

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2023-02-014

· 论 著 ·

· ORIGINAL ARTICLE ·

## CTPA 相关心功能参数对肺栓塞患者预后的评估价值分析<sup>①</sup>

朱园园<sup>②</sup>, 王 健

(河南科技大学第一附属医院影像中心, 河南 洛阳 471000)

**摘要** 目的:分析肺动脉CT血管造影技术(CTPA)相关心功能参数对肺栓塞(PE)患者预后的评估价值。方法:选取肺栓塞患者60例(PE组),同时选取健康者50例(健康对照组),均接受CTPA相关心功能参数检查,分析PE患者预后的影响因素。结果:PE组肺主动脉干最大内径( $D_{PA}$ )、肺主动脉干与主动脉干最大内径比( $PA/AO$ )、右心室与左心室短轴最大径( $RVD/LVD$ )、奇静脉直径( $D_{AV}$ )及同一层面测量上腔静脉最大内径( $D_{SVC}$ )均高于健康对照组( $P<0.05$ );年龄、左心室内径、右心室内径、右心室内径/左心室内径、 $D_{PA}$ 、 $PA/AO$ 、 $RVD/LVD$ 是影响PE患者预后的独立因素( $P<0.05$ );高龄( $>65$ 周岁)、 $D_{PA}$ 、 $RVD/LVD$ 是影响PE患者预后的独立危险因素( $P<0.05$ )。结论:CTPA相关心功能参数 $D_{PA}$ 、 $RVD/LVD$ 对PE患者预后具有显著的评估价值。

**关键词:**肺动脉CT血管造影技术;心功能;肺栓塞

中图分类号:R734.2

文献标志码:A

文章编号:1008-2409(2023)02-0080-05

## Analysis of the prognostic evaluation value on CTPA related cardiac function parameters for patients with pulmonary embolism<sup>①</sup>

ZHU Yuanyuan<sup>②</sup>, WANG Jian

(Medical Imaging Center, the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, China)

**Abstract** Objective: To analyze the prognostic evaluation value of CT pulmonary angiography (CTPA) related cardiac function parameters for patients with pulmonary embolism (PE). Methods: 60 patients with pulmonary embolism (PE group) and 50 healthy patients (healthy control group) were selected and CTPA-related cardiac function parameters were examined to analyze the factors influencing the prognosis of PE patients. Results: The maximum inner diameter of pulmonary aortic trunk ( $D_{PA}$ ), the maximum inner diameter ratio of pulmonary aortic trunk to aortic trunk ( $PA/AO$ ), maximum short axis right ventricular diameter to left ventricular diameter ( $RVD/LVD$ ), diameter of azygous vein ( $D_{AV}$ ) and the maximum inner diameter of superior vena cava ( $D_{SVC}$ ) of the PE group were higher than those of the healthy control group ( $P<0.05$ ); age, left ventricular diameter, right ventricular diameter inner diameter of LV and RV,

① 基金项目:河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20190564)。

② 第一作者简介:朱园园,硕士,住院医师,研究方向为中枢神经系统。E-mail:zhuyuan18339@163.com。

left ventricular to right ventricular inner diameter ratio,  $D_{PA}$ ,  $PA/AO$ ,  $RVD/LVD$  were independent factors affecting the prognosis of PE patients ( $P<0.05$ ); age (older than 65),  $D_{PA}$  and  $RVD/LVD$  were independent factors affecting the prognosis of PE patients ( $P<0.05$ ) Conclusion: CTPA related cardiac function parameters ( $D_{PA}$  and  $RVD/LVD$ ) have significant evaluation value for the prognosis of PE patients.

**Keywords:** CT pulmonary angiography; cardiac function parameter; pulmonary embolism

肺栓塞(pulmonary embolism, PE)是由于栓子阻塞肺动脉及其分支所致的疾病,由肺循环以及右心功能障碍引起<sup>[1]</sup>。我国肺栓塞与肺血管病防治协作组的调查数据表明,静脉血栓患者住院期间的病死率在过去10年间呈下降趋势,然而年龄高于40岁的人群仍是PE的高发病群体<sup>[2]</sup>。在实际情况下,肺血栓栓塞症占据了PE的绝大多数,发病病因主要是来自深静脉血栓的形成。另外,遗传性因素、血液高凝状态、血管内皮损伤等获得性状态也是造成PE的主要原因。大部分PE患者以呼吸困难为主要临床症状,且常在剧烈活动后症状显著,部分患者或并发胸痛以及咯血等。虽然轻症PE患者可无明显的临床症状,但是在病情恶化或急剧发作时可能会危及生命,因此对疑似PE患者进行有效的诊断是十分重要的。另外,PE具有较高的复发率,且复发时间大多发生在治疗后的半年至一年内。与此同时,PE可造成一系列的并发症,继而引起肺缺血、缺氧以及左心输出量下降等<sup>[3]</sup>,因此应该对PE患者治疗后的预后情况进行及时评估。肺动脉CT血管造影(CT pulmonary angiography, CTPA)是目前PE筛查的一线方法。该方法由外周浅静脉快速注入碘造影剂,通过CT扫描而成像的一种微创血管造影技术<sup>[4]</sup>。基于此,本研究旨在分析CTPA相关心功能参数对肺栓塞患者预后的评估价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年11月至2022年4月河南科技大学第一附属医院收治的肺栓塞患者60例作为PE组,另外,从本院体检人群中选取50例健康者作为健康对照组。PE组男31例,女29例;年龄33~76岁,平均(55.47±11.26)岁;体质指数19.23~24.30 kg/m<sup>2</sup>,

平均(21.58±1.39) kg/m<sup>2</sup>。健康对照组男27例,女23例;年龄32~82岁,平均(57.12±12.74)岁;体质指数19.31~24.17 kg/m<sup>2</sup>,平均(21.74±1.24) kg/m<sup>2</sup>。两组一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究获得本院医学伦理委员会审核批准。

纳入标准:①符合PE的诊断标准<sup>[5]</sup>。②资料齐全。

排除标准:①合并恶性肿瘤、感染或其他疾病导致的肺部功能障碍者。②免疫功能异常或正在接受免疫抑制类治疗者。

### 1.2 方法

1.2.1 CTPA心肺功能参数的检测 采用东芝Aquilion ONE 320排CT。患者取仰卧位,扫描范围自胸廓入口至膈肌,平扫完成后进行增强CT检查。CTPA检查采用人工智能触发扫描系统确定CTPA检查的延迟时间。CTPA扫描参数:2个球管的管电压分别为80 kV、140 kV,在Vitrea 2工作站上进行图像后处理和分析。检测右室内径、左室内径、肺主动脉干最大内径( $D_{PA}$ )、肺主动脉干与主动脉干最大内径比( $PA/AO$ )、右心室与左心室短轴最大径( $RVD/LVD$ )、奇静脉直径( $D_{AV}$ )以及同一层面测量上腔静脉最大内径( $D_{SVC}$ )。由2名经验丰富的影像科医师进行结果判读。

1.2.2 随访以及预后的评估 对全体PE患者进行为期6个月的随访。随访通过电话进行,在患者出现显著临床症状或病情复发征兆时可联合门诊随访。若患者在随访期间出现PE复发(临床症状加重;血浆D-二聚体 $>0.5 \mu\text{g/ml}$ ;肺通气/灌注扫描显示栓塞面积扩大)则提示预后不良,未出现上述表现提示预后良好。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 21.0统计学软件分析数据,计量资料

以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用  $t$  检验;计数资料以  $n$ 、%表示,采用  $\chi^2$  检验;采用 Logistic 回归分析独立危险因素,计算出研究因素的优势比(OR)及其 95%可信区间。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 心功能参数

PE 组  $D_{PA}$ 、PA/AO、RVD/LVD、 $D_{AV}$  以及  $D_{SVC}$  均高于健康对照组,两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 两组心功能参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	$D_{PA}$ (cm)	PA/AO	RVD/LVD	$D_{AV}$ (cm)	$D_{SVC}$ (cm)
PE 组	60	3.27±0.46	0.98±0.15	1.12±0.12	7.92±1.34	2.38±0.34
健康对照组	50	2.85±0.49	0.89±0.14	0.92±0.10	6.57±1.25	1.95±0.29
$\chi^2$		4.629	3.229	9.378	5.423	7.055
$P$		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

### 2.2 影响 PE 患者预后的单因素分析

60 例 PE 患者中,预后良好组有 45 例患者,预后不良组有 15 例患者。单因素分析显示,年龄、左

心室内径、右心室内径、右心室内径/左心室内径、 $D_{PA}$ 、PA/AO、RVD/LVD 是影响 PE 患者预后的独立因素( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 影响 PE 患者预后的单因素分析( $\bar{x}\pm s, n, \%$ )

因素	预后良好组( $n=45$ )	预后不良组( $n=15$ )	$t/\chi^2$	$P$
性别				
男	23(51.11)	9(60.00)	0.357	>0.05
女	22(48.89)	6(40.00)		
年龄				
≤65 岁	31(68.89)	4(26.67)	8.251	<0.05
>65 岁	14(31.11)	11(73.33)		
体质量指数				
≤25.00 kg/m <sup>2</sup>	30(66.67)	7(46.67)	1.904	>0.05
>25.00 kg/m <sup>2</sup>	15(33.33)	8(53.33)		
合并高血压				
是	6(13.33)	4(26.67)	1.440	>0.05
否	39(86.67)	11(73.33)		
合并糖尿病				
是	8(17.78)	3(20.00)	0.037	>0.05
否	37(82.22)	12(80.00)		
吸烟饮酒史				
有	16(35.56)	5(33.33)	0.024	>0.05
无	29(64.44)	10(66.67)		
右心室内径(cm)	4.57±0.95	3.92±0.86	2.714	<0.05
左心室内径(cm)	4.66±0.91	3.57±0.85	4.081	<0.05
右心室内径/左心室内径	0.95±0.36	1.31±0.41	3.240	<0.05
$D_{PA}$ (cm)	2.89±0.34	3.45±0.49	4.922	<0.05
PA/AO	0.94±0.12	1.15±0.13	5.750	<0.05
RVD/LVD	0.97±0.14	1.12±0.09	3.879	<0.05

### 2.3 影响 PE 患者预后的多因素 Logistic 回归分析

Logistic 回归分析结果显示,高龄(>65岁)、

$D_{PA}$ 、RVD/LVD 是影响 PE 患者预后的独立危险因素( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 影响 PE 患者预后的多因素 Logistic 回归分析( $n, \%$ )

因素	$\beta$	SB	Wald $\chi^2$	$P$	OR	95%CI
高龄(>65岁)	0.513	0.190	7.290	<0.05	1.670	1.151~2.424
$D_{PA}$ (cm)	4.965	1.466	11.470	<0.05	143.309	8.098~2536.042
PA/AO	3.780	3.911	0.934	>0.05	43.816	0.021~93485.348
RVD/LVD	0.065	0.013	25.00	<0.05	1.067	1.040~1.095

### 3 讨论

CTPA 具有快速、高效且无创的特点。伴随着医学技术的进步以及患者对就医体验及治疗后生活质量要求的提升,临床工作人员以及患者对预后情况的评估出现了越来越高的需求。由于 PE 患者疾病发展到后期,即使通过有效措施缓解了临床症状,也同样存在较高的发病率以及死亡率,因此对 PE 患者的早期诊断至关重要。有分析指出,肺栓塞发生后,下肢血栓,尤其是近心端静脉血栓是 PE 的主要栓子来源<sup>[6]</sup>。另外,肺栓塞引起的急性肺动脉高压,继发急性右心功能障碍是造成严重 PE 患者呼吸衰竭、循环衰竭并致死的主因<sup>[7-8]</sup>,因此,对 PE 患者的预后进行有效评估是十分必要的。

本研究结果显示,PE 组患者的  $D_{PA}$ 、PA/AO、RVD/LVD、 $D_{AV}$  以及  $D_{SVC}$  均高于健康对照组,表明 PE 患者的 CTPA 指标对于病情具有显著的提示作用。单因素分析结果显示,年龄、左心室内径、右心室内径、右心室内径/左心室内径、 $D_{PA}$ 、PA/AO、RVD/LVD 是影响 PE 患者预后的独立因素,表明 CTPA 相关参数指标能够对患者的预后情况发挥一定的提示作用。分析其原因为相比传统影像学技术,CTPA 能够直观动态地显示肺部组织、血管以及心脏系统的形态结构,通过测量右心室相关参数,对心脏功能具有十分直观的评估价值。CPTA 相比传统超声技术具有显著优势,主要表现在 CPTA 能够更直观地显示肺动脉及其分支的细节,因此更有利于检测出栓塞的发生,有助于检测出 PE 患者心功能不全及相关的短期病死率。

Logistic 多因素回归分析结果显示,高龄是造成

PE 患者预后不良的独立危险因素。分析其原因为伴随着年龄的增长,患者的免疫功能出现下降,因此疾病复发、感染加剧以及多种并发症的发生风险均可呈现升高趋势,机体自身调控能力以及应对病原的屏障功能下降,因而具有较高风险并发感染以及器官功能的衰竭。综合上述原因,高龄患者预后较差,风险明显偏高<sup>[9]</sup>。

$D_{PA}$ 、RVD/LVD 也是造成 PE 患者预后不良的独立危险因素。分析其原因,PE 患者  $D_{PA}$  加宽,肺动脉的代偿作用加强,栓塞程度越严重,提示  $D_{PA}$  能够作为评估肺动脉栓塞严重程度的指标;RVD/LVD>1 提示较为显著的右心室功能不全,且 RVD/LVD 越大,右心功能不全越严重。栓子在阻塞肺动脉及其分支后,在机体自身反射作用以及机械作用的影响之下,肺循环阻力增加,同时产生肺动脉高压。肺动脉压能够在一定程度上反映右心室血流动力学以及肺循环失代偿状态,肺动脉压力的偏高常常提示患者预后情况较差。综合上述原因,PE 患者 CTPA 相关心功能参数中  $D_{PA}$ 、RVD/LVD 能够对患者的预后情况发挥一定的评估价值。本研究结果并未显示 PA/AO 水平同 PE 患者预后情况具有显著的关联性,然而该指标仍可对疾病的早期筛查以及病变的严重程度进行评估。分析其原因为 PA/AO 同肺动脉栓塞的直接关联并不显著,但该指标同患者栓塞位于肺小动脉或动脉干、栓塞时间长短及肺动脉储备差异有关<sup>[10-12]</sup>。总而言之,CTPA 心功能相关参数对评估栓塞严重程度、心室形态改变等领域均具有十分显著的参考价值。在实际应用过程中,应综合患者多方面临床诊断以及基础资料进行综合判断<sup>[13]</sup>。

对于具有存在高风险预后不良的 PE 患者而言,应及时采取有效的干预措施,从而改善患者预后情况以及出院后生活质量。

综上所述,CTPA 相关心功能参数  $D_{PA}$ 、 $RVD/LVD$  对 PE 患者预后具有较为显著的评估价值,值得医学工作者借鉴应用。

#### 参考文献:

- [1] 柳志红.2019 欧洲心脏病学会《急性肺栓塞诊断和治疗指南》解读[J].中国循环杂志,2019,34(12):1155-1157.
- [2] 陈央,周海霞,胡月红,等.老年和非老年肺栓塞的危险因素及 Caprini 血栓风险评估量表的预测价值[J].中华医学杂志,2017,97(10):755-760.
- [3] 贺芬宜,严赞,司徒明珠.超声心动图联合下肢深静脉超声对急性肺栓塞诊断的临床价值研究[J].中国超声医学杂志,2018,34(12):1084-1087.
- [4] 苏晓勇,胡强,陈首名,等.增强 MR 血管成像与 CT 肺动脉造影在肺动脉栓塞诊断中的价值研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2021,19(10):64-66.
- [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] 贾伟,刘建龙,田轩,等.下腔静脉滤器置入在预防下肢深静脉血栓形成继发性肺栓塞中的临床意义[J].实用医学杂志,2016,32(3):458-460.
- [7] 李姗,赵红梅.针对性康复对骨科老年多发骨折患者肺栓塞症状、情绪改善和并发症的影响分析[J].中华保健医学杂志,2022,24(2):153-155.
- [8] 王爱丽,王金祥,李晓辉,等.中高危及急性肺血栓栓塞症患者溶栓联合抗凝与单纯抗凝治疗的近期疗效比较[J].心肺血管病杂志,2016,35(7):524-528.
- [9] 袁梦琪,李东富,杨慧君,等.NLR、PLR 和 LMR 与急性肺栓塞患者预后的相关性[J].河北医药,2022,44(3):362-365.
- [10] 黄建,吴刚.多层螺旋 CT 肺动脉成像右心室参数评估急性肺栓塞的临床研究[J].中国医学影像学杂志,2017,25(4):270-273.
- [11] 胡杰.MSCTPA 急性肺动脉栓塞相关参数对临床预后的评估价值[J].河北医药,2019,41(5):731-734.
- [12] 杨盛.多层螺旋 CT 与超声心动图评估急性肺栓塞患者右心室功能的作用研究[J].医药论坛杂志,2022,43(9):42-44,48.
- [13] 朱洪基,余建群,彭礼清.心电门控双源 CTPA 评价急性肺栓塞及其右心室功能[J].心血管病学进展,2019,40(6):955-959.

[收稿日期:2022-11-22]

[责任编辑:杨建香 英文编辑:阳雨君]