

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.14.005
文章编号: 1005-8982 (2023) 14-0028-05

哮喘·论著

丙卡特罗联合无创正压通气在支气管哮喘 患儿急性发作中的疗效研究*

樊琳¹, 巩玉钰¹, 杜彦强²

(庆阳市人民医院 1. 儿科, 2. 重症医学科, 甘肃 庆阳 745099)

摘要: **目的** 研究支气管哮喘患儿急性发作中使用丙卡特罗联合无创正压通气(NIPPV)的临床疗效。**方法** 选取2019年12月—2022年12月庆阳市人民医院收治的支气管哮喘患儿82例, 随机分为NIPPV组(NIPPV治疗)和联合组(丙卡特罗联合NIPPV治疗), 每组41例。比较两组恢复速度、疗效及不良反应; 比较治疗前后两组血清基质金属蛋白酶-9(MMP-9)、转化生长因子- β_1 (TGF- β_1)、骨桥蛋白(OPN)水平、白细胞介素-5(IL-5)、干扰素- γ (IFN- γ)水平及Th1/Th2的变化。**结果** NIPPV组喘息、气促、哮鸣音、咳嗽消失时间及住院时间均长于联合组($P < 0.05$)。NIPPV组总有效率低于联合组($P < 0.05$)。NIPPV组治疗前后Th1/Th2比值及血清MMP-9、TGF- β_1 、OPN、IL-5、IFN- γ 的差值均小于联合组($P < 0.05$)。两组均未出现明显不良反应, 联合组1例轻微面部潮红, 未经干预即好转。**结论** 丙卡特罗联合NIPPV可加快支气管哮喘急性发作患儿恢复速度, 提高疗效, 改善气道重塑及Th1/Th2失衡, 且安全可靠。

关键词: 支气管哮喘; 急性发作; 丙卡特罗; 无创正压通气

中图分类号: R562.25

文献标识码: A

Efficacy of procaterol combined with non-invasive positive pressure ventilation in acute attacks of bronchial asthma among children*

Fan Lin¹, Gong Yu-yu¹, Du Yan-qiang²

(1. Department of Pediatrics, 2. Department of Critical Care Medicine, Qingyang People's Hospital, Qingyang, Gansu 745099, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of procaterol combined with non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) in acute attacks of bronchial asthma among children. **Methods** A total of 82 children with bronchial asthma admitted to our hospital from December 2019 to December 2022 were selected and randomly divided into NIPPV treatment group (NIPPV treatment) and combined group (procaterol combined with NIPPV treatment), with 41 cases in each group. The time to recovery, therapeutic efficacy and incidence of adverse reactions in the two groups were compared. The changes in the serum levels of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), transforming growth factor- β_1 (TGF- β_1), osteopontin (OPN), interleukin5 (IL-5), and interferon- γ (IFN- γ) as well as the Th1/Th2 ratio before and after the treatment were compared between the two groups. **Results** The time to disappearance of wheezing, shortness of breath, wheezing sound, and cough as well as the length of hospital stay in the NIPPV treatment group were longer than those in the combined group ($P < 0.05$). The overall effective rate of the NIPPV treatment group was lower than that of the combined group ($P < 0.05$). The differences of the Th1/Th2 ratio and serum levels of MMP-9, TGF- β_1 , OPN, IL-5 and IFN- γ before and after the treatment in the NIPPV treatment

收稿日期: 2023-03-07

* 基金项目: 甘肃省自然科学基金(No: 20JR5RA155)

[通信作者] 巩玉钰, E-mail: fl13909341933@163.com; Tel: 15293710189

group were lower than those in the combined group ($P < 0.05$). There were no obvious adverse reactions in both groups, while 1 case in the combined group had mild facial flushing, which was improved without intervention.

Conclusions Procateterol combined with NIPPV may promote the recovery, enhance the therapeutic efficacy, and improve airway remodeling and Th1/Th2 imbalance in children with acute attacks of bronchial asthma, with good reliability yet fewer safety concerns.

Keywords: bronchial asthma; acute attack; procateterol; non-invasive positive pressure ventilation

支气管哮喘是儿童时期最常见的一种慢性呼吸道疾病,以起病急、反复发作为主要特征,若不及时治疗易导致不可逆性气道重塑,诱发肺功能不全、肺气肿及急性呼吸衰竭^[1-2]。目前临床尚无法彻底治愈哮喘,多数轻中症患儿在急性发作后可自行缓解,或经常规解痉、抗感染等治疗后气喘症状可迅速缓解,但易形成激素依赖,而重症患儿单纯依靠药物治疗效果欠佳,常需行机械通气治疗,但因气管插管不适性强且易并发气管损伤、鼻窦炎及呼吸机相关肺炎等并发症,对患儿预后造成不良影响。无创正压通气(noninvasive positive pressure ventilation, NIPPV)是一种辅助通气技术,具有无创、并发症少、安全性高等优势,被证实用于老年慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭、急性低氧性呼吸衰竭的治疗可获取满意效果,有望代替有创通气成为急性呼吸系统疾病首选通气方案^[3-4]。丙卡特罗是一种支气管舒张剂,常用于治疗支原体肺炎及支气管哮喘等,可有效缓解患者症状,改善肺功能,但无法彻底治愈^[5-6]。鉴于此,本研究采用丙卡特罗联合 NIPPV 治疗支气管哮喘急性发作患儿,探讨其治疗效果,以期指导临床治疗,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 12 月—2022 年 12 月庆阳市人民医院收治的支气管哮喘患儿 82 例,随机分为 NIPPV 组(NIPPV 治疗)和联合组(丙卡特罗联合 NIPPV 治疗),每组 41 例。NIPPV 组男性 24 例,女性 17 例;年龄 1~6 岁,平均(3.51±0.88)岁;支气管哮喘病程 3~14 个月,平均(5.75±1.21)个月;联合组男性 22 例,女性 19 例;年龄 1~6 岁,平均(3.87±0.95)岁;支气管哮喘病程 2~12 个月,平均(5.51±1.19)个月。两组性别构成、年龄及支气管哮喘病程比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性(见表 1)。本研究通过医院伦理委员会批准(编号:202309001),患

儿监护人均签署知情同意书。

表 1 两组患儿临床资料比较 ($n=41$)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	支气管哮喘病程/(月, $\bar{x} \pm s$)
NIPPV 组	24/17	3.51 ± 0.88	5.75 ± 1.21
联合组	22/19	3.87 ± 0.95	5.51 ± 1.19
χ^2/t 值	0.198	1.780	0.906
P 值	0.656	0.079	0.368

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《儿童支气管哮喘诊断和防治指南(2016年版)》^[7]中支气管哮喘急性发作期的诊断标准:a.发作性喘息>1次/月;b.活动诱发的咳嗽或喘息;c.非病毒感染所致的间歇性夜间咳嗽;d.抗哮喘治疗有效,停药后复发;②符合重症标准,表现为端坐呼吸、面色苍白、大汗淋漓、口唇发绀,无法成句、三凹征、哮鸣音洪亮,脉率>120次/min;③年龄1~6岁。

1.2.2 排除标准 ①合并肝肾功能不全;②先天性心脏病及先天呼吸系统异常;③合并心源性哮喘、活动性肺结核;④合并局部或全身性感染;⑤合并恶性肿瘤;⑥伴有激素依赖倾向;⑦对本研究中药物不耐受;⑧上气道或颌面部畸形,或患有其他正压通气禁忌证。

1.3 方法

患儿入院后均给予常规对症治疗,镇静吸氧、维持电解质平衡并注射抗生素预防感染,持续监护患儿生命体征。NIPPV 组采用 NIPPV 治疗,依据患儿脸型选择适合的鼻面罩并调整松紧度,选择 S/T 治疗模式,给予压力支持及呼吸末正压,初设潮气量 VT 300 mL(1 岁和 6 岁患儿的潮气量均设定为 300 mL),呼气压力 3 cmH₂O,吸气压力 14 cmH₂O,后逐步调高至 500 mL,呼吸频率 16~20 次/min,通气时间 6 h/次,3 次/d。根据患儿病情变化适当调节呼吸参数,待患儿恢复有力自主呼吸,血气分析正常后即可停止治

疗,治疗失败则转为有创通气治疗。联合组在NIPPV组基础上加用盐酸丙卡特罗口服溶液(广东大冢制药有限公司;国药准字H20053903;30 mL:0.15 mg)。1~3岁:15~20 $\mu\text{g}/\text{d}$ (相当于口服溶液3~4 mL),3~6岁:20~25 $\mu\text{g}/\text{d}$ (相当于口服溶液4~5 mL)。连续治疗2周。

1.4 检测指标

1.4.1 恢复速度 包括喘息、气促、哮鸣音、咳嗽消失时间及住院时间。

1.4.2 疗效 根据《支气管哮喘防治指南(2016年版)》^[8]评估。治愈:咳嗽、喘息等症状消失,肺功能指标正常;显效:咳嗽、喘息等症状基本上消失或转变为间歇性发作,无须干预即可自行缓解,肺功能指标基本正常;有效:咳嗽、喘息等症状有所改善,肺功能指标好转;无效:咳嗽、喘息等症状及肺功能指标未好转。总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.4.3 治疗前后血清气道重塑指标 清晨抽取患儿肘部静脉血3 mL,离心取上清液,采用酶联免疫吸附试验检测基质金属蛋白酶-9(matrix metalloproteinase-9, MMP-9)、转化生长因子- β_1 (transforming growth factor- β_1 , TGF- β_1)、骨桥蛋白(Osteopontin, OPN)水平,试剂盒购自北京浩轩凯文生物科技有限公司。

1.4.4 治疗前后Th1/Th2比值及血清IL-5、IFN- γ 水平 抽取患儿空腹肘部静脉血3 mL,取部分血液加入IgG-PE设为同型对照组。加入Triton、FITC-CD4抗体,遮光静置30 min,加入适量IL-4-PE、IFN- γ -PE,遮光孵育30 min,磷酸盐缓冲液洗去血红蛋白,去上清液,磷酸盐缓冲液重悬,流式细胞仪检测IFN- γ^+ CD4⁺、IL-4⁺CD4⁺细胞构成,计算Th1/Th2比值;取患儿血清,采用酶联免疫吸附试验检测白细胞介素-5(Interleukin-5, IL-5)、干扰素- γ (Interferon- γ , IFN- γ)水平,试剂盒购自北京浩轩凯文生物科技有限公司。

1.4.5 不良反应 观察患儿不良反应情况,包括口干、鼻塞、倦怠、恶心、胃部不适、肌颤、头痛、眩晕或耳鸣、皮疹、心律失常、心悸、面部潮红等。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 19.0统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P<0.05$

差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿恢复速度比较

NIPPV组与联合组患儿喘息、气促、哮鸣音、咳嗽消失时间及住院时间比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$),NIPPV组均长于联合组。见表2。

表 2 两组患儿恢复速度比较 ($n=41$, d , $\bar{x}\pm s$)

组别	喘息消失	气促消失	哮鸣音消失	咳嗽消失	住院时间
NIPPV组	3.19 \pm 0.38	3.55 \pm 0.47	5.87 \pm 0.65	6.53 \pm 0.78	6.69 \pm 1.42
联合组	2.54 \pm 0.45	2.91 \pm 0.36	4.86 \pm 0.73	5.10 \pm 0.92	5.71 \pm 1.07
t 值	7.066	6.922	6.616	7.591	3.529
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

2.2 两组患儿疗效比较

NIPPV组与联合组患儿治疗总有效率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=4.970$, $P=0.026$),NIPPV组低于联合组。见表3。

表 3 两组患儿疗效比较 [$n=41$, 例(%)]

组别	治愈	显效	有效	无效	总有效
NIPPV组	5(12.19)	19(46.35)	5(12.19)	12(29.27)	29(70.73)
联合组	17(41.46)	16(39.02)	4(9.76)	4(9.76)	37(90.24)

2.3 两组患儿治疗前后血清MMP-9、TGF- β_1 、OPN水平的变化

NIPPV组与联合组患儿治疗前后血清MMP-9、TGF- β_1 、OPN的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$),NIPPV组均小于联合组。见表4。

表 4 两组患儿治疗前后血清MMP-9、TGF- β_1 、OPN的差值比较 ($n=41$, $\bar{x}\pm s$)

组别	MMP-9差值/ (ng/mL)	TGF- β_1 差值/ (ng/mL)	OPN差值/ ($\mu\text{g}/\text{L}$)
NIPPV组	25.18 \pm 5.14	6.36 \pm 1.32	14.02 \pm 3.05
联合组	41.99 \pm 8.16	12.03 \pm 2.47	18.64 \pm 4.12
t 值	11.161	12.964	5.771
P 值	0.000	0.000	0.000

2.4 两组患儿治疗前后Th1/Th2比值及血清IL-5、IFN- γ 水平的变化

NIPPV组与联合组患儿治疗前后Th1/Th2比值

及血清 IL-5、IFN- γ 的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), NIPPV 组治疗前后 Th1/Th2 比值、血清 IFN- γ 降低程度, 以及 IL-5 升高程度均小于联合组。见表 5。

表 5 两组患儿治疗前后 Th1/Th2 比值及血清 IL-5、IFN- γ 的差值比较 ($n=41, \bar{x} \pm s$)

组别	Th1/Th2 差值	IL-5 差值/ (pmol/L)	IFN- γ 差值/ (ng/L)
NIPPV 组	-0.30 \pm 0.04	106.60 \pm 12.57	-3.46 \pm 0.57
联合组	-0.53 \pm 0.09	152.70 \pm 16.98	-7.86 \pm 1.03
t 值	14.953	13.972	23.933
P 值	0.000	0.000	0.000

2.5 两组患儿不良反应发生情况

NIPPV 组与联合组患儿均未出现明显不良反应, 联合组 1 例轻微面部潮红, 未经干预即好转。

3 讨论

支气管哮喘是由多种炎症细胞共同参与的一种异质性疾病, 多认为与变态反应、 β -肾上腺素受体功能低下及迷走神经张力亢进有关, 可引发气道高反应性, 刺激气道大量分泌黏液导致气流阻塞, 进而诱发气喘、胸闷及咳嗽等临床表现。Th1/Th2 失衡、IL-5 水平升高及 IFN- γ 水平降低也是支气管哮喘发病的内在机制之一^[9-10]。当患儿遭遇过敏原、感染控制不佳或不规范治疗等因素时, 常诱发哮喘急性发作, 引发肺过度充气、二氧化碳潴留, 导致急性呼吸性酸中毒、重度低氧血症, 甚至出现昏迷及全身紫绀, 危及生命。现阶段我国支气管哮喘患者超过 3 000 万人, 其中超过 500 万为儿童及青少年, 且发病率呈明显上升趋势, 重症患儿数量随之增加, 因其呼吸道幼稚, 住院率是成年患者数倍^[11]。

MMP-9 是一种钙锌离子依赖型水解蛋白, 在炎症反应发生时被分泌并激活, 是引起哮喘气道重塑的重要因素^[12]。TGF- β_1 被认为是引发气道重塑的主要介质之一, 其通过介导炎症细胞及炎症因子表达, 促进胶原合成、血管新生、基质平滑肌细胞增生及迁移等参与支气管哮喘发生、发展^[13]。OPN 是可与 CD44 及整合素家族等受体结合的多功能蛋白, 生物学效应多样, 广泛参与细胞外基质沉积、上皮纤维化、血管新生及气道炎症等生理、病理过程^[14]。本

研究结果显示, 与 NIPPV 组比较, 联合组喘息、气促、哮鸣音、咳嗽消失时间及住院时间缩短, 治疗总有效率升高, 且治疗后血清 MMP-9、TGF- β_1 、OPN 水平降低, 提示丙卡特罗联合 NIPPV 可加快患儿恢复、提升治疗效果, 改善气道重塑。NIPPV 是经鼻/面罩进行的一种人工通气方式, 其为患儿吸气相提供了一个较高的压力, 扩张气道克服气道阻力, 同时为呼气相提供一个外源性正压以抵抗内源性压力, 减轻呼吸肌运动阻力。NIPPV 可降低气道高反应触发阈值, 促使气体流入通气不足的气泡, 增加肺泡压力促使萎缩气泡重新开放, 在改善缺氧症状的同时增加二氧化碳排放效率, 从而缓解低氧血症及呼吸性酸中毒, 扩张支气管并稳定呼吸道内环境。NIPPV 具有加热湿化功效, 可防止吸入冷空气, 并促进痰液稀释排出。鲍洁等^[15]将 NIPPV 用于支气管哮喘急性发作伴 1 型呼吸衰竭的治疗, 可有效改善患者氧合指数、呼吸功能及血流动力学指标, 缩短氧疗时间、住院时间, 降低有创通气插管率。丙卡特罗是新一代长效选择性 β_2 激动剂, 其作用效率高, 低剂量即可维持 5 h 的作用时间, 作为一种全气道扩张剂, 其对大小气道均起作用, 并可选择性结合并激活呼吸道内的 β_2 受体, 进一步增加细胞内环磷酸腺苷浓度, 开放钙离子泵使钙离子外流, 从而发挥松弛气道平滑肌、扩张支气管的功效。丙卡特罗抗过敏功效强, 可抑制流感病毒引发的支气管过敏亢进及黏膜水肿, 抑制即时型呼吸道阻力及迟发型气道反应性增加, 从而改善通气不足; 丙卡特罗可促进呼吸道纤毛运动, 并抑制乙酰胆碱活性, 从而阻断咳痰反射, 改善气喘症状。气道上皮细胞发生上皮-间质转化 (epithelial-mesenchymal transition, EMT) 在气道重塑过程中起重要作用, 丙卡特罗可通过阻断嗜酸性粒细胞上黏附分子的表达来抑制嗜酸性粒细胞诱导的 EMT, 从而抑制气道重塑。PORNURIYASAK 等^[16]进行的一项单中心、随机双盲、安慰剂对照试验结果显示, 丙卡特罗可显著改善患者外周气道功能及肺活量, 减轻各类呼吸道相关症状, 维持其生活质量。丙卡特罗联合 NIPPV 从不同机制发挥作用, 在改善患儿气道环境的同时抑制气道重塑, 提升整体疗效。

Th 细胞可分化为 Th1、Th2 等亚群, 形成稳定的网络维持机体正常免疫功能, Th1、Th2 在抗原刺激

下可释放 IFN- γ 、肿瘤坏死因子- α 、IL-2、IL-4 及 IL-5 等细胞因子,调节免疫应答及其他免疫细胞分化,参与自身免疫性疾病、抗病毒感染及免疫应答等过程^[17-18]。本研究结果中,联合组在改善 Th1/Th2 比值、血清 IFN- γ 水平,降低血清 IL-5 水平上的作用优于 NIPPV 组,提示丙卡特罗联合 NIPPV 可改善 Th1/Th2 失衡,从而调节机体免疫功能,与 HUANG 等^[19]观点一致。分析其原因可能为:①丙卡特罗与肥大细胞表面 β_2 受体结合,抑制其释放炎性介质,从而减轻气道炎症反应、增强免疫功能;②通过转录因子- κ B、丝裂原活化蛋白激酶 p38 及 β_2 肾上腺素受体-cAMP 等途径或减少 H3K4 甲基化的转录后修饰,抑制支气管上皮细胞中 Th2 相关趋化因子的产生。

综上所述,丙卡特罗联合 NIPPV 可加快支气管哮喘急性发作患儿恢复速度,提高疗效,改善气道重塑及 Th1/Th2 失衡,且安全可靠。

参 考 文 献 :

- [1] CHUNG K F, DIXEY P, ABUBAKAR-WAZIRI H, et al. Characteristics, phenotypes, mechanisms and management of severe asthma[J]. Chin Med J (Engl), 2022, 135(10): 1141-1155.
- [2] THOMAS D, MCDONALD V M, PAVORD I D, et al. Asthma remission: what is it and how can it be achieved?[J]. Eur Respir J, 2022, 60(5): 2102583.
- [3] 刘峰,许曼丽. 无创正压通气联合序贯肠内外营养支持治疗对改善老年慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭患者严重营养不良的效果[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(19): 4221-4224.
- [4] 杨福勋,罗小秀,王兰,等. 经鼻高流量氧疗与无创正压通气对急性低氧性呼吸衰竭患者无痛纤维支气管镜检查术呼吸支持疗效的比较[J]. 中国实用内科杂志, 2021, 41(9): 804-808.
- [5] 廖汉杰,吴建武,刘银,等. 盐酸氨溴索联合盐酸丙卡特罗治疗小儿支原体肺炎的疗效及对 CRP、T 淋巴细胞亚群、免疫球蛋白水平的影响[J]. 海南医学, 2022, 33(16): 2116-2119.
- [6] 胡玲,林秋玉,黎小年,等. 丙卡特罗口服溶液联合孟鲁司特片治疗儿童支气管哮喘的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2020, 36(11): 1437-1439.
- [7] 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.
- [8] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 支气管哮喘防治指南(2016年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(9): 675-697.
- [9] NIKOLSKII A A, SHILOVSKIY I P, BARVINSKAIA E D, et al. Role of STAT3 transcription factor in pathogenesis of bronchial asthma[J]. Biochemistry (Mosc), 2021, 86(11): 1489-1501.
- [10] CHETTA A, CALZETTA L. Bronchial asthma: an update[J]. Minerva Med, 2022, 113(1): 1-3.
- [11] 刘亚昆,杨颖,苟旭蕾,等. 北京市大兴区 0~14 岁小儿过敏性支气管哮喘流行病学特征及影响因素分析[J]. 河北医药, 2020, 42(11): 1739-1742.
- [12] DUAN X J, ZHANG X, LI L R, et al. MiR-200a and miR-200b restrain inflammation by targeting ORMDL3 to regulate the ERK/MMP-9 pathway in asthma[J]. Exp Lung Res, 2020, 46(9): 321-331.
- [13] PAN K M, LU J J, SONG Y. Artesunate ameliorates cigarette smoke-induced airway remodelling via PPAR- γ /TGF- β_1 /Smad2/3 signalling pathway[J]. Respir Res, 2021, 22(1): 91.
- [14] TRINH H K T, NGUYEN T V T, KIM S H, et al. Osteopontin contributes to late-onset asthma phenotypes in adult asthma patients[J]. Exp Mol Med, 2020, 52(2): 253-265.
- [15] 鲍洁,乔庆哲,吕培,等. 经鼻高流量氧疗和无创正压通气对支气管哮喘急性发作伴 1 型呼吸衰竭患者氧合指数及呼吸功能的影响比较[J]. 河北医学, 2021, 27(10): 1705-1709.
- [16] PORNSURIYASAK P, RATTANASIRI S, UNWANATHAM N, et al. Effects of oral procaterol for postinfectious cough in adults: single-centre, randomized double-blind, placebo-controlled trial [J]. Korean J Fam Med, 2021, 42(2): 159-165.
- [17] 范广来,徐妍,马希贵,等. 哮喘患儿血清 IFN- γ 、IL-4、IL-10 水平及与肺功能的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(7): 48-52.
- [18] 俞琳,潘辉,洪开听,等. 外周血血小板计数血小板分布宽度血小板平均体积及 Th1/Th2 细胞比值与支气管哮喘合并感染患儿病情变化的关系[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(1): 65-67.
- [19] HUANG C H, CHU Y T, KUO C H, et al. Effect of procaterol on Th2-related chemokines production in human monocyte and bronchial epithelial cells[J]. Pediatr Pulmonol, 2010, 45(10): 977-984.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 樊琳,巩玉钰,杜彦强. 丙卡特罗联合无创正压通气在支气管哮喘患儿急性发作中的疗效研究[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(14): 28-32.

Cite this article as: FAN L, GONG Y Y, DU Y Q. Efficacy of procaterol combined with non-invasive positive pressure ventilation in acute attacks of bronchial asthma among children[J]. China Journal of Modern Medicine, 2023, 33(14): 28-32.