·临床研究·

# 肺康复疗法改善慢性阻塞性肺疾病运动和呼吸功能的临床研究

王运 赵冲 翟展艺 甘文云
驻马店市中心医院呼吸科二区,驻马店 463000
通信作者:王运,Email:13839936880@163.com

**【摘要】 目的** 观察肺康复疗法改善慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者运动能力和呼吸困难的临床效果。**方法** 选取 2014 年至 2018 年收治的 COPD 患者 100 例,采用随机数字表法将其随机分为对照组($n$=50)和观察组($n$=50)。对照组患者给予常规药物治疗,观察组患者在此基础上增加包含健康指导、氧疗、呼吸生理治疗和运动训练的肺康复疗法。于治疗 3 个月后(治疗后)对 2 组患者进行疗效评价和生活质量评估,并于治疗前和治疗后测定 2 组患者的一秒用力呼气容积(FEV1)和一秒用力呼气容积百分比(FEV1%),并分别采用 6 min 步行训练、酶联免疫吸附法(ELISA)和免疫比浊法评估 2 组患者的运动功能和血清炎症因子表达水平。**结果** 治疗后,观察组患者临床有效率为 96.00%,显著高于对照组的 80.00%,差异有统计学意义($P$<0.05)。治疗后,观察组患者的 FEV1L、FEV1%和 6 min 步行距离均显著优于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义($P$<0.05)。治疗后,观察组患者血清中的 CRP、IL-6、TNF-α 表达水平均显著低于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义($P$<0.05)。治疗后,观察组患者的 CRQ 评分总分和情感、疲劳、喘息、病情控制能力等维度评分均高于对照组,组间差异均有统计学意义($P$<0.05)。**结论** 常规药物治疗联合肺康复疗法可有效地改善 COPD 患者的肺功能指标、运动能力和生活质量,并降低其血清炎性因子表达水平。

**【关键词】** 肺康复疗法; 慢性阻塞性肺疾病; 运动能力; 肺功能
DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.02.008

**Pulmonary rehabilitation can improve the exercise capacity and dyspnea of patients with chronic obstructive pulmonary disease**

*Wang Yun, Zhao Chong, Zhai Zhanyi, Gan Wenyun*
*Ward II Respiratory Department, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, China*
*Corresponding author: Wang Yun, Email: 13839936880@163.com*

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of pulmonary rehabilitation therapy on the exercise capacity and dyspnea of persons with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** One hundred COPD patients were randomly divided into a control group and an observation group, each of 50. Both groups were given routine medication, while the observation group was additionally provided with health guidance, oxygen therapy, respiratory physiological therapy and exercise for 3 months. Before and after the intervention, both groups' forced expiratory volume in 1 second (FEV1) and the first and second forced expiratory volume as a percentage of FEV (FEV1%) were measured. The subjects' motor functioning was evaluated using the 6-minute walk test. Enzyme-linked immunosorbent assays and immunoturbidimetry quantified their expression of inflammatory factors. And their ability in the activities of daily living (ADL) was evaluated using the Barthel index. The COPD quality of life questionnaire (CRQ) was also used to assess their life quality. **Results** After the intervention, the average clinical efficacy in the observation group was 96%, significantly higher than that of the control group (80%). Moreover, the average FEV1, FEV1%, 6-minute walk test time of the former group were all significantly better than before the intervention and better than the control group's results after the intervention. Their average CRP, IL-6 and TNF-α levels were all significantly lower as well. After the intervention, the observation group's average total CRQ score and its average scores on the instrument's emotion, fatigue, wheezing and disease control components were all better than the control group's averages. The observation group's average ADL score was also significantly higher than that of the control group. **Conclusions** Supplementing conventional medication with pulmonary rehabilitation therapy can effectively improve the lung function, motor functioning and life quality of COPD patients. It can also lower their level of serum inflammatory factors.

【Key words】 Pulmonary rehabilitation; Chronic obstructive pulmonary disease; Exercise capacity; Lung function

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.02.008

目前已经发现的雾霾组分中的化学颗粒物质高达近百种,尤其是直径小于 10 μm 的气溶胶粒子可严重威胁人体健康[1,2],雾霾组分中含有的亚微米粒子会在人体肺泡与呼吸道中沉积,从而引发呼吸系统疾病[3-4]。对于慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)患者应及时采取有效的治疗措施以避免相关并发症的发生。常规药物疗法是当前治疗 COPD 的主要方式,然而效果并不理想,因此有必要探寻其他高效的治疗措施[5-7]。本研究以 COPD 患者为研究对象,在常规药物治疗的基础上增加包含健康指导、氧疗、呼吸生理治疗和运动训练的肺康复疗法,取得了较好的临床效果。

## 材料与方法

一、一般资料

入组标准:①符合 COPD 诊断标准的患者[8];②致病因素为工作环境和空气污染;③年龄 18~65 岁;④临床资料完整,并签署知情同意书。

排除标准:①哮喘、支气管扩张、肺间质纤维化患者;②肝肾功能存在严重障碍者;③合并重度肺动脉高压、心律失常、心功能不全者;④认知功能障碍及精神异常者;⑤短期内有严重外伤或手术史者。

选取 2014 年至 2018 年驻马店市中心医院呼吸科收治且符合上述标准的 COPD 患者 100 例,本研究获医院医学伦理委员会批准(编号 2018KY003)。采用随机数字表法将 100 例患者随机分为对照组和观察组,每组患者 50 例,2 组患者的性别、平均年龄、平均病程等一般资料组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。

**表 1** 2 组患者一般资料

| 组别 | 例数 | 性别(例) | | 平均年龄(岁,$\bar{x}\pm s$) | 平均病程(月,$\bar{x}\pm s$) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 男 | 女 | | |
| 对照组 | 50 | 26 | 24 | 68.04±8.25 | 23.01±3.12 |
| 观察组 | 50 | 28 | 22 | 67.55±8.90 | 22.35±2.67 |

二、治疗方法

2 组患者均于餐前口服多索茶碱片(宁波产,国药准字 H20000076),每日 2 次,每次 0.2 g,每月为 1 个疗程,共治疗 3 个疗程(疗程结束后,在患者许可下行肺康复疗法)。观察组在此基础上增加包含健康指导、氧疗、呼吸生理治疗和运动训练的肺康复疗法,具体内容如下。

1.健康指导:为患者介绍 COPD 的相关知识以及肺康复训练的必要性和有效性,确保患者对康复训练保持良好的依从性,帮助患者缓解紧张、不安等负性情绪,避免由于对疾病、治疗的未知造成的恐惧。培养患者咳嗽、咳痰的规律性,同时督促患者戒烟,并避免吸入其他有害气体。

2.氧疗:为相对严重的 COPD 患者进行间断性低流量氧疗。

3.运动训练:根据患者病情制定运动训练方案:①每日进行 3 次上肢伸展运动,每次 10 min,以增强上肢肌肉的运动量和运动耐力。②以蹬车的方式训练下肢肌肉,转速保持在每分钟 55~75 次,每次 15 min,强度以锻炼后心率升高 25%为度。③采用缩唇呼吸、腹式呼吸进行呼吸训练,每日 3 次,每次 10 min。④步行训练,每日以 50~80 步/min 的步速步行 30 min,根据患者的心率和呼吸状况对步行速度以及步行时间进行调整。⑤局部呼吸/胸部扩张运动(thoracic expansion exercises,TEE),局部呼吸时患者取仰卧位或坐位,治疗师将双手置于患者欲扩张肺叶对应的胸廓上,要求患者呼气,感受肋骨的移动,治疗师手掌同时向下施压,治疗师在患者吸气前瞬间,快速向下并向内牵张胸廓,诱发肋间外肌收缩,这时要求患者吸气,并抵抗治疗师双手阻力;胸腔松动练习时,患者取坐位,吸气时身体向胸腔紧绷相反侧弯曲,以牵拉绷紧的组织,并扩张该侧胸腔,患者身体向紧绷侧侧屈并呼气时,将握拳的手推紧绷侧胸壁,然后上举胸腔紧绷侧的上肢过肩,并朝另一侧弯曲。⑥横膈肌阻力训练,患者取仰卧位,头稍抬高的姿势,先让患者掌握横膈吸气,在患者上腹部放置 1~2 kg 的沙袋,然后开始吸气肌阻力训练,患者采用口中的阻力训练器吸气,每日 2~3 次,每次 30 min,当患者的吸气肌力和耐力有所改善时,可逐渐降低呼吸阻力。⑦诱发呼吸训练,这是一种强调持续最大吸气的低阻力训练方式,可提供患者视觉和听觉反馈,患者于放松、舒适的体位下做 3~4 次缓慢、轻松的呼吸,然后行最大呼气,将呼吸器放入患者口中,经由吹嘴做最大吸气并且持续数秒。⑧有效的咳嗽训练,患者保持放松、舒适姿势,如坐位或身体前倾,颈部向前屈曲,患者采用膈肌呼吸,先行深呼吸,治疗师示范咳嗽和腹肌收缩,患者双手置于腹部且在呼气时,做 3 次哈气以感觉腹肌的收缩,然后练习发“k”的声音以感觉声带绷紧、声门关闭和腹肌收缩,患者可较好地完成这些动作时,指导患者做深且放松的吸气,接着行急剧的双重咳嗽。

**表 2**　2 组患者临床疗效评估

| 组别 | 例数 | 治愈(例) | 显效(例) | 有效(例) | 无效(例) | 有效率(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 对照组 | 50 | 6 | 16 | 18 | 10 | 80.00 |
| 观察组 | 50 | 14 | 22 | 12 | 2 | 96.00[a] |

注:与对照组比较,[a]$P$<0.05

三、观察指标

于治疗 3 个月后(治疗后)对 2 组患者进行疗效评价和生活质量评估,并于治疗前和治疗后测定 2 组患者的一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second,FEV1)和一秒用力呼气容积百分比(forced expiratory volume in one second %,FEV1%),同时评估 2 组患者的运动功能和血清炎症因子表达水平。

1.疗效标准[9]:治愈为临床症状完全消失,有较强生活自理能力;显效为临床症状及生活自理能力改善;有效为临床症状及生活自理能力有所缓解;无效为症状无改善或加重,生活无法自理。有效率=(治愈+显效+有效)/总数×100%。

2.运动功能评估:采用 6 min 步行距离测定 2 组患者的运动功能[10]。

3.血清炎症因子表达水平检测:采用酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent assay,ELISA)测定 2 组患者的血清白细胞介素-6(interleukin-6,IL-6)和肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)的表达水平,采用免疫比浊法测定血清 C-反应蛋白(C-reactive protein,CRP)的表达水平。

4.生活质量评估:采用 COPD 生存质量问卷(COPD quality of life questionnaire,CRQ)评估 2 组患者的生活质量[11]。

四、统计学处理

采用 SPSS 20.0 版统计学分析对本研究所得数据进行分析,计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用最小显著性差异法(least-significant difference,LSD)检验;计数资料采用百分率(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 分析;以 $P$<0.05 为差异具有统计学意义。

## 结　果

一、2 组患者治疗后临床疗效比较

治疗后,观察组患者的有效率显著高于对照组,组间差异有统计学意义($P$<0.05),详见表 2。

二、2 组患者治疗前、后肺功能指标和 6 min 步行距离比较

治疗前,2 组患者的肺功能指标和 6 min 步行距离组间比较,差异均无统计学意义($P$>0.05)。治疗后,观察组患者的 FEV1L、FEV1%和 6 min 步行距离均显著优于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义($P$<0.05),详见表 3。

**表 3**　2 组患者治疗前、后肺功能指标和 6 min 步行距离比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数 | FEV1(L) | FEV1%(%) | 6 min 步行距离(m) |
|---|---|---|---|---|
| 观察组 | | | | |
| 治疗前 | 50 | 1.70±0.19 | 49.44±5.12 | 301.77±28.54 |
| 治疗后 | 50 | 1.90±0.34[ab] | 62.41±7.66[ab] | 373.69±35.71[ab] |
| 对照组 | | | | |
| 治疗前 | 50 | 1.67±0.21 | 49.67±4.89 | 301.69±28.46 |
| 治疗后 | 50 | 1.72±0.31[a] | 54.75±6.83[a] | 329.70±30.88[a] |

注:与组内治疗前比较,[a]$P$<0.05;与对照组治疗后比较,[b]$P$<0.05

三、2 组患者治疗前、后血清炎症因子表达水平比较

治疗前,2 组患者的各项血清炎症因子表达水平组间比较,差异均无统计学意义($P$>0.05);治疗后,观察组患者血清中的 CRP、IL-6、TNF-α 表达水平均显著低于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义($P$<0.05),详见表 4。

**表 4**　2 组患者治疗前、后血清炎症因子表达水平比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数 | CRP (mg/L) | IL-6 (pg/m L) | TNF-α (pg/m L) |
|---|---|---|---|---|
| 观察组 | | | | |
| 治疗前 | 50 | 3.79±0.58 | 9.87±1.12 | 7.46±0.77 |
| 治疗后 | 50 | 3.10±0.43[ab] | 8.05±1.11[ab] | 5.50±0.65[ab] |
| 对照组 | | | | |
| 治疗前 | 50 | 3.80±0.55 | 9.85±1.21 | 7.48±0.83 |
| 治疗后 | 50 | 3.64±0.52[a] | 9.30±1.18[a] | 6.25±0.73[a] |

注:与组内治疗前比较,[a]$P$<0.05;与对照组治疗后比较,[b]$P$<0.05

四、2 组患者治疗后生活质量比较

治疗后,观察组患者的 CRQ 评分总分和情感、疲劳、喘息、病情控制能力等维度评分均高于对照组,组间差异均有统计学意义($P$<0.05),详见表 5。

## 讨　论

本研究结果显示,常规药物治疗联合肺康复疗法治疗 3 个月后,观察组患者的临床有效率,肺功能指标、6 min 步行距离、血清炎症因子表达水平和生活质量均显著优于对照组。该结果提示,肺康复疗法可有效地改善 COPD 患者的肺功能指标、运动能力和生活质量,并降低其血清炎性因子表达水平。

**表 5**　2 组患者治疗后 CRQ 评分比较(分,$\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数 | 情感 | 疲劳 | 喘息 | 病情控制能力 | 总分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 对照组 | 50 | 39.66±4.12 | 19.27±3.49 | 23.28±4.33 | 23.29±4.38 | 106.03±7.13 |
| 观察组 | 50 | 44.89±4.79[a] | 24.53±4.01[a] | 27.99±4.67[a] | 26.58±4.50[a] | 123.44±8.49[a] |

注:与对照组比较,[a]$P<0.05$

研究表明,针对 COPD 患者,应注重其呼吸障碍和呼吸残疾程度,当其运动耐力下降、生活自理能力受限和呼吸困难时,应及时采取肺康复治疗[12-13]。运动锻炼是肺康复过程的重点,这是由于 COPD 患者往往存在虚弱、肌肉废用的情况,且大部分患者伴有四肢肌肉力量和耐力减退。有效的运动训练在增强患者四肢肌肉力量的同时,还可较大程度地避免肌肉出现疲劳,大幅度提升肌肉的氧化能力,增强肌肉耐力[14-16]。此外,由于 COPD 患者肺组织换气和通气功能下降,其运动能力也被抑制,患者更易出现疲劳、喘息等临床症状,而 COPD 患者运动量的下降可造成骨骼肌发生病理性萎缩,导致细胞线粒体氧浓度及骨骼肌摄氧能力降低,最终下调 COPD 患者的肺组织通气量。本研究中,观察组患者经综合治疗后,其肺功能指标、运动能力和生活质量较组内治疗前和对照组治疗后均显著改善,这是由于观察组患者采用的肺康复治疗包含了健康教育、药物治疗、心理干预以及运动训练等方面,不但可以增强患者的运动耐力,还可在很大程度上降低患者呼吸困难的情况,有利于肺功能的恢复,在改善患者心理状态的同时提升了患者的生活质量[17-19]。

有研究指出,COPD 患者血清中 CRP 表达水平升高,且 CRP 升高者的运动耐力也随之降低[20]。在空气中污染物的刺激下,气道上皮细胞和巨噬细胞可被激活从而增加对 IL-6、TNF-α 的释放量,高表达的 IL-6、TNF-α 可直接启动炎症反应,或通过对其他炎症介质的释放过程产生间接刺激,最终触发级联反应,促使炎症的发生[21]。研究证实,COPD 患者的炎症反应具有持续性和隐匿性的特征,不仅会引起患者肺实质于支气管发生局部病变,还可引发 COPD 患者肺外各种表现,从而导致病情进一步进展[22]。还有研究发现,血清 TNF-α 表达水平上升还可进一步降低氧分压、加剧呼吸困难[23]。本研究发现,在常规药物治疗的基础上联合肺康复训练可有效降低 COPD 患者血清 CRP、IL-6、TNF-α 等炎症因子的表达水平,这是因为肺疾病患者呼吸表浅而短促,肺脏没有有效的通气量,又易引起呼吸肌的紧张,增加耗氧量。运动训练中,患者运用膈肌做深缓呼吸,可提高潮气容积,减少无效死腔,增加肺泡通气量,降低呼吸功耗,缓解气促症状。局部呼吸/胸部扩张运动(TEE)可以改善受限肺叶、胸壁再扩张,增加通气量,增强吸气深度或呼气控制。

综上所述,常规药物治疗联合肺康复疗法可有效地改善 COPD 患者的肺功能指标、运动能力和生活质量,并降低其血清炎性因子表达水平,治疗效果明显优于单纯的常规药物疗法,值得在临床推广。

## 参　考　文　献


[1] 赵春善,许丽华. 吉林市采暖期与非采暖期室外 PM2.5 浓度状况及对社区老年人呼吸系统疾病的影响[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(4):967-969. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2018.04.081.

[2] Burtin C, Hebestreit H. Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis[J]. Respiration, 2015, 89(3):181-189. DOI: 10.1159/000375170.

[3] 彭博,张鹏俊,吴司南,等. 我国基层医疗卫生机构慢性呼吸系统疾病管理现状研究[J]. 中国全科医学,2018,21(13):1513-1520. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2018.13.001.

[4] Nici L, ZuWallack R. Chronic obstructive pulmonary disease-evolving concepts in treatment: advances in pulmonary rehabilitation[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2015, 36(4):567-574. DOI: 10.1055/s-0035-1555613.

[5] 孙锎,蒲波,罗萍,等. 综合性肺康复疗法对老年 COPD 稳定期肺部感染患者运动能力和生存质量的影响[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(12):1814-1818. DOI:10.11816/cn.ni.2018-171773.

[6] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(8):e13-64. DOI: 10.1164/rccm.201309-1634ST.

[7] Holland AE, Wadell K, Spruit MA. How to adapt the pulmonary rehabilitation programme to patients with chronic respiratory disease other than COPD[J]. Eur Respir Rev, 2013, 22(130):577-586. DOI: 10.1183/09059180.00005613.

[8] 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疗指南(2013 年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2013,36(4):255-264.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2013.04.007.

[9] 李丽琴. 呼吸功能锻炼联合饮食护理对慢性阻塞性肺疾病患者肺功能指标及生活质量的影响[J]. 基层医学论坛 2020,24(17):2496-2497.DOI: 10.19435/j.1672-1721.2020.17.087.

[10] 崔冬清,王虹.六分钟步行试验评判慢性阻塞性肺疾病肺功能影响因素分析[J].中国全科医学,2010,13(16):1768-1770.DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2010.16.020.

[11] Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, et al. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease[J].Thorax, 1987, 42(10):773 DOI:10.1136/thx.42.10.773.

[12] 邱纪方.护理日常生活活动能力量表的效度分析[J].中华物理医学与康复杂志,2000,22(4):41-43. DOI: 10.3760/j:issn:0254-

1424.2000.04.013.
[13] Spruit MA, Pitta F, McAuley E, et al. Pulmonary rehabilitation and physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2015, 192(8):924-933. DOI: 10.1164/rccm.201505-0929CI.
[14] Miyamoto N, Senjyu H, Tanaka T, et al. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity and dyspnea in air pollution-related respiratory disease[J]. Tohoku J Exp Med, 2014, 232(1):1-8. DOI: 10.3109/09638288.2016.1161842.
[15] 张爱民,马德忠. 肺康复在慢性阻塞性肺疾病合并重度呼吸衰竭治疗中的应用[J]. 双足与保健,2018, 27(2):59-60. DOI: 10.19589/j.cnki.issn1004-6569.2018.02.059.
[16] Lee AL, Holland AE. Time to adapt exercise training regimens in pulmonary rehabilitation-a review of the literature[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2014, 9:1275-1288. DOI: 10.2147/COPD.S54925.
[17] do Nascimento ES, Sampaio LM, Peixoto-Souza FS, et al. Home-based pulmonary rehabilitation improves clinical features and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2015, 10:645-653. DOI: 10.2147/COPD.S76216. eCollection 2015.
[18] 边佳,赵友林,张兵. 肺康复疗法对老年 COPD 稳定期患者血清炎症因子的影响[J]. 海南医学,2017, 28(17):2765-2768. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2017.17.004.
[19] Maekura R,Hiraga T,Miki K,et al. Personalized pulmonary rehabilitation and occupational therapy based on cardiopulmonary exercise testing for patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2015, 10:1787-1800. DOI: 10.2147/COPD.S86455. eCollection 2015.
[20] 老昌辉,戴勇,魏成功,等. 综合性肺康复疗法对慢性阻塞性肺病患者的社区干预[J]. 中国实验方剂学杂志,2011, 17(13):227-230. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9903.2011.13.070.
[21] 李晶,毕凌云,闫海清,等. 2015-2016 年我院儿科门诊治疗呼吸系统疾病的口服用药使用分析[J]. 中国药房,2018,29(2):191-193. DOI: 10.6039/j.issn.1001-0408.2018.02.12.
[22] Rochester CL, Fairburn C, Crouch RH. Pulmonary rehabilitation for respiratory disorders other than chronic obstructive pulmonary disease [J]. Clin Chest Med, 2014, 35(2):369-389. DOI: 10.1016/j.ccm.2014.02.016.
[23] 王晓莹,焦仕林,王旺成,等. 2005-2012 年武汉市大气污染对呼吸系统疾病日住院人数的影响[J]. 中国社会医学杂志,2017, 34(3):228-232. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5625.2017.03.007.
[24] 朱一丹,魏建荣,黄露,等. 不同大气污染程度地区学龄儿童呼吸系统疾病及症状发生的比较[J]. 北京大学学报(医学版),2015, 47(3):395-399. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2015.03.006.

(修回日期:2020-12-17)
(本文编辑:阮仕衡)

·读者·作者·编者·

## 本刊对参考文献的有关要求

执行 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》。采用顺序编码制著录,依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出,并将序号置于方括号中,排列于文后。内部刊物、未发表资料(不包括已被接受的待发表资料)、个人通信等请勿作为文献引用。日文汉字请按日文规定书写,勿与我国汉字及简化字混淆。同一文献作者不超过 3 人全部著录;超过 3 人只著录前 3 人,后依文种加表示“,等”。作者姓名一律姓氏在前、名字在后,外国人的名字采用首字母缩写形式,缩写名后不加缩写点;不同作者姓名之间用“,”隔开,不用“和”、“and”等连词。题名后请标注文献类型标志。文献类型标志代码参照 GB 3469-1983《文献类型与文献载体代码》,如参考文献类型为杂志,请于参考文献末尾标注 DOI 号。中文期刊用全名。示例如下。

[1] 陈登原.国史旧闻[M].北京:中华书局,2000:29.
[2] 胡永善.运动功能评定//王茂斌.康复医学[M].2 版.北京:人民卫生出版社,2002:67-78.
[3] 刘欣,申阳,洪葵,等.心脏性猝死风险的遗传检测管理[J].中华心血管病杂志,2015,43(9):760-764. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.09.003.
[4] Mahowald ML,Krug HE,Singh JA,et al.Intra-articular Botulinum Toxin Type A:a new approach to treat arthritis joint pain[J]. Toxicon,2009,54(5):658-667. DOI:10.1016/j.toxicon.2009.03.028.
[5] 余建斌.我们的科技一直在追赶:访中国工程院院长周济[N/OL].人民日报,2013-01-12(2).[2013-03-20].http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2013-01/12/nw.D110000renmrb_20130112_5-02.htm.