

论 著

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

河北北方学院附属第一医院影像科
(河北 张家口 075000)邹殿俊 纪蒙蒙 朱晓龙
杨 飞 李传贵 朱月香
崔书君

【摘要】目的 探讨CT定量测量与CR在评估COPD急性加重期肺功能的不同价值。**方法** 选择2015年1月至2016年12月在我院就诊的COPD急性加重期167例患者,所有患者均行肺功能检查、多层螺旋CT (MSCT) 定量分析和计算机X摄影(CR)检查。评估MSCT定量指标和CR测量与肺功能相关性。**结果** Vex、Vin与RV、TLC、RV/TLC呈正相关($P < 0.05$),与FEV₁、FVC、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$); Vex/Vin与RV、RV/TLC呈正相关,与FEV₁、FVC、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$),MLDin与其相反($P < 0.05$); MLDex、MLDex-MLDin与RV、TLC、RV/TLC呈负相关,与FEV₁、FVC、FEV₁/FVC呈正相关($P < 0.05$)。肺高与RV、TLC、RV/TLC呈正相关,与FEV₁、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$); 左肋膈角、右膈顶与前肋关系与RV、RV/TLC呈正相关,与FEV₁、FVC、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$); 右下肺动脉横径、右肋膈角与FEV₁、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$); 右膈顶与后肋关系和FEV₁、FEV₁/FVC呈负相关($P < 0.05$); 膈弓高度与TLC呈正相关($P < 0.05$)。**结论** MSCT可定量检查肺容积和密度,且与肺功能改变具有显著相关性,因此MSCT在COPD急性加重期早期诊断优于CR。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 多层螺旋CT; 计算机X线摄影; 肺功能

【中图分类号】 R563.3; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.12.016

通讯作者: 邹殿俊

Comparison of CT Quantitative Measurements and Different Values of CR in Lung Function in Patients with Acute Exacerbation of COPD

ZOU Dian-jun, JI Meng-meng, ZHU Xiao-long, et al., Department of Imaging, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei Province, China

[Abstract] Objective To explore the different value of CT quantitative measurement and CR in evaluating lung function during acute exacerbation of COPD. **Methods** 167 patients with acute exacerbation of COPD in our hospital were selected, all of them underwent pulmonary function examination, quantitative detection of multislice spiral CT (MSCT) and computer X-ray (CR) examination. To assess the correlation between MSCT quantitative indicators and CR measurements and lung function. **Results** There are different degrees of correlation between the above indexes. **Conclusion** MSCT can quantitatively examine lung volume and density and is significantly correlated with changes in lung function. Therefore, early diagnosis of MSCT in the acute exacerbation of COPD is superior to CR.

[Key words] Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Multi-slice Spiral CT; Computer Radiography; Pulmonary Function Test

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是常见的呼吸系统疾病,以不完全可逆并进行性发展的气流受限为主要特征,在感染等诱因下可急性发作,短期内出现咳嗽、咳痰、气短、喘息加重,COPD急性加重期如处理不当可导致呼吸衰竭、心力衰竭等并发症,危及患者生命^[1]。因COPD患者稳定期和早期因症状轻微及患者缺乏重视,仅有不到1/4的患者主动就诊,有学者认为COPD急性加重期是对COPD患者进行症状、肺功能检查等综合评估的重要时机^[2]。肺功能检测是评测COPD急性加重期患者肺功能的常用检测方法,但检测过程复杂,易受患者因素干扰,普及存在一定困难,多层螺旋CT (MSCT) 定量检测可无创评价肺组织密度和容积指标,间接反映肺功能^[3]。随着X线技术的进步,CR在慢性阻塞性肺疾病的诊断中广泛应用,尤其对于III~IV度慢性阻塞性肺疾病具有极高确诊率^[4]。本研究中,笔者对MSCT定量检测和CR与COPD急性加重期肺功能的相关性进行分析,为COPD急性加重期肺功能检测方法提供参考,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2015年1月至2016年12月在我院就诊的COPD急性加重期患者167例进行研究,所有患者均综合临床症状、体征、X线检查、肺功能检查和血气分析结果,符合COPD急性加重期诊断标准^[5];年龄均>40岁;均在急性发病2周内入院;均排除慢性支气管炎、肺炎、支气管哮喘、支气管扩张、肺结核等影响肺功能疾病及严重心、肝、肾、凝血机制障碍;患者均对研究知情并可配合研究,并签署知情同意书。167例患者中男98例,女69例;年龄47~79(68.25±6.27)岁;平均病程(5.14±1.75)年。

1.2 研究方法

1.2.1 肺功能检测: 采用 Medisoft HypAir 肺功能仪及配套软件对患者进行肺功能检测, FENO 浓度测定前应用肺功能仪测定 2 组受试者肺总量 (TLC)、残气量 (RV)、用力肺活量 (FVC)、第 1 秒用力呼气容积 (FEV1)、FEV1 占预计值百分比, 计算 FEV1/FVC。

1.2.2 MSCT 定量检测: 采用 GE 公司 64 排螺旋 CT 检查, 深吸气后进行检查, 扫描参数: 管电压 120kV, 管电流 240mA, 层厚 5mm, 间距 5mm, 矩阵 512×512, 扫描范围颈根部上方至横膈下方, 测量平均肺密度 (MLD)、肺密度差 (MLD_{in}-MLD_{ex})、全肺容积 (V)、肺容积比 (V_{ex}/V_{in})。

1.2.3 CR 检测: 采用 CR 摄影机进行检查, 电流在 100~120kV, 0.5~1.5mAs, 前后位投照, 胸部投照距离控制在 1.5m, 拍摄范围为从小康入口直到肋膈角, CR 片观察肺高、肺宽、右膈和前肋关系、右膈与后肋关系、膈弓高度、右下肺动脉横径、右肋膈角度、左肋膈角角度。

1.3 观察项目 观察患者 MLD、MLD_{in}-MLD_{ex}、V、V_{in}-V_{ex}、V_{ex}/V_{in}、肺高、肺宽、右膈和前肋关系、右膈与后肋关系、膈弓高度、右下肺动脉横径、右肋膈角度、左肋膈角角度与 TLC、RV、FVC、FEV1、FEV1 占预计值百分比、FEV1/FVC 的相关性。

1.4 统计学处理 本研究所有数据均采用 SPSS23.0 进行统计学处理, 计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 相关性分析采用 Person 相关, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者肺功能检查结果

患者肺功能检查结果见表 1。

2.2 患者 MSCT 定量分析结果 患者 MSCT 定量分析结果见表 2。

2.3 患者 CR 检查结果 患者 CR 检查结果见表 3。

2.4 MSCT 定量检查结果与肺功能相关性分析 相关性分析显示, V_{ex} 与 RV、TLC、RV/TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); V_{in} 与 RV、TLC、RV/TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); V_{ex}/V_{in} 与 RV、RV/TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); MLD_{in} 与 RV、RV/TLC 呈负相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈正相关 ($P < 0.05$); MLD_{ex} 与 RV、TLC 呈负相关 ($P < 0.05$); MLD_{ex}-MLD_{in} 与 RV、TLC、RV/TLC 呈负相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈正相关 ($P < 0.05$)。

2.5 CR 检查结果与肺功能相关性分析 相关性分析显示, 肺高与 RV、TLC、RV/TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 左肋膈角与 RV、RV/TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 右下肺

动脉横径与 FEV1、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 右膈顶与后肋关系和 FEV1、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 肺宽与 RV、TLC、RV/TLC、FEV1、FVC、FEV1/FVC 均无相关性 ($P > 0.05$); 右膈顶与前肋关系和 RV、TLC 呈正相关 ($P < 0.05$), 与 FEV1、FVC、FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 右肋膈角与 FEV1、FVC 和 FEV1/FVC 呈负相关 ($P < 0.05$); 膈弓高度与 TLC 呈正相关 ($P < 0.05$)。结果见表 5。

3 讨 论

慢性阻塞性肺疾病与气道和肺组织对有害气体和有害颗粒的慢性炎症反应增强有关, 40 岁以上人群发病率高达 8.2%, 死亡率居全球第 3 位, 严重威胁患者生活质量和生命安全。COPD 患者每年均有 0.5~3.5 次左右的急性起病过程, 患者呼吸系统症状超出日常变异范围, 需要改变治疗方案, 称为 COPD 急性加重, 是导致患者死亡率的重要因素^[5]。早期发现 COPD 急性加重和科学治疗对改善患者疾病进程和生活质量具有重要意义。肺功能检查是 COPD 诊断检查的金标准, 对 COPD 的诊断、严重程度评价、疾病进展、

表1 患者肺功能检查结果

项目	最大值	最小值	平均值	标准差
RV (L)	5.2	2.8	3.95	0.79
TLC (L)	7.4	4.3	6.35	1.29
RV/TLC (%)	74.3	48.5	61.83	10.25
FEV1 (L)	2.0	0.9	1.47	0.39
FVC (L)	3.5	1.7	2.48	0.68
FEV1/FVC (%)	77.5	44.3	61.79	12.62

表2 患者 MSCT 定量分析结果

项目	最大值	最小值	平均值	标准差
V _{ex} (L)	3.1	5.7	4.63	0.81
V _{in} (L)	4.6	7.0	5.62	0.74
V _{ex} /V _{in} (%)	63.5	87.2	76.44	9.53
MLD _{in} (HU)	613.2	824.5	736.24	69.74
MLD _{ex} (HU)	663.2	847.3	761.58	61.97
MLD _{ex} -MLD _{in} (HU)	21.9	33.6	27.73	3.28

表3 患者CR检查结果

项目	最大值	最小值	平均值	标准差
肺高 (cm)	29.2	24.5	26.87	1.98
左肋膈角 (°)	28.5	46.7	38.62	6.57
右下肺动脉横径 (cm)	1.4	1.9	1.61	0.19
右膈顶与后肋关系	9	12	10.37	0.48
肺宽 (cm)	33.1	25.6	28.52	2.83
右膈顶与前肋关系	8	5	6.42	0.97
膈弓高度 (cm)	2.74	1.38	2.07	0.52
右肋膈角 (°)	48.5	24.3	35.71	9.30

表4 MSCT定量检查结果与肺功能相关分析

项目	RV	TLC	RV/TLC	FEV1	FVC	FEV1/FVC
Vex	0.9384 ^①	0.8325 ^①	0.7153 ^①	-0.4456 ^①	-0.4037 ^①	-0.5657 ^①
Vin	0.9176 ^①	0.9087 ^①	0.6854 ^①	-0.4723 ^①	-0.2985 ^①	-0.4534 ^①
Vex/Vin	0.5212 ^①	0.2328 ^①	0.6125 ^①	-0.6124 ^①	-0.5187 ^①	-0.5423 ^①
MLDin	-0.5274 ^①	-0.2251 ^①	-0.7214 ^①	0.4758 ^①	0.3985 ^①	0.5147 ^①
MLDex	-0.4130 ^①	-0.5914 ^①	-0.1137	0.1245	0.1347	0.1724
MLDex-MLDin	-0.5724 ^①	-0.8133 ^①	-0.7122 ^①	0.9125 ^①	0.5833 ^①	0.8324 ^①

注: ①P<0.05

表5 CR检查结果与肺功能相关性分析

项目	RV	TLC	RV/TLC	FEV1	FVC	FEV1/FVC
肺高	0.3327 ^①	0.3087 ^①	0.2847 ^①	-0.4257 ^①	-0.1205	-0.3258 ^①
左肋膈角	0.2410 ^①	0.0587	0.3218 ^①	-0.3128 ^①	-0.2416 ^①	-0.2387 ^①
右下肺动脉横径	0.0578	-0.0187	0.0811	-0.2610 ^①	0.0512	-0.2839 ^①
右膈顶与后肋关系	0.1837	0.1562	0.1387	-0.3851 ^①	0.0587	-0.3124 ^①
肺宽	0.0325	0.0742	0.0015	-0.0408	-0.1487	-0.0893
右膈顶与前肋关系	0.2296 ^①	0.2398 ^①	0.1439	-0.2967 ^①	-0.1214	-0.2863 ^①
右肋膈角	0.1325	0.0278	0.1654	-0.3258 ^①	-0.2435 ^①	-0.2633 ^①
膈弓高度	0.0817	0.2583 ^①	0.1238	0.0412	0.0814	0.0110

注: ①P<0.05

预后及治疗均有重要意义,但正常人肺功能代偿能力强,静息状态仅动用三分之一,运动时也只动用三分之二,易造成早期患者误诊,延误早期诊断和治疗,采用影像学检查手段和后处理软件进行功能成像,对COPD患者肺功能进行定量诊断是目前研究的热点^[6-7]。

MSCT可进行高速容积扫描,分辨率高,图像处理功能好,借助三维重建技术评价兴趣区的空间分布及其容积,在显示肺部解剖结构的同时,还可依靠定量指标对肺功能进行评估^[8]。肺气肿及大小气道的炎症是COPD的病理表现,通过深吸气和深呼气末影像及肺容积差异可进行判定,研

究显示,可健康人相比较,COPD患者肺容积增大,残气量增大,细支气管组织弹性降低,肺泡膨胀并发病理性融合,肺组织长期处于膨胀状态,顺应性降低,MSCT表现为Vex、Vin、Vex/Vin显著升高^[9]。COPD患者常伴有无明显纤维化的肺泡壁和细支气管异常,表现为持久异常的终末细支气管远端气腔扩张,同时伴有肺泡正常形态破坏,呼吸性气腔扩大和形态不均匀,全肺透亮度增加,MSCT表现为肺密度值降低,肺密度相关指标预测肺功能具有可行性^[10]。研究显示,COPD肺组织密度减低区比例与肺功能存在显著负相关,比例越大,肺功能越差^[11]。本研究结果显示,

Vex/Vin与RV/TLC呈正相关,与FEV1/FVC呈显著正相关;MLDex-MLDin与RV/TLC呈显著负相关,与FEV1/FVC呈显著正相关,说明MSCT与肺密度和容积指标具有良好一致性,可准确反映COPD患者肺功能。

X线亦是慢性阻塞性肺疾病的诊断方式之一,近年来随着X线的发展和进步,CR技术实现了X线摄影信息的数字化,图像数据采用计算机处理、传送和储存,优化影像质量,曝光容度大、分辨率高,可最大限度的减少漏诊、误诊^[12]。慢性阻塞性肺疾病CR片表现主要为双肺透亮度增加、出现局限性肺大泡、肺部纹理稀疏、横膈低平,且胸廓前后径和横位径均明显增大,用于COPD定性诊断具有较高临床价值,但目前尚未见CR与COPD肺功能定量分析报道^[13]。本研究显示,肺高、左肋膈角、右下肺动脉横径、右膈顶与后肋关系、肺宽、右膈顶与前肋关系、右肋膈角、膈弓高度等均与肺功能相关指标具有不同相关性,肺高与FEV1、RV、TLC、RV/TLC、FEV1/FVC相关性最高,右肋膈角与FVC相关性最高,但与CT的相关性比较显示,CR指标相关系数显著低于CT指标^[14-15]。

综上所述,肺功能检查对COPD患者主要关注肺功能而非肺部解剖征象,肺功能失代偿时才会有相应数值改变,而X线关注的是肺的解剖结构而非功能,虽然CR与肺功能相关指标具有一定相关性,但仍不能将其作为测量肺功能的替代检查,MSCT检查可定量检查肺容积和肺密度,且与肺功能改变具有显著相关性,因此MSCT在COPD急性加重期患者及中早期诊断中应用效果优于CR。

(参考文献下转第74页)