

环索奈德与布地奈德治疗轻中度支气管哮喘的成本-效用分析^Δ

邹杰*,黄洁莹,王丽娜,杜雯雯,徐伟[#](中国药科大学国际医药商学院,南京 211198)

中图分类号 R956;R977.1 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2025)02-0203-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2025.02.12



摘要 目的 评价环索奈德(CIC)与布地奈德(BUD)用于我国轻中度支气管哮喘患者维持治疗的经济性。方法 从中国卫生体系角度出发,以我国一项临床试验数据为基础并参考相关文献构建Markov模型,模型循环周期为1周,研究时限为60年,年贴现率为5%,以3倍2023年我国人均国内生产总值(GDP)为意愿支付(WTP)阈值,对CIC和BUD用药方案进行成本-效用分析,并进行单因素敏感性分析、概率敏感性分析及情境分析。结果 与BUD方案相比,CIC方案的增量成本为9 401.67元,患者可多获得0.001 3质量调整生命年(QALYs),增量成本-效果比(ICER)为6 928 868.26元/QALY,远超本研究设定的WTP阈值(268 074元/QALY)。单因素敏感性分析显示,CIC、BUD的用法用量及单价是对ICER影响较大的参数;概率敏感性分析证实,基础分析结果较为稳健;情境分析结果显示,当CIC价格降价至159.95元/瓶时,CIC方案具有经济性的概率与BUD方案相当。结论 以3倍我国人均GDP为WTP阈值,与BUD相比,CIC在当前价格下用于我国轻中度哮喘患者维持治疗不具有经济性。

关键词 环索奈德;布地奈德;支气管哮喘;维持治疗;成本-效用分析

Cost-utility analysis of ciclesonide and budesonide in the treatment of mild to moderate bronchial asthma

ZOU Jie, HUANG Jieying, WANG Lina, DU Wenwen, XU Wei (School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE** To evaluate the cost-utility of ciclesonide (CIC) versus budesonide (BUD) for the maintenance treatment of mild to moderate bronchial asthma. **METHODS** From the perspective of Chinese health service system, a Markov model was established based on the data from a clinical trial in China and some literature. The cycle length was 1 week, the time horizon was 60 years. A discount rate of 5% per year was applied. Cost-utility analysis was performed on therapeutic scheme of CIC and BUD using three times of China's per capita gross domestic product (GDP) in 2023 as the threshold of willing-to-pay (WTP). One-way sensitivity analysis, probabilistic sensitivity analysis and scenario analysis were applied to test the uncertainty of basic analysis. **RESULTS** Compared with BUD scheme, the incremental cost of the CIC scheme was 9 401.67 yuan, and the incremental quality-adjusted life years (QALYs) were 0.001 3; incremental cost-effectiveness ratio (ICER) was 6 928 868.26 yuan/QALY, far beyond the threshold of WTP 268 074 yuan/QALY. One-way sensitivity analysis showed that the usage, dosage and unit price of CIC and BUD were parameters that had a significant impact on ICER; probabilistic sensitivity analysis showed that the basic analysis results were relatively robust; scenario analysis showed that, when the price of CIC reduced to 159.95 yuan/branch, the probability of CIC scheme having economics was similar to that of BUD scheme. **CONCLUSIONS** At the current price, CIC is not economical compared with BUD for the maintenance treatment of mild to moderate asthma, using three times of China's GDP in 2023 as the threshold of WTP.

KEYWORDS ciclesonide; budesonide; bronchial asthma; maintenance treatment; cost-utility analysis

支气管哮喘(简称“哮喘”)是临床常见的呼吸系统疾病之一,以喘息、气急、胸闷、咳嗽为主要临床表现^[1-2]。2015年全球疾病负担研究(Global Burden of Disease, GBD)公布的数据显示,全球哮喘患者达3.58亿,患病率较1990年增加了12.6%;预计到2025年,哮喘

患者人数将增加至4亿^[3]。在我国,哮喘成人发病率为4.2%,患病人数达4 570万^[4]。尽管75%以上的哮喘患者为轻度哮喘,但其中30%~40%都可能发生严重的哮喘急性发作^[5]。全球哮喘防治倡议(Global Initiative for Asthma, GINA)强调,哮喘的治疗目标是实现哮喘的总体控制,即既要控制当前症状又要降低未来急性发作的风险^[6]。目前,我国哮喘的控制情况虽有所进步,但仍不够理想^[7]。为有效控制症状、降低哮喘患者急性发作风险、减轻患者负担,对轻中度哮喘患者进行早期预防性治疗十分必要。

^Δ 基金项目 江苏省卫生健康发展研究中心开放课题(No. JSHD2022018)

* 第一作者 硕士研究生。研究方向:药物经济学与医疗保险。E-mail:zoujie9901@163.com

[#] 通信作者 教授,博士。研究方向:医疗保险、药物政策。E-mail:xu2005wei@126.com

根据《支气管哮喘防治指南(2020年版)》(简称“指南”),哮喘控制药物包括吸入性糖皮质激素(inhale corticosteroids, ICSs)、全身性激素、白三烯调节剂、长效 β_2 受体激动剂和茶碱、甲磺司特、色甘酸钠等,其中ICSs是可长期应用且能有效控制哮喘患者气道炎症的药物,包括布地奈德(budesonide, BUD)、环索奈德(ciclesonide, CIC)、丙酸氟替卡松及二丙酸倍氯米松等^[7]。GINA指出,在发展中国家,由于ICSs可及性较差,临床不得使用短效 β_2 受体激动剂来控制哮喘,存在一定的安全性风险^[8]。笔者通过整理米内网2022年数据发现,我国ICSs可及性欠佳,其仅占哮喘控制药物总量的4%左右,市场覆盖率仍有待提高。

目前,我国哮喘患者常用的ICSs除CIC外其余均在2023年版医保目录中,但仅有BUD和氟替卡松被纳入2018年版《国家基本药物目录》,与《WHO基本药物清单》存在一定的差距。据统计,CIC由于暂未被纳入医保目录及基本药物目录,其在我国的市场占比极低;而国外已有研究表明,CIC能以较低的剂量发挥与BUD相同的疗效,且安全性与依从性较好^[9-10]。用于我国上市注册的CIC临床试验(国家药品监督管理局药品审评中心药物临床试验批件号为2006L01761)是一项多中心、随机、双盲、双模拟、平行对照研究,该临床试验结果表明,CIC可有效改善接受维持治疗患者的哮喘症状并预防哮喘急性发作。本研究基于该临床试验,从中国卫生体系的角度,采用成本-效用分析法对CIC和BUD用于轻中度哮喘患者维持治疗的经济性进行评价,以期为我国各大药品目录的遴选提供参考,为临床合理使用ICSs提供更多选择。

1 资料与方法

1.1 目标人群与治疗方

本研究目标人群与上述临床试验的纳入人群一致,即12岁以上符合GINA诊断标准[第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)测定值占预计值的60%~80%]的我国轻中度非急性发作期哮喘患者。其中,CIC组患者使用环索奈德吸入气雾剂(规格为每瓶100揲,每揲含CIC 100 μg),每晚吸入2揲;BUD组患者使用布地奈德吸入气雾剂[规格为每瓶200揲,每揲含BUD($\text{C}_{25}\text{H}_{34}\text{O}_6$)0.1 mg],每天早晚各吸入2揲。两组患者的疗程均为12周。

1.2 研究方法与产出

由于哮喘病程较长、状态可划分,符合Markov模型的适用条件,因此本研究基于2006L01761临床试验,选择Markov模型模拟哮喘患者的长期成本及健康产出^[11]。本研究从中国卫生体系角度出发,仅考虑直接医疗成本,健康产出为质量调整生命年(quality-adjusted life years, QALYs),采用《中国药物经济学评价指南(2020)》

建议的5%贴现率对成本和效用进行贴现,最终结果以增量成本-效果比(incremental cost-effectiveness ratio, ICER)呈现^[11]。本研究以3倍2023年我国人均国内生产总值(gross domestic product, GDP)为意愿支付(willing-to-pay, WTP)阈值,即268 074元/QALY。

1.3 模型结构与参数来源

关于Markov模型的健康状态,现有哮喘相关药物经济学评价大多基于疾病严重程度及急性发作严重程度两个角度进行设置,本研究采用后者同时结合相关防治指南^[7]推荐的急性发作处理方式对模型状态设置,将健康状态划分为无急性发作、急性发作后口服糖皮质激素(oral corticosteroids, OCSs)处理、急性发作后急诊处理、急性发作后住院处理以及死亡5个健康状态(图1)^[12-13]。假设急性发作分为需OCSs处理、需急诊处理、需住院处理3个等级,患者在1个周期内不会在这3个状态之间互相转换,且哮喘患者急性发作的时间最多持续7 d^[13-14]。为模拟哮喘病情发展及转归情况,本研究将模型周期设置为1周;考虑到哮喘为慢性疾病,临床难以治愈,同时结合我国国家卫生健康委公布的人均预期寿命(77.93岁)和CIC获批适应证(年龄12岁及以上的哮喘),本研究以60年作为基础分析研究时限,模拟患者终身。

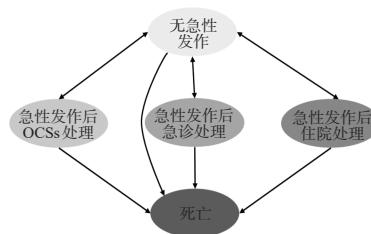


图1 Markov模型气泡图

Markov模型纳入的主要参数见表1。根据本课题组调研所得,急性发作后OCSs及急诊处理的患者死亡率与哮喘关联不大,因而本模型将其设置为自然死亡率^[15];患者急性发作后的住院死亡率则来源于文献^[16]。本研究纳入的直接医疗成本包括哮喘维持治疗成本及哮喘急性发作处理成本,假设哮喘患者慢性持续期使用ICSs进行维持治疗时,成本仅涉及药品成本;在维持治疗过程中,各药物使用量与治疗时间成正比,根据临床试验中的用法用量计算CIC与BUD维持治疗1周的成本;急性发作后的OCSs处理成本为相关防治指南推荐使用泼尼松龙片的费用^[7],医院急诊处理或住院处理的成本来源于公开发表的文献^[16-18]。健康效用值参考既往哮喘患者生命质量研究及经济性评价研究文献确定^[13,19]。由于该临床试验未披露哮喘急性发作后各处理方式的患者的比例,因而本研究参照BUD相关经济性评价文献^[20]确定哮喘急性发作后OCSs、急诊及住院处理的

患者比例分别为78.4%、15.2%及6.4%，且假设CIC组与之一致^[21]，并根据公式 $P=1-e^{-rt}$ （式中， P 为转移概率， r 为发生率， t 为时间）把相关年概率转换为周概率^[22]。

表1 Markov模型相关参数及数据来源

参数	基线值	标准差	分布类型	数据来源
死亡率/%				
急性发作后住院死亡率	0.250			文献[16]
12~14岁自然死亡率	0.008			WHO ^[15]
15~24岁自然死亡率	0.020			WHO ^[15]
25~34岁自然死亡率	0.035			WHO ^[15]
35~54岁自然死亡率	0.137			WHO ^[15]
55~74岁自然死亡率	0.726			WHO ^[15]
≥75岁自然死亡率	5.510			WHO ^[15]
成本				
CIC单价/(元/瓶)	228.50	2.13	Gamma	药智网
BUD单价/(元/瓶)	157.00	3.00	Gamma	药智网
CIC用法用量/(μg/d)	200	51.02	Gamma	说明书及临床试验
BUD用法用量/(μg/d)	400	102.04	Gamma	说明书及临床试验
泼尼松龙片单价/(元/mg)	0.37			药智网
泼尼松龙片用法用量/[mg/(kg·d)]	0.50~1.00	8.29	Gamma	文献[7]
急性发作后OCSs处理成本/(元/周)	166.53	21.24	Gamma	药智网
急性发作后急诊处理成本/(元/周)	598.50	130.70	Gamma	文献[17-18]
急性发作后住院处理成本/(元/周)	9 105.62	2 280.87	Gamma	文献[16, 18]
效用				
无急性发作	0.890	0.150	Beta	文献[19]
急性发作后OCSs处理	0.767	0.080	Beta	文献[13]
急性发作后急诊处理	0.610	0.070	Beta	文献[19]
急性发作后住院处理	0.330	0.390	Beta	文献[19]
概率				
BUD组急性发作后OCSs处理	0.139			文献[20]
BUD组急性发作后急诊处理	0.017			文献[20]
BUD组急性发作后住院处理	0.013			文献[20]
风险比(CIC vs. BUD)	0.85			临床试验
贴现率/%				
成本	5.00	1.28	Beta	指南推荐[11]
效用	5.00	1.28	Beta	指南推荐[11]

1.4 不确定性分析

通过确定型敏感性分析及概率敏感性分析对结果的不确定性进行评价，分别采用单因素敏感性分析法及蒙特卡洛模拟法，其中蒙特卡洛模拟的迭代次数设定为1 000。单因素敏感性分析结果以龙卷风图展示，概率敏感性分析结果以成本-效果散点图及成本-效果可接受曲线展示。

考虑到CIC降价对研究结果的影响，本研究以CIC降价45%进行情境分析，以每次降价5%后的价格进行蒙特卡洛模拟，并以迭代结果绘制对应价格下两种治疗方案有经济性的概率曲线图，分析CIC降价一定比例后相较于BUD治疗轻中度哮喘患者具有经济性的概率。

2 结果

2.1 基础分析结果

在当前价格下，CIC与BUD方案的总成本分别为32 616.63、23 214.96元，患者可获得的健康产出分别为16.587 9、16.586 6 QALYs。与BUD方案相比，CIC方

案的ICER远大于WTP阈值[3倍我国2023年人均GDP(268 074元/QALY)]，即方案不具有经济性。结果见表2。

表2 基础分析结果

治疗方案	成本/元	效用/QALYs	增量成本/元	增量效用/QALYs	ICER/(元/QALY)
CIC	32 616.63	16.587 9	9 401.67	0.001 3	6 928 868.26
BUD	23 214.96	16.586 6			

a：因两种方案的效用差异非常小，故表中QALYs均保留至小数点后4位。

2.2 不确定性分析结果

2.2.1 单因素敏感性分析结果

以基础ICER为参考值，两种方案对比的单因素敏感性分析结果见图2(限于篇幅，该图仅展示对结果影响较大的部分参数)。由图2可见，对结果影响较大的因素为CIC、BUD的用法用量及单价。

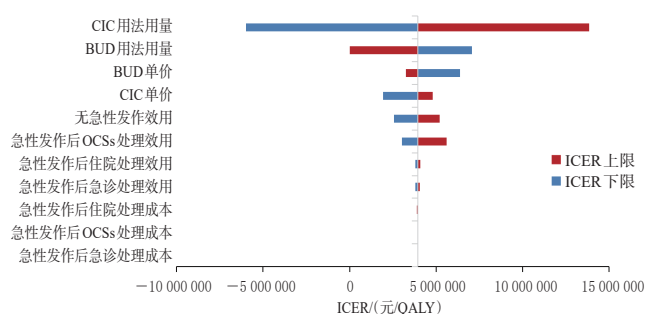


图2 单因素敏感性分析结果

2.2.2 概率敏感性分析结果

成本-效果散点图(图3)显示，以3倍2023年我国人均GDP为WTP阈值时，仅有4个成本-效果散点分布在WTP线以下，即在当前价格下，与BUD方案相比，CIC方案具有经济性的概率为0.40%。当WTP阈值在0~268 074元/QALY内变化时，CIC与BUD方案对比的成本-效果可接受曲线(图4)显示，在当前价格下，CIC方案与BUD相比不具有经济性。概率敏感性分析结果与基础分析结果一致，表明基础分析结果较为稳健。

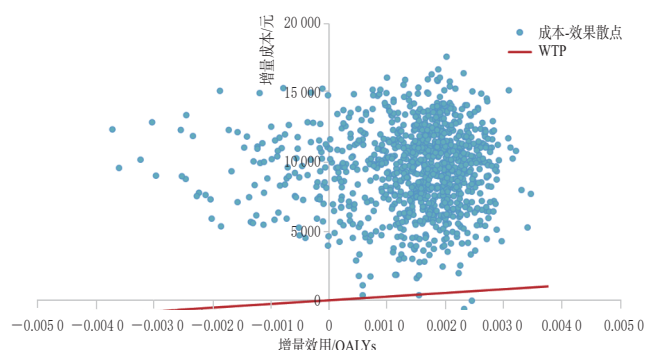


图3 CIC方案对比BUD方案的成本-效果散点图

2.2.3 情境分析结果

当CIC单价下降至159.95元/瓶时，两条成本-效果可接受曲线相交，CIC具有经济性的概率与BUD相近，两者的经济性相当。结果见表3、图5。

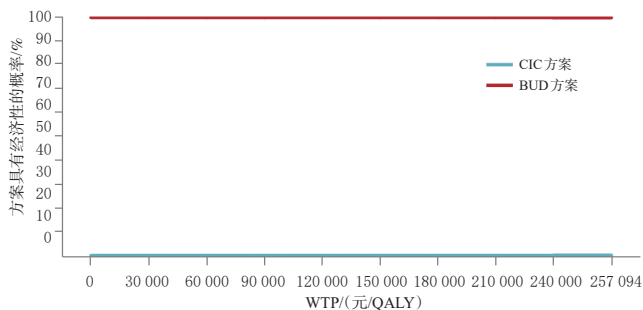


图4 两种方案的成本-效果可接受曲线

表3 CIC各价格下两种方案具有经济性的概率

CIC单价/(元/瓶)	降价幅度/%	CIC方案有经济性的概率/%	BUD方案有经济性的概率/%
228.50	0	0.40	99.60
217.08	5	0.80	99.20
205.65	10	3.20	96.80
194.23	15	5.90	94.10
182.80	20	15.00	85.00
171.38	25	30.00	70.00
159.95	30	50.40	49.60
148.53	35	71.30	28.70
137.10	40	87.00	13.00
125.68	45	94.40	5.60

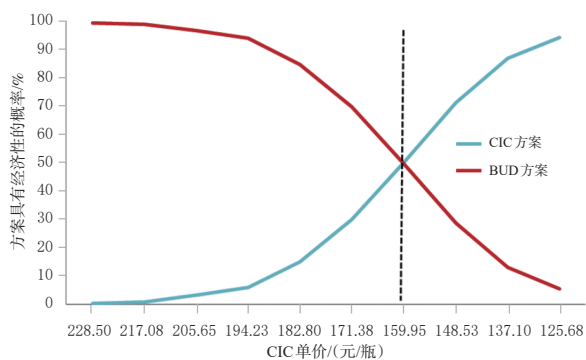


图5 CIC降价情境下两种方案的成本-效果可接受曲线

3 讨论

根据 Rodríguez-Martínez 等^[23]在 2013 年发表的研究结果, CIC、BUD 用于治疗发展中国家持续性哮喘儿科患者时, 两种方案的年治疗成本分别为 270.15、309.27 英镑, 健康获益分别为 0.905 1、0.899 9 QALYs, CIC 方案的成本更低但效用更高, 为绝对优势方案。但由于不同国家的人群分布、疾病情况、医疗情况及药品成本等均有所差异, 因此国外的经济性研究结果无法适用于我国, 故有必要开展基于中国人群的相关经济性研究。由于 CIC 相关临床试验开展的时间较早, 无法获得长期随访的药物经济学成本, 因此本研究从中国卫生体系的角度出发, 通过构建哮喘疾病模型模拟轻中度哮喘患者维持治疗的转归, 综合分析得到患者的治疗成本和健康产出, 以此评估 CIC 用于我国轻中度哮喘患者维持治疗的经济性。结果显示, 与 BUD 方案相比, CIC 方案的长期健康产出稍高且成本也较高, 在当前价格下不具有经济性; 敏感性分析结果与基础分析一致, 表明基础分析结

果较为稳健。情境分析结果显示, 当 CIC 降价至 159.95 元/瓶时, 两种方案具有经济性的概率相当。进一步分析可知, 两种方案健康产出十分接近的原因可能与不同治疗方案导致哮喘患者急性发作后入院、急诊或 OCSs 处理的概率相差较小, 且不同方案处理的概率对结果的影响不大有关。单因素敏感性分析也提示, 对结果影响较大的因素为 CIC 与 BUD 的用法用量及单价而非急性发作后的处理费用, 临床应重点关注药品成本。

本研究存在的局限性包括: (1) 不同治疗方案的依从性对哮喘控制情况及哮喘患者的生命质量具有一定的影响^[24], 但本研究受限于数据的可获得性, 未考虑使用两种方案患者的依从性差异对研究结果的影响; (2) 本研究只纳入了直接医疗成本, 而未考虑间接成本, 如哮喘患者急性发作进行急诊或住院治疗而导致的误工成本等, 且急诊、住院成本仅来源于文献统计, 而非基于临床实践计算所得, 尚待根据真实世界数据予以完善; (3) 模型所用的效用值来自国外人群, 与中国人群可能存在一定的差异。

我国 ICSs 的可及性较差, 随着我国药品价格治理工作的推进及国家医保谈判工作的进行, CIC 适当降价后用于轻中度哮喘患者的维持治疗可能会具有经济性, 此举将有助于提高 ICSs 的可及性, 实现哮喘总体控制的目标。

参考文献

- [1] 胡倩, 吴松泽, 刘春涛. 成都地区 14 岁以上人群哮喘患病率及相关危险因素流行病学调查[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(2): 183-189.
HU Q, WU S Z, LIU C T. Prevalence and risk factors of asthma in Chengdu among adolescents aged over 14 years and adults[J]. Chin J Respir Crit Care Med, 2020, 19(2): 183-189.
- [2] 许珂琦, 周媚娣, 戚巧玲. 围绝经期妇女哮喘临床发病特点、影响因素调查与防治对策研究[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(17): 3243-3245.
XU K Q, ZHOU M D, QI Q L. Study on the clinical characteristics, influencing factors and prevention and treatment of asthma in perimenopausal women [J]. Matern Child Health Care China, 2020, 35(17): 3243-3245.
- [3] GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. 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.
- [4] WANG C, XU J Y, 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.
- [5] HUANG K W, YANG T, XU J Y, et al. Prevalence, risk factors, and management of asthma in China: a national cross-sectional study[J]. *Lancet*, 2019, 394 (10196) : 407-418.
- [6] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention: updated 2022[EB/OL]. [2024-05-01]. <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2023/05/GINA-Main-Report-2022-WMSA.pdf>.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组. 支气管哮喘防治指南: 2020年版[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2020, 43(12) : 1023-1048.
- Asthma Group of Chinese Thoracic Society. Guidelines for bronchial asthma prevent and management: 2020 edition[J]. *Chin J Tuberc Respir Dis*, 2020, 43(12) : 1023-1048.
- [8] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention: 2023 update[EB/OL]. [2024-05-01]. <https://ginasthma.org/2023-gina-main-report/>.
- [9] BOULET L P, DROLLMANN A, MAGYAR P, et al. Comparative efficacy of once-daily ciclesonide and budesonide in the treatment of persistent asthma[J]. *Respir Med*, 2006, 100(5) : 785-794.
- [10] CHIU K C, CHOU Y L, HSU J Y, et al. Comparison of the efficacy of ciclesonide with that of budesonide in mild to moderate asthma patients after step-down therapy: a randomised parallel-group study[J]. *NPJ Prim Care Respir Med*, 2014, 24: 14010.
- [11] 刘国恩. 中国药物经济学评价指南: 2020[M]. 北京: 中国市场出版社, 2020: 17.
- LIU G E. Guidelines for pharmacoeconomic evaluation in China: 2020[M]. Beijing: China Market Press, 2020: 17.
- [12] PRICE M J, BRIGGS A H. Development of an economic model to assess the cost effectiveness of asthma management strategies[J]. *Pharmacoeconomics*, 2002, 20 (3) : 183-194.
- [13] FITZGERALD J M, ARNETORP S, SMARE C, et al. The cost-effectiveness of as-needed budesonide/formoterol versus low-dose inhaled corticosteroid maintenance therapy in patients with mild asthma in the UK[J]. *Respir Med*, 2020, 171: 106079.
- [14] RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ C E, SOSSA-BRICEÑO M P, NINO G. Budesonide/formoterol as maintenance and reliever therapy compared to fixed-budesonide/formoterol plus albuterol reliever for pediatric asthma: a cost-utility analysis in Colombia[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2021, 9(10): 3816-3818.e2.
- [15] World Health Organization. WHO mortality database[EB/OL]. [2024-05-01]. <https://platform.who.int/mortality>.
- [16] 林江涛, 邢斌, 唐华平, 等. 2013—2014年我国城区支气管哮喘急性发作住院患者的临床特征及住院费用的回顾性调查[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(11) : 830-834.
- LIN J T, XING B, TANG H P, et al. A multi-center retrospective study of clinical characteristics and hospitalization costs of patients hospitalized for asthma exacerbation in China during 2013-2014[J]. *Chin J Tuberc Respir Dis*, 2017, 40(11) : 830-834.
- [17] 凌怡. 急诊救护临床护理路径在哮喘患者中的应用效果[J]. *中国医药导刊*, 2015, 17(5) : 524-525.
- LING Y. Application effect of clinical nursing pathway in emergency treatment in patients with asthma[J]. *Chin J Med Guide*, 2015, 17(5) : 524-525.
- [18] WANG X L, FANG H H, SHEN K L, et al. Cost-effectiveness analysis of double low-dose budesonide and low-dose budesonide plus montelukast among pediatric patients with persistent asthma receiving step 3 treatment in China[J]. *J Med Econ*, 2020, 23(12) : 1630-1639.
- [19] LLOYD A, PRICE D, BROWN R. The impact of asthma exacerbations on health-related quality of life in moderate to severe asthma patients in the UK[J]. *Prim Care Respir J*, 2007, 16(1) : 22-27.
- [20] BUENDÍA J A, PATIÑO D G. Cost-utility of as-needed ICS-formoterol versus to maintenance ICS in mild to moderate persistent asthma[J]. *BMC Pulm Med*, 2021, 21 (1) : 397.
- [21] 饶文晨, 宋晓兵. 布地奈德2种吸入给药方案用于轻度哮喘的药物经济学评价[J]. *中国药房*, 2023, 34(1) : 78-81.
- RAO W C, SONG X B. Pharmacoeconomic evaluation of 2 kinds of inhalation schemes of budesonide for mild asthma[J]. *China Pharm*, 2023, 34(1) : 78-81.
- [22] FLEURENCE R L, HOLLENBEAK C S. Rates and probabilities in economic modelling: transformation, translation and appropriate application[J]. *Pharmacoeconomics*, 2007, 25(1) : 3-6.
- [23] RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ C E, SOSSA-BRICEÑO M P, CASTRO-RODRIGUEZ J A. Cost-utility analysis of the inhaled steroids available in a developing country for the management of pediatric patients with persistent asthma[J]. *J Asthma*, 2013, 50(4) : 410-418.
- [24] 李冬艳, 王磊. 支气管哮喘患者用药依从性及其生命质量影响因素的研究[J]. *山西医科大学学报*, 2008, 39(2) : 157-159.
- LI D Y, WANG L. Study on medication compliance in bronchial asthma patients and the influential factors of quality of life[J]. *J Shanxi Med Univ*, 2008, 39 (2) : 157-159.

(收稿日期: 2024-05-04 修回日期: 2024-12-24)

(编辑: 孙冰)