

· 临床研究 ·

## CAT评分联合指脉氧监测在慢性阻塞性肺病管理中的应用价值

李媛媛,陈良玉,孙培莉\*

南京医科大学第一附属医院呼吸与危重症医学科,江苏 南京 210029

**[摘要]** **目的:**探讨慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)评估测试(COPD assessment test, CAT)联合指脉氧监测在COPD患者管理中的应用价值。**方法:**分析57例COPD患者CAT评分、日常步行运动指脉氧、COPD指脉氧评估测试(COPD assessment test and SpO<sub>2</sub>, CATS)与肺功能之间的相关性,比较少症状组(CAT < 10分)、多症状组(CAT ≥ 10分)患者指脉氧的差异。**结果:**CAT总分、症状相关评分、生活状态评分均与第1秒用力呼气的容积占预计值的百分比(FEV<sub>1</sub>%pred)呈负相关;静息指脉氧(SpO<sub>2B</sub>)、最低指脉氧(SpO<sub>2L</sub>)与FEV<sub>1</sub>%pred呈正相关,ΔSpO<sub>2</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关;CATS与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关,与生活状态评分呈正相关。其中,少症状组生活状态评分及SpO<sub>2B</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred有相关性;多症状组CAT总分、生活状态评分、ΔSpO<sub>2</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关,SpO<sub>2L</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈正相关。多症状组的SpO<sub>2B</sub>与SpO<sub>2L</sub>均低于少症状组,而ΔSpO<sub>2</sub>高于少症状组。**结论:**指脉氧监测有助于发现COPD急性加重期患者;CAT评分中的生活状态评分较症状相关评分与COPD患者肺功能关系更为密切;指脉氧监测与CAT评分联合即CATS有助于COPD的管理和精准治疗。

**[关键词]** 慢性阻塞性肺疾病;肺功能;CAT;指脉氧;管理

**[中图分类号]** R563

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2020)01-077-06

**doi:**10.7655/NYDXBNS20200115

## The application value of COPD assessment test (CAT) and monitoring oxygen saturation in management of patients with chronic obstructive pulmonary disease

LI Yuanyuan, CHEN Liangyu, SUN Peili\*

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the application value of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) assessment test (CAT) and monitoring pulse oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) in management of patients with COPD. **Methods:** The correlations of CAT, SpO<sub>2</sub> during walking, CAT and SpO<sub>2</sub> (CATS) with pulmonary function were analyzed respectively. The difference of SpO<sub>2</sub> was also analyzed between the two groups which were defined as CAT < 10 and CAT ≥ 10. **Results:** CAT total score, respiratory CAT score, non-respiratory CAT score, SpO<sub>2B</sub>, SpO<sub>2L</sub>, ΔSpO<sub>2</sub>, CATS were all associated with FEV<sub>1</sub> (forced expiratory volume in 1 second)% predicted. CATS was also associated with non-respiratory CAT score. In CAT < 10 group, non-respiratory CAT score and SpO<sub>2B</sub> were associated with FEV<sub>1</sub>%pred. In CAT ≥ 10 group, CAT total score, non-respiratory CAT score, SpO<sub>2L</sub> and ΔSpO<sub>2</sub> were associated with FEV<sub>1</sub>%pred. The SpO<sub>2B</sub> and SpO<sub>2L</sub> in CAT ≥ 10 group were higher, and ΔSpO<sub>2</sub> was lower than those in CAT < 10 group. **Conclusion:** Monitoring oxygen saturation may be helpful in diagnosis of acute exacerbation of COPD patients. Non-respiratory CAT score contributes more to CAT total score than respiratory CAT score. CATS, the combination of oxygen saturation and CAT, will improve the management of COPD and precision medicine treatment.

**[Key words]** chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary function; CAT; oxygen saturation; management

[J Nanjing Med Univ, 2020, 40(01):077-081, 085]

**[基金项目]** 国家重点研发计划专项(2018YFC1311900);慢性阻塞性肺疾病大数据建设战略合作项目(KD18)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: plisun9419@njmu.edu.cn

慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种进行性加重且不可逆的慢性呼吸系统疾病,目前已成为世界第四大死亡原因,且随着危险因素暴露机会的上升、人口老龄化,预计至2020年其将成为第三大死亡原因<sup>[1-2]</sup>。因此COPD的诊断和管理受到全球的关注,自2011年以来COPD全球倡议(GOLD指南)就推荐以COPD评估测试(COPD assessment test, CAT)评分作为主要的症状管理指标,目前指南更是强调结合肺功能和急性加重次数对COPD进行综合评估。CAT评分共包括8个项目,每个项目0~5分,总分共计40分,需由专业医护人员向患者作出解释,患者根据自己主观症状进行评分,因而CAT评分结果具有一定主观性。目前相关研究显示,COPD患者指脉氧监测超过日常变异对于COPD急性加重有一定提示作用<sup>[3]</sup>。本研究目的在于探讨如何更科学地应用CAT评分对COPD患者进行临床管理,同时探讨指脉氧监测与CAT评分联合在COPD患者管理中的应用价值。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

本研究共收集2017年9月—2019年3月同步进行肺功能检测、指脉氧监测及CAT评分的COPD患者57例。其中稳定期29例,急性加重期(AECOPD)28例。入组条件:①符合2017年GOLD指南COPD诊断标准。其中AECOPD患者满足COPD急性加重定义:咳嗽、咳痰、呼吸困难比平时加重或痰量增多,或咯痰,或需要改变用药方案;②临床资料完整,无合并其他严重的呼吸系统、心血管系统疾病,无脏器功能不全,无肺病手术史;③年龄45~75岁;④无语言沟通及理解障碍。本研究通过南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(编号:2015-SR-207)并取得受试者的知情同意。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 CAT评分

采用中文版CAT评分表对患者进行评估,主要包括:咳嗽、咳痰、胸闷、气喘、运动耐力、活动能力、睡眠、精力。由专业医护人员向患者作出解释,患者根据自己主观症状进行评分。每个单项0~5分,总分40分。

#### 1.2.2 肺功能检测

运用德国耶格公司Master Screen IOS脉冲震荡肺功能仪在进行CAT评分当天进行肺功能检测,所有肺功能检测均符合质控标准。

#### 1.2.3 指脉氧监测

运用脉搏血氧仪腕表(型号:CMS60D,天津橙意家人科技有限公司)监测患者脉搏血氧饱和度。具体操作为:将探头指套固定在患者指端甲床,调整松紧度,待数值稳定后记录静息指脉氧( $SpO_{2B}$ ),受试者步行运动,监测其指脉氧,至少6 min。根据仪器配套软件分析筛选有效数据,排查误差,获得最低指脉氧( $SpO_{2L}$ )及 $SpO_{2B}$ 与 $SpO_{2L}$ 差值( $\Delta SpO_2$ )。

#### 1.2.4 COPD指脉氧评估测试(COPD assessment test and $SpO_2$ , CATS)

以 $SpO_{2L}$ 值 $>94%$ 、 $92% < SpO_{2L} \leq 94%$ 、 $90% < SpO_{2L} \leq 92%$ 、 $88% < SpO_{2L} \leq 90%$ 、 $SpO_{2L} \leq 88%$ 分别计为0、1、2、3、4分, $SpO_{2B} < 94%$ 即计为5分,并以此替换CAT评分中“爬坡或爬1层楼气喘情况评分”与“咳嗽”“咳痰”“胸闷”一起组成CATS。

### 1.3 统计学方法

所有数据应用SPSS 22.0进行统计分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间差异采用 $t$ 检验或Mann Whitney  $U$ 检验进行分析。两样本率或构成比的比较使用卡方检验。连续变量相关性分析采用Pearson相关检验,非连续变量采用Spearman相关检验。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般临床资料

符合入组条件且资料完整的COPD患者共57例,年龄53~75岁,平均(67.14±5.51)岁,体重指数(body mass index, BMI)(22.48±3.08)kg/m<sup>2</sup>,吸烟指数(28.59±22.04)年·包。用药情况:应用长效抗胆碱能药物(LAMA)10例,ICS+长效 $\beta_2$ 受体激动剂(LABA)7例,吸入性糖皮质激素(ICS)+LABA+LAMA 32例,未用药8例。

### 2.2 肺功能、CAT评分、指脉氧检测结果

肺功能:第1秒用力呼气的容积占预计值的百分比( $FEV_1\%pred$ )20.0%~83.4%,平均(43.12±15.01)%;第1秒用力呼气量占肺活量的比值( $FEV_1/FVC$ )32.57%~69.52%,平均(49.07±8.68)%;GOLD 1级1例,2级18例,3级26例,4级12例。CAT评分:1~31分,平均(13.84±7.95)分。指脉氧: $SpO_{2B}$  94%~99%,平均(97.54±1.30)%, $SpO_{2L}$  73%~97%,平均(92.32±4.71)%, $\Delta SpO_2$  0~21%,平均(5.23±4.22)%。

### 2.3 相关性分析

CAT总分、症状相关评分、生活状态评分均与 $FEV_1\%pred$ 呈负相关,静息指脉氧、最低指脉氧与

FEV<sub>1</sub>%pred呈正相关,ΔSpO<sub>2</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关(*P*均<0.05,图1)。

根据 GOLD 指南,将入组患者分为少症状组(CAT<10分)和多症状组(CAT≥10分),比较两组相关参数,结果显示,多症状组的SpO<sub>2B</sub>与SpO<sub>2L</sub>均低于少症状组,而ΔSpO<sub>2</sub>高于少症状组。与少症状组相比,多症状组肺功能较差(*P*<0.05,表1)。

在少症状组,生活状态评分与FEV<sub>1</sub>%pred呈负

相关,SpO<sub>2B</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈正相关(图2);CAT总分、症状相关评分、SpO<sub>2L</sub>、ΔSpO<sub>2</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred均无明显相关性(*P*>0.05)。

在多症状组,CAT总分、生活状态评分与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关,SpO<sub>2L</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈正相关,ΔSpO<sub>2</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关(图3)。而症状相关评分、SpO<sub>2B</sub>与FEV<sub>1</sub>%pred无明显相关性(*P*>0.05)。

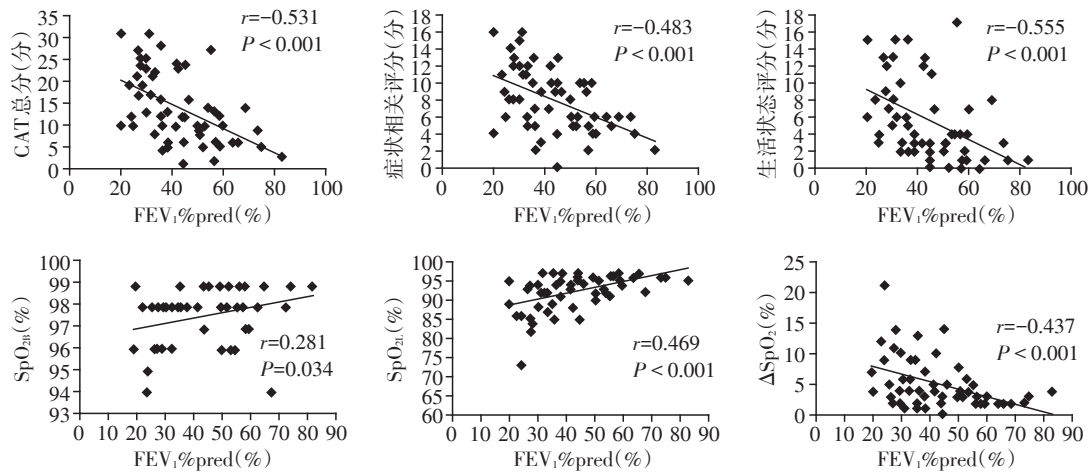


图1 CAT评分、指脉氧监测结果与肺功能相关性分析

Figure 1 Correlations of CAT, oxygen saturation with pulmonary function

表1 少症状组和多症状组临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical indicators between CAT < 10 group and CAT ≥ 10 group

项目	少症状组	多症状组	<i>t</i> / $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
例数(男/女)	18(16/2)	39(35/4)	—	—
年龄(岁)	65.50 ± 5.59	67.90 ± 5.37	-1.547	0.128
吸烟指数(年·包)	29.06 ± 20.34	28.37 ± 23.03	0.108	0.914
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.91 ± 2.73	22.28 ± 3.24	0.714	0.478
FEV <sub>1</sub> %pred(%)	53.25 ± 15.02	38.44 ± 12.64	3.874	<0.001
指脉氧(%)				
SpO <sub>2B</sub>	98.00 ± 0.97	97.33 ± 1.38	2.094	0.042
SpO <sub>2L</sub>	94.56 ± 2.92	91.28 ± 5.04	2.559	0.013
ΔSpO <sub>2</sub>	3.44 ± 2.48	6.05 ± 4.62	-2.767	0.008
用药情况(例)			0.176	0.675
未用药	0	8		
LAMA	5	5		
ICS+LABA	3	4		
ICS+LABA+LAMA	10	22		
GOLD分级(例)			9.135	0.003
1级	1	0		
2级	10	8		
3级	7	19		
4级	0	12		
AECOPD[n(%)]	0(0.0)	28(71.8)	25.401	<0.001

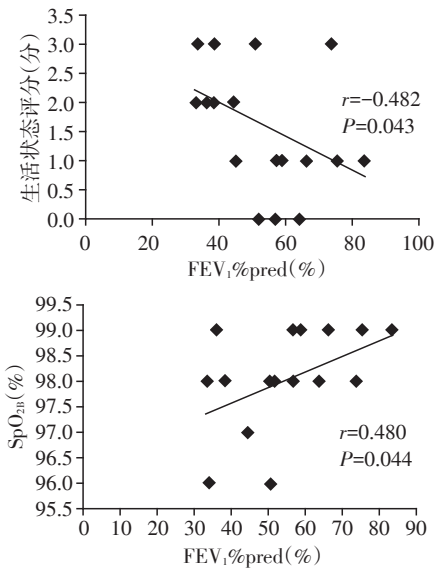


图2 少症状组CAT评分及指脉氧监测结果与肺功能相关性分析  
Figure 2 Correlations of CAT, oxygen saturation with pulmonary function in CAT < 10 group

CATS与FEV<sub>1</sub>%pred呈负相关,CATS与CAT总分及生活状态评分呈正相关(图4)。将CATS与肺功能相关系数 $r$ 同CAT总分与肺功能相关系数 $r$ 进行统计学分析发现 $P=0.574$ ,差异无统计学意义。

### 3 讨论

COPD具有高患病率、高致残率、高病死率和高疾病负担的特点,因而早期诊断、及时有效的治疗显得尤为重要。COPD的诊断及治疗评估目前仍主要依赖于肺功能检查、胸部影像学检查及症状评分。对于气流受限程度的评估,目前GOLD指南按FEV<sub>1</sub>%pred分为4级,GOLD 1级:FEV<sub>1</sub>%pred≥80%,GOLD 2级:50≤FEV<sub>1</sub>%pred < 80%,GOLD 3级:30%≤FEV<sub>1</sub>%pred < 50%,GOLD 4级:FEV<sub>1</sub>%pred < 30%。鉴于目前我国肺功能仪尚未全面普及,这无疑增加了COPD患者管理难度。肺功能检查耗时长,费用相对较高,且对于部分高龄、配合较差的患

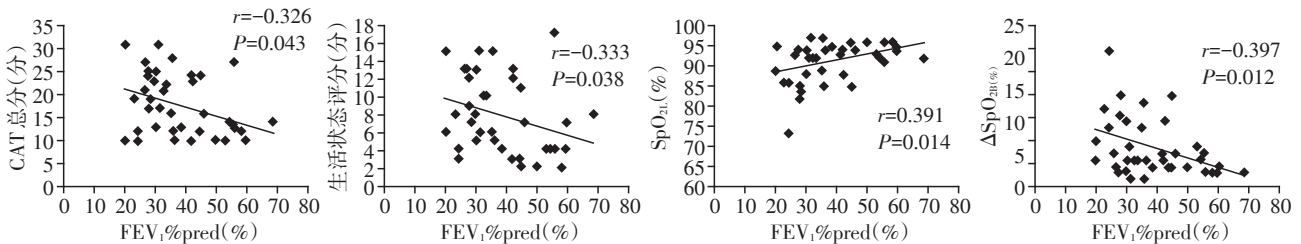


图3 多症状组CAT评分及指脉氧监测结果与肺功能相关性分析  
Figure 3 Correlations of CAT, oxygen saturation with pulmonary function in CAT ≥ 10 group

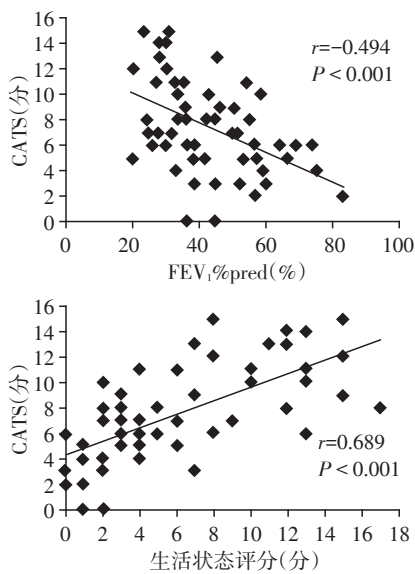


图4 CATS与CAT评分、肺功能相关性分析  
Figure 4 Correlations of CATS with pulmonary function, and CAT

者来说,肺功能的检查有时并不能顺利、高质量完成,而且频繁的肺功能检查增加了经济及人力资源负担,因而在临床中积极寻求简便且易于操作的评估、管理方法。

COPD症状评分作为肺功能检查的补充,有助于对疾病进行更全面的评估。目前常用的症状评分一般有以下几种:①CAT;②改良英国医学研究会呼吸困难指数评分(mMRC);③圣乔治呼吸调查问卷(SGRQ);④慢性呼吸疾病问卷(CRQ);⑤临床COPD调查问卷(CCQ)。其中临床上又以CAT评分及mMRC评分应用最为广泛<sup>[4]</sup>。

呼吸困难常被认为是COPD最典型及显著的临床表现,mMRC评分即可较好地反映患者呼吸困难的情况。但随着社会发展及人们生活水平的提高,人们开始逐渐意识到疾病对于患者总体生活状态的影响<sup>[5]</sup>,于是可更全面评估COPD患者状态的量表被逐渐应用到临床工作中。CAT评分因相较于mMRC评分能更全面、容易地评估COPD患者的健康状态,且与圣乔治呼吸调查问卷相近,相对全面

者来说,肺功能的检查有时并不能顺利、高质量完

但更简便、易操作,而在临床上被广泛应用<sup>[6-8]</sup>。CAT评分共包括8个项目:①症状相关评分:咳嗽、咳痰、胸闷或气喘;②生活状态评分:运动耐力、活动能力、睡眠、精力。目前 GOLD 指南推荐以 CAT < 10 分和 CAT ≥ 10 分将 COPD 患者分为少症状组及多症状组,并以此作为指导,制定患者个体化治疗方案。

本研究分别分析了所有入组 COPD 患者、少症状组患者及多症状组患者的 CAT 总分与肺功能之间的相关性,发现在所有入组 COPD 患者的 CAT 评分与肺功能相关性分析中,CAT 评分与肺功能有良好的相关性,为中等强度负相关,即一般情况下 CAT 评分越高,提示肺功能越差,此结果与既往研究结果<sup>[9-11]</sup>一致。在多症状组,两者亦表现为负相关,而在少症状组则显示为无明显相关性。为进一步探讨其中原因,将 CAT 评分分为症状相关评分及生活状态评分,分别探讨其与肺功能的相关性。研究结果显示,无论是少症状组还是多症状组均表现为生活状态评分与肺功能呈负相关,而症状相关评分与肺功能无明显相关性。进一步分析发现,入组患者肺功能多属于 GOLD 2 级及 GOLD 3 级,肺功能总体较差。由此得出,肺功能越差的患者其生活质量越差,其生活状态评分在 CAT 总分中所占的比重将有所上升。于此类患者而言,生活状态上的不适感远超咳嗽、咳痰等症状引起的不适,由此亦体现出 CAT 评分具有较强的主观性,因此寻找更为客观的评判方法显得尤为重要。

COPD 患者在运动过程中常出现氧饱和度的下降<sup>[12-13]</sup>,本研究组对稳定期 COPD 患者运动平板测试及日常运动指脉氧监测显示患者存在运动后指脉氧下降<sup>[14]</sup>,而 AECOPD 患者较稳定期及正常人更易发生日常活动过程中的低氧血症,且指脉氧下降幅度更明显<sup>[15]</sup>。

为此本研究进一步探讨了指脉氧与肺功能、CAT 评分之间的关系。研究结果显示,在所有入组患者中,SpO<sub>2B</sub>、SpO<sub>2L</sub>、ΔSpO<sub>2</sub>均与肺功能有一定相关性。在少症状组,仅 SpO<sub>2B</sub>与肺功能相关,而在多症状组,SpO<sub>2L</sub>、ΔSpO<sub>2</sub>与肺功能相关。对比两组肺功能及指脉氧结果显示,少症状组的肺功能优于多症状组,多症状组的 SpO<sub>2B</sub>与 SpO<sub>2L</sub>均低于少症状组,而 ΔSpO<sub>2</sub>高于少症状组。分析用药情况发现,少症状组均为用药控制的稳定期患者,多症状组多为 AECOPD 患者。本研究少症状组 COPD 患者病情稳定,其最低指脉氧及 ΔSpO<sub>2</sub>一般无明显变化,因此当指脉氧

监测出现脉氧降低时有助于及时发现 AECOPD 患者,协助诊疗方案的制定与调整。也进一步证实:COPD 患者接受规范化的吸入治疗,不仅可以有效改善临床症状,且可避免运动中的低氧发生,进而改善运动耐力和生活质量。

临床工作中发现,COPD 患者的就诊原因多与咳嗽、咳痰、胸闷或气喘等症状密切相关。在以上研究结果的基础上,我们将 CAT 评分与指脉氧监测结合起来作为 CATS,既简化了 CAT 评分,也加入了客观检查的参数。分析 CATS 与肺功能及 CAT 相关性发现,CATS 与 FEV<sub>1</sub>%pred 呈中等程度负相关,与生活状态评分为强正相关。因指脉氧监测无需主观评判,简便、客观,监测结果易于获取,咳嗽、咳痰、胸闷或气喘症状相关评分较为方便获取,且一定程度上可作为 COPD 急性加重的证据,CATS 既兼顾了症状又与 COPD 患者生活状态评分有较好的相关性,因此 CATS 可作为较为客观的指标简化评估流程,作为肺功能的辅助评估工具,参与 COPD 患者的管理,协助 COPD 患者诊疗方案调整。其临床应用价值仍需扩大病例数及临床进一步验证后加以推广。

#### [参考文献]

- [1] 王 辰. 中国慢阻肺流行病学(2012—2014年)调研[R]. 伦敦:2016年欧洲呼吸学会年会,2016
- [2] VOGELMEIER C F, CRINER G J, MARTINEZ F J, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(5):557-582
- [3] HURST J R, DONALDSON G C, QUINT J K, et al. Domiciliary pulse-oximetry at exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: prospective pilot study [J]. *BMC Pulm Med*, 2010, 10(1):52
- [4] ZHOU A, ZHOU Z, PENG Y, et al. The role of CAT in evaluating the response to treatment of patients with AECOPD [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2018, 13: 2849-2858
- [5] CARVALHO -JR L S, TRIMER R, ARÊAS G P, et al. COPD assessment test and FEV<sub>1</sub>: do they predict oxygen uptake in COPD? [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2018, 13:3149-3156
- [6] SUETOMO M, KAWAYAMA T, KINOSHITA T, et al. COPD assessment tests scores are associated with exacerbated chronic obstructive pulmonary disease in Japanese patients [J]. *Respir Investig*, 2014, 52(5):288-295
- [7] KARLOH M, MAYER A F, MAURICI R, et al. The COPD

(下转第 085 页)

- (自然科学版),2018,38(2):266-271
- [3] BRENNAN D N, WARRINGTON K J, CROWSON C S, et al. Cardiopulmonary involvement in Takayasu's arteritis[J]. *Clin Exp Rheumatol*, 2018, 36(2, 111): S46-S50
- [4] SUN T, ZHANG H M, MA W J, et al. Coronary artery involvement in takayasu arteritis in 45 Chinese patients[J]. *J Rheumatol*, 2013, 40(4): 493-497
- [5] AREND W P, MICHEL B A, BLOCH D A, et al. The American college of rheumatology 1990 criteria for the classification of takayasu arteritis [J]. *Arthritis Rheum*, 1990, 33(8): 1129-1134
- [6] KERR G S, HALLAHAN C W, GIORDANO J, et al. Takayasu arteritis [J]. *Ann Intern Med*, 1994, 120(11): 919-929
- [7] 蒋雄京,杨跃进,高润霖,等.大动脉炎累及冠状动脉的分析[J]. *中华内科杂志*, 2002, 41(9): 19-21
- [8] ENDO M, TOMIZAWA Y, NISHIDA H, et al. Angiographic findings and surgical treatments of coronary artery involvement in Takayasu arteritis [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2003, 125(3): 570-577
- [9] 杨明,曾勇,沈珠军,等.大动脉炎累及冠状动脉的临床特点及介入治疗效果分析[J]. *中华医学杂志*, 2014, 94(24): 1874-1877
- [10] MATSUBARA O, KUWATA T, NEMOTO T, et al. Coronary artery lesions in Takayasu arteritis: pathological considerations [J]. *Heart Vessels Suppl*, 1992, 7: 26-31
- [11] 张慧敏,孙腾,关婷,等.大动脉炎累及冠状动脉临床特点及预后分析[J]. *中国循环杂志*, 2012, 27(5): 349-352
- [12] AMANO J, SUZUKI A. Coronary artery involvement in Takayasu's arteritis. Collective review and guideline for surgical treatment [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1991, 102(4): 554-560
- [13] KIHARA M, KIMURA K, YAKUWA H, et al. Isolated left coronary ostial stenosis as the sole arterial involvement in Takayasu's disease [J]. *J Intern Med*, 1992, 232(4): 353-355
- [14] MAKSIMOWICZ-MCKINNON K, CLARK T M, HOFFMAN G S. Limitations of therapy and a guarded prognosis in an American cohort of Takayasu arteritis patients [J]. *Arthritis Rheum*, 2007, 56(3): 1000-1009
- [15] CHENG Z W, YUE C, SHEN Z J, et al. Percutaneous coronary intervention in Takayasu's arteritis [J]. *Int J Cardiol*, 2011, 151(2): 231-232
- [16] WANG X, DANG A M. Prognostic value of Brachial-Ankle pulse wave velocity in patients with takayasu arteritis with Drug-Eluting stent implantation [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2015, 67(8): 1150-1157
- [17] WANG X, DANG A M, LV N Q, et al. Long-term outcomes of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention for Takayasu arteritis patients with coronary artery involvement [J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2017, 47(2): 247-252
- [收稿日期] 2019-05-05

(上接第081页)

- assessment test: what do we know so far?: a systematic review and meta-analysis about clinical outcomes prediction and classification of patients into gold stages [J]. *Chest*, 2016, 149(2): 413-425
- [8] GULART A A, MUNARI A B, QUEIROZ A P, et al. Does the COPD assessment test reflect functional status in patients with COPD? [J]. *Chron Respir Dis*, 2017, 14(1): 37-44
- [9] PAPAIOANNOU M, PITSIU G, MANIKA K, et al. COPD assessment test: a simple tool to evaluate disease severity and response to treatment [J]. *COPD*, 2014, 11(5): 489-495
- [10] POTHIRAT C, CHAIWONG W, LIMSUKON A, et al. Detection of acute deterioration in health status visit among COPD patients by monitoring COPD assessment test score [J]. *Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2015, 10: 277-282
- [11] HOOGENDOORN M, FEENSTRA T L, HOOGENVEEN R T, et al. Association between lung function and exacerbation frequency in patients with COPD [J]. *Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2010, 5: 435-444
- [12] NAKAHARA Y, TANIGUCHI H, KIMURA T, et al. Exercise hypoxaemia as a predictor of pulmonary hypertension in COPD patients without severe resting hypoxaemia [J]. *Respirology*, 2017, 22(1): 120-125
- [13] DALBAK L G, STRAAND J, MELBYE H. Should pulse oximetry be included in GPs' assessment of patients with obstructive lung disease? [J]. *Scand J Prim Health Care*, 2015, 33(4): 305-310
- [14] 陈佳娣,张雅文,陈良玉,等.运动指脉氧监测在稳定期慢性阻塞性肺疾病中管理价值探讨[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2017, 37(10): 1288-1292
- [15] 陈良玉,张雅文,李媛媛,等.日常活动指脉氧监测在慢性阻塞性肺病评估管理中的价值探讨[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(4): 544-549
- [收稿日期] 2019-06-25