

BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德可改善慢性阻塞性肺疾病急性期合并2型糖尿病患者的临床指标

姚观金, 林辉斌, 黄耀光, 马碧蔓

湛江中心人民医院呼吸与危重症医学科二科, 广东湛江 524045

摘要: **目的** 观察双水平气道正压通气(BiPAP)联合氧气驱动雾化吸入布地奈德治疗慢性阻塞性肺疾病急性期(AECOPD)合并2型糖尿病(T2DM)患者的疗效。**方法** 110例AECOPD合并T2DM患者随机采用BiPAP(对照组)或BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德(观察组)治疗,疗程均为7 d。比较两组的疗效、不良反应及血气、生命体征、炎症反应、应激反应、糖代谢、肺功能指标。**结果** 与对照组相比,观察组治疗后PaCO₂、心率、呼吸、hs-CRP、WBC、MDA、DI均明显降低,而PaO₂、SOD、FEV1%和FEV1/FVC明显升高($P < 0.01$ 或 0.05)。观察组疗效优于对照组($P < 0.05$)。**结论** BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德可改善AECOPD合并T2DM患者的血气、生命体征、炎症反应、应激反应和肺功能指标,提高疗效。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病急性期; 2型糖尿病; 双水平气道正压通气; 雾化吸入; 布地奈德

DOI: 10.20227/j.cnki.2096-3610.2025.02.011

BiPAP combined with oxygen-driven budesonide nebulization improves clinical indicators in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary diseases with type 2 diabetes

YAO Guanjin, LIN Huibin, HUANG Yaoguang, MA Biman

Department II of Respiratory and Critical Care Medicine, Zhanjiang Central People's Hospital, Zhanjiang 524045, China

Abstract: **Objective** To observe the efficacy of bi-level positive airway pressure ventilator (BiPAP) and oxygen-driven aerosol inhalation of budesonide in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary diseases (AECOPD) and type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** A total of 110 AECOPD patients with T2DM were randomly treated with BiPAP (control group) or BiPAP plus oxygen-driven budesonide nebulization (observation group) for 7 days. Clinical efficacy, adverse reactions, blood gas, vital signs, inflammatory response, stress response, glucose metabolism, and pulmonary function indexes were compared between two groups. **Results** Compared with control group, PaCO₂, heart rate, respiration, hs-CRP, WBC, MDA, DI were significantly decreased, while PaO₂, SOD, FEV1% and FEV1/FVC increased in observation group ($P < 0.01$ or 0.05). The curative effect was better in observation group than in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** BiPAP combined with oxygen-driven budesonide nebulization can improve the curative effect as well as blood gas, vital signs, inflammatory response, stress response and pulmonary function in patients with AECOPD and T2DM.

Key words: acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary diseases; type2 diabetes; bilevel positive airway pressure ventilator; oxygen driven nebulization; budesonide

慢性阻塞性肺疾病常合并其他慢性疾病,如2型糖尿病(T2DM)、心血管疾病、骨质疏松症、代谢综合征等,其中T2DM是最严重、最常见的合并症^[1]。在环境、饮食结构等的影响下,高病死率的慢性阻塞性肺疾病急性期(AECOPD)合并T2DM患者逐年增多^[2]。鉴于AECOPD合并T2DM患者常有

II型呼吸衰竭和炎症反应,因此减轻患者呼吸机负荷、降低炎症因子等是AECOPD合并T2DM主要的治疗措施,而无创正压通气具有安全无创,可显著纠正低血氧症和缓解CO₂潴留等优点而被推荐为治疗AECOPD合并T2DM的一线治疗方法^[3],其中双水平气道正压通气(BiPAP)是无创性机械通气常用的

收稿日期: 2024-07-14

基金项目: 湛江市科技计划项目(2021B01334)

作者简介: 姚观金, 本科, 主治医师, E-mail: 13763038279@163.com

方法^[4]。氧气驱动雾化吸入布地奈德作为AECOPD全身治疗的补充,具有改善通气功能,降低炎症因子、湿化呼吸道的功效^[5]。那么,BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德治疗AECOPD合并T2DM的效果如何?本研究通过探讨BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德在AECOPD合并T2DM中的应用价值,从而为AECOPD合并T2DM的诊疗提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取2021年7月至2024年5月于湛江中心人民医院住院诊治的AECOPD合并T2DM患者。纳入标准:(1)AECOPD和T2DM的诊断符合《中国慢性阻塞性肺疾病急性加重中西医诊治专家共识(2021)》和《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》中的诊断标准^[6-7];(2)有无创机械通气使用适应证^[6];(3)年龄>18岁。排除标准:(1)对本研究所用药物有禁忌者;(2)合并其他器官功能衰竭者;(3)合并恶性肿瘤、脑部严重疾病、精神疾病者或重度认知功能障碍者;(4)气胸、肺大疱、面部三角区感染、面部畸形者。二次排除时剔除标准:(1)撤回签署知情同意书者;(2)不能完成本研究任务就出院者;(3)入组后拒绝使用所分配的治疗方案;(4)入组后因病情需要而使用其他辅助通气方式;(5)入组后因抗感染治疗效果差至病情加重影响研究者;(6)研究中途要求退出者。入组110例AECOPD合并T2DM患者,均签署知情同意书。本研究得到湛江中心人民医院医学伦理委员会的批准(No.IIT-2021-005-04)。采用随机数字表法将110例患者分为对照组和观察组,每组均为55例。两组患者一般情况的差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

1.2 方法

两组均给予抗感染、控制血糖、化痰止咳、通过共悬浮技术吸入布地格福吸入气雾剂(AstraZeneca Dunquerque Production,进口药品注册证号H20190063)等常规治疗,对照组在常规治疗的基础上,采用BiPAP呼吸机(美国伟康股份有限公司,型号:型号AVAPS)无创通气:患者通气时半坐卧位,BiPAP呼

吸机的设置参数:氧浓度30%~50%,呼吸频率8~15次/min,调节吸气压8~25 cmH₂O,呼气压3~5 cm H₂O,连续通气治疗2~4 h,累计时间>8 h/d,病情好转后,个体化调整BiPAP呼吸机的参数。观察组常规治疗的基础上给予BiPAP呼吸机联合氧气驱动雾化吸入布地奈德(澳大利亚阿斯利康,进口药品注册号:H20140475):氧气驱动雾化吸入布地奈德的氧流量控制在5 mL/min,15 min/次,3次/d。治疗后及时用生理盐水漱口。BiPAP呼吸机的使用方法与对照组相同。两组疗程均为7 d。

1.3 评价标准

在治疗前和治疗7 d时,检测对比两组的气血分析指标[二氧化碳分压(PCO₂) and 股动脉血的血氧分压(PO₂)],生命体征指标(心率及呼吸频率)和肺功能指标[第1 s用力呼吸容积与用力肺活量的比值(FEV1/FVC)、呼吸困难指数(DI)、第1 s用力呼吸容积与预计值之间的比值(FEV1%)],血清炎症反应指标[超敏C反应蛋白(hs-CRP)、白细胞(WBC)],血清应激反应指标[超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)水平]和糖代谢指标(空腹血糖、餐后2 h血糖和空腹胰岛素)。血气分析指标、生命体征指标和肺功能指标的检测仪器分别是全自动血气分析仪(广州市广德昌科技有限公司,型号GEM3500)、监护仪多功能肺测试仪(意大利科迈,型号:QUARK PFT4)。hs-CRP采用酶联免疫吸附检测(试剂盒购自贝克曼库尔特公司)。白细胞采用全自动血液分析仪(日本希森美康公司,型号XN-1000)检测。MDA的检测方法为硫代巴比妥酸法(试剂盒购自上海白益生物科技有限公司)。采用黄嘌呤氧化酶法检测SOD(试剂盒购自上海白益生物科技有限公司)。空腹血糖、餐后2 h血糖均采用血糖血酮测试仪(艾康生物,型号:OGM-161)检测。采用全自动化学发光免疫分析仪(贝克曼库尔特,型号UniCel DXi 800)检测空腹胰岛素。在治疗7 d时评价两组的疗效。疗效的评价标准:(1)患者血流动力学水平基本恢复正常,体征及临床症状基本消失为显效;(2)患者血流动力学水平得到改善,体征及临床症状有好转为有效;(3)患者血流动力学水平、体征、临床症状均无好转甚至加重为无效^[8]。

表1 两组的一般情况比较

组别	n	男/例	年龄/岁	病程/a	APACHEII评分/分	吸烟史/例	GOLD分级/例				高血压/例	高脂血症/例
							1级	2级	3级	4级		
对照组	55	30	64.2±5.6	7.0±1.4	13.1±2.6	25	9	15	15	16	34	39
观察组	55	36	65.5±6.4	7.2±1.5	13.8±2.3	29	7	14	16	18	31	37

两组各项比较均 $P>0.05$ 。

统计两组治疗期间的不良反应发生情况。

1.4 统计学处理

选用SPSS23.0统计学处理软件,计数资料和有序分类资料采用频数和百分率表示,有序分类资料采用秩和检验(Wilcoxon两样本比较法),计数资料采用Yates χ^2 检验(最小的理论频数 <5 的计数资料);计量资料均以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较和组间比较分别采用配对 t 检验和独立样本 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组的血气指标和生命体征指标比较

两组治疗后的 PaCO_2 、心率和呼吸频率均明显低于治疗前, PaO_2 则明显升高,且以观察组更为显著(均 $P<0.05$),见表2。

2.2 两组炎症反应指标和应激反应指标比较

两组治疗后的 hs-CRP、WBC 和 MDA 均明显低于治疗前, SOD 则明显升高,且以观察组更为显著 ($P<0.01$),见表3。

2.3 两组肺功能指标比较

两组治疗后 FEV1% 和 FEV1/FVC 均较治疗前明显升高, DI 则明显降低,且以观察组更为显著 ($P<0.05$ 或 0.01),见表4。

2.4 两组糖代谢指标比较

两组治疗前后的糖代谢指标差异无统计学意义 ($P>0.05$),见表5。

2.5 两组的疗效比较

观察组的疗效明显优于对照组 ($P<0.05$),见表6。

2.6 两组治疗期间的不良反应比较

两组治疗期间的不良反应发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$),见表7。

3 讨论

与治疗前相比,两组治疗后的 PaCO_2 、心率和呼吸频率均明显降低, PaO_2 则明显升高,提示 AECOPD 合并 T2DM 患者的血气指标和生命体征指标均得到明显改善,原因可能如下:(1)BiPAP 吸

表2 两组的血气指标和生命体征指标比较 ($\bar{x}\pm s, n=55$)

组别	$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$		PaO_2/mmHg		心率/(次/min)		呼吸频率/(次/min)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	81.4 \pm 9.6	73.0 \pm 8.4 ^a	46.8 \pm 6.2	85.6 \pm 7.4 ^a	112.6 \pm 10.7	102.1 \pm 9.9 ^a	31.7 \pm 4.6	23.5 \pm 4.0 ^a
观察组	82.6 \pm 7.9	69.2 \pm 7.5 ^{ab}	45.7 \pm 5.3	88.9 \pm 6.0 ^{ab}	114.2 \pm 12.5	97.6 \pm 11.3 ^{ab}	32.4 \pm 3.8	21.6 \pm 3.1 ^{ab}

与同组治疗前比较:^a $P<0.01$;与同期对照组比较:^b $P<0.05$ 。

表3 两组炎症反应指标和应激反应指标比较 ($\bar{x}\pm s, n=55$)

组别	hs-CRP/(mg/L)		MDA/($\mu\text{mol/L}$)		SOD/(U/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	75.6 \pm 11.5	48.2 \pm 9.8 ^a	8.4 \pm 1.1	5.2 \pm 1.0 ^a	15.5 \pm 2.6	25.7 \pm 3.0 ^a
观察组	77.0 \pm 13.2	40.9 \pm 11.6 ^{ab}	8.7 \pm 1.4	4.1 \pm 1.2 ^{ab}	16.0 \pm 2.3	29.4 \pm 2.7 ^{ab}

与同组治疗前比较:^a $P<0.01$;与同期对照组比较:^b $P<0.01$ 。

表4 两组肺功能指标比较 ($\bar{x}\pm s, n=55$)

组别	FEV1%		FEV1/FVC		DI	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	54.6 \pm 8.9	70.3 \pm 9.8 ^a	55.6 \pm 7.7	61.7 \pm 8.9 ^a	4.7 \pm 0.8	3.3 \pm 0.7 ^a
观察组	53.2 \pm 9.4	75.1 \pm 10.7 ^{ab}	54.2 \pm 8.5	64.9 \pm 9.2 ^{ab}	4.8 \pm 0.9	2.6 \pm 0.8 ^{bc}

与治疗前比较:^a $P<0.01$;与对照组比较:^b $P<0.05$,^c $P<0.01$ 。

表5 两组糖代谢指标比较 ($\bar{x}\pm s, n=55$)

组别	空腹血糖/(mmol/L)		餐后2h血糖/(mmol/L)		空腹胰岛素/(μL)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	5.7 \pm 1.4	5.6 \pm 1.7	8.5 \pm 1.6	8.4 \pm 1.4	5.3 \pm 1.0	5.5 \pm 1.1
观察组	5.9 \pm 1.2	6.1 \pm 1.3	8.2 \pm 1.3	8.3 \pm 1.7	5.4 \pm 1.2	5.2 \pm 1.3

两组各项比较均 $P>0.05$ 。

表6 两组的疗效比较

组别	n	显效	有效	无效
对照组	55	23(41.8)	26(47.3)	6(10.9)
观察组 ^a	55	36(65.5)	14(25.5)	5(9.0)

与对照组比较:^a $P < 0.05$ 。

气相吸气压可克服患者肺部的弹性阻力和气道阻力,预防小气道闭塞,从而明显提高肺通气和换气的水平,进而缓解呼吸机疲劳、提高肺氧合功能和潮气量水平^[9-10]。(2)BiPAP符合胸肺组织的压力-容积曲线,也可改善呼吸中枢的神经反射^[11]。(3)布地格福吸入气雾剂是一种三联复方制剂,具有缓解支气管痉挛和扩张支气管等作用,可通过减少气道阻力等进而改善患者的血气指标和生命体征指标^[12]。治疗后观察组与对照组相比,观察组的PaCO₂、心率和呼吸频率均明显降低,PaO₂则明显升高,说明观察组的血气指标和生命体征指标的改善程度更为明显,分析原因可能如下:氧气驱动雾化吸入布地奈德是采用高速气流将液体药物撞击成细小雾滴后气雾状喷出,联合BiPAP后在持续向前气流的作用下可把治疗药物颗粒送到位置比较深的支气管及肺泡处,与此同时,在氧气驱动雾化吸入布地奈德的过程中能使氧气持续性供应的效果更佳,因此可改善AECOPD合并T2DM患者的血气指标和生命体征指标^[13]。

AECOPD的发生进展与炎症反应和氧化应激反应关系密切^[8]。hs-CRP和WBC是炎症反应的常见指标^[8]。MDA是一种过氧化反应终产物,可反映氧化应激反应的程度,SOD则是体内一种抗氧化酶,可清除超氧阴离子自由基,因此MDA和SOD是氧化应激反应的重要指标^[14]。与治疗前相比,两组治疗后的hs-CRP、WBC和MDA均明显降低,SOD则明显升高,原因可能如下:布地格福吸入气雾剂中的布地奈德为糖皮质激素,具有高效局部抗炎作用,此外,抗感染、化痰止咳等常规治疗在降低炎症因子和氧化应激方面也有效果^[12]。治疗后观察组与对照组相比,观察组的hs-CRP、WBC和MDA均明显降低,SOD则明显升高,原因可能是:(1)布地奈德经气道吸入后具有剂量依赖性抗炎作用,在使用

布地格福吸入气雾剂的基础上,采用氧气驱动雾化吸入布地奈德可提高布地奈德在AECOPD合并T2DM患者肺部中的剂量及更易到达肺部小气道,因此抗炎和抑制应激反应的效果更为明显^[15]。(2)氧气驱动雾化吸入布地奈德是一种将物理和化学相结合的治疗模式,所产生的布地奈德雾粒非常小,而且大小均匀,可使布地奈德快速达到肺部,而且吸收快和作用直接明显^[5]。

AECOPD导致的肺功能急剧下降是造成患者死亡的主要原因^[16]。与治疗前相比,两组治疗后的FEV1%和FEV1/FVC均明显升高,DI则明显降低,提示两组的肺功能均得到显著提高,分析原因可能如下:BiPAP可避免气道过早关闭和重复吸入呼出的气体,从而降低CO₂的潴留程度和纠正患者体内的酸碱失衡,此外,BiPAP还能增强呼吸肌肌力和减轻呼吸机疲劳,从而提升患者肺功能^[17-18],而布地格福吸入气雾剂具有抗炎、平喘、舒张支气管、有效缓解呼吸困难、纠正氧合等作用^[19],因此在BiPAP和布地格福吸入气雾剂协同作用下,两组的肺功能均得到改善,这与凌刘等^[12]报道的类似。治疗后观察组与对照组相比,观察组的FEV1%和FEV1/FVC均明显升高,DI则明显降低,提示观察组肺功能改善的程度更为明显,原因可能如下:在使用布地格福吸入气雾剂的基础上采用氧气驱动雾化吸入布地奈德的抗炎效果更为明显,可进一步减少AECOPD合并T2DM患者的气道分泌物和减轻肺泡及气管水肿,与BiPAP联合后,协同促进气道畅通和清除乳酸等有害物质的效果更为明显,从而提升肺功能^[5]。观察组的疗效明显好于对照组,这可能与观察组治疗后的血气指标、生命体征指标、炎症反应指标、应激反应指标和肺功能指标均优于对照组有关。糖皮质激素可抑制外周组织对葡萄糖的摄取和利用,促进肝糖原异生、抑制胰岛素释放、延后血糖峰值,从而影响血糖控制效果^[20],然而本研究的结果是两组的糖代谢指标差异无统计学意义,分析原因可能是:布地奈德的给药方式为氧气驱动雾化吸入,这种给药方式可使布地奈德直达靶器官,需要的剂量显著减少,此外,虽然部分布地奈德仍然会被吸收

表7 两组治疗期间的不良反应比较

组别	n	腹胀	皮肤损伤	口鼻干燥	幽闭感	痰液堵塞	口腔念珠菌感染
对照组	55	1(1.8)	2(3.6)	3(5.5)	2(3.6)	2(3.6)	1(1.8)
观察组	55	2(3.6)	3(5.5)	4(7.3)	1(1.8)	2(3.6)	2(3.6)

两组各项比较均 $P > 0.05$ 。

至全身,但85.0%的布地奈德在肝脏首次通过效应时已经被降解,因此安全性好^[21]。两组的不良反应发生率差异无统计学意义,提示BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德不增加不良反应的发生率。

综上所述,BiPAP联合氧气驱动雾化吸入布地奈德可改善AECOPD合并T2DM患者的血气指标、生命体征指标、炎症反应指标、应激反应指标和肺功能指标,同时可提高疗效。

参考文献:

- [1] CAZZOLA M, ROGLIANI P, ORA J, et al. Hyperglycaemia and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2023, 13(21): 3362-3370.
- [2] 郑红艳, 王志刚. 慢性阻塞性肺疾病合并2型糖尿病患者急性发作期不同血糖控制水平对肺功能和住院天数的影响[J]. *中国当代医药*, 2023, 30(16): 49-53.
- [3] 田艳丽, 张新颜, 安莹波, 等. 无创正压通气联合氧气驱动雾化吸入对AECOPD合并呼吸衰竭患者肺通气影响[J]. *解放军预防医学杂志*, 2019, 37(4): 182-194.
- [4] LIN H L, LEE Y C, WANG S H, et al. In vitro evaluation of facial pressure and air leak with a newly designed cushion for non-invasive ventilation masks[J]. *Healthcare (Basel)*, 2020, 8(4): 523-532.
- [5] 成凤霞, 郑素芳, 王文娟, 等. BiPAP呼吸机联合7 L/min的氧气驱动雾化吸入在COPD患者中的价值[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2021, 14(4): 450-452.
- [6] 国家卫生健康委员会急诊医学质控中心, 中华医学会急诊医学分会, 中国医师协会急诊医师分会, 等. 中国慢性阻塞性肺疾病急性加重中西医诊治专家共识(2021)[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(11): 1281-1290.
- [7] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2020年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 315-409.
- [8] 徐鸿, 孙伟, 廖宗华, 等. 高流量氧疗湿化治疗仪联合还原型谷胱甘肽治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的疗效[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(5): 607-612.
- [9] 刘莉敏, 李玉磊, 李春, 等. 无创呼吸机治疗老年慢性阻塞性肺疾病急性加重呼吸衰竭的疗效及其对动脉血气的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(9): 1854-1856.
- [10] ABUBACKER A P, NDAKOTSU A, CHAWLA H V, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for acute cardiogenic pulmonary edema and chronic obstructive pulmonary disease in prehospital and emergency settings[J]. *Cureus*, 2021, 13(6): e15624.
- [11] KO F W, CHAN K P, HUI D S, et al. Acute exacerbation of COPD[J]. *Respirology*, 2016, 21(7): 1152-1165.
- [12] 凌刘, 钟毅. 布地格福吸入气雾剂联合无创正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2024, 40(8): 1101-1105.
- [13] 黄正壮, 颜怀兴, 李耀飞. 氧气驱动雾化吸入联合呼吸机对急性心力衰竭的救治效果及血气指标炎症因子的影响[J]. *河北医学*, 2020, 26(4): 553-558.
- [14] 侯亚儒, 舒新乐, 张霞, 等. PARP-1抑制剂通过激活SIRT1-PGC-1 α 轴减轻慢性阻塞性肺疾病大鼠的炎症和氧化应激反应[J]. *中国免疫学杂志*, 2023, 39(12): 2540-2544.
- [15] MUISER S, IMKAMP K, SEIGERS D, et al. Budesonide/formoterol maintenance and reliever therapy versus fluticasone/salmeterol fixed-dose treatment in patients with COPD[J]. *Thorax*, 2023, 78(5): 451-458.
- [16] HE J, LUO W, MEI Y, et al. Nalmefene combined noninvasive positive-pressure ventilation in Chinese patients with chronic obstructive pulmonary disease coupled with type II respiratory failure: a meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(31): e34624.
- [17] 滕文哲, 陈虎, 石思瑶, 等. 双水平正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期并发II型呼吸衰竭效果的Meta分析与试验序贯分析[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(2): 227-235.
- [18] 邹娟, 刘宇晴, 万园园. BiPAP无创呼吸机救治肺心病急性加重期疗效及对血清NT-proBNP、动脉血气指标和肺功能的影响[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2023, 16(1): 6-10.
- [19] HEO Y A. Budesonide/glycopyrronium/formoterol: a review in COPD[J]. *Drugs*, 2021, 81(12): 1411-1422.
- [20] 林晓鸿, 何晶, 郭如清. 布地奈德混悬液雾化治疗对慢性阻塞性肺疾病合并糖尿病患者的疗效分析及糖代谢影响[J]. *糖尿病新世界*, 2016, 16(12): 5-6.
- [21] 刘璐, 赖倩. 雾化吸入布地奈德治疗AECOPD合并2型糖尿病患者疗效及对肺通气功能和糖代谢的影响[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2021, 14(4): 427-430.

(责任编辑:林加西)