·临床研究·

CT肺动脉造影在老年急性肺栓塞疗效评估中的价值

杨智明,唐 平,毛定彪,齐 琳,滑炎卿*
(复旦大学附属华东医院放射科,上海 200040)

【摘 要】 **目的** 探讨CT肺动脉造影(CTPA)在老年急性肺栓塞(PE)疗效评估中的价值。**方法** 入选2009年1月至2016年1月期间在复旦大学附属华东医院诊断及治疗的急性PE患者75例,分为老年组(≥60岁,$n=41$)和非老年组(<60岁,$n=34$)。对41例老年组患者进行亚组分析:(1)休克组($n=21$)和非休克组($n=20$);(2)溶栓组($n=28$)、介入取栓组($n=8$)和手术取栓组($n=5$)。比较不同分组模式下患者治疗前后右/左心室最大短轴径比(RV/LV)、肺主动脉最大直径(MPA)和左、右肺动脉主干直径(LPA、RPA)、上腔静脉直径(SVC)以及栓塞指数。**结果** 在治疗前,老年组与非老年组患者的MPA、LPA和RPA值间,以及休克组与非休克组患者的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC和栓塞指数间差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与治疗前相比:老年组患者治疗后肺动脉栓塞指数显著降低($P<0.05$);非休克组患者治疗后的MPA和栓塞指数显著降低($P<0.05$);非老年组、休克组、溶栓组、介入取栓组和手术取栓组患者治疗后的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC以及栓塞指数均显著降低($P<0.05$)。Pearson相关性分析结果显示脑钠肽和肌钙蛋白I与RV/LV呈显著正相关($P<0.05$),栓塞指数和RV/LV与PaO_2呈显著负相关($P<0.05$)。**结论** CTPA可以对老年急性PE的疗效做出准确评估。

【关键词】 老年人;肺栓塞;体层摄影术,X线计算机
【中图分类号】 R81; R592; R563.5 【文献标识码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.01.005

Value of CT pulmonary angiography in efficacy evaluation for acute pulmonary embolism in the elderly

YANG Zhi-Ming, TANG Ping, MAO Ding-Biao, QI Lin, HUA Yan-Qing*
(Department of Radiology, Huadong Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the value of CT pulmonary angiography in the efficacy evaluation for acute pulmonary embolism (PE) in elderly patients. **Methods** Seventy-five acute PE patients admitted in our hospital from January 2009 to January 2016 were enrolled in this study. They were divided into the aged group (≥60 years old, $n=41$) and non-aged group (<60 years old, $n=34$). The patients from the former group were further divided into shock subgroup ($n=21$) and non-shock subgroup ($n=20$) according to the severity, and also assigned into thrombolysis subgroup ($n=28$), intervention subgroup ($n=8$) and surgery subgroup ($n=5$) according to the different treatments. The ratio of right/left ventricular maximum short axis diameter (RV/LV), the maximum diameters of main pulmonary artery (MPA), diameter of left pulmonary artery (LPA) and right pulmonary artery (RPA), and the maximum diameter of superior vena cava diameter (SVC), and CT pulmonary artery obstruction index (PAOI) were compared in the different groups before and after treatment. **Results** Before treatment, there were statistical significances in the parameters of MPA, LPA and RPA between the aged and non-aged groups, and in the values of RV/LV, MPA, LPA, RPA, SVC and PAOI between the shock and non-shock subgroups ($P<0.05$). After treatment, the PAOI was obviously decreased in the aged group ($P<0.05$), the PAOI and maximum diameter of MPA were reduced in the non-shock subgroup ($P<0.05$), and the values of RV/LV, MPA, LPA, RPA, SVC and PAOI were all remarkably lower in the non-aged group, and shock, thrombolysis, intervention and surgery subgroups ($P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that brain natriuretic peptide and cardiac troponin I were positively correlated with the ratio of RV/LV ($P<0.05$), and PAOI and RV/LV were negatively correlated with PaO_2 ($P<0.05$). **Conclusion** CT pulmonary angiography can make an accurate efficacy evaluation for acute PE in the elderly patients.

【**Key words**】 aged; pulmonary embolism; tomography, X-ray computer
This work was supported by the Construction Project for Shanghai Key Laboratory of Clinical Geriatrics (13dz2260700)
Corresponding author: HUA Yan-Qing, E-mail: cir.huayanqing@vip.163.com

收稿日期:2016-07-01;**修回日期**:2016-09-14
基金项目:上海市老年医学临床重点实验室建设项目(13dz2260700)
通信作者:滑炎卿,E-mail:cir.huayanqing@vip.163.com

肺栓塞(pulmonary embolism,PE)是由内源性或外源性栓子阻塞肺血管或其分支,形成以肺循环和呼吸功能障碍为主要临床表现的病理生理综合征。因老年患者常合并基础性疾病,易掩盖PE的临床症状,导致误诊率和死亡率高。据统计[1,2],PE是仅次于心肌梗死和脑卒中的第三大急性心血管疾病。目前肺动脉CT成像(computed tomography of pulmonary artery,CTPA)已经成为临床诊断PE的首选影像学方法[3],但有关CTPA对老年急性PE患者的疗效评估报道较少。本文旨在探讨CTPA在老年急性PE疗效评估中的价值,为临床治疗及随访提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

入选2009年1月至2016年1月期间在复旦大学附属华东医院诊断及治疗的急性PE患者75例,其中男性53例,女性22例,年龄33~82(56.0±13.3)岁。纳入标准:(1)签署知情同意书;(2)发病时以及接受治疗后的1~4周内行CTPA检查。排除标准:对造影剂过敏者。依据年龄分为两组:老年(≥60岁)组(n=41)和非老年(<60岁)组(n=34)。对41例老年组患者进行亚组分析:(1)根据2014欧洲心脏病学会(European Society of Cardiology,ESC)指南[4]分为休克组(n=21)和非休克组(n=20)2个亚组;(2)根据治疗方式分为溶栓组(n=28)、介入取栓组(n=8)和手术取栓组(n=5)3个亚组。

1.2 检查方法

采用Siemens Sensation 16 CT(西门子,德国)进行扫描,扫描范围从肺尖至膈底,包括两侧腋窝,使用双筒高压注射器以3.0~5.0 ml/s的流速经肘前静脉注射非离子型对比剂碘比醇(含碘350 mg/ml),延迟12~14 s在1次屏气范围内从头至脚端进行扫描。扫描参数:管电压120 kV,管电流300 mA,螺距3.5 mm,层厚、层间隔均为1 mm。所有原始图像均传至GE AW4.3图像后处理工作站进行后处理,包括多平面重组、曲面重组、容积再显等后处理方法。由2名具有>10年心肺血管疾病诊断经验的放射科医师在未知患者信息的情况下独立、随机地对图像进行评价,遇结果不一致时由两者协商解决。

1.3 观察指标

测定左心室最大短轴直径(left ventricular maximum short axis diameter,LV)、右心室最大短轴直径(right ventricular maximum short axis diameter,RV)、RV/LV、肺主动脉最大直径(maximum diameter of main pulmonary artery,MPA)、左肺动脉主干直径(diameter of left pulmonary artery,LPA)、右肺动脉主干直径(diameter of right pulmonary artery,RPA)和上腔静脉直径(diameter of superior vena cava,SVC)。根据Qanadli[5]评分计算肺动脉栓塞指数:依据肺动脉的位置分为20个肺动脉段,每个肺段动脉栓塞记为1分,肺动脉主干或肺叶动脉栓塞积分等于其远端所属的肺段动脉支数的总和(n)。设定加权系数d反映栓塞程度,部分栓塞为1分,完全栓塞为2分,累计最大积分为40分。累计分数与40的比值反映栓塞的严重程度及栓塞指数,计算公式:栓塞指数(%)=[$\sum(n+d)/40$]×100%。

1.4 统计学处理

采用SPSS16.0软件进行数据处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验。计数资料以百分率表示,组间比较采用χ^2检验。采用Pearson相关分析分析血清学指标与右心室功能参数的相关性。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料

老年组男性26例,女性15例,年龄60~82(74.3±5.1)岁;非老年组男17例、女17例,年龄33~60岁(42.5±12.0)岁。老年组与非老年组患者的性别差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 休克组与非休克组血清学指标及血氧分压的比较

与休克组相比,非休克组患者的脑钠肽[(632.3±52.6) *vs* (255.4±166.7) pg/ml]、肌钙蛋白I[(1.84±0.39) *vs* (1.14±0.20) ng/ml]和血氧分压(partial pressure of oxygen, PaO_2)[(55.6±10.5) *vs* (74.2±14.8) mmHg]均显著增高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 老年组与非老年组患者疗效的比较

在治疗前,老年组与非老年组患者的MPA、LPA和RPA值间的差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与治疗前相比:老年组患者治疗后肺动脉栓塞指数显著降低($P<0.05$);非老年组患者治疗后的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC以及栓塞指数均显著降低($P<0.05$;表1)。

2.4 溶栓组、介入取栓组和手术取栓组疗效的比较

在治疗前,溶栓组、介入取栓组和手术取栓组患者的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC和栓塞指数间的差异均无统计学意义($P>0.05$)。与治疗前相比,

溶栓组、介入取栓组和手术取栓组患者治疗后的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC以及栓塞指数均显著降低($P<0.05$;表2)。

2.5 休克组与非休克组疗效的比较

在治疗前,休克组与非休克组患者的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC值和栓塞指数间的差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与治疗前相比:休克组患者治疗后的RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC值以及栓塞指数显著降低($P<0.05$);非休克组患者治疗后的MPA和栓塞指数显著降低($P<0.05$;表3)。

2.6 相关性分析

Pearson相关性分析结果显示,脑钠肽($r=0.667$)和肌钙蛋白I($r=0.832$)与RV/LV呈显著正相关($P<0.05$),栓塞指数($r=-0.503$)和RV/LV($r=-0.525$)与PaO_2呈显著负相关($P<0.05$)。

表1 老年组与非老年组患者疗效的比较

Table 1 Comparison of the CTPA results before and after treatment between aged and non-aged groups ($\bar{x}\pm s$)

Index	Aged group ($n=41$)		Non-aged group ($n=34$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
RV/LV	1.44±0.33	1.26±0.34	1.22±0.35	0.91±0.24*
MPA(mm)	32.4±4.2	30.4±2.3	29.5±4.3#	26.5±3.7*
RPA(mm)	23.5±1.4	21.0±3.3	19.5±0.8#	16.4±1.6*
LPA(mm)	22.5±1.4	19.7±1.3	18.9±0.7#	15.5±0.8*
SVC(mm)	23.4±2.7	21.5±2.6	23.6±2.1	19.2±4.1*
Embolism index(%)	58.4±12.3	8.1±7.7*	24.6±11.3	5.5±2.9*

CTPA: computed tomography of pulmonary artery; RV: right ventricular maximum short axis diameter; LV: left ventricular maximum short axis diameter; MPA: maximum diameter of main pulmonary artery; RPA: diameter of right pulmonary artery; LPA: diameter of left pulmonary artery; SVC: diameter of superior vena cava. Compared with before treatment, *$P<0.05$; compared with aged group, #$P<0.05$

表2 老年患者溶栓组、介入取栓组和手术取栓组疗效的比较

Table 2 Comparison of the CTPA results before and after treatment between thrombolysis, intervention and sugery groups in elderly patients ($\bar{x}\pm s$)

Index	Thrombolysis group($n=28$)		Intervention group ($n=8$)		Surgery group ($n=5$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
RV/LV	1.33±0.41	1.02±0.45*	1.46±0.25	1.04±0.78*	1.36±0.09	1.08±0.22*
MPA(mm)	34.8±2.4	30.5±3.3*	33.6±2.1	29.3±3.2*	34.6±3.3	29.4±2.7*
RPA(mm)	23.5±1.3	19.6±1.5*	23.3±1.6	20.1±2.0*	23.5±1.3	19.3±12.6*
LPA(mm)	21.6±0.4	17.2±0.6*	20.6±0.4	17.3±0.3*	21.2±0.9	17.4±0.6*
SVC(mm)	23.2±3.6	19.8±4.0*	22.9±3.3	19.1±4.0*	23.2±3.8	19.4±2.4*
Embolism index(%)	53.7±16.0	10.6±9.8*	47.3±10.3	5.5±3.6*	50.4±12.3	8.7±5.2*

CTPA: computed tomography of pulmonary artery; RV: right ventricular maximum short axis diameter; LV: left ventricular maximum short axis diameter; MPA: maximum diameter of main pulmonary artery; RPA: diameter of right pulmonary artery; LPA: diameter of left pulmonary artery; SVC: diameter of superior vena cava. Compared with before treatment, *$P<0.05$

表3 老年患者休克组与非休克组疗效的比较

Table 3 Comparison of the CTPA results before and after treatment between shock and non-shock groups in elderly patients ($\bar{x}\pm s$)

Index	Shock group ($n=21$)		Non-shock group ($n=20$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
RV/LV	1.54±0.42	1.23±0.33*	1.11±0.35#	0.99±0.28
MPA(mm)	34.2±2.7	31.5±2.2*	30.5±3.3#	27.5±2.1*
RPA(mm)	24.4±0.3	19.0±2.4*	22.3±0.6#	20.4±1.7
LPA(mm)	22.4±0.2	17.4±0.7*	20.7±0.8#	18.3±0.7
SVC(mm)	24.1±4.3	21.1±3.2*	21.7±3.1#	21.1±2.1
Embolism index(%)	54.6±14.1	8.6±6.6*	25.6±16.2#	4.3±3.4*

RV: right ventricular maximum short axis diameter; LV: left ventricular maximum short axis diameter; MPA: maximum diameter of main pulmonary artery; RPA: diameter of right pulmonary artery; LPA: diameter of left pulmonary artery; SVC: diameter of superior vena cava. Compared with before treatment, *$P<0.05$; compared with shock group, #$P<0.05$

3 讨 论

PE是指各种栓子栓塞肺血管使血流减少或中断,导致气体交换障碍、肺动脉压力增高而出现的临床综合征,临床死因仅次于肿瘤和心肌梗死。年龄作为PE的一个独立的危险因素,>40岁的患者年龄每增加10岁其患PE的风险就增加1倍[6]。老年患者因经常合并其他基础性疾病如慢性阻塞性肺疾病、冠心病等,临床误诊率和死亡率更高,因此老年PE更应该受到关注[7]。

目前影像学检查已经成为诊断PE的主要工具,特别是CTPA可以对PE进行危险分层[8,9]。Henzler等[10]研究发现RV/LV与脑钠肽和肌钙蛋白I对评估右心功能紊乱的严重性具有一致性。本研究显示,脑钠肽和肌钙蛋白I与RV/LV呈显著正相关,栓塞指数和RV/LV与PaO_2呈显著负相关,与既往研究相符[11]。老年PE患者因具有相对特殊的体质,治疗前右心室功能往往就处于相对紊乱的状态,这要求我们在治疗前后的对比分析过程中应更加细致地观察某些参数的改变,指导其临床治疗,这也是本研究的侧重点。

本研究发现,CT肺动脉栓塞指数在休克组与非休克组间的差异具有统计学意义,且休克组与非休克组栓塞指数治疗前后的差异也具有统计学意义,提示CT肺动脉栓塞指数可以对PE的严重程度进行评估。而老年组与非老年组、不同治疗方式组治疗前后的CT肺动脉栓塞指数组间差异无统计学意义,说明栓塞指数对治疗效果评估与年龄大小、病情缓急、治疗方式不相关,不具有特异性。

当肺栓塞面积>30%时,肺循环阻力会明显升高,压力向肺动脉和右心室传递,严重者会因右心功能衰竭而死亡。有研究表明右心功能参数的改变比CT肺动脉栓塞指数更能反映PE的严重程度[12]。本研究发现,不同组别患者治疗前后右心功能参数(RV/LV、MPA、LPA、RPA和SVC)的差异部分或全部具有统计学意义,说明CTPA不仅可以评估右心功能改变的严重程度,而且可以对治疗疗效进行评估。老年患者常存在肺部基础性疾病如肺气肿、肺间质纤维化、肺心病等,导致肺动脉长期处于高压状态,从而使血管壁的延展性和顺应性降低[13],非老年患者在治疗后肺动脉管径可以快速恢复到正常水平,而老年组患者治疗后恢复得相对较差,这与本研究的结果相符。对于休克组患者,治疗后RV/LV、MPA、LPA、RPA、SVC值和栓塞指数均显著下降,而非休克组患者由于肺循环阻力较小,除栓塞指数和MPA值外各参数治疗后变化不明显。目前临床对PE的治疗手段主要有抗凝、溶栓、介入和手术等治疗方法,而抗凝是基础治疗。本研究中,治疗前3组(溶栓组、介入取栓组和手术取栓组)患者的各参数之间的差异均无统计学意义,治疗后各组患者的指标均得以显著改善,再次说明CTPA可有效评估PE疗效。

综上所述,CTPA不仅可用于PE诊断,而且可评估疗效。对老年患者应仔细观察治疗前后各参数的变化,尤其是MPA值的改变。本研究存在一定的局限性,如缺乏足够样本量和对患者的长期随访等。在以后的研究中应扩大样本量,增加与预后相关的临床指标,为PE患者的治疗提供更加可靠的依据。

【参考文献】

[1] Heit JA. The epidemiology of venous thromboembolism in the community[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008, 28(3): 370-372. DOI: 10.1161/ATVBAHA.108.162545.

[2] Cohen AT, Agnelli G, Anderson FA, *et al*. Venous thromboembolism (VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality[J]. Thromb Haemost, 2007, 98(4): 756-764.

[3] Stein PD, Fowler SE, Goodman LR, *et al*. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism[J]. N Engl J Med, 2006, 354(22): 2317-2327. DOI: 10.1056/NEJMoa052367.

[4] Saar JA, Maack C, European Society of Cardiology. Diagnosis and management of acute pulmonary embolism. ESC guidelines 2014[J]. Herz, 2015, 40(8): 1048-1054. DOI: 10.1007/s00059-015-4378-0.

[5] Qanadli SD, El Hajjam M, Vieillard-Baron A, *et al*. New CT index to quantify arterial obstruction in pulmonary embolism: comparison with angiographic index and echocardiography[J]. AJR Am J Roentgenol, 2001, 176(6): 1415-1420. DOI: 10.2214/ajr.176.6.1761415.

[6] Anderson FA Jr, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism[J]. Circulation, 2003, 107(23 Suppl 1): I9-I16. DOI: 10.1161/01.CIR.0000078469.07362.E6.

[7] 车 琳, 王乐民. 老年肺栓塞研究进展[J]. 老年医学与保健, 2016, 22(1): 4-7. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8296.2016.01.002.
Che L, Wang LM. Research progress of pulmonary embolism in elderly patients[J]. Geriatr Health Care, 2016, 22(1): 4-7. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8296.2016.01.002.

[8] 黄 芸, 费广鹤. CT肺动脉造影对肺栓塞诊断和严重程度的评估价值及其与动脉血气的相关性[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(10): 770-774.
Huang Y, Fei GH. The role of CT pulmonary angiography in the diagnosis and prognosis of pulmonary embolism and correlation with blood gas values[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2012, 35(10): 770-774.

[9] Apfaltrer P, Henzler T, Meyer M, *et al*. Correlation of CT angiographic pulmonary artery obstruction scores with right ventricular

dysfunction and clinical outcome in patients with acute pulmonary embolism[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(10): 2867-2871. DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.08.014.

[10] Henzler T, Roeger S, Meyer M, *et al*. Pulmonary embolism: CT signs and cardiac biomarkers for predicting right ventricular dysfunction[J]. Eur Respir J, 2012, 39(4): 919-926. DOI: 10.1183/09031936.00088711.

[11] 毛定飚, 齐 琳, 陈 阳, 等. 多层螺旋CT在老年急性肺栓塞诊断及疗效评估中的价值[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2015, 14(12): 914-917. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2015.12.210.
Mao DB, Qi L, Chen Y, *et al*. Value of multi slice spiral computed tomography in diagnosis and treatment of acute pulmonary embolism in the elderly[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2015, 14(12): 914-917. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2015.12.210.

[12] Furlan A, Aghayev A, Chang CC, *et al*. Short-term mortality in acute pulmonary embolism: clot burden and signs of right heart dysfunction at CT pulmonary angiography[J]. Radiology, 2012, 265(1): 283-293. DOI: 10.1148/radiol.12110802.

[13] 马燕青, 范 丽, 管 宇, 等. COPD患者PA管径与肺功能及CT肺容积参数的相关性分析[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(2): 194-199. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2015.02.008.
Ma YQ, Fan L, Guan Y, *et al*. Correlation analysis between the diameter of pulmonary artery and pulmonary function, CT volume parameters in COPD patients[J]. J Clin Radiol, 2015, 34(2): 194-199. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2015.02.008.

（编辑：吕青远）

·消 息·

《中华老年多器官疾病杂志》调整文末参考文献著录格式

自2017年1月起，我刊调整录用稿件的文末参考文献著录格式：(1)中文参考文献采用中英文双语著录，中文在前，英文在后；(2)参考文献如有“数字对象唯一标识符(DOI)”编码，应著录，列于末尾。

示例：

[1] Williamson JD, Supiano MA, Applegate WB, *et al*. Intensive *vs* standard blood pressure control and cardiovascular disease outcomes in adults aged ≥75 years: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2016, 315(24): 2673-2682. DOI: 10.1001/jama.2016.7050.

[2] 李 葳, 邓雅丽, 卓 琳, 等. 阿司匹林对于心血管疾病一级预防的效果及安全性的系统综述及meta分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2016, 15(12): 896-901. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.12.215.
Li W, Deng YL, Zhuo L, *et al*. Effect and safety of aspirin for primary prevention of cardiovascular diseases: a systematic review and meta analysis[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2016, 15(12): 896-901. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.12.215.

地址：100853 北京市复兴路28号，《中华老年多器官疾病杂志》编辑部
电话：010-66936756
网址：www.mode301.cn
E-mail：zhlndqg@mode301.cn