

论 著

CT测量主肺动脉/降主动脉截面积比值与COPD合并肺心病患者心功能的关系*

刘 军¹ 何晓兰² 黄雨农¹
蒋 奕^{1,*}

1.成都市第六人民医院放射科

(四川 成都 610051)

2.成都市第六人民医院超声影像科

(四川 成都 610051)

【摘要】目的 探讨CT测量主肺动脉(MPA)/降主动脉(DA)截面积比值与慢性阻塞性肺病(COPD)合并肺心病患者心功能的关系。**方法** 选取2019年11月至2020年2月本院收治的103例COPD合并肺心病患者为病例组,另选取同期行健康体检人员50例为对照组。CT测量两组MPA和DA截面积,检测右心功能指标及实验室指标, Pearson检验MPA/DA截面积比值与心功能指标之间的相关性。**结果** 病例组的MPA截面积、DA截面积、MPA/DA截面积比值、高敏C反应蛋白(hs-CRP)及脑利钠肽(BNP)分别为(808.64±98.64)mm²、(498.34±94.57)mm²、(1.62±0.12)、(96.34±20.47)mg/L、(69.56±6.38)ng/L,显著高于对照组的(592.06±23.52)mm²、(449.53±89.36)mm²、(1.31±0.18)、(4.37±1.49)mg/L、(20.93±3.15)ng/L。病例组的右室射血分数(EFRV)、右室舒张末期内径(EDRV)及右室前壁(RVAW)分别为(47.68±3.13)%、(11.07±1.19)mm、(3.41±0.51)mm,明显低于对照组的(63.31±5.46)%、(17.57±2.29)mm、(5.82±0.41)mm,差异均有统计学意义(P均<0.05)。MPA/DA截面积比值与hs-CRP及BNP呈正相关关系(r=0.6538/0.7106, P均<0.05),与EFRV、EDRV、RVAW呈负相关关系(r=-0.6964/-0.7839/-0.7322, P均<0.05)。**结论** CT测量MPA/DA截面积比值与COPD合并肺心病患者心功能密切相关,有助于监测病情。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病; 心功能; CT**【中图分类号】** R445.3; R563**【文献标识码】** A**【基金项目】** 四川省卫生健康委员会科研课题(18PJ157)**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2022.02.022

Correlation between CT-Measured MPA/DA Sectional Area and Cardiac Function in Patients with COPD and Pulmonary Heart Disease*

LIU Jun¹, HE Xiao-lan², HUANG Yu-nong¹, JIANG Yi^{1,*}.

1.Department of Radiology, the Sixth People's Hospital of Chengdu, Chengdu 610051, Sichuan Province, China

2.Department of Ultrasound Imaging, the Sixth People's Hospital of Chengdu, Chengdu 610051, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore relationship between CT-measured main pulmonary artery(MPA)/descending aorta(DA) sectional area and cardiac function in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and pulmonary heart disease(PHD). **Methods** A total of 103 patients with COPD and PHD who were admitted to the hospital from November 2019 to February 2020 were enrolled as case group. Fifty healthy people who underwent physical examination during the same period were enrolled as control group. CT was applied to measure sectional areas of MPA and DA in both groups. The right cardiac function indexes and laboratory indexes were detected. Pearson was applied to detect correlation between MPA/DA sectional area and cardiac function indexes. **Results** The sectional areas of MPA and DA, MPA/DA sectional area, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and brain natriuretic peptide (BNP) in case group were (808.64±98.64) mm², (498.34±94.57) mm², (1.62±0.12), (96.34±20.47)mg/L and (69.56±6.38)ng/L, which were significantly higher than those in control group [(592.06±23.52) mm², (449.53±89.36) mm², (1.31±0.18), (4.37±1.49) mg/L, (20.93±3.15) ng/L]. The right ventricular ejection fraction (EFRV), right ventricular end-diastolic diameter (EDRV) and right ventricular anterior wall (RVAW) in case group were (47.68±3.13)%, (11.07±1.19) mm and (3.41±0.51) mm, which are significantly lower than those in control group [(63.31±5.46)%, (17.57±2.29) mm, (5.82±0.41) mm, (P<0.05). MPA/DA sectional area was positively correlated with hs-CRP and BNP (r=0.6538/0.7106, P<0.05), while negatively correlated with EFRV, EDRV and RVAW (r=-0.6964/-0.7839/-0.7322, P<0.05). **Conclusion** CT-measured MPA/DA sectional area is closely related to cardiac function in patients with COPD and PHD, which is conducive to monitoring conditions.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Cardiac Function; CT

慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是呼吸内科常见疾病之一,好发于老年人群^[1]。该病病情反复,可进一步发展为肺心病等,致死、致残率均较高^[2]。COPD晚期患者常伴慢性肺心病,易导致心力衰竭甚至死亡^[3]。由于COPD合并肺心病患者早期处于肺功能失代偿期,临床表现缺乏典型特征,诊断困难,易耽误后续治疗。因此,及时、准确地评估COPD合并肺心病患者的心功能对于监测病情及改善预后具有十分重要的意义。研究证实,肺动脉高压(pulmonary hypertension, PAH)是诱发心力衰竭的重要病理基础,而肺血管截面积减少、肺循环阻力增大是PAH发生的病理学基础^[4-5]。故本研究通过CT测量主肺动脉(main pulmonary artery, MPA)/降主动脉(descending aorta, DA)截面积比值,旨在探讨其变化与COPD合并肺心病患者心功能之间的关系,为临床诊断提供资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年11月至2020年2月本院收治的103例COPD合并肺心病患者为病例组。

纳入标准:符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2007年修订版)》^[6]中COPD的诊断标准及《慢性肺源性心脏病中医诊疗指南(2014版)》^[7]中肺心病的诊断标准;年龄不低于18周岁;无CT检查禁忌证。排除标准:有胸部手术史或主动脉夹层病史

【第一作者】刘 军,男,副主任医师,主要研究方向:胸腹部影像诊断。E-mail: wujian98962283@163.com

【通讯作者】蒋 奕,女,副主任医师,主要研究方向:胸腹部影像诊断。E-mail: 569694252@qq.com

者；急性肺栓塞、肺不张、肺部肿瘤、肺部纤维化及严重肾功能不全者；昏迷、休克或精神障碍者；无法行本研究相关检查者；依从性较差者。另选取同期来本院进行健康体检的，年纪相仿的50例健康人员作为对照组，经检查均正常，无COPD或肺心病病史，排除标准同病例组。

病例组：男54例，女49例；平均年龄(62.93 ± 10.37)岁；体重指数(22.45 ± 2.18) kg/m^2 。对照组：男27例，女23例；平均年龄(63.84 ± 10.02)岁；体重指数(23.07 ± 2.24) kg/m^2 。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$)，具有可比性。本研究经医院道德伦理委员会批准，患者及其家属均知情同意。

1.2 CT检测方法 仪器为荷兰飞利浦256iCT扫描方法：取仰卧位，嘱患者平静状态下深吸气末屏气，扫描范围自肺尖至肺底。参数设置：层厚1mm，层距1mm，管电压100kV，管电流266mAs，螺距0.763，球管旋转时间0.5s。在CT纵隔窗(WW=350HU, WL=30HU)图像上测量MPA/DA截面积比值。MPA截面积：在测量MPA的同层面横断面，以该处MPA纵径为基线，保持中央位置不变，通过多平面重组技术得到同层面MPA最小截面重组图像，划感兴趣区并测量MPA截面积。DA截面积：在测量MPA的同层面横断面，直接划感兴趣区测量DA截面积。所有测量工作由两名放射科高年资医师完成，测两次取平均值。

1.3 观察指标 采用美国飞利浦EPIQ7彩超机检测右室射血分数(right ventricular ejection fraction, EFRV)、右室舒张末期径(right ventricular end diastolic diameter, EDRV)及右室前壁(right ventricular anterior wall, RVAW)。采集所有研究对象的空腹静脉血3~5mL，病例组患者于入院次日清晨采集，对照组于体检当日清晨采集，高敏C反应蛋白(high sensitivity C reactive protein, hs-CRP)采用免疫比浊法测定，脑利钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)采用化学发光微粒子免疫法测定。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件对所得数据进行分析，计量资料均以($\bar{x} \pm s$)表示，采用两样本独立t检验比较两组间差异性；计数资料均以率(%)表示，分类资料分析比较采用 χ^2 检验；采用Pearson相关性分析MPA/DA截面积比值与COPD合并肺心病患者心功能指标之间的相关性。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组MPA/DA截面积比值对比 病例组的MPA截面积、DA截面积以及MPA/DA截面积比值明显高于对照组($P < 0.05$)，见表1。CT测量患者MPA及DA截面积典型病例见图1。

表1 两组MPA/DA截面积比值对比

组别	例数	MPA截面积(mm^2)	DA截面积(mm^2)	MPA/DA截面积比值
病例组	103	808.64 ± 98.64	498.34 ± 94.57	1.62 ± 0.12
对照组	50	592.06 ± 23.52	449.53 ± 89.36	1.31 ± 0.18
t		15.292	3.048	12.642
P		0.000	0.003	0.000

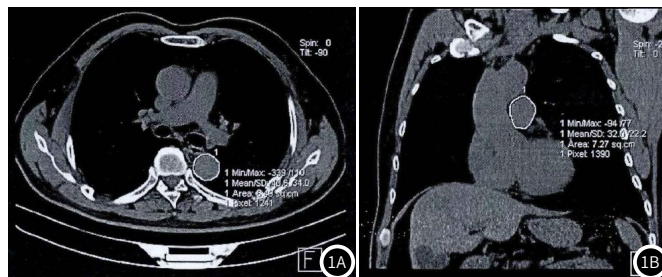


图1 CT测量患者MPA及DA截面积。图1A：在测量MPA的同层面横断面，直接划感兴趣区测量DA截面积；图1B：获得MPA最小截面重组图像，划感兴趣区并测量MPA截面积。

2.2 两组右心功能相关指标对比 病例组的EFRV、EDRV以及RVAW明显低于对照组($P < 0.05$)，见表2。

表2 两组右心功能相关指标对比

组别	例数	EFRV(%)	EDRV(mm)	RVAW(mm)
病例组	103	47.68 ± 3.13	11.07 ± 1.19	3.41 ± 0.51
对照组	50	63.31 ± 5.46	17.57 ± 2.29	5.82 ± 0.41
t		22.466	23.130	29.139
P		0.000	0.000	0.000

2.3 两组心功能实验室指标对比 病例组的hs-CRP、BNP明显高于对照组($P < 0.05$)，见表3。

表3 两组心功能实验室指标对比

组别	例数	hs-CRP(mg/L)	BNP(ng/L)
病例组	103	96.34 ± 20.47	69.56 ± 6.38
对照组	50	2.37 ± 0.75	20.93 ± 3.15
t		32.395	50.908
P		0.000	0.000

2.4 MPA/DA截面积比值与各心功能指标的相关性分析 经Spearman相关性分析检验，结果显示，MPA/DA截面积比值与hs-CRP及BNP呈显著正相关关系($r = 0.6538/0.7106$, P 均 < 0.05)，与EFRV、EDRV、RVAW呈显著负相关关系($r = -0.6964/-0.7839/-0.7322$, $P < 0.05$)，见表4。

表4 MPA/DA截面积比值与各心功能指标的相关性分析

项目	r	P
EFRV	-0.6964	< 0.001
EDRV	-0.7839	< 0.001
RVAW	-0.7322	< 0.001
hs-CRP	0.6538	< 0.001
BNP	0.7106	< 0.001

3 讨论

COPD是临床中比较常见的慢性呼吸系统疾病之一，可引发PAH，而随着肺循环阻力的不断增加，可能会出现右心室肥厚扩张、主肺动脉扩张，最终诱发右心功能衰竭。因此，早期规范诊断PAH对于PAH的防治以及改善患者预后具有十分重要的意义。

右心导管检查是临床诊断PAH的“金标准”，能准确提供可靠、客观的数据资料。然而其费用高昂、耗时长，且其作为一种有创检查对患者的身体伤害较大，存在一定的危险性，因而右心导管检查在临床的应用受到极大的限制^[5,8]。近年来，随着医学技术的不断发展，CT作为一种无创检查正被广泛应用于COPD及临床各类疾病的诊断中^[9]。一方面，CT具有较高的时间、空间分辨率，能够直观显示肺组织与肺血管的解剖关系，有助于判断PAH病因；另一方面，CT能提供MPA、DA直径等数据，有助于判断病变程度^[10-11]。

研究证实，肺血管截面积变小，肺循环阻力增大是PAH的病理学基础^[13]。在以往的研究中，多采用MPA、DA直径作为肺动脉压监测的重要依据^[14-15]，然而由于肺动脉圆锥的解剖学特性，以及血管自身的病变因素，其截面往往呈椭圆形甚至是不规则形状，因此以MPA/DA直径比值作为肺动脉压监测的指标具有一定的局限性。本研究中，利用CT技术扫描患者肺部，对所得图像数据进行处理，得到较为精确的MPA、DA截面积，并探讨MPA/DA截面积比值与COPD合并肺心病患者心功能之间的关系。本研究结果显示，COPD合并肺心病患者的MPA截面积、DA截面积以及MPA/DA截面积比值明显大于健康人员，这是由于COPD合并肺心病患者的肺动脉长期处于高压状态，管腔的形态学发生改变，较正常人增大，其截面积亦随之增大。

本研究采用EFRV、EDRV以及RVAW作为反映患者右心功能的相关指标，结果显示，病例组患者的EFRV、EDRV以及RVAW明显低于对照组，提示COPD合并肺心病患者的右心功能明显下降。本研究进一步分析MPA/DA截面积比值与右心功能的相关指标的相关性发现，MPA/DA截面积比值与EFRV、EDRV、RVAW呈显著负相关关系，提示MPA/DA截面积比值与COPD合并肺心病患者的右心功能关系密切，其可作为评估COPD合并肺心病患者心功能的重要指标，有助于预测PAH。hs-CRP是一种非特异性的急性期反应蛋白，与炎症反应关系密切，研究显示，hs-CRP能够通过补体系统增强机体的炎症反应水平，从而加速心肌细胞的凋亡，是临床评估肺心病患者病情及预后的重要指标^[15-16]。BNP是由心室分泌的神经激素，由于血液循环障碍，COPD合并肺心病患者的心房负荷增大，损伤了心肌细胞，增大了细胞通透性，因而出现BNP水平迅速升高，临床上常将BNP水平异常升高视作心脏功能下降的重要表现之一^[17]。本研究结果显示，病例组患者的hs-CRP、BNP明显高于对照组。分析MPA/DA截面积比值与hs-CRP、BNP的相关性发现，MPA/DA截面积比值与hs-CRP、BNP呈显著正相关关系，亦证实了MPA/DA截面积比值是监控患者病情的重要指标。

综上所述，COPD合并肺心病患者的MPA/DA截面积比值明显大于健康人员，且MPA/DA截面积比值与EFRV、EDRV、RVAW、hs-CRP、BNP密切相关，采用CT测量MPA/DA截面积比值有助于判断COPD合并肺心病患者的心功能，对临床监测

病情有重要价值。

参考文献

- [1] Zhou Y, Zhong N S, Li X, et al. Tiotropium in early-stage chronic obstructive pulmonary disease[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(10): 923-935.
- [2] Labib S, Wagih K, Wagih Y, et al. Evaluation of antiendothelial cell antibodies in COPD patients, with and without corpulmonale[J]. *Egypt J Chest Dis Tuberc*, 2014, 63(3): 589-596.
- [3] Trinkmann F, Akin I, Saur J. Chronic obstructive pulmonary disease and cardiac comorbidities[J]. *Lancet*, 2017, 14(4): 1-8.
- [4] 武铁力, 秦迎新, 卢冠男, 等. 肺心病患者急性加重期及缓解期血浆内皮素-1与降钙素基因相关肽水平分析[J]. *中国地方病防治杂志*, 2017, 32(8): 898-899.
- [5] 张臣, 陈辉, 赵蕾, 等. 磁共振相位对比法评价老年慢性阻塞性肺疾病患者肺动脉血流及右心功能[J]. *中华老年医学杂志*, 2019, 38(5): 542-546.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2007年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(1): 8-17.
- [7] 中华中医药学会肺系病专业委员会. 慢性肺原性心脏病中医诊疗指南(2014版)[J]. *中医杂志*, 2014, 55(6): 526-531.
- [8] 郭晓娟, 刘明熙, 马展鸿, 等. 无创技术评估肺动脉高压患者右心功能的相关性分析[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(43): 3528-3531.
- [9] 贺煜. 慢性阻塞性肺疾病的CT及MRI影像学的鉴定价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2015, 13(9): 58-60.
- [10] 王文尚. CT肺小血管与肺截面积比值与COPD患者肺功能指标的相关性分析[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2017, 15(7): 54-57.
- [11] 廖艺璇, 王晓华, 白宇, 等. 高分辨率CT肺血管指标评估COPD患者肺动脉高压的临床意义[J]. *国际呼吸杂志*, 2018, 38(7): 502-509.
- [12] 陈豫钦, 王健. 慢性阻塞性肺疾病相关的肺动脉高压病理生理学研究进展[J]. *老年医学与保健*, 2018, 24(3): 229-232.
- [13] 王超, 许建英, 武志峰, 等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者CT肺血管参数与病情严重程度的相关性研究[J]. *国际呼吸杂志*, 2019, 39(7): 515-520.
- [14] 张银, 丁薇, 赵云峰, 等. 胸部CT扫描测定肺动脉与主动脉直径比值在慢性阻塞性肺疾病预后中的价值[J]. *中国医药导报*, 2017, 14(4): 47-50.
- [15] Nortamo S, Ukkola O, Lepojärvi S, et al. Association of sST2 and hs-CRP levels with new-onset atrial fibrillation in coronary artery disease[J]. *Int J Cardiol*, 2017, 248(2017): 173-178.
- [16] Ansarin K, Rashidi F, Namdar H, et al. Echocardiographic evaluation of the relationship between inflammatory factors (IL6, TNF α , hs-CRP) and secondary pulmonary hypertension in patients with COPD: A Cross sectional study[J]. *Pneumologia*, 2015, 64(3): 31-35.
- [17] Nathaniel M. Hawkins, Amit Khosla, Sean A. Virani, et al. B-type natriuretic peptides in chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review[J]. *BMC Pulmonary Medicine*, 2017, 17(1): 11.

(收稿日期: 2020-03-25)