

· 临床研究 ·

老年慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者居家使用无创正压通气的疗效

余兰*, 陈芳

(成都理工大学医院内科, 成都 610059)

【摘要】目的 探讨老年慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并呼吸衰竭患者应用家庭无创正压通气(NPPV)的疗效及依从性。**方法** 选取2016年1月至2017年12月成都理工大学医院内科治疗好转出院的老年COPD合并呼吸衰竭患者100例,按随机数表法分为观察组和对照组,各50例。对照组患者居家给予常规治疗,包括祛痰、清理呼吸道、消痰抑喘、抗感染、长期吸氧。观察组在对照组基础上,加NPPV治疗。随访1年,记录并比较2组患者治疗前后住院情况、生活质量、呼吸困难程度、6-min步行测试(6MWT)、肺功能和动脉血气指标,以及依从性、不良事件发生情况。其中生活质量评价采用SF-36量表,呼吸困难程度采用圣乔治问卷。采用SPSS 21.0统计软件对数据进行分析。根据数据类型,组间比较采用 t 检验或 χ^2 检验。**结果** 随访1年,观察组和对照组患者分别住院(13.33 ± 2.54)和(14.32 ± 3.41)d,住院费用分别为(1.57 ± 0.15)万元和(2.12 ± 0.26)万元,2组患者住院时间比较差异无统计学意义($t=1.646, P>0.05$),但住院费用比较差异有统计学意义($t=12.956, P<0.05$)。与治疗前比较,治疗后2组患者生活质量评分、呼吸困难评分、6MWT、第1秒用力呼气容积(FEV1)、动脉氧分压(PaO_2)和动脉二氧化碳分压(PaCO_2)均有明显改善($P<0.05$)。治疗后,与对照组比较,观察组患者上述指标均显著改善,差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗期间,观察组与对照组患者不良事件发生率[26.0%(13/50)和34.0%(17/50), $P=0.383$]、依从性差发生率[24.0%(12/50)和34.0%(17/50), $P=0.271$]比较差异无统计学意义。**结论** 老年COPD合并呼吸衰竭患者在常规治疗基础上居家应用NPPV可改善症状,提高生活质量,同时减少了住院费用,值得推广。

【关键词】 肺疾病,慢性阻塞性;呼吸衰竭;无创通气

【中图分类号】 R563.8

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.02.031

Efficacy of noninvasive positive pressure ventilation at home in the elderly chronic obstructive pulmonary disease patients accompanied with respiratory failure

YU Lan*, CHEN Fang

(Department of Internal Medicine, School Hospital of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy and compliance of home noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) in the elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) combined with respiratory failure. **Methods** A total of 100 elderly COPD patients with respiratory failure who were discharged after treatment in our department from January 2016 to December 2017 were recruited in this study. They were randomly divided into observation group and control group, with 50 cases in each group. The patients in the control group were given routine treatment at home, including expectoration, clearance of respiratory tract, anti-spasmodic and anti-asthmatic drugs, anti-infection and long-term oxygen inhalation. While those of the observation group received home NPPV on the basis of all above treatments as the control group. During 1 year's follow-up, hospitalization, quality of life (SF-36 scale), dyspnea (St. George's questionnaire), 6-minute walking test (6MWT), pulmonary function, arterial blood gas indices, compliance and incidence of adverse events before and after treatment were recorded and compared between the 2 groups. SPSS statistics 21.0 was used to analyze the data. According to the data types, Student's t test or Chi-square test was employed for comparison between the two groups. **Results** During the follow-up of 1 year, the length of hospital stay was a little bit longer [(14.32 ± 3.41) vs (13.33 ± 2.54) d, $t=1.646, P>0.05$], while the hospital costs were significantly larger [$(21.2 \pm 2.6) \times 10^3$ vs $(15.7 \pm 1.5) \times 10^3$ yuan, $t=12.956, P<0.05$] in the control group than the observation group. The quality of life score, dyspnea score, 6MWT, forced expiratory volume in one second (FEV1), partial pressure of oxygen (PaO_2) and partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) were significantly

收稿日期: 2019-06-04; 接受日期: 2019-08-16

通信作者: 余兰, E-mail: yulanyulan1980@163.com

improved in the both groups after treatment ($P<0.05$). The observation group had more significantly improved above indicators when compared with the control group ($P<0.05$). During the treatment period, there were no significant differences in the incidence of adverse events [26.0% (13/50) vs 34.0% (17/50), $P=0.383$] and the incidence of poor compliance [24.0% (12/50) vs 34.0% (17/50), $P=0.271$] between the observation group and the control group. **Conclusion** For the elderly COPD patients with respiratory failure, home NIPPV is worthy of promotion on the basis of routine therapies, because it relieves the symptoms, improves quality of life, and reduces hospital costs.

【Key words】 pulmonary disease, chronic obstructive; respiratory failure; noninvasive ventilation

Corresponding author: YU Lan, E-mail: yulanyulan1980@163.com

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是全球多发常见病,因反复发作迁延不愈,严重影响了患者健康及生活质量。随着年龄的增长,呼吸功能逐渐衰退,当 COPD 患者病情急性加重时机体开始缺氧和供氧不足,此时体内就会出现二氧化碳水平升高和不完全可逆气流受限,导致肺通气功能受限、呼吸不畅和呼吸肌疲劳,严重者影响心功能,引发慢性肺源性心脏病,严重危害患者健康和生命^[1,2]。

既往临床治疗 COPD 合并呼吸衰竭多采用切开患者气管并以插管开展机械通气治疗,这对患者机体损伤较大,且并发症发生率高、治疗费用昂贵,因此患者依从性较低^[3]。作为近年出现的新技术,无创正压通气(noninvasive positive pressure ventilation, NPPV)无需行气管切开,操作简便而且并发症少,无脱机困难和感染性肺炎的发生,同时呼吸机能够减少 COPD 患者呼吸肌疲劳,增加患者每分钟通气量,因而被广泛用于临床中^[4]。但关于患者居家使用 NPPV 的疗效研究较少,本研究拟分析于我院接受治疗且病情稳定后离院的 COPD 合并呼吸衰竭患者居家使用 NPPV 的疗效,报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2016 年 1 月至 2017 年 12 月在成都理工大学医院内科治疗好转后出院的 COPD 合并呼吸衰竭患者 100 例,年龄(66.7±8.7)岁,其中男性 71 例,女性 29 例。按随机数表法分为观察组和对照组,各组 50 例。纳入标准:(1)经临床诊断确诊为 COPD 合并呼吸衰竭;(2)没有其他呼吸系统疾病;(3)意识清醒可自主呼吸;(4)无性别限制且患者>60 岁;(5)第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)<45% 预计值,FEV1/用力肺活量(FEV1/forced vital capacity, FEV1/FVC)<70%;(6)气道舒张试验 FEV1 改善<12%;(7)病情相对稳定,两周内没有急性发作出现。排除标准:(1)支气管扩张、合并充血性心力衰竭、肺癌、严重支气管哮

喘、肺结核等疾病致血气和肺功能异常;(2)意识神智不清;(3)患有其他重大疾病;(4)不愿参加本研究。

1.2 方法

1.2.1 治疗方式 对照组:居家给予常规治疗,包括祛痰、清理呼吸道、消痉抑喘、抗感染、长期吸氧,同时根据情况使用沙美特罗替卡松粉吸入剂(葛兰素史克公司,批准文号 H20150324)用于扩张支气管。观察组:在常规组治疗基础上,采取鼻罩通气或者口鼻插管通气,使用 NPPV 呼吸机治疗(美国伟康公司,型号 STAR330),可设定为 S/T 模式,呼气压 4~8 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa),吸气压 12~18 cmH₂O,潮气量 500 ml。患者做深呼吸,依据心率、呼吸频率、血气分析调整呼吸机指标。确保患者痰液通畅,允许饮水、进食、说话、咳嗽等动作,呼吸频率为 14~18 次/min 以提高 CO₂ 呼出速度及呼出量,通气时间应≥5 h/次。

1.2.2 观察指标 对入组患者随访 1 年。随访方式为来院复查或电话随访,随访内容包括呼吸机使用情况、呼吸机参数调整、治疗时间、不良事件、住院情况等。每 3 个月随访 1 次以提高患者依从性,每 6 个月复查 1 次。主要观察指标包括患者居家使用 NPPV 1 年内的住院天数、住院费用,和治疗 1 年前后患者生活质量、呼吸困难程度、6-min 步行测试(6-min walking test, 6MWT)及肺功能和动脉血气分析指标[(FEV1、FEV1/FVC、pH、动脉氧分压(partial pressure of oxygen, PaO₂)及动脉二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)]。其中生活质量评价采用 SF-36 量表^[5],包括躯体功能、心理健康、日常活动功能、日常精神活动功能、身体疼痛、总体健康、活力、社会活动功能 8 个领域,共 36 个项目,得分越高表示生活质量越好。呼吸困难程度采用圣乔治问卷^[6],问卷形式由患者本人自我评定完成,内容包括呼吸症状、活动能力和疾病对日常生活影响 3 个部分,阳性条目权重之和与总权重之间的比值再乘以 100 即为最后得分,分值越高代表 COPD 患者呼吸越困难。

1.2.3 依从性评价 观察组以每天呼吸机使用时间 ≤ 3.5 h 为依从性差。对照组采用依从性指数(CI=已服药量/处方所开量 $\times 100\%$)进行评价,CI $>85\%$ 为依从性好,85% $\leq$ CI $\leq 60\%$ 为良好,CI $<60\%$ 为差。

1.3 质量控制

随访人员均经过严格的培训,研究对象均严格按照医师要求服用药物以及使用 NPPV 呼吸机,期间若患者病情出现急性加重无法缓解时均及时就医或住院。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计软件对数据进行分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料采用例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者基线资料比较

2 组患者年龄、性别、病程、冠心病、高血压、糖尿病、慢性肾病、PaO₂、PaCO₂ 等基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$;表 1),具有可比性。

2.2 2 组患者住院情况比较

随访 1 年,观察组和对照组患者分别住院(13.33 $\pm$ 2.54)和(14.32 $\pm$ 3.41) d,住院费用分别为(1.57 $\pm$ 0.15)万元和(2.12 $\pm$ 0.26)万元。2 组患者住院时间比较差异不明显($t=1.646$, $P>0.05$),但住院费用比较差异有统计学意义($t=12.956$, $P<0.05$)。

2.3 2 组患者治疗前后生活质量、呼吸困难程度和 6MWT 比较

开展居家治疗前,2 组患者在生活质量评分、呼吸困难评分和 6MWT 方面差异不明显($P>0.05$);治疗后,与对照组比较,观察组患者在生活质量评分、呼吸困难评分和 6MWT 方面均显著改善,差异有统计学意义($P<0.05$)。与治疗前比较,治疗后 2 组患者生活质量评分、呼吸困难评分和 6MWT 均有明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$;表 2)。

2.4 2 组患者肺功能和动脉血气指标比较

治疗前,2 组患者 FEV₁、FEV₁/FVC、pH、PaO₂ 和 PaCO₂ 比较差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,观察组上述指标均较对照组有明显改善($P<0.05$)。观察组治疗后 FEV₁、FEV₁/FVC、pH、PaO₂ 和 PaCO₂ 均较治疗前有明显改善($P<0.05$)。对照组治疗后 FEV₁、PaO₂ 和 PaCO₂ 较治疗前有明显改善($P<0.05$),但 FEV₁/FVC 和 pH 较治疗前无明显改善($P>0.05$;表 3)。

2.5 2 组患者不良事件发生率和依从性比较

治疗期间,观察组消化道腹胀 3 例,自述上呼吸道干燥 10 例(强化加湿后好转)。对照组患者消化道腹胀 17 例。观察组与对照组患者不良事件发生率[26.0%(13/50)和 34.0%(17/50)]比较差异无统计学意义($\chi^2=0.762$, $P=0.383$)。观察组有 12 例患者因自觉病情缓解,减少了呼吸机使用的次数和时间导致依从性差;对照组有 17 例自述因药物效果不好或漏服药物导致依从性差。观察组与对照组

表 1 2 组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups ($n=50$)

Group	Age (years, $\bar{x}\pm s$)	Gender (male/ female, n)	Course of disease (year, $\bar{x}\pm s$)	CHD [n (%)]	HP [n (%)]	DM [n (%)]	CN [n (%)]	PaO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)	PaCO ₂ (mmHg, $\bar{x}\pm s$)
Observation	67.34 $\pm$ 8.41	38/12	12.28 $\pm$ 4.86	17(34)	16(32)	15(30)	14(28)	57.32 $\pm$ 8.56	57.04 $\pm$ 9.39
Control	66.32 $\pm$ 8.95	33/17	13.69 $\pm$ 5.42	16(32)	14(28)	11(22)	12(24)	57.04 $\pm$ 9.21	56.25 $\pm$ 8.47
P value	0.558	0.271	0.174	0.832	0.663	0.362	0.648	0.875	0.660

CHD: coronary heart disease; HP: hypertension; DM: diabetes mellitus; CN: chronic nephropathy; PaO₂: partial pressure of oxygen; PaCO₂: partial pressure of carbon dioxide. 1 mmHg=0.133 kPa.

表 2 2 组患者治疗前后生活质量、呼吸困难度和 6MWT 比较

Table 2 Comparison of life quality, dyspnea and 6MWT between two groups before and after treatment ($n=50$, $\bar{x}\pm s$)

Group	Life quality (score)		Dyspnea (score)		6MWT (m)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Observation	53.28 $\pm$ 4.88	62.37 $\pm$ 7.24 ^{*#}	38.60 $\pm$ 5.10	18.30 $\pm$ 4.20 ^{*#}	149.32 $\pm$ 33.21	293.53 $\pm$ 37.64 ^{*#}
Control	52.93 $\pm$ 5.85	61.72 $\pm$ 6.20 [*]	38.30 $\pm$ 5.70	26.50 $\pm$ 4.60 [*]	151.15 $\pm$ 37.93	242.07 $\pm$ 42.58 [*]

6MWT: 6-minute walking test. Compared with before treatment, ^{*} $P<0.05$; compared with control group, [#] $P<0.05$.

表3 2组患者治疗前后肺功能和动脉血气指标比较

Table 3 Comparison of pulmonary function and arterial blood gas indices between two groups before and after treatment

(n=50, $\bar{x}\pm s$)

Group	FEV1 (L)	FEV1/FVC	pH	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
Observation					
Before treatment	0.91±0.12	38.72±5.23	7.29±0.06	57.32±8.56	57.04±9.39
After treatment	1.05±0.03 ^{*#}	44.15±3.56 ^{*#}	7.61±0.05 ^{*#}	84.53±8.14 ^{*#}	41.08±5.31 ^{*#}
Control					
Before treatment	0.90±0.08	39.04±4.17	7.26±0.05	57.04±9.21	56.25±8.47
After treatment	0.96±0.03 [*]	39.64±5.04	7.36±0.06	72.34±7.11 [*]	48.15±7.87 [*]

FEV1: forced expiratory volume in one second; FVC: forced vital capacity; PaO₂: partial pressure of oxygen; PaCO₂: partial pressure of carbon dioxide. 1 mmHg=0.133 kPa. Compared with before treatment, ^{*}P<0.05; compared with control group, [#]P<0.05.

患者依从性差发生率[24.0% (12/50) 和 34.0% (17/50)]比较差异无统计学意义($\chi^2 = 1.214$, $P = 0.271$)。

3 讨 论

COPD 是一种慢性破坏性的肺部疾病,呈进行性发展,病理性特征表现为呼吸道通气不畅,存在不完全可逆的气流受限,可与有害气体产生异常炎症反应。COPD 常合并呼吸衰竭,诱发老年人出现意识障碍、急性心脑血管类疾病或呼吸困难,严重者导致死亡。预计到 2020 年 COPD 在世界疾病负担中的排名将上升至第五位。COPD 因呼吸道阻力增加和内源性呼吸末正压的存在,可造成呼吸肌疲劳性功能障碍,引起机体耗氧量增高,使得血 PaO₂ 浓度降低及 PaCO₂ 浓度上升,引起患者气短咳嗽、胸闷、呼吸困难等;与此同时,患者呼吸频率变浅加快,严重情况下可危及生命。当病情较稳定后,多数 COPD 患者因年龄较大而希望出院回家进行康复休养,但老年 COPD 患者呼吸功能逐步衰退,且呼吸频率不规律化,因此对于合并呼吸衰竭的 COPD 患者及时采取有效的治疗方法以辅助呼吸显得尤为重要。

本研究结果显示,观察组采用居家 NPPV 治疗效果优于常规治疗,同既往研究一致^[7]。临床上既往采用的传统有创呼吸机,是以气管插管进行的机械通气治疗,容易损伤气道,安全性差。而 NPPV 呼吸机已成为临床中降低 COPD 合并呼吸衰竭患者死亡率和急性并发症发病率的最有效手段。后者可使患者只借助鼻罩、面罩等无创辅助方式进行自主通气,如此可显著降低患者并发症及感染相关问题的出现^[8]。另外,本研究显示在常规治疗基础上,采用 NPPV 治疗未增加不良反应发生率,提示 NPPV 治疗安全性较好。对于居家治疗遇到患者病情急性发作而无法处理时,家属或患者本人选择就医。我

们的结果发现一年内 2 组患者虽然住院时间无差异,但采用居家 NPPV 治疗的患者平均住院费用显著降低,考虑这可能与 NPPV 患者可大幅减少对呼吸机的依赖有关,而这与既往研究结论是一致的^[9-11]。对血气指标的影响,我们发现与常规治疗比较,NPPV 可降低患者血 PaCO₂ 浓度,提高 PaO₂ 浓度,考虑无创呼吸机能在患者呼气时消除呼气末正压,缓解生理性肺泡萎缩和呼吸肌疲劳,人体通气和氧合能力提高,抵抗了低氧血症,增加了肺通气血流比,从而降低了呼气后 CO₂ 在机体的潴留^[12]。

既往研究发现,NPPV 能够提高患者生活质量^[13]、增加患者运动量^[14],改善患者肺功能和动脉血气^[15],可安全、有效地提高临床疗效。本次研究针对我院 COPD 合并呼吸衰竭的患者分析发现,观察组在对照组常规治疗基础上加用 NPPV,其治疗前后生活质量、呼吸困难度、肺功能和动脉血气分析等指标均有不同程度改善,提示对于老年 COPD 合并呼吸衰竭患者居家使用 NPPV 是可行的。但 2 组患者不良事件和依从性比较差异不显著,可能因为本研究样本量有限,导致统计上存在一定偏倚,因此需要进一步通过多中心、大样本的队列研究开展分析。

综上,随着我国人口老龄化的加重,老年 COPD 合并呼吸衰竭人群不断增多,通过常规治疗结合居家规律采用 NPPV 呼吸机的辅助治疗,能有效改善患者病情和居家生活质量,缓解呼吸困难,提高肺功能和动脉血气,缓解症状,同时对降低卫生资源的消耗、降低患者住院费用具有一定的临床指导意义。

【参考文献】

- [1] 李荣凯,梁新,王宇. 家庭无创正压机械通气联合复方异丙托溴铵治疗稳定期重度 COPD 并呼吸衰竭研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2013, 22(14): 1550-1551. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8849.2013.14.031.

- Li RK, Liang X, Wang Y. Family non-invasive positive pressure mechanical ventilation combined with compound ipratropium bromide in the treatment of severe COPD with respiratory failure in stable stage [J]. J Mod Integr Chin Western Med, 2013, 22(14): 1550-1551. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8849.2013.14.031.
- [2] 党建桥, 马国伟. 长期家庭无创呼吸机治疗慢阻肺合并呼吸衰竭不同治疗模式的临床研究[J]. 河北医药, 2014, 3(24): 3724-3726. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2014.24.015.
- Dang JQ, Ma GW. Clinical study of different treatment modes for chronic obstructive pulmonary disease with respiratory failure by long-term family non-invasive ventilator[J]. Hebei Med J, 2014, 3(24): 3724-3726. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2014.24.015.
- [3] Manish B, Deepak J. The impact of vaccination on influenza-related respiratory failure and mortality in hospitalized elderly patients over the 2013-2014 season[J]. Open Respir Med J, 2015, 10(9): 9-14. DOI: 10.2174/1874306401509010009.
- [4] 高海燕, 朱颖. 无创正压机械通气对慢阻肺合并呼吸衰竭患者动脉血气分析的影响[J]. 中国医药导刊, 2012, 20(12): 2088-2089. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0959.2012.12.039.
- Gao HY, Zhu Y. Effect of noninvasive positive pressure mechanical ventilation on arterial blood gas analysis in patients with COPD complicated with respiratory failure [J]. Chin J Med Guide, 2012, 20(12): 2088-2089. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0959.2012.12.039.
- [5] Campolina AG, Ciconelli RM. SF-36 and the development of new assessment tools for quality of life[J]. Acta Reumatol Port, 2008, 33(2): 127-133.
- [6] Jone PW, Quirk FH, Baveystock CM, *et al.* The St. George's Respiratory Questionnaire[J]. Respir Med, 1991, 85: 25-31. DOI: 10.1016/s0954-6111(06)80166-6.
- [7] 周小烈. 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺病并发Ⅱ型呼吸衰竭76例临床分析[J]. 检验医学与临床, 2011, 8(9): 1035-1036. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2011.09.006.
- Zhou XL. Clinical analysis of 76 cases of chronic obstructive pulmonary disease complicated with type II respiratory failure by noninvasive ventilator[J]. Lab Med Clin, 2011, 8(9): 1035-1036. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2011.09.006.
- [8] 郑晓璐, 李明生, 魏厚华. 家庭双水平无创正压机械通气对稳定期极重度 COPD 患者的疗效观察[J]. 中国医药导报, 2012, 9(1): 132-134. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2012.01.057.
- Zheng XL, Li MS, Wei HH. Observation on the efficacy of bi-level noninvasive positive pressure ventilation at home in patients with severe COPD in stable period[J]. Chin Med Herald, 2012, 9(1): 132-134. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7210.2012.01.057.
- [9] 沈宏韬, 顾雪峰. BiPAP 无创呼吸机治疗慢阻肺合并Ⅱ型呼吸衰竭临床观察[J]. 临床肺科杂志, 2012, 17(2): 218-219. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2012.02.012.
- Shen HT, Gu XF. Clinical observation of BiPAP non-invasive ventilator therapy for chronic obstructive pulmonary disease with type II respiratory failure[J]. J Clin Lung, 2012, 17(2): 218-219. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2012.02.012.
- [10] 周继英, 宋宁, 吴建玲. 家庭无创通气治疗慢性阻塞性肺疾病研究现状[J]. 临床荟萃, 2012, 27(16): 1466-1470. DOI: 1004-583X(2012)16-1466-05.
- Zhou JY, Song N, Wu JL. Current research status of family non-invasive ventilation in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Clin Focus, 2012, 27(16): 1466-1470. DOI: 1004-583X(2012)16-1466-05.
- [11] 詹昌盛. 慢性阻塞性肺疾病稳定期患者生存质量与肺功能的关系[J]. 深圳中西医结合杂志, 2015, 25(8): 19-20. DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2015.08.011.
- Zhan CS. Relationship between quality of life and pulmonary function in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. Shenzhen J Integr Tradit Chin Western Med, 2015, 25(8): 19-20. DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2015.08.011.
- [12] 刘红菊, 吴小侠. 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病合并Ⅱ型呼吸衰竭的护理观察[J]. 实用临床医药杂志, 2012, 16(16): 41-42. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2353.2012.16.017.
- Liu HJ, Wu XX. Nursing observation of noninvasive respiratory machine in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease complicated with type II respiratory failure[J]. J Pract Clin Med, 2012, 16(16): 41-42. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2353.2012.16.017.
- [13] 毛苏萍, 吴春玲, 陈成水. 老年慢性阻塞性肺病合并呼吸衰竭患者家庭无创呼吸机应用疗效及依从性[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(23): 6802-6804. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.23.069.
- Mao SP, Wu CL, Chen CS. Efficacy and compliance of home non-invasive ventilator use in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease complicated with respiratory failure[J]. Chin J Gerontol, 2015, 35(23): 6802-6804. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.23.069.
- [14] 齐向飞, 韩志强, 陈荣昌. 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病伴Ⅱ型呼吸衰竭患者的临床护理[J]. 中国医药导报, 2013, 10(35): 151-153. DOI: 1004-583X(2012)16-1466-05.
- Qi XF, Han ZQ, Chen RC. Clinical nursing of patients with chronic obstructive pulmonary disease complicated with type II respiratory failure by noninvasive respiratory machine[J]. Chin Med Herald, 2013, 10(35): 151-153. DOI: 1004-583X(2012)16-1466-05.
- [15] Antonaglia V, Ferluga M, Lucangelo U. Respiratory Mechanics in COPD Patients Who Failed Noninvasive Ventilation[M]. 2nd ed. Switzerland: Springer, 2016: 287-292.

(编辑: 张美)