

中图分类号: R932; R285.6 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)05-0128-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.05.026



百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘临床研究*

王亚君, 许晓霞, 王文秀, 赵 僖, 王 丹, 喜 雷[△]

(北京市通州区妇幼保健院, 北京 101100)

摘要:目的 探讨百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘的临床疗效。方法 选取医院2022年10月至2023年9月收治的3~6岁哮喘患儿128例,按随机数字表法分为对照组和研究组,各64例。对照组患儿予小儿哮喘常规药物,研究组患儿在对照组治疗基础上加用百蕊颗粒。两组患儿均连续治疗10 d。结果 研究组的总有效率为100.00%,显著高于对照组的93.75% ($P < 0.05$)。治疗后,两组患儿的血生化指标水平相当 ($P > 0.05$);两组患儿的血常规指标[白细胞计数(WBC)、嗜酸性粒细胞计数百分比(EO%)、淋巴细胞计数百分比]均显著低于治疗前 ($P < 0.05$),且研究组患儿的WBC和EO%均显著低于对照组 ($P < 0.05$);两组患儿的脉冲振荡(IOS)肺功能检测指标(共振频率、外周弹性阻力、中心气道阻力、气道总阻力)均显著低于治疗前 ($P < 0.05$),且研究组均显著低于对照组 ($P < 0.05$);两组患儿的C反应蛋白及呼出气一氧化氮水平均显著低于治疗前 ($P < 0.05$),且研究组均显著低于对照组 ($P < 0.05$)。研究组和对照组患儿的不良反应发生率相当(15.62%比12.50%, $P > 0.05$)。结论 百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘的临床疗效较好,能减轻患儿的炎症反应,改善肺功能,且安全性良好。

关键词: 小儿哮喘;百蕊颗粒;布地奈德混悬液;炎症反应;肺功能

Clinical Study of Bairui Granules in the Adjuvant Treatment of Pediatric Asthma

WANG Yajun, XU Xiaoxia, WANG Wenxiu, ZHAO Xi, WANG Dan, XI Lei[△]

(Tongzhou District Maternal and Child Health Hospital of Beijing, Beijing 101100, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of Bairui Granules in the treatment of pediatric asthma. **Methods** A total of 128 children aged 3 - 6 years with pediatric asthma admitted to the hospital from October 2022 to September 2023 were selected and divided into the control group and the study group by the random number table method, with 64 cases in each group. The children in the control group were given conventional asthma medication, while the children in the study group treated additionally with Bairui Granules on this basis. Both groups were treated continuously for 10 d. **Results** The total effective rate in the study group was 100.00%, which was significantly higher than 93.75% in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the blood biochemical indexes in the two groups were comparable ($P > 0.05$); the blood routine indexes [percentages of white blood cell count (WBC), percentage of eosinophil count (EO%), and percentage of lymphocyte count] in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$), and the WBC and EO% in the study group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$); the impulse oscillation system (IOS) lung function test indexes (resonance frequency, peripheral elastic resistance, central airway resistance, total airway resistance) in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the study group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$); the levels of C - reactive protein (CRP) and fractional exhaled nitric oxide (FeNO) in the two groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the study group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). The incidence of adverse reactions in the study group was comparable to that in the control group (15.62% vs. 12.50%, $P > 0.05$). **Conclusion** Bairui Granules have good clinical efficacy and safety in the adjuvant treatment of pediatric asthma, which can reduce inflammatory reactions, and improve lung function.

Key words: pediatric asthma; Bairui Granules; budesonide suspension; inflammatory response; lung function

支气管哮喘(以下简称哮喘)是以慢性气道炎症和
气道高反应性为特征的异质性疾病^[1],临床表现为反复
发作的喘息、咳嗽、气促、胸闷,常在夜间和(或)凌晨发
作或加剧,是儿童最常见的慢性呼吸系统疾病^[2]。近年
来,我国小儿哮喘的发病率呈逐年上升趋势,其中超过
20%的患儿病情未得到有效控制,严重影响其生长发
育^[3]。哮喘的基本病理学改变为大量炎性细胞浸润^[4]。糖

皮质激素类药物有强大的抗炎作用,能抑制过敏反应和
减少气道炎症,临床常用于治疗小儿哮喘,常见的有吸
入用氟替卡松和布地奈德。目前,采用西医治疗小儿哮
喘的研究较丰富,但相关中成药治疗的临床研究较少。
百蕊颗粒联合抗菌药物治疗儿童上呼吸道、下呼吸道感染
的临床疗效较好^[5-7]。故本研究中探讨了百蕊颗粒联
合布地奈德治疗小儿哮喘的临床疗效。现报道如下。

*基金项目:北京市通州区科技计划项目[KJ2022CX051]。

第一作者:王亚君,男,大学本科,副主任医师,研究方向为儿童呼吸哮喘疾病的诊治,(电子信箱)11698553@qq.com。

[△]通信作者:喜雷,男,硕士,副主任医师,研究方向为儿童呼吸哮喘疾病的诊治,(电子信箱)xilei37@163.com。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:符合《儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2016年版)》中的相关诊断标准^[8];年龄3~6岁;临床资料完整。本研究方案经我院医学伦理委员会审批(批件号:2022-TZFY-017-01),患儿监护人签署知情同意书。

排除标准:中途退出研究;有肺炎等传染性疾病;心功能不全;生长发育状况不符合《中国7岁以下儿童生长发育参照标准》中的相关标准^[9]。

病例选择与分组:选取我院2022年10月至2023年9月收治的哮喘患儿130例,按随机数字表法分为对照组和研究组,各65例。由于治疗期间两组各脱落1例,最终各纳入64例。两组患儿一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表1。

表1 两组患儿一般资料比较($n = 64$)

Tab. 1 Comparison of the patients' general data between the two groups ($n = 64$)

组别	性别(男/女,例)	年龄($\bar{X} \pm s$,岁)	体质量($\bar{X} \pm s$,kg)	病程($\bar{X} \pm s$,d)
对照组	33/31	4.42 ± 1.12	25.84 ± 3.57	6.32 ± 1.13
研究组	32/32	4.48 ± 1.09	25.16 ± 3.42	6.34 ± 1.16
χ^2/t 值	0.031	0.352	1.261	0.113
P 值	0.860	0.725	0.209	0.910

1.2 方法

两组患儿均于哮喘急性期使用吸入用布地奈德混悬液(正大天晴药业集团股份有限公司,国药准字H20203063,规格为每瓶2 mL:1 mg)2 mL + 吸入用异丙托溴铵溶液(Laboratoire Unither,国药准字HJ20150158,规格为每瓶2 mL:250 μ g)2 mL,每日2次;待病情稳定后予丙酸氟替卡松吸入气雾剂(Glaxo Wellcome SA,国药准字HJ20130190,规格为每瓶含丙酸氟替卡松125 μ g),每日2次,每次50 μ g。研究组患儿在此基础上加用百蕊颗粒(商品名柏美星,九华华源药业股份有限公司,国药准字Z20090694,规格为每1 g相当于饮片2.4 g),每日3次,每次5 g,冲服。两组患儿均连续治疗10 d。

1.3 观察指标与疗效判定标准

观察指标:1)血液学指标。分别于治疗前后采集患儿空腹外周静脉血各3 mL,25 °C静置30 min,血液凝固后置BY-320A型离心机(北京白洋医疗器械有限公司),4 °C离心(转速为2 000 r/min)15 min,取上清液,采用BC7500型全自动血液细胞分析仪及bs2000型全自动生化分析仪检测血常规及血生化指标,包括C反应蛋白(CRP)、红细胞计数(RBC)、血红蛋白(Hb)、血细胞比容(HCT)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数百分比(Neut%)、嗜酸性粒细胞计数百分比(E0%)、嗜碱

性粒细胞计数百分比(BASO%)、淋巴细胞计数百分比(LYMPH%)、单核细胞计数百分比(MONO%)、血小板计数(PLT),总胆红素、肝功能(总蛋白、白蛋白、球蛋白),空腹血糖,肾功能(肌酐、尿素氮)、尿酸、乳酸脱氢酶、肌酸激酶等。2)肺功能。采用德国耶格肺功能仪进行脉冲振荡(IOS)肺功能检测,包括共振频率、外周弹性阻力、中心气道阻力、气道总阻力。采用DENOX 88型呼出气一氧化氮检测分析仪(瑞士艾科股份有限公司)检测呼出气一氧化氮(FeNO)含量。3~6岁患儿可同时进行FeNO与IOS检测。3)安全性。比较两组患儿治疗期间局部不良反应(声音嘶哑、咽喉不适)和全身不良反应(心悸、恶心、呕吐)的发生情况。

疗效判定^[8]:临床症状、体征均消失,肺功能和各项实验室检查指标均恢复正常,为显效;临床症状、体征均明显改善,哮喘发作次数和持续时间均明显减少,肺功能和各项实验室检查指标均接近正常,为有效;临床症状、体征均未见明显改善,各项实验室检查指标仍明显异常,为无效。总有效 = 显效 + 有效。

1.4 统计学处理

采用SPSS 24.0统计学软件分析。计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

结果见表2至表7。

表2 两组患儿临床疗效比较[例(%), $n = 64$]

Tab. 2 Comparison of clinical efficacy between the two groups [case (%), $n = 64$]

组别	显效	有效	无效	总有效
对照组	40(62.50)	20(31.25)	4(6.25)	60(93.75)
研究组	52(81.25)	12(18.75)	0(0)	64(100.00)
χ^2 值	5.565	2.667	4.129	4.129
P 值	0.018	0.102	0.042	0.042

表3 两组患儿CRP与FeNO水平比较($\bar{X} \pm s$, $n = 64$)

Tab. 3 Comparison of CRP and FeNO levels between the two groups ($\bar{X} \pm s$, $n = 64$)

组别	CRP(mg/L)		FeNO($\times 10^{-9}$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	9.21 ± 0.36	6.82 ± 2.23 [△]	39.87 ± 3.49	36.12 ± 2.58 [△]
研究组	9.24 ± 0.34	4.46 ± 2.31 [△]	39.79 ± 3.51	35.16 ± 2.07 [△]
t 值	0.485	5.880	0.129	2.322
P 值	0.629	0.000	0.897	0.022

注:与本组治疗前比较,[△] $P < 0.05$ 。表5和表6同。

Note: Compared with those before treatment, [△] $P < 0.05$ (for Tab. 3 and Tab. 5 - 6).

3 讨论

哮喘是儿童最常见的慢性呼吸系统疾病,且该疾

病负担较高^[10],其发病机制为各种炎性细胞和炎性因子致气道高反应性^[11]。哮喘发作不仅给患儿家庭带来经济负担,还会对患儿的精神、生理造成巨大压力,其反复发作不仅会致胸廓畸形,如桶状胸、鸡胸、肋骨外翻等,影响患儿的生长发育^[12]。还对气道造成不可逆损害,如气流阻塞未有效控制,肺残气量不断增加,逐渐造成慢性肺动脉高压,成年后发展为慢性阻塞性肺疾病的概率升高^[13]。目前,临床治疗儿童哮喘主要采用长效 β_2 受体激动剂和吸入性糖皮质激素。但WANG等^[14]的研究表明,上述治疗方案存在风险。故如何调节气道的炎性反应成为有效治疗儿童哮喘的研究重点。

百蕊颗粒是由百蕊草组方的中成药,其化学成分包括黄酮类、百蕊草素II、生物碱等,具有清热消炎、止咳化痰、调节呼吸功能等功效^[15]。布地奈德作用于支气

表4 两组患儿血生化指标比较($\bar{X} \pm s, n = 64$)

Tab. 4 Comparison of blood biochemical indexes between the two groups ($\bar{X} \pm s, n = 64$)

项目	时间	对照组	研究组	t值	P值
肝功能 (g/L)	总蛋白	治疗前 71.94 ± 3.49	72.56 ± 3.38	1.021	0.309
	治疗后	72.09 ± 3.37	71.45 ± 3.42	1.066	0.288
白蛋白	治疗前	41.64 ± 3.55	42.67 ± 3.39	1.679	0.096
	治疗后	42.12 ± 3.49	42.76 ± 3.35	1.058	0.292
球蛋白	治疗前	22.47 ± 1.79	23.01 ± 1.86	1.674	0.097
	治疗后	22.53 ± 1.68	22.97 ± 1.77	1.442	0.152
总胆红素 ($\mu\text{mol/L}$)	治疗前	12.34 ± 1.02	12.29 ± 1.06	0.272	0.786
	治疗后	12.32 ± 0.99	12.23 ± 1.08	0.491	0.624
空腹血糖 (mmol/L)	治疗前	4.01 ± 0.64	3.89 ± 0.98	0.820	0.414
	治疗后	4.12 ± 0.68	4.09 ± 0.77	0.234	0.816
肾功能 ($\mu\text{mol/L}$)	肌酐	治疗前 61.22 ± 9.78	62.19 ± 9.15	0.579	0.563
	治疗后	62.45 ± 9.81	62.26 ± 9.04	0.114	0.909
尿素氮 (mmol/L)	治疗前	3.45 ± 2.27	3.67 ± 2.18	0.559	0.577
	治疗后	3.56 ± 2.18	3.58 ± 2.02	0.054	0.957
尿酸 ($\mu\text{mol/L}$)	治疗前	255.49 ± 34.17	256.61 ± 32.73	0.189	0.850
	治疗后	257.38 ± 32.79	256.49 ± 32.44	0.154	0.878
乳酸脱氢酶 (IU/L)	治疗前	164.68 ± 22.48	163.99 ± 23.78	0.169	0.866
	治疗后	165.06 ± 22.35	163.83 ± 24.51	0.297	0.767
肌酸激酶 (IU/L)	治疗前	89.72 ± 16.31	90.13 ± 16.07	0.143	0.886
	治疗后	89.84 ± 16.52	90.05 ± 16.13	0.073	0.942

表5 两组患儿IOS肺功能检测指标比较($\bar{X} \pm s, n = 64$)

Tab. 5 Comparison of IOS lung function test indexes between the two groups ($\bar{X} \pm s, n = 64$)

组别	共振频率(Hz)		外周弹性阻力(mL/cmH ₂ O)		中心气道阻力[cmH ₂ O/(L·s)]		气道总阻力[cmH ₂ O/(L·s)]	
	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	24.52 ± 3.42	19.65 ± 2.78 [△]	142.46 ± 33.69	97.88 ± 28.78 [△]	68.87 ± 10.32	66.15 ± 8.49 [△]	135.16 ± 9.58	91.46 ± 12.39 [△]
研究组	24.55 ± 3.39	16.77 ± 2.49 [△]	142.57 ± 33.54	89.04 ± 20.14 [△]	68.76 ± 10.56	60.98 ± 7.36 [△]	135.23 ± 9.48	82.41 ± 12.90 [△]
t值	0.050	6.173	0.019	2.013	0.060	3.681	0.042	4.048
P值	0.960	0.000	0.985	0.046	0.953	0.000	0.967	0.000

管黏膜细胞,可减少气道黏液的分泌,达到保持气道通畅、扩张气道、抑制气道炎症、解痉平喘等作用^[16]。本研究表明,研究组患儿的总有效率显著高于对照组($P < 0.05$)。表明百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘,可有效改善患儿的哮喘症状与体征。

炎性反应会导致哮喘患者气管壁充血肿胀,平滑肌收缩,纤毛柱状上皮肿胀,以致气管壁的黏液无法排

表6 两组患儿血常规指标比较($\bar{X} \pm s, n = 64$)

Tab. 6 Comparison of blood routine indexes between the two groups ($\bar{X} \pm s, n = 64$)

项目	时间	对照组	研究组	t值	P值
RBC ($\times 10^{12}/L$)	治疗前	4.25 ± 0.68	4.34 ± 0.58	0.806	0.422
	治疗后	4.26 ± 0.71	4.33 ± 0.62	0.594	0.554
Hb(g/L)	治疗前	136.78 ± 10.41	137.16 ± 10.52	0.205	0.838
	治疗后	135.88 ± 11.03	136.69 ± 10.03	0.435	0.665
HCT(%)	治疗前	44.16 ± 3.56	45.31 ± 3.44	1.858	0.065
	治疗后	45.09 ± 3.48	44.98 ± 3.89	0.169	0.866
WBC ($\times 10^9/L$)	治疗前	13.16 ± 1.22	13.24 ± 1.19	0.376	0.708
	治疗后	8.67 ± 0.92 [△]	7.65 ± 0.75 [△]	6.875	0.000
Neut%(%)	治疗前	68.45 ± 2.66	67.94 ± 2.71	1.074	0.285
	治疗后	57.36 ± 3.14	56.48 ± 2.57	1.735	0.085
EO%(%)	治疗前	6.22 ± 1.31	6.34 ± 1.23	0.534	0.594
	治疗后	4.79 ± 0.99 [△]	3.75 ± 0.74 [△]	6.731	0.000
BASO%(%)	治疗前	0.59 ± 0.11	0.61 ± 0.08	1.176	0.242
	治疗后	0.58 ± 0.13	0.61 ± 0.11	1.409	0.161
LYMPH%(%)	治疗前	45.88 ± 4.36	46.16 ± 4.21	0.370	0.712
	治疗后	32.83 ± 2.44 [△]	33.17 ± 2.04 [△]	0.855	0.394
MONO%(%)	治疗前	4.68 ± 1.57	4.69 ± 1.59	0.036	0.971
	治疗后	4.71 ± 1.65	4.75 ± 1.78	0.132	0.895
PLT ($\times 10^9/L$)	治疗前	159.69 ± 22.78	161.13 ± 21.84	0.363	0.717
	治疗后	159.68 ± 22.77	160.89 ± 22.04	0.305	0.761

表7 两组患儿不良反应发生情况比较[例(%), n = 64]

Tab. 7 Comparison of the incidence of adverse reactions between the two groups [case (%), n = 64]

组别	声音嘶哑	咽喉不适	心悸	恶心	呕吐	合计
对照组	3(4.69)	2(3.12)	0(0)	1(1.56)	2(3.12)	8(12.50)
研究组	2(3.12)	1(1.56)	2(3.12)	2(3.12)	3(4.69)	10(15.62)
χ^2 值						0.259
P值						0.611

出,增加气道阻力,进而致细支气管阻塞,导致患者呼吸困难。在IOS肺功能检测中表现为共振频率、外周弹性阻力、中心气道阻力及气道总阻力均升高。本研究结果显示,两组患儿治疗后的IOS肺功能检测指标均显著降低($P < 0.05$),且研究组患儿显著低于对照组($P < 0.05$)。表明百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘,能有效改善患儿的气道阻塞状况,降低气道阻力,促进肺功能恢复。分析原因,可能是由于百蕊颗粒中的黄酮醇类化合物有利于稀释痰液,便于排出,减轻炎症反应和气道黏膜水肿,缓解气道痉挛,进而改善症状,促进患儿的呼吸功能恢复^[17]。

哮喘的基本病理学改变为炎性细胞浸润,在炎性细胞增加过程中会产生大量自由基,引起机体过氧化。机体过氧化又会加重组织损伤、气道炎性反应、气道高反应等,进而加重哮喘^[18]。引起自由基增多的因素有很多,如炎性细胞增多、蛋白水平异常升高。有研究证实,儿童哮喘和支气管的高反应性、气道炎症、哮喘恶化与金黄色葡萄球菌及肺炎链球菌相关^[19],细菌侵入导致炎性细胞急剧增多及CRP水平升高,使自由基生成过度,导致机体过氧化^[20]。一氧化氮是由炎性细胞及多种结构细胞产生,其中包括EO、巨噬细胞等^[21]。目前,FeNO常在临床用于反映各型呼吸系统疾病患者气道中的炎性细胞、气道炎症等情况^[22]。哮喘患儿呼吸道内的大量炎性细胞浸润,促进一氧化氮合酶产生,进而导致体内FeNO水平升高,故一定范围内FeNO与炎症反应程度呈正相关。本研究结果显示,两组患儿治疗后的WBC,EO%,LYMPH%,CRP,FeNO水平均显著降低($P < 0.05$),且研究组均显著低于对照组($P < 0.05$)。表明百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘,可有效减轻患儿的炎症反应。

综上所述,百蕊颗粒辅助治疗小儿哮喘的临床疗效较好,能减轻患儿的炎症反应,改善肺功能,且安全性良好。

参考文献

[1] SAVIN IA, ZENKOVA MA, SEN'KOVA AV. Bronchial Asthma, Airway Remodeling and Lung Fibrosis as Successive Steps of One Process[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(22):16042.
[2] PAPI A, BRIGHTLING C, PEDERSEN SE, et al. Asthma[J]. *Lancet*, 2018, 391(10122):783 - 800.
[3] 张偲莹,高宗石,吴丽宏,等. 中国1990—2019年儿童青少年哮喘疾病负担变化趋势[J]. *中国学校卫生*, 2022, 43(1):123 - 128.
[4] WANG C, JIANG SY, ZHANG SY, et al. Research Progress of Metabolomics in Asthma[J]. *Metabolites*, 2021, 11(9):567.
[5] 冯业成,符垂师,符梅竹,等. 百蕊颗粒联合头孢克洛治疗小儿急性支气管炎的临床研究[J]. *药物评价研究*, 2020, 43(1):95 - 97.

[6] 曾盈盈. 百蕊颗粒联合干扰素雾化吸入治疗儿童疱疹性咽峡炎临床观察[J]. *西部中医药*, 2021, 34(11):113 - 115.
[7] 李雯,石花,赵伟伟,等. 百蕊颗粒联合阿奇霉素和布地奈德雾化吸入治疗MP感染合并CVA患儿的疗效及对肺功能的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(8):1553 - 1556.
[8] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2016年版)[J]. *中华儿科杂志*, 2016, 54(3):167 - 181.
[9] WS/T 423 - 2022, 中国7岁以下儿童生长发育参照标准[S].
[10] 屈媛媛,曹森,王静,等. 1990—2019年中国哮喘患病、疾病负担趋势及其危险因素研究[J]. *中国全科医学*, 2024, 27(13):1594 - 1600.
[11] DEY S, EAPEN MS, CHIA C, et al. Pathogenesis, clinical features of asthma COPD overlap, and therapeutic modalities[J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2022, 322(1):L64 - L83.
[12] 刘秀美. 中医药治疗小儿哮喘缓解期的研究进展[J]. *中国实用医药*, 2024, 19(7):169 - 172.
[13] CHAN R, LIPWORTH BJ. Impact of Biologic Therapy on the Small Airways Asthma Phenotype[J]. *Lung*, 2022, 200(6):691 - 696.
[14] WANG XY, ZENG SY, LI ZY, et al. A network meta-analysis of different acupuncture modalities in the treatment of bronchial asthma[J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1):357.
[15] 徐兵,郭金娟,刘恒,等. 百蕊颗粒联合头孢替唑钠治疗急性支气管炎患儿的临床研究[J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(17):3397 - 3400.
[16] CHIPPS BE, ISRAEL E, BEASLEY R, et al. Albuterol - Budesonide Pressurized Metered Dose Inhaler in Patients with Mild - to - Moderate Asthma: Results of the DENALI Double - Blind Randomized Controlled Trial[J]. *Chest*, 2023, 164(3):585 - 595.
[17] 王岚,吴琳,宋春涵,等. 翠云草黄酮类化合物对哮喘大鼠模型中卵清蛋白诱导的气道炎症的改善作用[J]. *基因组学与应用生物学*, 2020, 39(6):2806 - 2812.
[18] 王斐,车春莉. 氧化应激机制在支气管哮喘中的研究进展[J]. *临床肺科杂志*, 2021, 26(9):1443 - 1447.
[19] CHUNG KF. *Staphylococcus aureus* Enterotoxin - Specific IgE Sensitization in Severe Eosinophilic Asthma Phenotype[J]. *Allergy Asthma Immunol Res*, 2023, 15(2):119 - 121.
[20] ZHAO Y, WANG PF, WANG NZ. Association and risk factors analysis of FeNO and CRP in bronchial asthma combined with obstructive sleep apnea[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2025, 12:1546389.
[21] KIAER E, RAVN A, JENNUM P, et al. Fractional exhaled nitric oxide - a possible biomarker for risk of obstructive sleep apnea in snorers[J]. *J Clin Sleep Med*, 2024, 20(1):85 - 92.
[22] GAO YM, LI ZY, WU NS, et al. The change of FeNO is correlated with asthma control and lung function[J]. *Heliyon*, 2024, 10(19):e38875.

(收稿日期:2024-05-20;修回日期:2025-09-29)