

· 心血管影像学 ·

CT 肺动脉成像对急性肺栓塞患者肺动脉高压严重程度的评估

张伟, 俞同福, 徐海, 宗敏

【摘要】 目的:探讨 CT 肺动脉成像(CTPA)对急性肺栓塞(APE)肺动脉高压严重程度的诊断价值。**方法:**根据多普勒超声心动图估算肺动脉收缩压(PASP),将 APE 患者分为 2 组:中重度(45 例)和轻度肺动脉高压组(29 例)。在 CTPA 上测量心血管径线,包括主肺动脉、左肺动脉、右肺动脉直径、右下肺动脉和升主动脉直径以及右室和左室短轴最大径。计算主肺动脉直径与升主动脉直径比值(rPA)、右室与左室短轴最大径比值(RV/LV)。使用 t 检验评价中重度与轻度肺动脉高压组之间心血管参数的差异;使用 ROC 曲线确定 CTPA 诊断中重度肺动脉高压的敏感度和特异度,计算和比较 ROC 曲线下面积(AUC 值);使用 Pearson 等级相关系数评价肺动脉压与心血管测量值之间的相关性。**结果:**轻度和中重度肺动脉高压组之间差异有统计学意义的指标为主肺动脉直径($P<0.001$)、左肺动脉直径($P=0.001$)、右肺动脉直径($P=0.001$)、右室短轴最大径($P<0.001$)、左室短轴最大径($P<0.001$)、rPA ($P<0.001$)、RV/LV ($P<0.001$)。主肺动脉直径、rPA、RV/LV 的 AUC 值均高于 0.8($P<0.01$)。PASP 与主肺动脉直径($r=0.160$)、左肺动脉直径($r=0.258$)、右肺动脉直径($r=0.264$)、右心室短轴最大径($r=0.401$)、左心室短轴最大径($r=-0.511$)、rPA($r=0.670$)、RV/LV($r=0.644$)之间的相关性均有统计学意义,其中 rPA 与 PASP 之间的相关系数最高($r=0.670$)。**结论:**CTPA 不仅可以诊断 PE,并且可以通过 rPA、RV、LV 等指标评估肺动脉高压严重程度,有助于临床判断预后及治疗方案的选择。

【关键词】 体层摄影术,X 线计算机;血管成像;肺栓塞;肺动脉高压;肺动脉

【中图分类号】 R814.42; R543.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)03-0324-05

Evaluation of severity of pulmonary hypertension with CTPA in acute pulmonary embolism ZHANG Wei, YU Tong-fu, XU Hai, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, P. R. China

【Abstract】 Objective: To determine the value of CT pulmonary angiography (CTPA) in estimating the severity of pulmonary hypertension caused by acute pulmonary embolism (APE). **Methods:** According to PASP by Doppler echocardiography, 74 patients were divided into two groups: moderate or severe PH ($n=45$) and mild PH ($n=29$). Cardiovascular parameters were measured in CTPA including main pulmonary artery diameter (MPAD), left pulmonary artery diameter (LPAD), right pulmonary artery diameter (RPAD), ascending aorta diameter (AAD), right lower pulmonary artery diameter (RLPAD), right ventricular (RV) and left ventricular (LV) maximal short-axis; and parameters were calculated including rPA, RV/LV. The results were analyzed by t test, receiver operating characteristic curve, and Pearson's rank correlation coefficient. **Results:** Comparison of cardiovascular parameters between patients with moderate or severe PH and mild PH showed significant differences in MPAD ($P<0.001$), LPAD ($P=0.001$), RPAD ($P=0.001$), RV ($P<0.001$), LV ($P<0.001$), rPA ($P<0.001$), RV/LV ($P<0.001$). AUC values were significantly higher than 0.8 for MPAD, rPA, RV/LV. The correlation between PASP and cardiovascular parameters was significant. Pearson's rank correlation coefficient was highest between rPA and PASP. **Conclusion:** CTPA can not only diagnose PE, but also estimate the severity of pulmonary hypertension by rPA, RV, LV, etc, which contributes to the clinical prognosis and treatment options.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Angiography; Pulmonary embolism; Pulmonary hypertension; Pulmonary artery

急性肺动脉栓塞(acute pulmonary embolism, APE)是指内源性或外源性栓子堵塞肺动脉,引起肺循环障碍的综合征,是常见的心血管疾病之一^[1]。急性肺栓塞的预后差异很大,主要致死原因是右心衰竭^[2]。右心衰竭是所有类型肺动脉高压(pulmonary hypertension, PH)患者中致残、致死的共同途径,而

肺动脉高压是右心衰竭的最主要原因^[3]。因此 APE 患者肺动脉压力的高低对评价病情、指导治疗和估计预后具有重要临床价值。笔者通过回顾性分析 APE 患者 CT 肺动脉成像(CT pulmonary angiography, CTPA)表现,旨在探讨 CTPA 在评价 APE 患者 PH 严重程度中的作用。

作者单位:210029 江苏,南京医科大学第一附属医院放射科
作者简介:张伟(1982-),男,江苏南京人,硕士研究生,住院医师,主要从事胸部影像诊断工作。
通讯作者:俞同福, E-mail: yu.tongfu@163.com
基金项目:江苏高校优势学科建设工程资助项目(JX10231801)

材料与方法

1. 临床资料

2008 年 1 月—2011 年 12 月在我院经 CTPA 及多普勒超声心动图证实的急性肺动脉栓塞伴有 PH 患者 74 例,男 40 例,女 34 例,年龄 12~85 岁,平均 (53.8 ± 12.6) 岁。

2. 多普勒超声心动图 PH 分级方法

超声心动图检查是根据三尖瓣返流流速估算肺动脉收缩压 (pulmonary arterial systolic pressure, PASP) 对 PH 进行分级:轻度 PH ($30 \text{ mmHg} < \text{PASP} \leq 50 \text{ mmHg}$);中重度 PH ($\text{PASP} > 50 \text{ mmHg}$)^[4]。

3. CTPA 检查方法

采用 Siemens Emotion 16 层螺旋 CT 机。患者取仰卧位,扫描范围从胸廓入口至膈下 2 cm。准直 1.25 mm,层厚 1.5 mm,120 kV,180 mAs。经肘静脉注入欧乃派克 (300 mg I/mL),剂量 1.5 mL/kg,注射速率 3 mL/s,延迟时间的设定采用自动团注触发技术,感兴趣区设于肺动脉主干,触发阈值 100 HU。利用原始数据进行 1.5 mm 薄层重建,然后在工作站进行后处理,包括多平面重组 (MPR)、最大密度投影 (MIP) 等。

4. 心血管径线的测量

血管径线的测量包括主肺动脉直径 (main pulmonary artery diameter, MPAD)、左肺动脉直径 (left pulmonary artery diameter, LPAD)、右肺动脉直径 (right pulmonary artery diameter, RPAD)、升主动脉直径 (ascending aorta diameter, AAD)、右下肺动脉干直径 (right lower pulmonary artery diameter, RL-PAD)。主肺动脉直径的测量:在肺动脉最大层面,取

升主动脉与主肺动脉相切点到左肺动脉另一缘的最短距离 (图 1a、2a);在同一层面测量升主动脉的短径 (图 1a、2a)。右肺动脉直径的测量:在右肺动脉最大层面,取升主动脉与右肺动脉相切点到右肺动脉另一缘的最短距离 (图 1b、2b)。左肺动脉直径的测量:在左肺动脉最大层面,取左上肺静脉与左肺动脉相切点到左肺动脉另一缘的最短距离 (图 1c、2c)。右下肺动脉干直径:右中叶与右下叶支气管夹角处测量右下肺动脉干最短距离 (图 1d、2d)。计算主肺动脉直径与升主动脉直径比值 (rPA)。

心脏径线的测量包括右室短轴最大径 (RV)、左室短轴最大径 (LV)。右室和左室短轴最大径是指在 CTPA 横轴面图像上,室间隔与心室游离壁内面之间的最大距离 (图 1e、2e)。计算右室短轴最大径与左室短轴最大径的比值,得到 RV/LV。

5. 统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计分析软件。使用 t 检验来评价轻度 PH 组与中重度 PH 组之间心血管参数的差异。使用 ROC 曲线评价心血管参数诊断中重度 PH 的准确性,确定最佳临界点、敏感性、特异性、阳性似然比、阴性似然比,并计算和比较 ROC 曲线下面积 (area under curve, AUC)。使用 Pearson 等级相关系数来评价 PASP 与心血管参数之间的相关性。

结 果

1. 轻度和中重度 PH 组心血管参数的比较

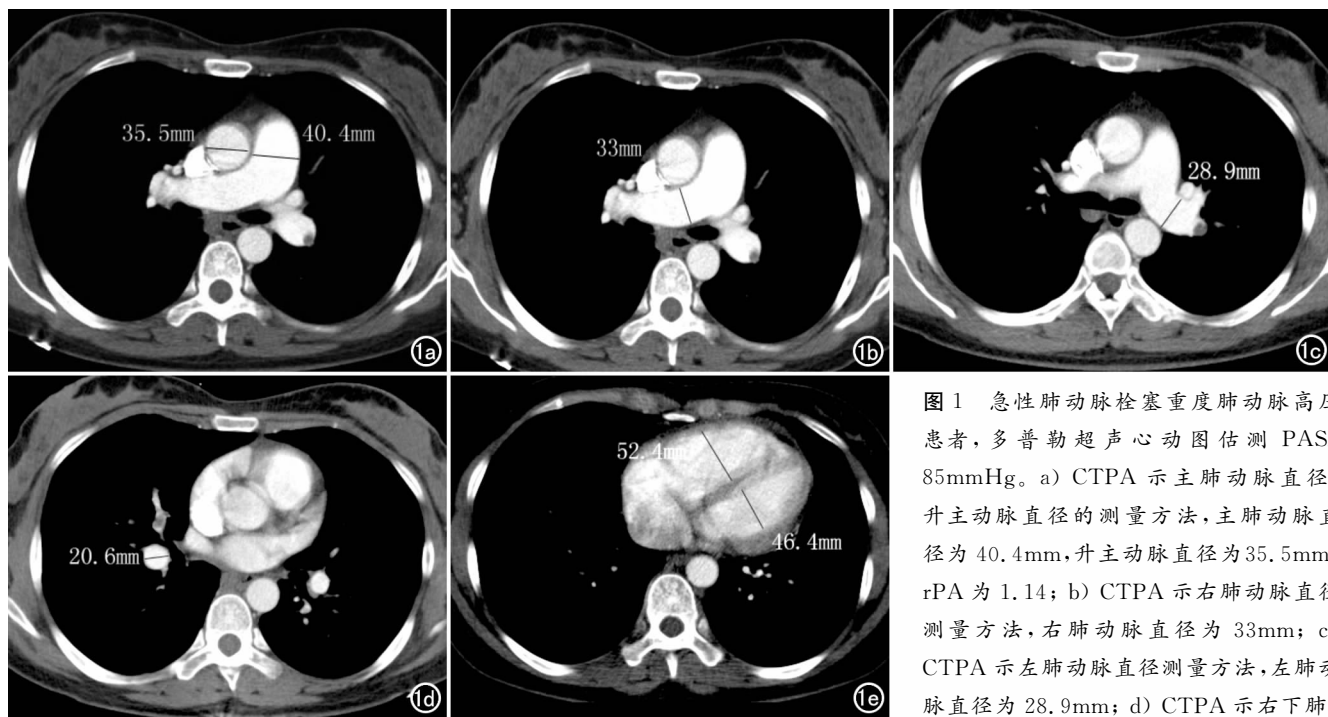


图 1 急性肺动脉栓塞重度肺动脉高压患者,多普勒超声心动图估测 PASP 85mmHg。a) CTPA 示主肺动脉直径、升主动脉直径的测量方法,主肺动脉直径为 40.4mm,升主动脉直径为 35.5mm, rPA 为 1.14; b) CTPA 示右肺动脉直径测量方法,右肺动脉直径为 33mm; c) CTPA 示左肺动脉直径测量方法,左肺动脉直径为 28.9mm; d) CTPA 示右下肺

动脉干直径测量方法,右下肺动脉干直径为 20.6mm; e) CTPA 示右心室、左心室短轴最大径测量方法,右心室短轴最大径为 52.4mm,左心室短轴最大径为 46.4mm, RV/LV 为 1.13。

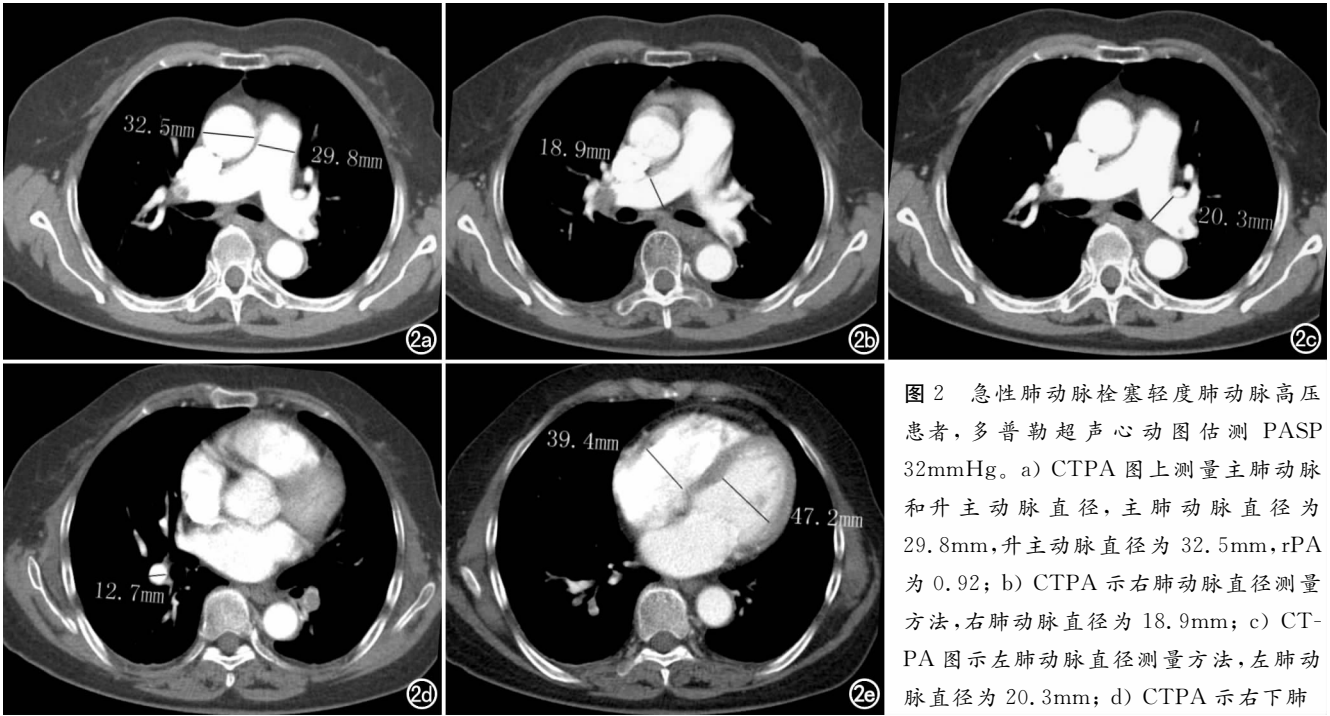


图2 急性肺动脉栓塞轻度肺动脉高压患者,多普勒超声心动图估测PASP 32mmHg。a) CTPA图上测量主肺动脉和升主动脉直径,主肺动脉直径为29.8mm,升主动脉直径为32.5mm,rPA为0.92;b) CTPA示右肺动脉直径测量方法,右肺动脉直径为18.9mm;c) CTPA图示左肺动脉直径测量方法,左肺动脉直径为20.3mm;d) CTPA示右下肺

动脉干直径测量方法,右下肺动脉干直径为12.7mm;e) CTPA示右心室、左心室短轴最大径测量方法,右心室短轴最大径为39.4mm,左心室短轴最大径为47.2mm,RV/LV为0.83。

CTPA测量的轻度PH组(29例)和中重度PH组(45例)的心血管参数见表1。

表1 轻度与中重度PH组心血管参数测量值

心血管参数	轻度PH	中重度PH	P值
MPAD(mm)	30.19±5.03	36.50±4.84	<0.001
LPAD(mm)	20.17±3.47	22.60±2.61	0.001
RPAD(mm)	22.03±3.57	25.54±3.45	0.001
RLPAD(mm)	12.82±2.09	14.10±2.63	0.031
RV(mm)	38.46±5.43	44.95±6.86	<0.001
LV(mm)	40.46±6.57	33.74±6.84	<0.001
rPA	0.88±0.11	1.15±0.17	<0.001
RV/LV	0.97±0.17	1.37±0.29	<0.001

两组各测量值之间差异均有统计学意义,除RLPAD值外,其余各参数的差异有高度统计学意义(P<0.001)。

2. CT测量的心血管参数预测中重度PH的准确性

从表1中,选取轻度与中重度PH组间差异有高度统计学意义(P<0.01)的心血管参数进行ROC曲线分析,来评价各项心血管参数对诊断PH严重性的

能力,结果见表2。主肺动脉、rPA、RV/LV的AUC值均高于0.8,P<0.001,提示这3项指标的诊断价值高。

3. PASP与心血管参数之间的相关性

PASP与各项心血管参数之间的相关系数及P值见表3。主肺动脉、左肺动脉、右肺动脉、右心室短轴最大径、rPA、RV/LV与PASP之间呈正相关关系,左心室短轴最大径与PASP之间呈负相关关系,以rPA与PASP之间的相关系数最高(r=0.670)。

表3 肺动脉压力和心血管参数之间的相关性分析

心血管参数	肺动脉压力	
	相关系数	P值
MPAD	0.160	<0.01
LPAD	0.258	0.027
RPAD	0.264	0.023
RV	0.401	<0.01
LV	-0.511	<0.01
rPA	0.670	<0.01
RV/LV	0.644	<0.01

表2 区别轻度与中重度肺动脉高压的心血管参数指标的ROC曲线分析

心血管参数	AUC值	P值	临界值	敏感度	特异度	阳性似然比	阴性似然比
MPAD(mm)	0.823	<0.001	32.5	82.22	72.41	2.98	0.25
LPAD(mm)	0.697	0.002	21.6	62.22	72.41	2.26	0.52
RPAD(mm)	0.755	<0.001	22.8	80.0	62.07	2.11	0.32
RV(mm)	0.764	<0.001	42.5	60.0	82.76	3.48	0.48
LV(mm)	0.776	<0.001	37.3	73.33	75.86	3.04	0.35
RV/LV	0.888	<0.001	1.14	75.56	89.66	7.30	0.27
rPA	0.880	<0.001	1.05	71.11	89.66	6.87	0.32
rPA联合RV/LV	0.766	<0.001	联合	60.0	93.10	8.70	0.43

讨 论

1. 准确评估 APE 患者 PH 严重程度的重要性

APE 患者有着较高的发病率和死亡率,因此早期诊断至关重要^[5]。肺栓塞发生后,机械梗阻是患者血流动力学改变最重要的始动因素,而栓塞引起的急性肺动脉高压并继发急性右心功能障碍是严重 PE 患者发生呼吸、循环衰竭进而致死的主要原因^[6-7]。因此,近年来采用各种影像学检查对右心功能进行评估成为研究热点。然而,Bursi 等^[8]通过分析 1049 例心衰患者后发现,心衰患者死亡率与 PASP 分级直接相关,PASP 级别越高,死亡风险越高,相对于其它传统预测因素,PASP 能更好地预测心衰患者的死亡率。因此,PASP 严重性的评估与右心功能的评估同样重要,其指标的高低也同样可以反映患者的预后情况。另外,Sukhija 等^[4]发现,相比于轻度肺动脉高压,急性肺栓塞所致的中重度肺动脉高压患者有更高的死亡风险;其治疗方案也不同于轻度肺动脉高压,还需要包括肺动脉栓子切除术在内的重症特殊治疗方法。因此,准确评估肺动脉压力的程度对于急性肺栓塞患者预后的判断及治疗方案的制订具有更重要的临床价值。

2. 目前 PH 主要评估方法的优劣性

目前评估肺动脉压力的主要方法有右心导管造影和多普勒超声心动图。右心导管造影是公认的诊断 PH 的金标准,但由于其具有一定的创伤性,且操作复杂、费用昂贵,限制了其在临床上的推广应用。多普勒超声心动图具有无创、便捷的优点,并且根据三尖瓣返流速度估测的 PASP 值与心导管造影测量结果有很好的相关性($0.57 < r < 0.93$)^[9]。因此本研究应用该方法作为诊断的参考标准。

CTPA 具有快速、有效、无创的优点,目前已成为诊断肺动脉栓塞的首选方法^[1,10]。随着多层螺旋 CT 技术的发展,其在诊断 PH 上的应用也逐渐增多。CTPA 在诊断肺动脉栓塞的同时,可以通过测量主肺动脉和右心室等径线来发现和评估 PH,具有简单、方便的特点,已成为 PH 诊断和治疗前评价的重要方法。

3. 结果分析及总结

RV/LV:运用非心电门控 CT 评估急性肺栓患者,当 RV/LV 大于 1.0 和 1.5 时,分别代表中度或重度右心室扩张。尽管同样可以提示患有肺动脉高压,但仍需对 RV/LV 做进一步的研究^[6,11-13]。本研究发现中重度 PH 患者的右室短轴最大径明显增加,而左室短轴最大径同时减小,同时显示 RV/LV 显著增加,从 ROC 线分析中计算得出 RV/LV 预测中重度 PH 的阈值是 1.14,其诊断敏感度、特异度、阳性似然比和阴性似然比分别为 76%、90%、7.30 和 0.27。

rPA 及 MPAD: Tan 等^[14]以及 Ng 等^[15]先后报道,MPAD ≥ 29.0 mm、rPA ≥ 1 在预测 PH 时有较高的敏感度及特异度。Sanal 等^[16]通过对 109 例急性肺栓患者研究后发现,rPA ≥ 1.0 预测中重度肺动脉高压的敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比分别为 59%、82%、3.30 和 0.50。MPAD > 28.6 mm 预测中重度肺动脉高压的敏感度、特异度、阳性似然比和阴性似然比分别为 75%、75%、3.00 和 0.33。本研究表明,中重度 PH 的 rPA 明显高于轻度 PH,从 ROC 线分析中计算得出 RV/LV 预测中重度 PH 的阈值是 1.05,预测中重度 PH 时,敏感度、特异度、阳性似然比和阴性似然比分别为 71%、90%、6.90 和 0.32。中重度 PH 患者的 MPAD 也明显高于轻度 PH,从 ROC 线分析中计算得出 MPAD 预测中重度 PH 的阈值是 32.5 mm,其诊断敏感度、特异度、阳性似然比和阴性似然比分别为 82%、72%、2.98 和 0.25。本研究结果与 Sanal 等^[16]研究结论略有不同。本组统计结果表明,rPA 以及 MPAD 在预测中重度 PH 时的阈值均高于 Sanal 等^[16]的研究结果。分析原因可能与入组病例的差异有关,本研究中中重度 PH 患者所占比例较高(45/74),所以预测中重度 PH 的阈值略有增高。

本研究结果表明,MPAD、RV/LV、rPA 在预测中重度 PH 时具有较高的敏感性和特异性。然而,相对于 MPAD、RV/LV 以及 rPA 具有更理想的预测效果。首先,RV/LV 以及 rPA 是比值指标,可消除体重、身高等个体差异的影响,又可以避免由于窗宽、窗位调节的不同,心脏循环周期时相的不同等因素造成的测量误差;其次,主肺动脉和升主动脉,右心室和左心室均为毗邻关系,相对容易确定主肺动脉是否宽于升主动脉,右心室短轴最大径是否宽于左心室短轴最大径,一般无需依靠正式测量。将 RV/LV 以及 rPA 进行联合诊断,预测中重度 PH 的敏感度较低(60%),但具有较高的特异度(93%)。当 rPA > 1.05 且 RV/LV > 1.1 可用于定性诊断,因此,笔者认为,RV/LV 以及 rPA 是预测 APE 患者中重度 PH 最理想的指标。

此外,本组统计结果表明,左肺动脉直径、右肺动脉直径、右心室短轴最大径、左心室短轴最大径在诊断 APE 患者中重度 PH 时,亦具有一定的敏感性 & 特异性。笔者认为可将其作为诊断的辅助指标。

综上所述,多层螺旋 CT 肺动脉成像不仅可以诊断 PE,并且可以通过 rPA、RV/LV 等指标来评估急性肺动脉栓塞患者肺动脉高压的严重程度,有助于临床判断预后及治疗方案的选择。

(注:1 mmHg=0.133 kPa)

参考文献:

- [1] 赵力,郎志瑾,伍建林,等. 多层螺旋 CT 在肺动脉栓塞诊断中的应用价值[J]. 中华放射学杂志,2003,37(4):307-310.
- [2] Wood KE. Major pulmonary embolism: review of a pathophysiologic approach to the golden hour of hemodynamically significant pulmonary embolism[J]. Chest,2002,121(3):877-905.
- [3] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会. 肺动脉高压筛查诊断与治疗专家共识[J]. 中华心血管病杂志,2007,35(11):979-987.
- [4] Sukhija R, Aronow WS, Lee J, et al. Association of right ventricular dysfunction with in-hospital mortality in patients with acute pulmonary embolism and reduction in mortality in patients with right ventricular dysfunction by pulmonary embolectomy[J]. Am J Cardiol,2005,95(5):695-696.
- [5] Wong LF, Akram AR, McGurk S, et al. Thrombus load and acute right ventricular failure in pulmonary embolism: correlation and demonstration of a "tipping point" on CT pulmonary angiography[J]. Br J Radiol,2012,85(1019):1471-1476.
- [6] Collomb D, Paramelle PJ, Calaque O, et al. Severity assessment of acute pulmonary embolism: evaluation using helical CT[J]. Eur Radiol,2003,13(7):1508-1514.
- [7] Agnelli G, Becattini C. Acute pulmonary embolism[J]. N Engl J Med,2010,363(3):266-274.
- [8] Bursi F, McNallan SM, Redfield MM, et al. Pulmonary pressures and death in heart failure: a community study[J]. J Am Coll Cardiol,2012,59(3):222-231.
- [9] Galie N, Hoeper MM, Humbert M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT)[J]. Eur Heart J,2009,30(20):2493-2537.
- [10] Weiss CR, Scatarige JC, Diette GB, et al. CT pulmonary angiography is the first-line imaging test for acute pulmonary embolism: a survey of US clinicians[J]. Acad Radiol,2006,13(4):434-446.
- [11] Reid JH, Murchison JT. Acute right ventricular dilatation: a new helical CT sign of massive pulmonary embolism[J]. Clin Radiol,1998,53(9):694-698.
- [12] van der Meer RW, Pattynama PM, van Strijen MJ, et al. Right ventricular dysfunction and pulmonary obstruction index at helical CT: prediction of clinical outcome during 3-month follow-up in patients with acute pulmonary embolism[J]. Radiology,2005,235(3):798-803.
- [13] Okajima Y, Ohno Y, Washko GR, et al. Assessment of pulmonary hypertension what CT and MRI can provide[J]. Acad Radiol,2011,18(4):437-453.
- [14] Tan RT, Kuzo R, Goodman LR, et al. Utility of CT scan evaluation for predicting pulmonary hypertension in patients with parenchymal lung disease[J]. Chest,1998,113(5):1250-1256.
- [15] Ng CS, Wells AU, Padley SP. A CT sign of chronic pulmonary arterial hypertension: the ratio of main pulmonary artery to aortic diameter[J]. J Thorac Imaging,1999,14(4):270-278.
- [16] Sanal S, Aronow WS, Ravipati G, et al. Prediction of moderate or severe pulmonary hypertension by main pulmonary artery diameter and main pulmonary artery diameter/ascending aorta diameter in pulmonary embolism[J]. Cardiol Rev,2006,14(5):213-214.

(收稿日期:2012-09-30 修回日期:2012-12-11)

《磁共振成像》杂志 2013 年征订和征稿启事

《磁共振成像》杂志是由中华人民共和国卫生部主管、中国医院协会和首都医科大学附属北京天坛医院共同主办的国家级学术期刊,国内统一刊号:CN 11-5902/R,ISSN 1674-8034,国内外公开发行人。该刊为双月刊,逢单月 20 日出版,大 16 开,80 页。2010 年 1 月创刊,主编为戴建平教授。

该刊是国内第一本医学磁共振成像专业的学术期刊,目前已被美国《化学文摘》(CA)、美国《剑桥科学文摘(自然科学)》(CSA)、美国《乌利希期刊指南》、波兰《哥白尼索引》(IC)、中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊网络出版总库、中文科技期刊数据库等数据库收录,已被 27 个国家和地区读者检索和阅读。

《磁共振成像》杂志注重内容的科学性、前沿性、实用性和原创性,重点报道磁共振成像技术的临床应用与基础研究,内容包括人体各部位磁共振成像、功能磁共振成像、磁共振成像序列设计和参数优化、磁共振对比剂的优化方案、新型磁共振对比剂的开发与应用、磁共振引导下介入治疗、磁共振物理学、磁共振成像的质量控制等,以及磁共振成像最新进展和发展趋势。主要栏目设置如下:名家访谈、学术争鸣、海外来稿、视点聚焦、基础研究、临床研究、技术研究、讲座、综述、读片、资讯、编读往来等,述评、经验交流等栏目也将陆续推出。该刊将为磁共振领域的科研和临床工作者搭建一个全新的专业学术交流平台,成为医务工作者、医学院校、科研院所、图书馆的必备刊物!投稿具体要求详见本刊官方网站: <http://www.cjmri.cn>。收稿邮箱: editor@cjmri.cn。

欢迎广大读者订阅本刊,欢迎广大专业人员向本刊投稿!

定价 16 元/本,96 元/年。邮局订阅:邮发代号:2-855,全国各地邮局均可订阅。邮购:收款人:磁共振成像编辑部,地址:北京市东城区左安门内大街 6 号国家体育总局综合办公楼 518 室;邮编:100061。请在汇款附言注明:订阅 XX 年第 X 期—第 X 期。编辑部电话/传真:010-67113815

(磁共振成像编辑部)