation, culture and identification of pulmonary arterial smooth muscle cells from rat distal pulmonary arteries[J]. Cytotechnology, 2017, 69(5): 831-840.
- [7] Popelová J R, Tomková M, Tomek J. NT-proBNP predicts mortality in adults with transposition of the great arteries late after Mustard or Senning correction[J]. Congenital Heart Disease, 2017, 12(4): 448-457.
- [8] 张亚斌,陈丽媛,陈殿森.心电图、超声心动图与CTPA在诊断急性肺栓塞中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(4):54-57.
- [9] 徐慧,李媛媛,毛毅敏,等.N-末端脑钠肽前体联合超声心动图对急性肺栓塞患者预后的评估[J].中国现代医学杂志,2017,27(25):115-118.
- [10] 朱乐,雷子乔,余建明,等.320排CT肺血管减影成像对急性肺栓塞诊断的初步临床研究[J].临床放射学杂志,2017,36(5):728-732.
- [11] 梁田,刘会,谢晟,等.肺动脉CTA漏诊亚段肺栓塞原因分析[J].中国医学影像技术,2018,34(8):1220-1223.
- [12] 宋维通,韩鹏,杨献峰,等.4D-CTA技术在急性肺动脉栓塞中的应用[J].广西医学,2019,41(1):96-98.
- [13] 张征宇,王希明,胡春洪,等.低辐射剂量联合IMR重建在肺动脉CTA中的应用研究[J].临床放射学杂志,2017,36(10):1504-1507.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2019-10-14