

论 著

# 初探AECOPD患者MSCT容积成像指标与肺功能相关参数间的相关性\*

彭州市人民医院重症医学科  
(四川 彭州 611930)

苏 勇 王 蕾 魏 卿

**【摘要】目的** 探讨慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)患者多层螺旋CT(MSCT)容积成像指标与肺功能相关参数间的相关性。**方法** 选取我院2016年9月至2018年3月收治的AECOPD患者52例、正常健康者52例,两组均进行MSCT容积成像与肺功能检查,比较两组相关参数并分析其相关性。**结果** 观察组患者FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>pred、FVC、FEV<sub>1</sub>/FVC指标水平明显低于对照组( $P < 0.001$ );观察组患者RV、TLC、RV/TLC指标水平显著高于对照组( $P < 0.001$ );观察组患者Vin、Vex、Vex/Vin指标水平明显高于对照组( $P < 0.001$ );观察组患者Vin-Vex、Vin-Vex/Vin指标水平显著低于对照组( $P < 0.001$ );Spearman相关性分析结果显示:FEV<sub>1</sub>与Vex、Vex/Vin存在负相关性,与Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ );FEV<sub>1</sub>/FVC与Vin、Vex存在负相关性,与Vin-Vex/Vi存在正相关性( $P < 0.001$ );RV与Vex、Vex/Vin、Vin-Vex/Vi存在正相关性( $P < 0.001$ );TLC与Vex、Vex/Vin存在负相关性,与Vin-Vex/Vi存在正相关性( $P < 0.001$ );RV/TLC与Vex、Vex/Vin存在负相关性,与Vin-Vex/Vi存在正相关性( $P < 0.001$ )。**结论** AECOPD患者MSCT容积成像指标与肺功能相关参数间存在一定相关性,根据MSCT容积成像指标水平可评估患者肺功能。

**【关键词】**慢性阻塞性肺疾病急性加重期;计算机断层X线成像;容积成像指标;肺功能;相关性

**【中图分类号】**R562

**【文献标识码】**A

**【基金项目】**四川省科技计划项目  
(编号:2015FZ0276)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.11.023

通讯作者:苏 勇

## Correlation Between Index of Volume Rendering in MSCT and Parameters Related to Pulmonary Function in Patients with AECOPD\*

SU Yong, WANG Lei, WEI Qing. Department of Critical Care Medicine, Pengzhou People's Hospital, Pengzhou 611930, Sichuan Province, China

**[Abstract] Objective** To investigate the correlation between index of volume rendering in multi-slice spiral CT (MSCT) and parameters related to pulmonary function in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). **Methods** A total of 52 AECOPD patients and 52 healthy subjects were enrolled in our hospital from September 2016 to March 2018. Both groups underwent volume rendering of MSCT and examination of pulmonary function. The relevant parameters of two groups were compared and their correlations were analyzed. **Results** The levels of FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>pred, FVC and FEV<sub>1</sub>/FVC in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.001$ ). The levels of RV, TLC and RV/TLC in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.001$ ). The levels of Vin, Vex and Vex/Vin in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.001$ ). The levels of Vin-Vex and Vin-Vex/Vin in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.001$ ). Spearman correlation analysis showed that FEV<sub>1</sub> was negatively correlated with Vex and Vex/Vin, and positively correlated with Vin-Vex/Vin ( $P < 0.001$ ); FEV<sub>1</sub>/FVC was negatively correlated with Vin and Vex, and positively correlated with Vin-Vex/Vi ( $P < 0.001$ ); RV was positively correlated with Vex, Vex/Vin, and Vin-Vex/Vi ( $P < 0.001$ ); TLC was negatively correlated with Vex and Vex/Vin, and positively correlated with Vin-Vex/Vi ( $P < 0.001$ ); RV/TLC was negatively correlated with Vex and Vex/Vin and positively correlated with Vin-Vex/Vi ( $P < 0.001$ ). **Conclusion** There is a correlation between the index of volume rendering in multi-slice spiral CT (MSCT) and parameters related to pulmonary function in patients with AECOPD. The lung function of patients can be assessed according to the level of index of volume rendering in MSCT.

**[Key words]** AECOPD; MSCT; Index of Volume Rendering; Lung Function; Parameters; Correlation

慢阻肺规范化治疗有赖于肺功能分级, AECOPD患者由于发病时临床症状程度较重, 肺功能检测配合度低而导致肺功能检查无法全面反映患者实际肺功能, 影响了患者治疗。CT检查是临床常见诊断肺疾病的手段, 随着科学技术的不断发展, 医疗仪器设备不断更新, CT扫描具有客观计算肺容积的能力、可用于定量CT肺像素指数<sup>[1-2]</sup>。为此, 本研究收集了52例AECOPD患者的临床资料, 旨在探讨AECOPD患者MSCT容积成像指标与肺功能相关参数间的相关性。

### 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 选取我院2016年9月至2018年3月收治的AECOPD患者52例。纳入标准: (1)所有病患符合中华医学委员会关于慢性阻塞性肺疾病的诊断标准<sup>[3]</sup>。(2)行胸部CT检查者。(3)未合并其他肺部疾病者。(4)患者及其家属签署知情同意书。排除标准: (1)近期使用过糖皮质激素等免疫抑制剂患者。(2)存在有较为严重免疫系统障碍、肝肾系

统、心力衰竭障碍的患者。(3)不能明确慢阻肺分期的患者。52例AECOPD患者(观察组)男31例,女21例,年龄31~74岁,平均年龄(67.12±6.25)岁;慢阻肺疾病病程为3~6年,平均病程为(2.41±0.59)年。正常对照组所选对象为体检的健康人群,纳入标准:(1)无吸烟史;(2)入组前未患呼吸系统疾病;(3)未合并胸廓畸形;(4)肺功能检查指标均正常;(5)CT扫描结果正常者。本研究共纳入52名健康者,其中男性33例、女性19例。年龄28~74岁,平均年龄(66.78±6.49)岁。两组年龄、性别比较无差异( $P>0.05$ ),具有可比性。

### 1.2 方法

1.2.1 检查方法:采飞利浦PHILIPS 64层CT机,检查前由检查人员对患者进行呼吸训练,患者仰卧于检查床上,双上肢上举,常规CT平扫扫描范围:全肺,管电压120kV,管电流50~500mA/s,转速:0.75s,重建层厚2mm,在保证图像质量水平的基础上,可进行相关调窗处理。

1.2.2 图像处理:用计算机后台软件进行图像后处理,将图像传送到计算机后台。肺气肿区域定义:肺实质CT密度 $<-950$  HU<sup>[4]</sup>。生成左、右侧单肺及全肺的肺容积(lung volume, L)以及肺气肿容积(emphysema volume, E)的三维彩色图像、容积数据,同时计算肺气肿容积比例(E/L)、深吸气末的全肺容积(inspiratory volume, Vin)、深呼气末的全肺容积(expiratory volume, Vex)、容积差(Vin-Vex)、容积差与深吸气末全肺容积比(Vin-Vex)/Vin及容积比(Vin/Vex)。公式:总容积=总面积×层厚。

1.2.3 常规肺功能检查:肺功能(PFT)检测步骤:使用支气管舒张剂后,开始进行患者用力肺活量(Forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>)、第1秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV<sub>1</sub>% pred)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气量占用力肺活量比值(FEV<sub>1</sub>/FVC)、残气量(RV)、肺总量(TLC)、残气量与肺总量的比值(RV/TLC)测定,FEV<sub>1</sub>/FVC $<70\%$ 诊断为慢阻肺<sup>[5]</sup>。

1.3 观察指标 比较两组肺功能指标、肺容积测定指标水平,用Spearman分析肺容积指标与肺功能指标的相关性。

1.4 统计分析 本研究所有数据均采用SPSS18.0软件进行

统计,计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )描述;计数资料采用 $\chi^2$ 检验,用Spearman分析肺容积指标与肺功能指标的相关性,以 $P<0.05$ 表示为具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组肺功能指标检查结果比较 观察组和对照组肺功能指标检查结果比较存在明显差异,观察组患者FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>pred、FVC、FEV<sub>1</sub>/FVC指标水平明显低于对照组( $P<0.001$ );观察组患者RV、TLC、RV/TLC指标水平显著高于对照组( $P<0.001$ ),详情见表1。

2.2 两组肺容积测定指标检查结果比较 观察组和对照组肺容积测定指标结果比较存在明显差异,观察组患者Vin、Vex、

表1 两组肺功能指标检查结果比较

类别	观察组(n=52)	对照组(n=52)	t	P
FEV <sub>1</sub> (L)	0.85±0.26	1.93±0.36	17.537	<0.001
FEV <sub>1</sub> pred(%)	58.15±13.63	87.69±11.36	12.005	<0.001
FVC(L)	1.89±0.76	2.31±0.41	3.507	<0.001
FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	53.96±9.15	84.36±5.93	20.105	<0.001
RV(L)	2.61±0.58	1.21±0.28	15.675	<0.001
TLC(L)	5.79±0.47	4.54±0.51	12.685	<0.001
RV/TLC(%)	50.98±9.16	22.69±3.16	21.053	<0.001

表2 两组肺容积测定指标结果比较

类别	观察组(n=52)	对照组(n=52)	t	P
Vin(V)	5269.17±825.15	4211.76±566.46	7.618	<0.001
Vex(V)	3846.47±836.93	1374.56±548.43	17.991	<0.001
Vin-Vex(V)	1620.48±541.25	3046.48±943.28	9.455	<0.001
Vex/Vin	0.63±0.07	0.23±0.04	35.777	<0.001
Vin-Vex/Vin	0.34±0.04	0.76±0.05	47.299	<0.001

表3 肺容积指标与肺功能指标的相关性分析(r值)

类别	FEV <sub>1</sub>	FEV <sub>1</sub> /FVC	RV	TLC	RV/TLC
Vin	-0.065	-0.133 <sup>#</sup>	0.059	0.213	0.310 <sup>#</sup>
Vex	-0.191 <sup>#</sup>	-0.182 <sup>#</sup>	0.213 <sup>#</sup>	-0.206 <sup>#</sup>	-0.241 <sup>#</sup>
Vin-Vex	0.069	0.063	-0.034	-0.039	-0.018
Vex/Vin	-0.213 <sup>#</sup>	-0.213	0.225 <sup>#</sup>	-0.204 <sup>#</sup>	-0.473 <sup>#</sup>
Vin-Vex/Vin	0.164 <sup>#</sup>	0.171 <sup>#</sup>	0.209 <sup>#</sup>	0.463 <sup>#</sup>	0.389 <sup>#</sup>

注: <sup>#</sup> $P<0.001$ 。

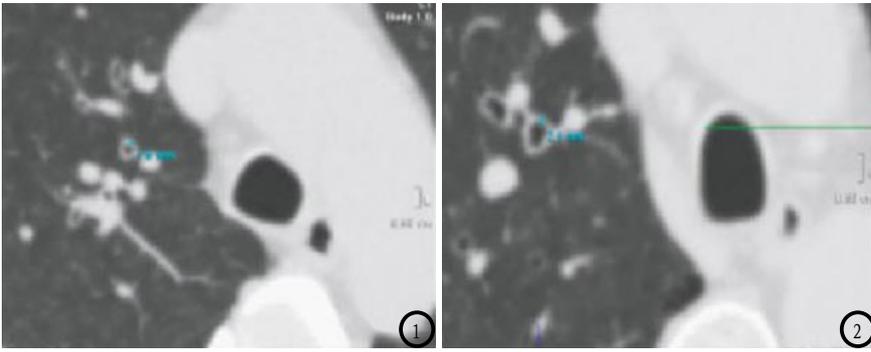


图1 CT图像显示正常健康者气道壁厚测量值为1.0mm; 图2 CT测量AECOPD患者气道壁厚, 直径约为2.2mm。

Vex/Vin指标水平明显高于对照组( $P < 0.001$ ); 观察组患者Vin-Vex、Vin-Vex/Vin指标水平显著低于对照组( $P < 0.001$ ), 详情见表2。

**2.3 肺容积指标与肺功能指标的相关性分析** Spearman相关性分析结果显示: FEV<sub>1</sub>与Vex、Vex/Vin存在负相关性, 与Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ ); FEV<sub>1</sub>/FVC与Vin、Vex存在负相关性, 与Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ ); RV与Vex、Vex/Vin、Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ ); TLC与Vex、Vex/Vin存在负相关性, 与Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ ); RV/TLC与Vex、Vex/Vin存在负相关性, 与Vin-Vex/Vin存在正相关性( $P < 0.001$ ), 详情见表3。

**2.4 AECOPD CT征象分析** 本组研究中, 观察组患者中出现支气管血管束增粗、模糊者36例(69.23%), 6例(11.53%)患者大气道管壁出现增厚(见图1-2), 合并空气滞留征18例(34.61%), 12例(23.07%)患者存在肺大泡征。

### 3 讨论

慢性阻塞性肺疾病是以气道不完全可逆性气流受限为特点、可预防可治疗的肺部疾病, 其发病率在呈逐年上升趋势。其发病原因和异常炎症、吸入有害气

体、颗粒相关, 因病情发展迅速不及时控制, 会引起患者全身不良效应, 在晚期会引发慢性肺源性心脏病、肺动脉高压、呼吸衰竭等重要疾病, 进而对右侧心室肥大等代偿性病理反应, 导致慢性心力衰竭的出现, 会威胁到患者生命, 严重影响到患者的身体健康、预后生活质量<sup>[6-7]</sup>。

目前临床中, 评判肺功能阻塞情况的标准方法是肺功能测试, 在全球慢性阻塞性肺疾病倡议科学委员会基于2009年7月1日至2010年6月30日期间围绕慢性阻塞性肺疾病的诊断、管理及预防中, 同样提出肺功能是诊断慢阻肺及进行分级的重要方法<sup>[8-9]</sup>。事实上因为AECOPD患者临床症状加重, 相对于COPD患者, AECOPD患者呼吸急促加重、咳嗽加重, 病情短时间内迅速恶化, 常规肺功能检查通过患者配合可对患者呼吸困难、咳嗽的原因及病情严重程度进行有效评断, 较多学者文献报道, 对于近3个月出现休克、癫痫或存在甲亢者不适用于常规肺功能检查<sup>[10]</sup>。

CT是一类先进医用电子计算机X射线断层扫描仪, 在短时间内可对目标部位及器官的扫描, 随着CT设备的不断更新, MSCT对肺功能的研究不断深入, 首先确定CT图像像素所占面积, 明确CT值即可比较全肺面积, 计算比值<sup>[11-12]</sup>。梁凯轶<sup>[13]</sup>文献研究结

果报道, CT检查可一次获得患者器官形态参数, 同时结合功能评估, 具备重复性高的特点。本组研究对AECOPD患者MSCT容积成像指标与肺功能相关参数间的相关性进行了探讨, 在选取52例AECOPD患者后, 另外选取52名正常健康者进行对照, 比较两组间的MSCT容积成像指标与肺功能相关参数指标水平, 结果显示两组指标存在差异, 观察组患者FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>pred、FVC、FEV<sub>1</sub>/FVC指标水平明显低于对照组, RV、TLC、RV/TLC指标水平显著高于对照组( $P < 0.001$ ), 在肺功能指标检查中, 观察组患者Vin、Vex、Vex/Vin指标水平明显高于对照组, Vin-Vex、Vin-Vex/Vin指标水平低于对照组( $P < 0.001$ ), 表明AECOPD患者与正常健康人肺容积测定指标、肺功能指标存在差异, MSCT测定的肺容积指标能够反映AECOPD患者的肺功能。在进行Spearman相关性分析结果显示肺容积指标与肺功能指标存在一定相关性, 揭示了MSCT测定的肺容积的指标水平是评估AECOPD的敏感指标。实际上MSCT测定的肺容积的指标水平能评估AECOPD肺功能主要为两点原因<sup>[14-15]</sup>: (1) 图像特征分析中, AECOPD CT扫描中常表现为支气管血管束增粗、模糊、大气道管壁出现增厚等, CT可间接反映肺组织体积, 同时对肺组织以数据形式进行体现, 实用性高; (2) MSCT检查时间短, 禁忌症少, 可极短时间内获得肺形态和功能等方面, 从形态、功能进行联合评估。

综上所述, AECOPD患者MSCT容积成像指标与肺功能相关参数间存在一定相关性, 根据MSCT容积成像指标水平可评估患者肺功能, 可为临床提供相关可靠资料。

## 参考文献

- [1] 喻晴, 沈其晓, 韩丽莹, 等. 慢性阻塞性肺病患者肺气肿空间分布对肺功能及临床严重程度的影响[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(5): 692-696.
- [2] 何丽, 刘斋, 贾立镞, 等. 慢性阻塞性肺疾病不同亚型肺气肿与肺功能的相关性研究[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(12): 1419-1423.
- [3] 何国庆, 秦勤, 罗兰. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者治疗前后肺功能、SIRS评分及血清炎症因子水平变化与预后的相关性研究[J]. 心肺血管病杂志, 2018, 37(8): 757-760.
- [4] 施晓雷, 夏艺, 范丽, 等. 慢性阻塞性肺病患者肺气肿改变对气道重塑与气流受限相关性的影响[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(6): 931-935.
- [5] 陈学昂, 李素云, 王明航, 等. 影响慢性阻塞性肺疾病急性加重住院患者预后的因素分析[J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(6): 1358-1361.
- [6] 刘澜涛, 代光政, 田翠丽, 等. 多层螺旋CT在周围型肺癌和局灶性机化性肺炎鉴别诊断中的价值[J]. 临床与病理杂志, 2017, 37(7): 1438-1444.
- [7] 孙荣, 张银, 丁薇, 等. 胸部CT扫描测定肺动脉与主动脉直径比值与老年COPD患者血清炎症因子的相关性研究[J]. 老年医学与保健, 2017, 23(4): 330-332.
- [8] 梁崑. 多层螺旋CT肺功能成像在评价石棉沉着病病人肺功能的应用研究[J]. 国际医学放射学杂志, 2017, 40(2): 124-128.
- [9] 段海峰, 贾永军, 于勇, 等. 能谱CT单能量图像在诊断中央型AECOPD与阻塞性肺实变中的价值[J]. 陕西医学杂志, 2016, 45(1): 16-18, 36.
- [10] 董志坚, 齐敏, 师卫华. 中央型AECOPD的CT增强扫描诊断及价值分析[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(3): 477-478, 483.
- [11] 邹殿俊, 纪蒙蒙, 朱晓龙, 等. CT定量测量与CR在COPD急性加重期患者肺功能的不同价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(12): 50-52, 74.
- [12] 张保朋, 王道清, 程留慧. 慢阻肺气肿患者肺通气功能的CT评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(8): 59-61.
- [13] 梁凯轶, 余艳芳, 周慧. AECOPD患者64层MSCT肺容积成像与肺功能测定的相关性研究[J]. 临床肺科杂志, 2016, 21(10): 1805-1808.
- [14] 李传贵, 邹殿俊, 朱晓龙, 等. 胸部CT平扫联合灌注成像在中央型AECOPD患者肺部病变形态观察及早期诊断中的应用价值[J]. 中国医药导刊, 2017, 19(7): 675-676.
- [15] 暴锐, 鄂林宁, 吴山, 等. MSCT双相扫描定量分析COPD患者小气道重塑与肺功能相关性[J]. 山西医科大学学报, 2017, 48(4): 348-351.

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2019-05-06