



扫码阅读电子版

肺功能在慢性阻塞性肺疾病诊治中的意义

路明 姚婉贞

北京大学第三医院呼吸与危重症医学科 100191

通信作者: 姚婉贞, Email: yaowanzhen@126.com

【摘要】 气流受限一直被认为是慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 的病理生理机制核心以及诊断的金标准, 也曾是评估疾病严重程度和指导稳定期用药的唯一指标。但随着研究的不断深入, 肺功能在 COPD 诊断和鉴别诊断、评估疾病严重程度、指导治疗中的作用正在发生变化。本文基于近年来的争议话题和相关文献进行综述。

【关键词】 肺疾病, 慢性阻塞性; 呼吸功能试验; 气流阻塞

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2019.14.016

Role of pulmonary function for the diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease

Lu Ming, Yao Wanzhen

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Yao Wanzhen, Email: yaowanzhen@126.com

【Abstract】 Airflow limitation is the key pathophysiological feature of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Spirometric grading system has been regarded as the gold standard of diagnosis, and been the only index to assess the disease severity and to guide the pharmacological therapy for stable COPD. However, with the development of research, the role of pulmonary function is changing for the diagnosis, differential diagnosis, assessment of disease severity and treatment of COPD. This paper reviews the controversial topics and related literature in recent years.

【Key words】 Pulmonary disease, chronic obstructive; Respiratory function tests; Airflow obstruction

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2019.14.016

COPD 是一种常见的、可防可治的疾病, 以持续的呼吸道症状和气流受限为特征^[1]。从最早 COPD 定义的正式提出, 到如今各国学会指南的一次次更新, 气流受限一直被认为是 COPD 病生理的核心和诊断的金标准。但随着研究的不断深入, 肺功能在 COPD 诊治中的地位也在发生变化。

1 肺功能在 COPD 诊断和鉴别诊断中的作用

1.1 COPD 的肺功能诊断标准 多年来, 第一秒用力呼气容积 (forced expiratory volume in the first second, FEV₁) /FVC < 70% 这一 COPD 的诊断标准已广为接受, 这一固定比值简单方便, 不依赖于参考值, 对测量设备要求低, 便于各地区间的学术交流。但选择 70% 作为诊断界值, 并没有足够的循证医学证据, 也没有考虑到年龄等因素的影响。健康青年人的 FEV₁/FVC 多在 80% 以上, 25 岁后 FEV₁/FVC 随年龄的增加而下降, 70~80 岁的健康老人 FEV₁/FVC 可降至 50%~70%^[2], 约 35% 的 70 岁以

上的不吸烟健康人 FEV₁/FVC 可低于 70%^[3]。因此用同一个固定比值来评价不同种族、性别和年龄的人群, 必然会引发争议^[4-5]。

鉴于以上问题, FEV₁/FVC 低于正常值低限 (lower limit of normal, LLN) 应运而生。LLN 是基于不同年龄段健康人群的正态分布, 经种族、年龄、性别和身高等指标校正后而得出, 将位于健康人群数值 5% 以下定义为异常^[6]。LLN 以人口统计学为基础, 更加严谨客观, 但也更为复杂, 需要人群的流行病学调查以确定相应的肺功能方程和参考值。目前欧美等国家已进行了相关调查, 而国内的研究数据较少^[7-8]。

对比上述 2 个标准, 一个简便易行有疏漏, 一个严谨客观但复杂。对于低年龄段人群, 虽然 FEV₁/FVC 已降至 LLN 以下, 但仍大于 70%, 出现 COPD 的漏诊; 对于高龄人群, FEV₁/FVC 虽然低于 70%, 但其实仍在 LLN 之上, 导致 COPD 的过度诊断。当然, 也有指南把这两个标

准合并, 60 岁以下人群采用 70% 的固定值为标准, 60 岁以上的老年人采用 LLN 标准^[9]。由于 COPD 最终是疾病的诊断, 而不仅仅是肺功能的诊断, 还包括临床症状和危险因素等, 因此采用 70% 的固定值作标准, 导致患者的漏诊和过度诊断毕竟是有限的。考虑到诊断的简单性和一致性对于繁忙的临床医师的重要性, 目前各国指南更多地支持使用固定比值作为 COPD 的诊断标准。

1.2 COPD 的肺功能诊断时机 目前的指南强调以吸入支气管扩张剂后的 $FEV_1/FVC < 70\%$ 作为诊断标准。研究显示, 健康人的基础肺功能本身就存在一定的变异性^[11], 如果以支气管扩张剂后 $FEV_1/FVC < 70\%$ 为标准, COPD 患病率为 7%, 而以支气管扩张剂前的标准, COPD 患病率会增高 27%^[12]。众所周知, COPD 的气流受限呈不完全可逆性, 可逆部分的主要病理生理基础为平滑肌痉挛, 不可逆部分为小气道狭窄重塑和肺泡弹性回缩力下降所致。因此, 为了消除平滑肌张力等可逆因素的影响, 各指南均认为肺功能检查应在吸入支气管扩张剂后进行, 以减少其变异性, 同时也可避免了采用吸入支气管扩张剂前的肺功能可能导致的过度诊断问题^[13]。这意味着, 临床医师疑诊 COPD 开具肺功能申请单时, 需同时附加支气管舒张试验, COPD 患者在进行肺功能之前也无需停止规律使用的支气管扩张剂。

1.3 肺功能诊断 COPD 的不稳定性 COPD 最早被描述为固定性或不可逆性气流阻塞, 之后被修订为不完全可逆的气流阻塞, 2017 年后的慢性阻塞性肺疾病全球防治倡议 (Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, GOLD) 报告又将其更新为持续性气流阻塞^[1]。这似乎意味着患者一旦被确诊, 肺功能将不可能恢复到正常, 且会进行性下降。但有文献报道约 20%~30% 的 COPD 患者在 1~2 年后随访肺功能, 气流阻塞会消失^[14]; 15% 的患者 5 年内的肺功能会在气流阻塞和正常之间多次漂移^[15]。换言之, 部分 COPD 可以发生“逆转”。这种情况多见于 FEV_1/FVC 在 60%~70% 的持续戒烟者, 也与患者进行肺功能检查时的疾病状态、体力、使用支气管扩张剂等因素有关。 FEV_1/FVC 69% 和 71% 只是数字上的微小差异, 但确实关乎到 COPD 的诊断。这也说明肺功能这一金标准存在一定的不稳定性。如果继续延长随访时间, 这部分发生“逆转”的 COPD 患者的肺功能能否持续保持正常, 尚不得而知。刘又宁教授^[16]认为, 这种“逆转”只是表面现象, 并不是问题的关键, 可能与被测试者对不断重复肺功能检查的配合和技巧改善, 人为地提高了 FEV_1 有关。而真正要想证实或否定 COPD 患者的 FEV_1/FVC 能否逆转, 只有同时再采用一种不需要受试者配合的能反映气流阻塞的测定指标, 如震荡法呼吸阻力或体描法气道阻力测定。因此, 对于 FEV_1/FVC 在 70% 边缘的患者, 不能仅凭一次肺功能就作出诊断。一次肺功能正常并不代表 COPD 已被治愈, 一次肺功能正常也并不能完全除外 COPD 的诊断, 建议在另一时间重复测定。但如果初始 $FEV_1/FVC < 60\%$, 复查则不太可能升至 70% 以上^[1]。

1.4 肺功能在 COPD 鉴别诊断的作用 气流受限虽然是诊断 COPD 的必备条件, 但并非所有的气流受限都是 COPD。虽然早在 1992 年就有研究显示, 支气管舒张试验并不是鉴别 COPD 和支气管哮喘的好方法^[17], 但多年来并未妨碍这项试验继续成为两者鉴别的重要依据。有文献报道, COPD 患者 2 个月内进行的 3 次支气管舒张试验, 会出现不同的结果。数据分析结果显示, COPD 患者基础肺功能越差, 支气管舒张试验阳性的可能性就越大^[18]。因为按照支气管舒张试验阳性的判断标准, 如果作为分子的 FEV_1 改善绝对值 [FEV_1 (支气管扩张剂后) - FEV_1 (支气管扩张前)] 超过 200 ml, 那么作为分母的 FEV_1 (支气管扩张剂前) 越低, [FEV_1 (支气管扩张剂后) - FEV_1 (支气管扩张前)] / FEV_1 (支气管扩张前) > 12% 的可能性就越大。此外, 支气管舒张试验也与患者进行肺功能检查当时的疾病状态 (稳定期或急性加重期)、是否使用支气管扩张剂等因素有关。

1.5 无症状人群进行肺功能筛查的意义 目前, 我国 40 岁及以上成人的 COPD 患病率已由 2003 年的 8.2% 升至 2015 年的 13.7%, 仅 6%~12% 的患者曾接受过肺功能检查^[19-20]。因此, 有学者提出希望能像测量血压、血糖、血脂一样, 把肺功能列为常规筛查项目, 将有助于 COPD 患者的早期发现和干预。但也有学者并不支持: (1) 如果吸烟者行肺功能筛查显示正常, 有可能会成为他们继续吸烟的借口; (2) 即便肺功能检查结果异常, 无症状的患者似乎也并不需要使用药物干预。Kotz 等^[21]的调查证实了上述担忧, 肺功能筛查结果正常的吸烟者随访 2 年, 戒烟率只有 9%, 并不高于人群的总体戒烟率。美国预防服务工作组调查显示, 对无症状人群进行 COPD 筛查, 并不能改善人群远期的生活质量和病死率, 反而增加医疗花费^[22-23]。因此, 对无症状人群进行肺功能常规筛查尚存在争议。国内研究结果表明, 早期 COPD 患者规律使用噻托溴铵可延缓 FEV_1 下降速率约 22 ml/年, 证实了早期干预的意义, 并发表于新英格兰医学杂志^[24]。而我国的无症状 COPD 比例为 35.3%^[25], 随着民众健康意识逐渐增强, 健康体检愈发受到重视。因此, 肺功能筛查是目前能发现早期无症状 COPD 患者的最好办法, 只要导向正确, 执行规范, 对有危险因素暴露的无症状人群进行肺功能筛查仍具有重要意义。

1.6 其他肺功能诊断指标 在肺功能检测中, 为了获得 FVC, 要求受检者呼气至容积-时间曲线上出现呼气平台持续 1 s 以上, 很多老年人和严重气流阻塞者常无法配合, 忍不住会咳嗽, 甚至出现胸闷、晕厥。 FEV_3 是指完全吸气至肺总量位后在 6 s 内的快速用力呼气量。与 FVC 相比, FEV_3 的测定更容易完成, 减少了患者的体力消耗和上述不适, 尤其适合于基层医院简易肺功能仪的操作。荟萃分析显示, FEV_1/FEV_3 可替代 FEV_1/FVC 作为筛检 COPD 的指标, 其敏感度和特异度分别为 89% 和 98%, 目前有不同的诊断界值 (73%~76%)^[26-27]。

FEV_3 是指最大吸气至肺总量位后 3 s 内的快速呼出气

量, 同样能很好地反映小气道功能。研究结果表明, FEV_3/FVC 或 FEV_3/FEV_6 可发现那些使用现行标准不能发现的轻度 COPD 患者, 比 FEV_1/FVC 在发现早期气流阻塞方面有更好的诊断价值^[28-29]。尽管这些肺功能指标尚未被指南和 GOLD 采纳, 但其临床价值值得进一步探讨。

2 肺功能在评估 COPD 疾病严重程度和预后中的作用

2011 年之前的 COPD 严重程度的评估, 各国指南以及 GOLD 报告一直采用的是肺功能分级, 按照 $FEV_1\%$ pred, 以 80%、50% 和 30% 为界, 分为 I 级、II 级、III 级和 IV 级。其实以上界值的划分并没有循证医学证据, 只是为了临床和教学方便。但临床上我们发现患者的症状与肺功能并不完全相关, 气流受限的程度与生活质量之间仅存在较弱的相关 ($r = -0.23$)^[30], 仅靠肺功能并不足以全面反映 COPD 的严重程度。2011 年 GOLD 更新报告提出了全新的综合评估方法, 由临床症状、肺功能和既往急性加重频率把患者分成 A、B、C、D 组^[31]。这套新的评估方法最大的问题就是, 患者的分组同时有肺功能和急性加重史这两个纵坐标参与。为了避免上述混乱, 2017 年和 2018 年 GOLD 报告将肺功能删除, 只根据患者的症状水平和急性加重史进行分组^[1]。如此一来, COPD 疾病严重度评估, 无论是评价当前症状还是未来急性加重风险, 都和肺功能无关了。

但无论是 I、II、III、IV 分级和 A、B、C、D 分组 2 种系统都可以很好地预测未来十年内的病死率。2 种评估系统的曲线始终保持一致, 差异无统计学意义^[32]。这表明在预测病死率方面, 复杂的 A、B、C、D 分组并不优于简单的 I、II、III、IV 分级, 肺功能依然是评估 COPD 患者远期预后的最简单有效的指标。

3 肺功能在指导 COPD 治疗中的作用

2011 年之前, COPD 稳定期的治疗完全是根据 GOLD 的 I、II、III、IV 分级, 也就是根据肺功能气流阻塞程度选择用药^[33]。2011 年新的 COPD 评估系统诞生, 肺功能部分参与了 A、B、C、D 分组, 对稳定期用药起到了一定指导作用^[34]。而 2017 年之后, 稳定期药物治疗的依据仍然是 A、B、C、D 分组, 但此时已和肺功能无关^[1], 如今的肺功能已经不再用来指导 COPD 稳定期用药了。

细菌感染是 COPD 急性加重期的常见诱因。研究结果显示, 肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉菌是轻、中度 COPD 患者的主要致病菌, 而铜绿假单胞菌多见于肺功能较差的极重度患者^[34-35]。因此, COPD 急性加重期时, 可参考既往肺功能情况相应选择抗生素。对于 $FEV_1\%$ pred < 30%, 近期有住院史, 经常使用抗菌药物和糖皮质激素者, 应酌情选用可覆盖铜绿假单胞菌的抗生素。

重度气流阻塞和严重肺气肿 ($15\% \leq FEV_1\%$ pred $\leq 50\%$, 肺总量 > 100%, 残气量 > 150% 或 200%) 者, 如果 CT 上证实存在肺气肿且靶肺叶和相邻肺叶无旁路通气, 可考虑实施支气管镜肺减容术^[36-37]。对于无肺减容术适应证的严重 COPD 患者, 尤其是当 $FEV_1\%$ pred < 20% 或 $D_LCO\%$ pred < 20% 时, 可考虑行肺移植^[38]。

4 肺功能在 COPD 诊断中的一些问题

虽然 $FEV_1/FVC < 70\%$ 是诊断 COPD 的金标准, 但对于复杂情况, 则可能存在一些问题。(1) 肺功能是一项客观的检查, 但也含有主观的成分, 既需要患者的努力配合, 也需要肺功能工作人员足够的耐心和质量控制。来自中国大型综合性医院肺功能检查报告质量的多中心调查显示各医院的肺功能检查质量参差不齐^[39]。(2) 当存在严重气流阻塞时, 快速用力呼气早期可能会出现小气道闭合导致肺内气体无法呼出, FVC 显著降低, 出现 $FEV_1/FVC > 70\%$ 。(3) 对于肺气肿合并肺纤维化, 由于肺纤维化导致的肺容积降低和肺气肿导致的过度充气相互抵消, 使得肺通气功能下降不明显, 甚至 FEV_1/FVC 升高大于 70%^[40]。有文献报道, 肺气肿合并肺纤维化患者平均 FEV_1/FVC 为 (69±13)%, 仅 50% 的患者 $FEV_1/FVC < 70\%$ ^[41]。按照诊断标准, 上述后 2 种情况并不能诊断为 COPD, GOLD 对此也未予以说明。因此, 对于临床复杂的 COPD 患者, 还需要结合肺总量、 D_LCO 、流速容量环, 以及病史和影像综合判定, 而不是单纯依靠 FEV_1/FVC 的值, 避免漏诊。

综上所述, 肺功能依然是目前 COPD 诊治和评估预后最实用的指标, 但不可否认其地位正在悄然发生变化。过去, 肺功能是诊断 COPD 的金标准, 是评估疾病严重程度和指导稳定期用药的唯一指标; 如今, COPD 的气流阻塞可出乎我们预料地发生漂移和逆转, 已不再参与 COPD 稳定期分组和指导药物治疗。这既表明了肺功能在 COPD 诊治中一定的局限性, 又反映出我们对 COPD 本质理解的不断深入。未来我们有必要确定我国的肺功能参考值, 并期待能有更好的肺功能指标, 甚至可以替代肺功能的诊断手段。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Global initiative for chronic obstructive lung disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2017 report [EB/OL]. (2016-11-16) [2016-12-09]. <http://www.goldcopd.org>.
- [2] Swanney MP, Ruppel G, Enright PL, et al. Using the lower limit of normal for the FEV_1/FVC ratio reduces the misclassification of airway obstruction [J]. *Thorax*, 2008, 63 (12): 1046-1051. DOI: 10.1136/thx.2008.098483.
- [3] Hardie JA, Buist AS, Vollmer WM, et al. Risk of over-diagnosis of COPD in asymptomatic elderly never-smokers [J]. *Eur Respir J*, 2002, 20 (5): 1117-1122. DOI: 10.1183/09031936.02.00023202.
- [4] Celli BR, Halbert RJ. Point: should we abandon $FEV_1/FVC < 0.70$ to detect airway obstruction? No [J]. *Chest*, 2010, 138 (5): 1037-1040. DOI: 10.1378/chest.10-2049.
- [5] Enright P, Brusasco V. Counterpoint: should we abandon $FEV_1/FVC < 0.70$ to detect airway obstruction? Yes [J]. *Chest*, 2010, 138 (5): 1040-1042. DOI: 10.1378/chest.10-2052.
- [6] Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, et al. Multi-ethnic

- reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations[J]. *Eur Respir J*, 2012, 40(6): 1324-1343. DOI: 10.1183/09031936.00080312.
- [7] 任为英, 朱蕾, 赵蓉雅, 等. 上海市成人肺功能医学参考值范围的初步研究[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2012, 11(3): 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6205.2012.03.011.
- [8] 连宁芳, 朱蕾, 李丽. 中国各地区肺功能参数预计值的比较[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2013, 12(5): 489-493. DOI: 10.7507/1671-6205.20130118.
- [9] Lam DC, Hui CK, Ip MS. Issues in pulmonary function testing for the screening and diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2012, 18(2): 104-111. DOI: 10.1097/MCP.0b013e32834feae7.
- [10] Mannino DM, Sonia Buist A, Vollmer WM. Chronic obstructive pulmonary disease in the older adult: what defines abnormal lung function? [J]. *Thorax*, 2007, 62(3): 237-241. DOI: 10.1136/thx.2006.068379.
- [11] Johannessen A, Lehmann S, Omenaas ER, et al. Post-bronchodilator spirometry reference values in adults and implications for disease management [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2006, 173(12): 1316-1325. DOI: 10.1164/rccm.200601-0230C.
- [12] Johannessen A, Omenaas ER, Bakke PS, et al. Implications of reversibility testing on prevalence and risk factors for chronic obstructive pulmonary disease: a community study [J]. *Thorax*, 2005, 60(10): 842-847. DOI: 10.1136/thx.2005.043943.
- [13] 姚婉贞. 如何看待支气管舒张试验在诊断慢性阻塞性肺疾病中的作用[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2009, 32(4): 243-244. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2009.04.002.
- [14] Aaron SD, Tan WC, Bourbeau J, et al. Diagnostic instability and reversals of chronic obstructive pulmonary disease diagnosis in individuals with mild to moderate airflow obstruction[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 196(3): 306-314. DOI: 10.1164/rccm.201612-2531OC.
- [15] Schermer TR, Robberts B, Crockett AJ, et al. Should the diagnosis of COPD be based on a single spirometry test? [J]. *NPJ Prim Care Respir Med*, 2016, 26: 16059. DOI: 10.1038/nnpjcr.2016.59.
- [16] 刘又宁. 漫话肺功能测定与慢性阻塞性肺疾病[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(9): 673-674. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.09.001.
- [17] Brand PL, Quanjer PH, Postma DS, et al. Interpretation of bronchodilator response in patients with obstructive airways disease. The Dutch Chronic Non-Specific Lung Disease (CNSLD) Study Group [J]. *Thorax*, 1992, 47(6): 429-436. DOI: 10.1136/thx.47.6.429.
- [18] Calverley PM, Burge PS, Spencer S, et al. Bronchodilator reversibility testing in chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Thorax*, 2003, 58(8): 659-664. DOI: 10.1136/thorax.58.8.659.
- [19] Zhong N, Wang C, Yao W, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in China: a large, population-based survey [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2007, 176(8): 753-760. DOI: 10.1164/rccm.200612-1749OC.
- [20] Wang C, Xu J, Yang L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study [J]. *Lancet*, 2018, 391(10131): 1706-1717. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30841-9.
- [21] Kotz D, Wesseling G, Aveyard P, et al. Smoking cessation and development of respiratory health in smokers screened with normal spirometry [J]. *Respir Med*, 2011, 105(2): 243-249. DOI: 10.1016/j.rmed.2010.07.010.
- [22] U. S. Preventive Services Task Force. Screening for chronic obstructive pulmonary disease using spirometry: U. S. Preventive Services Task Force recommendation statement [J]. *Ann Intern Med*, 2008, 148(7): 529-534. DOI: 10.7326/0003-4819-148-7-200804010-00212.
- [23] Guirguis-Blake JM, Senger CA, Webber EM, et al. Screening for chronic obstructive pulmonary disease: evidence report and systematic review for the US preventive services task force [J]. *JAMA*, 2016, 315(13): 1378-1393. DOI: 10.1001/jama.2016.2654.
- [24] Zhou Y, Zhong NS, Li X, et al. Tiotropium in early-stage chronic obstructive pulmonary disease [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(10): 923-935. DOI: 10.1056/NEJMoa1700228.
- [25] Lu M, Yao WZ, Zhong NS, et al. Asymptomatic patients of chronic obstructive pulmonary disease in China [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2010, 123(12): 1494-1499.
- [26] Jing JY, Huang TC, Cui W, et al. Should FEV₁/FEV₆ replace FEV₁/FVC ratio to detect airway obstruction? A metaanalysis [J]. *Chest*, 2009, 135(4): 991-998. DOI: 10.1378/chest.08-0723.
- [27] Chung KS, Jung JY, Park MS, et al. Cut-off value of FEV₁/FEV₆ as a surrogate for FEV₁/FVC for detecting airway obstruction in a Korean population [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2016, 11: 1957-1963. DOI: 10.2147/COPD.S113568.
- [28] Dilektasli AG, Porszasz J, Casaburi R, et al. A novel spirometric measure identifies mild COPD unidentified by standard criteria [J]. *Chest*, 2016, 150(5): 1080-1090. DOI: 10.1016/j.chest.2016.06.047.
- [29] Lam DC, Fong DY, Yu WC, et al. FEV₃, FEV₆ and their derivatives for detecting airflow obstruction in adult Chinese [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2012, 16(5): 681-686. DOI: 10.5588/ijtld.11.0283.
- [30] Jones PW. Health status and the spiral of decline [J]. *COPD*, 2009, 6(1): 59-63. DOI: 10.1080/15412550802587943.
- [31] Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, 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*, 2013, 187(4): 347-365. DOI: 10.1164/rccm.201204-0596PP.
- [32] Soriano JB, Lamprecht B, Ramírez AS, et al. Mortality prediction in chronic obstructive pulmonary disease

- comparing the GOLD 2007 and 2011 staging systems: a pooled analysis of individual patient data [J]. *Lancet Respir Med*, 2015, 3 (6): 443-450. DOI: 10.1016/S2213-2600 (15) 00157-5.
- [33] Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001, 163(5):1256-1276. DOI:10.1164/ajrccm.163.5.2101039.
- [34] Lode H, Allewelt M, Balk S, et al. A prediction model for bacterial etiology in acute exacerbations of COPD [J]. *Infection*, 2007, 35 (3): 143-149. DOI: 10.1007/s15010-007-6078-z.
- [35] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017 年更新版) [J]. *国际呼吸杂志*, 2017, 37(14):1041-1057. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2017.14.001.
- [36] Klooster K, ten Hacken NH, Hartman JE, et al. Endobronchial Valves for Emphysema without Interlobar Collateral Ventilation [J]. *N Engl J Med*, 2015, 373 (24): 2325-2335. DOI:10.1056/NEJMoa1507807.
- [37] Kemp SV, Slebos DJ, Kirk A, et al. A multicenter randomized controlled trial of zephyr endobronchial valve treatment in heterogeneous emphysema (TRANSFORM) [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 196 (12): 1535-1543. DOI: 10.1164/rccm.201707-1327OC.
- [38] Marchetti N, Criner GJ. Surgical Approaches to Treating Emphysema: Lung Volume Reduction Surgery, Bullectomy, and Lung Transplantation [J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2015, 36(4):592-608. DOI:10.1055/s-0035-1556064.
- [39] 高怡, 郑劲平, 安嘉颖, 等. 中国大型综合性医院肺量计检查报告质量的多中心调查 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2010, 33 (4): 247-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2010.04.004.
- [40] 刘健群, 姜晶, 孟翠弟, 等. 肺纤维化合并肺气肿肺功能及高分辨 CT 的特征 [J]. *国际呼吸杂志*, 2015, 35(2):109-113. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2015.02.007.
- [41] Cottin V, Nunes H, Brillet PY, et al. Combined pulmonary fibrosis and emphysema: a distinct underrecognised entity [J]. *Eur Respir J*, 2005, 26 (4): 586-593. DOI: 10.1183/09031936.05.00021005.

(收稿日期:2018-12-21)

· 简讯 ·

《国际呼吸杂志》2019 年征订启事

《国际呼吸杂志》(原名《国外医学呼吸系统分册》, 1981 年创刊)系中华人民共和国国家卫生健康委员会主管, 中华医学会、河北医科大学共同主办的医学科技期刊, 中华医学会系列刊物之一, 已被收录为 2018 年版“中国科技核心期刊”(中国科技论文统计源期刊), 大 16 开, 每期 80 页, 半月刊, 每月 5、20 日出版, 定价 15 元/册, 全年定价 360 元, 中国标准连续出版物号: ISSN 1673-436X, CN 13-1368/R, 邮发代号: 18-12。本刊贯彻、执行国家的政策法规和规范标准, 坚持理论与实践、普及与提高相结合的原则, 以促进国内、外学术交流为办刊宗旨。报道内容主要介绍国内外呼吸疾病的新动态、新成果、新技术和新经验。本刊设有诊治指南、专家述评、专家共识、专家笔谈、论著、综述、继续教育、呼吸介入、研究报告、专题讲座、临床经验、病例分析、病例报告、病例讨论、呼吸读片等栏目。本刊主要面向呼吸科、急诊科、ICU、儿科、老年科、胸外科、微创治疗中心、睡眠中心、变态反应科的医师和护士, 以及从事呼吸领域基础研究和临床研究的科技工作者。

读者可在当地邮局订阅, 漏订者可直接向本刊编辑部订阅。

主 编: 阎锡新

主 任: 张雷

地 址: 石家庄市中山路 361 号

邮 编: 050017

电 话: 0311-86266873

Email: guojihuxi@vip.163.com