

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.08.018

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.08.018

## 不同压力水平家庭无创通气对慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭的疗效

魏凯凡, 赵禹, 李秀

(安徽医科大学第三附属医院呼吸与危重症医学科, 合肥 230001)

**[摘要]** 目的: 研究不同压力水平家庭无创通气对慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)合并II型呼吸衰竭的疗效。方法: 选取2017年9月至2018年9月因COPD急性加重在安徽医科大学第三附属医院呼吸与危重症医学科住院, 通过无创通气治疗后病情平稳仍伴有II型呼吸衰竭的45例患者, 根据患者可耐受家庭无创呼吸机吸气压力(invasive ventilator inspiratory pressure, IPAP)水平, 分为高压无创通气组(高压组; IPAP $\geq$ 18 cmH<sub>2</sub>O;  $n=28$ )和低压无创通气组(低压组; IPAP $<$ 18 cmH<sub>2</sub>O;  $n=17$ )。比较治疗1年后两组患者的疗效。结果: 无创呼吸机治疗前后比较: 治疗后两组患者的总住院次数、总住院天数和改良英国医学研究学会呼吸困难指数(modified British medical research council, mMRC)评分均低于治疗前, 差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ); 高压组治疗后PaCO<sub>2</sub>和COPD评估测试(COPD assessment test, CAT)较治疗前改善明显, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 但低压组治疗后PaCO<sub>2</sub>和CAT评分较治疗前改善不明显( $P>0.05$ )。无创呼吸机治疗后比较: 高压组较低压组在改善PaCO<sub>2</sub>、CAT评分、mMRC评分, 减少总住院次数和总住院天数方面均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论: 高压家庭无创通气对COPD合并II型呼吸衰竭的疗效优于低压组, 在临床上, 若患者可耐受高压水平无创通气, 应推荐使用。

**[关键词]** 家庭无创通气; 压力水平; 慢性阻塞性肺疾病; II型呼吸衰竭

## Efficacy of high-intensity non-invasive ventilation in stable chronic obstructive pulmonary disease patients with type II respiratory failure

WEI Kaifan, ZHAO Yu, LI Xiu

(Department of Respiratory and Intensive Care Unit, Third Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, China)

**Abstract** **Objective:** To study the efficacy of high-intensity non-invasive ventilation in stable chronic obstructive pulmonary disease patients with type II respiratory failure. **Methods:** Forty-five patients with chronic obstructive pulmonary exacerbation and type II respiratory failure in our department from September 2017 to September 2018 were selected, after treatment, the disease was still stable with carbon dioxide retention. According to the setting level of non-invasive ventilator inspiratory pressure (IPAP), it is divided into high-intensity non-invasive ventilation

收稿日期 (Date of reception): 2019-11-19

通信作者 (Corresponding author): 李秀, Email: 919296610@qq.com

(IPAP  $\geq 18$  cmH<sub>2</sub>O) and low-intensity non-invasive ventilation group (IPAP  $< 18$  cmH<sub>2</sub>O). Among them, 28 people in high-intensity group and 17 people in the low-intensity group. Before and after treatment for 1 year, the efficacy in the two groups were compared. **Results:** After treatment, the two groups of hospitalizations, hospitalization days and modified British medical research council (mMRC) compared with before treatment, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ), PaCO<sub>2</sub> and COPD assessment test (CAT) scores in the high-intensity group were statistically significant ( $P < 0.05$ ), but not statistically significant in the low-intensity group ( $P > 0.05$ ). There were significant differences in the improvement of PaCO<sub>2</sub>, CAT scores, mMRC, reduction of hospitalizations and hospitalization days compared high-intensity group with low-intensity group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** High-intensity non-invasive ventilation in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease complicated with type II respiratory failure is better than low-intensity group. Clinically, if patients can tolerate high-pressure levels of non-invasive ventilation, it should be recommended.

**Keywords** domiciliary non-invasive ventilation; pressure levels; chronic obstructive pulmonary disease; type II respiratory failure

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种高患病率、高致残率、高病死率的疾病<sup>[1-5]</sup>, 已成为公共卫生关注的重要疾病之一。在急性发作期, 无创正压通气救治呼吸衰竭的疗效已获得循证医学A类证据<sup>[6]</sup>, 但在稳定期是否获益, 目前尚有争论, 甚至意见相反<sup>[7-12]</sup>, 可能与一些随机对照试验中呼吸机吸气压力设置水平过低有关。本研究观察不同压力水平家庭无创通气对COPD合并II型呼吸衰竭的疗效。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

本研究选取2017年9月至2018年9月因COPD急性加重在合肥市第一人民医院和滨湖医院呼吸与危重症医学科住院, 稳定后出院随访的患者。入选标准: 1)符合2017 GOLD(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)关于稳定期COPD合并II型呼吸衰竭诊断标准<sup>[6]</sup>。患者咳嗽、咳痰、呼吸困难等症状稳定或症状轻微, 且常规治疗近1个月无任何变化; 动脉血气分析(未吸氧

状态下)满足二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>) $> 50$  mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)且氧分压(PaO<sub>2</sub>) $< 60$  mmHg。2)符合使用无创呼吸机治疗的适应证<sup>[13]</sup>。中至重度的呼吸困难, 表现为呼吸急促(COPD患者的呼吸频率 $> 24$  min<sup>-1</sup>, 充血性心力衰竭患者的呼吸频率 $> 30$  min<sup>-1</sup>); 动用辅助呼吸机或胸腹矛盾运动; 血气异常(pH $\leq 7.35$ , PaCO<sub>2</sub> $> 45$  mmHg, 氧合指数 $< 200$  mmHg)。排除标准: 1)不愿或不能耐受或每天使用无创呼吸机不足4 h的患者<sup>[13]</sup>。2)合并间质性肺病、肿瘤、胸廓畸形等其他限制和通气功能障碍疾病。3)其他疾病导致的低氧血症及CO<sub>2</sub>潴留。4)脑梗死后遗症、外伤后卧床等影响生活质量的其他疾病。纳入64人, 失访10人, 退出9人, 最终入组45例。根据患者可耐受家庭无创呼吸机吸气压力水平, 分为高压组 and 低压组。其中高压组28人, 低压组17人, 两组在年龄、性别、合并症(高血压、糖尿病、腔隙性脑梗死)、吸烟史、COPD病史、无创呼吸机每日治疗总时间和呼气压力(EPAP)比较差异均无统计学意义( $P \geq 0.05$ , 表1)。本研究获得安徽医科大学第三附属医院医学伦理委员会审核, 患者及家属签署知情同意书。

表1 两组患者临床特征比较

Table 1 Comparison of clinical characteristics between the two groups

组别	n	年龄/岁	性别 (男/女)	合并症	吸烟史/ (支·年 <sup>-1</sup> )	病史/年	呼吸机治疗 总时间/(h·d <sup>-1</sup> )	EPAP/ cmH <sub>2</sub> O
高压组	28	77.23 $\pm$ 8.00	16/12	16	881.48 $\pm$ 1684.55	23.54 $\pm$ 10.24	6.96 $\pm$ 2.80	4.5 $\pm$ 0.51
低压组	17	78.82 $\pm$ 6.50	10/7	10	641.18 $\pm$ 512.41	23.41 $\pm$ 10.54	7.76 $\pm$ 2.19	4.47 $\pm$ 0.51
t		0.700	—	—	0.570	0.039	1.006	0.187
P		0.488	0.912	1.000	0.572	0.969	0.320	0.852

## 1.2 方法

患者均使用家庭无创正压通气。具体方法如下:患者出院前自行采购双水平呼吸机,推荐使用美国凯迪泰公司和飞利浦伟康公司产品,患者呼吸机压力调整在医院进行,在对患者和家属进行知识宣教、呼吸机操作培训并确定能熟练应用,且患者能在调整好的压力下至少能良好耐受2 d后再予出院家庭使用。选择口鼻面罩,通过头带与患者头部固定,压力模式为S/T模式,吸气压先给予低压(一般从12 cmH<sub>2</sub>O开始),逐步调整呼吸机参数致患者自觉舒适,呼吸费力明显减轻,氧分压 $\geq 88\%$ ,两组呼气压均给予4~5 cmH<sub>2</sub>O,同时经面罩给予一定流量氧气(2~5 L/min),每日佩戴时长 $> 4$  h,过程中连续监测经皮血氧饱和度。所有患者在家中规律使用噻托溴铵和福莫特罗/布地奈德。根据患者可耐受的吸气压不同分为高压组(IPAP $\geq 18$  cmH<sub>2</sub>O)和低压组(IPAP $< 18$  cmH<sub>2</sub>O)<sup>[9]</sup>。所有患者在无创通气前测定PaCO<sub>2</sub>,进行mMRC(Modified Medical Research Council)评分和CAT(慢性阻塞性肺病评估测试)评分,通过病案系统和360系统获取前1年总住院次数和总住院天数。出院后病情变化电话沟通或家访,1年后病房或门诊随访,比较2组使用

无创呼吸机治疗后总住院次数、总住院天数、改良英国医学研究学会呼吸困难指数(modified British medical research council, mMRC)评分、COPD评估测试(COPD assessment test, CAT)、PaCO<sub>2</sub>变化。

## 1.3 统计学处理

采用SPSS 20.0行统计学分析,计量资料用均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,治疗前后比较采用配对 $t$ 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组无创通气治疗前后指标变化比较

治疗前两组PaCO<sub>2</sub>、总住院次数、总住院天数、mMRC评分、CAT比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ,表2);治疗后两组差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ,表2)。治疗后两组总住院次数、总住院天数和mMRC评分均低于治疗前,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ );但治疗后高压组PaCO<sub>2</sub>和CAT评分较治疗前降低明显,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),而低压组降低不明显(均 $P>0.05$ ,表2)。

表2 两组无创通气治疗前后指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 2 Comparison of indicators before and after non-invasive ventilation treatment between the two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	PaCO <sub>2</sub> /mmHg	住院次数	住院天数	mMRC评分/级	CAT评分
<b>高压组</b>						
治疗前	28	63.04 $\pm$ 9.69	3.39 $\pm$ 1.14	38.75 $\pm$ 14.34	3.46 $\pm$ 0.51	30.65 $\pm$ 7.75
治疗后		55.15 $\pm$ 6.81	1.61 $\pm$ 0.74	17.89 $\pm$ 9.21	3.32 $\pm$ 0.82	18.88 $\pm$ 6.08
<i>t</i>		5.758	9.500	9.731	10.234	8.932
<i>P</i>		$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$
<b>低压组</b>						
治疗前	17	61.64 $\pm$ 7.99	4.06 $\pm$ 1.14	49.29 $\pm$ 26.70	3.47 $\pm$ 0.62	27.37 $\pm$ 7.18
治疗后		59.05 $\pm$ 5.09	2.65 $\pm$ 1.32	32.71 $\pm$ 21.48	2.53 $\pm$ 0.72	23.95 $\pm$ 6.62
<i>t</i>		1.108	5.191	3.761	4.693	1.740
<i>P</i>		0.284	$<0.001$	0.002	$<0.001$	0.099
<b>治疗前</b>						
<i>t</i>		0.501	1.904	1.502	0.036	1.033
<i>P</i>		0.619	0.064	0.147	0.971	0.308
<b>治疗后</b>						
<i>t</i>		0.204	0.298	2.69	2.046	3.257
<i>P</i>		0.048	0.007	0.014	0.047	0.002

## 2.2 不良反应

低压力组(IPAP=16 cmH<sub>2</sub>O)有1例出现腹胀, 经调整呼吸机参数后(IPAP=14 cmH<sub>2</sub>O)腹胀消失。

## 3 讨论

COPD为慢性气道疾病, 其特征为反复急性加重导致肺功能损害, 不能治愈, 终末期会出现II型呼吸衰竭, 直接影响患者生活质量甚至威胁生命。无创呼吸机是治疗COPD合并II型呼吸衰的一种辅助通气技术, 在无创正压通气临床应用指南中, 明确指出无创机械通气是COPD急性加重期的一线治疗方法, 但在稳定期COPD合并II型呼吸衰患者中的疗效目前尚未统一认识<sup>[13]</sup>。Köhnlein等<sup>[7-8,14]</sup>的研究表明: 使用家庭无创呼吸机较长期氧疗可显著改善PaCO<sub>2</sub>水平、肺功能和运动耐力。Meta分析<sup>[9,15]</sup>表明, 家庭无创通气不能改善PaCO<sub>2</sub>, 但亚组分析发现, 高吸气压力组(IPAP≥18 cmH<sub>2</sub>O)可显著降低PaCO<sub>2</sub>。COPD稳定期使用无创呼吸机的疗效可能与吸气压力有关。

2009年德国学者Windisch等<sup>[16]</sup>报道首次指出高压力无创正压通气是以高吸气压力、高后备呼吸频率和可以最大程度降低患者PaCO<sub>2</sub>为特点, 平均吸气压力为20~30 cmH<sub>2</sub>O。Windisch等<sup>[17]</sup>在2015年再次报道, 高压力无创通气(吸气压>18 cmH<sub>2</sub>O, 一般在20~30 cmH<sub>2</sub>O)可明显改善患者的氧合, 降低CO<sub>2</sub>潴留。Zhou等<sup>[18]</sup>研究指出高压组[(21.15±1.34) cmH<sub>2</sub>O]和低压组[(14.93±0.87) cmH<sub>2</sub>O]均可改善呼吸困难指数, 但在PaCO<sub>2</sub>, FEV<sub>1</sub>, 运动耐力, 生活质量方面均无统计学意义, 但高压组有改善的倾向。李强等<sup>[19]</sup>研究是目前无创呼吸机吸气压力水平对COPD稳定期疗效样本量最大、平均吸气压力最高且随访时间最长的研究, 共纳入36名患者, 随访6月, 得出高压组[(23.5±2.6) cmH<sub>2</sub>O]较低压力组[(14.3±2.2) cmH<sub>2</sub>O]可显著改善PaO<sub>2</sub>和PaCO<sub>2</sub>, 但对呼吸困难评分无统计学意义。本研究将45例患者根据其可耐受吸气压力水平, 分为高压力组和低压力组, 1年后随访发现, 高压力组较低压力组可显著改善PaCO<sub>2</sub>、CAT评分、mMRC评分、住院次数和住院天数。

本研究显示高压力组和低压力组治疗后与治疗前比较, 在改善mMRC评分、减少总住院次数和总降低住院天数方面均有统计学意义, 但低压力组在改善PaCO<sub>2</sub>和CAT评分方面无统计学意义。原因可能为无创呼吸机能够向患者提供吸气与呼

气压力支持, 在吸气时减小气道阻力及缓解呼吸肌疲劳, 同时增大肺泡的通气量, 可使气体进入萎陷的肺泡内部, 改善肺部气体交换, 在呼气时又可防止肺泡萎陷、小气道闭塞, 为CO<sub>2</sub>的排出创造有利的条件, 从而减轻气道水肿和炎症<sup>[20-21]</sup>, 当全身组织缺氧和炎症状态改善后, 机体功能增强, 可减少急性加重次数和提高运动耐力, 进而减少住院次数和住院天数、改善mMRC评分。且通气压力较高时, 效果更为明显<sup>[17,20]</sup>。但是, 从呼吸生理学角度考虑, 过高的IPAP可导致肺部过度通气, 内源性呼吸末正压升高, 进而增加氧耗, 影响呼吸功能<sup>[22]</sup>。因此, 目前尚需更多的研究探索高效建立高吸气压力的方法。

本研究显示低压组治疗后与治疗前比较可显著改善mMRC评分, 但对CAT评分无统计学意义, 与张庆等<sup>[23]</sup>和田建霞等<sup>[24]</sup>的结果一致, 原因可能与这两种评分系统内容不一致, 且均为主观评分有关。mMRC评分仅适用于活动情况下表现为呼吸困难的患者, 而CAT评分是从咳嗽、咳痰、胸闷、心理、呼吸困难等8个方面综合评估, 涵盖了日常生活及身心健康。

本研究显示使用低水平无创呼吸机吸气压力有助于减少住院次数、住院天数和mMRC评分, 与张荣等<sup>[25]</sup>和刘文琦等<sup>[26]</sup>研究结果一致, 但李强等<sup>[19]</sup>研究表明低压组治疗后与治疗前比较对改善呼吸困难评分无统计学意义, Zhou等<sup>[18]</sup>报道低压组未能明显改善运动耐力, 原因可能与本研究低压力组平均吸气压力为(15.88±0.99) cmH<sub>2</sub>O, 高于上述研究中的平均吸气压力。

本研究高压力组平均吸气压力低于Windisch等<sup>[16-17]</sup>的研究, 但中国COPD使用无创呼吸机吸气压力大多小于此值<sup>[25-27]</sup>, 可能与不同人种体型及上气道阻力差别大有关<sup>[28]</sup>。

本研究未观察肺功能指标变化, 主要与患者不能配合相关, 后期规劝患者完善后可进一步分析。本研究随访时间为1年, 可适当延长时间观察远期疗效。本研究高压力组无创呼吸机的每日治疗时间为(6.96±2.80) h, 低压力组为(7.76±2.19) h, 少于李强等<sup>[19]</sup>的研究, 后期适当延长无创呼吸机的每日治疗时间应该会取得更好的效果。

综上所述, 高压力水平(IPAP≥18 cmH<sub>2</sub>O)无创通气治疗COPD稳定期合并II型呼吸衰竭患者的疗效优于低压力水平(IPAP<18 cmH<sub>2</sub>O), 故在临床上, 若患者可耐受高压力水平无创通气, 应推荐使用。



## 参考文献

- 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.
- 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.
- Yang G, Wang Y, Zeng Y, et al. Rapid health transition in China, 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet*, 2013, 381(9882): 1987-2015.
- Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2017, 390(10100): 1151-1210.
- Soriano JB, Abajobir AA, Abate KH, et al. Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet Respir Med*, 2017, 5(9): 691-706.
- Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. GOLD Executive Summary. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(5): 557-582.
- Köhnlein T, Windisch W, Köhler D, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial[J]. *Lancet Respir Med*, 2014, 2(9): 698-705.
- Struik FM, Sprooten RT, Kerstjens HA, et al. Nocturnal non-invasive ventilation in COPD patients with prolonged hypercapnia after ventilatory support for acute respiratory failure: a randomised, controlled, parallel-group study[J]. *Thorax*, 2014, 69(9): 826-834.
- Struik FM, Lacasse Y, Goldstein RS, et al. Nocturnal noninvasive positive pressure ventilation in stable COPD: a systematic review and individual patient data meta-analysis[J]. *Respir Med*, 2014, 108(2): 329-337.
- McEvoy RD, Pierce RJ, Hillman D, et al. Australian trial of non-invasive Ventilation in Chronic Airflow Limitation Study G: Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial[J]. *Thorax*, 2009, 64(7): 561-566.
- Windisch W. Quality of life in home mechanical ventilation study g: Impact of home mechanical ventilation on health-related quality of life[J]. *Eur Respir J*, 2008, 32(5): 1328-1336.
- Duiverman ML, Wempe JB, Bladder G, et al. Two-year home-based nocturnal noninvasive ventilation added to rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomized controlled trial[J]. *Respir Res*, 2011, 12: 112.
- 中华医学会呼吸病学分会呼吸生理与重症监护学组, 《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会. 无创正压通气临床应用专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2009, 32(2): 86-98. Respiratory Physiology and Intensive Care Unit, Respiratory Branch, Chinese Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases. Expert consensus on clinical application of non-invasive positive pressure ventilation[J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine*, 2009, 32(2): 86-98.
- Zhou L, Li X, Guan L, et al. Home noninvasive positive pressure ventilation with built-in software in stable hypercapnic COPD: a short-term prospective, multicenter, randomized, controlled trial[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017, 12: 1279-1286.
- 刘晔, 代冰, 苏佳, 等. 家庭无创通气对重度慢性阻塞性肺疾病稳定期患者疗效的荟萃分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(5): 354-362. LIU Ye, DAI Bing, SU Jia, et al. Efficacy of home noninvasive positive ventilation on patients with severe stable chronic obstructive pulmonary disease in China: a meta-analysis[J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2017, 40(5): 354-362.
- Windisch W, Haenel M, Storre JH, et al. High-intensity non-invasive positive pressure ventilation for stable hypercapnic COPD[J]. *Int J Med Sci*, 2009, 6(2): 72-76.
- Windisch W, Storre JH, Köhnlein T. Nocturnal non-invasive positive pressure ventilation for COPD[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2015, 9(3): 295-308.
- Zhou L, Guan L, Wu W, et al. High-pressure versus low-pressure home non-invasive positive pressure ventilation with built-in software in patients with stable hypercapnic COPD: a pilot study[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 16728.
- 李强, 饶常红, 黄渤. 高压家庭无创通气对稳定期慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭的疗效研究[J]. *中国医学创新*, 2016, 13(33): 27-30. LI Qiang, RAO Changhong, HUANG Bo. Study of the efficacy of high-intensity non-invasive ventilation in stable chronic obstructive pulmonary disease patients with type II respiratory failure[J]. *Medical Innovation of China*, 2016, 13(33): 27-30.
- Elliott MW. Domiciliary non-invasive ventilation in stable COPD?[J]. *Thorax*, 2013, 64(7): 553-556.
- Dreher M, Schulte L, Muller T, et al. Influence of effective noninvasive positive pressure ventilation on inflammatory and cardiovascular biomarkers in stable hypercapnic COPD patients[J]. *Respir Med*, 2015, 109(10): 1300-1304.
- De Wit M, Miller KB, Green DA, et al. Ineffective triggering predicts increased duration of mechanical ventilation[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(10): 2740-2745.

23. 张庆, 徐爱晖. CAT评分与mMRC评分对慢性阻塞性肺疾病患者病情评估比较[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(12): 2156-2158.  
ZHANG Qing, XU Aihui. Comparison between CAT scores and mMRC scores for evaluation of COPD patients[J]. Journal of Clinical Pulmonology, 2018, 23(12): 2156-2158.
24. 田建霞, 陈晓香, 王继苹. 改良英国医学研究委员会呼吸困难量表评分、慢性阻塞性肺疾病评估测试评分与慢性阻塞性肺疾病患者肺功能的相关性及其肺动脉高压的预测价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2018, 26(12): 44-48.  
TIAN Jianxia, CHEN Xiaoxiang, WANG Jiping. Associations of mMRC score and CAT score with pulmonary function and the predictive value for pulmonary hypertension in COPD patients[J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2018, 26(12): 44-48.
25. 张荣, 谢磊. 无创正压通气辅助踏车运动在稳定期重度慢性阻塞性肺疾病患者中的疗效探讨[J]. 中外医学研究, 2019, 17(21): 173-174.  
ZHANG Rong, XIE Lei. The effect of noninvasive positive pressure ventilation assisted bicycle exercise in patients with stable severe chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2019, 17(21): 173-174.
26. 刘文琦, 丁震, 高峰, 等. 家庭无创通气对重度和极重度慢阻肺疾病合并慢性呼衰的疗效观察[J]. 临床肺科杂志, 2015, 20(10): 1902-1904.  
LIU Wenqi, DING Zhen, GAO Feng, et al. Efficacy of home non-invasive ventilation in severe and very severe COPD patients with chronic respiratory failure[J]. Journal of Clinical Pulmonology, 2015, 20(10): 1902-1904.
27. 宋磊, 冯薇, 邓正旭, 等. 无创通气对于合并 II 型呼吸衰竭的慢阻肺稳定期患者的疗效观察[J]. 新疆医学, 2018, 48(3): 281-284.  
SONG Lei, FENG Wei, DENG Zhengxu, et al. Efficacy of noninvasive ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with type II respiratory failure[J]. Xinjiang Medical Journal, 2018, 48(3): 281-284.
28. Kadowaki T, Wakabayashi K, Kimura M, et al. Low-intensity noninvasive ventilation: Lower pressure, more exacerbations of chronic respiratory failure[J]. Ann Thorac Med, 2016, 11(2): 141-145.

本文引用: 魏凯凡, 赵禹, 李秀. 不同压力水平家庭无创通气对慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭的疗效[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(8): 2044-2049. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.08.018

**Cite this article as:** WEI Kaifan, ZHAO Yu, LI Xiu. Efficacy of high-intensity non-invasive ventilation in stable chronic obstructive pulmonary disease patients with type II respiratory failure[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(8): 2044-2049. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.08.018