

基于 AHP-TOPSIS 法的硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床应用合理性评价

邓小兰¹, 贺雷², 曲娜^{3*}

1. 成都市双流区妇幼保健院 药学部, 四川 成都 610200
2. 成都市双流区妇幼保健院 儿科, 四川 成都 610200
3. 牡丹江医科大学附属红旗医院 药学部, 黑龙江 牡丹江 157000

摘要: **目的** 建立硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床用药中的量化评价体系, 探讨层次分析(AHP)-逼近理想解排序(TOPSIS)法评价硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床应用的合理性。**方法** 依据硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液说明书及相关文献, 经药物合理应用评价小组专家研讨, 制定合理用药评价标准。抽取成都市双流区妇幼保健院 2023 年 7 月—2024 年 12 月 292 份使用硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液的临床病历资料, 利用 AHP 法确定评价标准中二级指标的相对权重, 采用 TOPSIS 法对该药物在儿科临床应用情况进行客观评价。**结果** 各二级指标的相对权重依次为 0.126 7、0.109 1、0.120 0、0.095 4、0.060 4、0.042 7、0.086 9、0.068 4、0.054 5、0.037 0、0.034 4、0.076 9、0.047 6、0.039 9。硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床应用合理性较高。**结论** 建立的 AHP-TOPSIS 法评价硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床利用的合理性, 为其合理用药提供指导。

关键词: 硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液; 层次分析法; 逼近理想解排序法; 药物利用; 合理性评价

中图分类号: R974 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5515(2025)02-0458-05

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2025.02.031

Rationality evaluation of Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution in pediatric clinical rational drug use based on AHP-TOPSIS method

DENG Xiaolan¹, HE Lei², QU Na³

1. Department of Pharmacy, Chengdu Shuangliu District Maternal and Child Health Hospital, Chengdu 610200, China
2. Department of Pediatrics, Chengdu Shuangliu District Maternal and Child Health Hospital, Chengdu 610200, China
3. Department of Pharmacy, Hongqi Hospital Affiliated to Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157000, China

Abstract: Objective To establish a quantitative evaluation system for Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution in pediatric clinical medication, and to explore the rationality of AHP-TOPSIS method in evaluating the clinical application of Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution in pediatrics. **Methods** According to the instructions of Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution and related literature, the evaluation standard of rational drug use was formulated by the expert discussion of the evaluation group of rational drug use. The clinical medical records of 292 cases of Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution in Chengdu Shuangliu District Maternal and Child Health Hospital from July 2023 to Dec 2024 were selected. The AHP method was used to determine the relative weight of the secondary indicators in the evaluation criteria, and the TOPSIS method was used to objectively evaluate the clinical application of the drug in pediatrics. **Results** The relative weights of each secondary index were 0.126 7, 0.109 1, 0.120 0, 0.095 4, 0.060 4, 0.042 7, 0.086 9, 0.068 4, 0.054 5, 0.037 0, 0.034 4, 0.076 9, 0.047 6, and 0.039 9, respectively. Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution has high rationality in pediatric clinical application. **Conclusion** The AHP-TOPSIS method was established to evaluate the rationality of the clinical use of Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution in pediatrics, and to provide

收稿日期: 2024-09-29

基金项目: 成都市医学科研课题(2021427)

作者简介: 邓小兰, 女, 硕士, 主管药师, 主要从事临床药学研究。E-mail: jc7939@163.com

*通信作者: 曲娜, 女, 硕士, 主管药师, 主要从事临床药学研究。E-mail: 399127818@qq.com

guidance for its rational drug use.

Key words: Salbutamol Sulfate Nebules Inhalation Solution; AHP; TOPSIS method; drug utilization; rationality evaluation

雾化吸入常用于儿童呼吸系统疾病的治疗,是一种以呼吸道和肺为靶器官的直接给药方法,具有用药量少、靶向性强、作用迅速、安全性好、疗效佳、无首过效应等优点,临床上广泛应用于儿童,特别是婴幼儿、危重儿童呼吸系统疾病的治疗中。不规范的雾化吸入疗法对患者的疗效影响很大^[1-3],同时存在较大的安全问题,使患者的生命健康受到严重威胁^[4-5]。硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液为 β_2 肾上腺素受体激动药,起效迅速,治疗时间短,维持时间达 4~6 h,是哮喘发作首选用药,临床上主要与吸入用布地奈德混悬液配伍,用于治疗儿童支气管哮喘、喘息型支气管炎、肺气肿患者的支气管痉挛等,在儿科临床上广泛使用^[6],但用药合理性评价尚处于空白。层次分析法(AHP)通过确定指标权重,采用一致性指标进行一致性检验。逼近理想解排序(TOPSIS)充分利用各评价指标的原始数据信息,用于评价研究对象的整体合理情况,能充分反映各评价方案与最优方案的接近程度,与 AHP 结合运用,使评价结果更准确合理^[7]。本研究采用 AHP-TOPSIS 法对成都市双流区妇幼保健院 2023 年 7 月—2024 年 12 月使用硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液治疗的 292 份儿童患者的药物应用合理性进行了分析和评价,以促进该药的临床用药进一步合理规范。

1 资料与方法

1.1 资料来源

从成都市双流区妇幼保健院信息管理系统中,抽取 2023 年 7 月—2024 年 12 月使用硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液治疗的儿童住院患者病历信息,提取出符合要求的有效病历资料。

1.2 评价标准构建

参考相关指南和文献报道^[3,8-12],依据硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液药品说明书[规格 2.5 mL:2.5 mg(按沙丁胺醇计),上海信谊金朱药业有限公司],建立药物利用评价标准草案,由药事管理与药物治疗学委员会专家组成评价小组,对拟定的标准草案进行修订完善,最终构成硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液药物利用评价标准。

1.3 AHP 法确立二级指标相对权重

邀请评价小组分别比较和评价各二级评价指

标重要性,构造判断矩阵,采用一致性指标进行一致性检验,再根据公式 $W_{c(j)} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n (\mu_{ij})$ 计算每个指标对应的权重。

1.4 采用 TOPSIS 法进行评价

依据药物利用评价标准,对二级指标评价结果分别赋分,其中 Y 为合理用药,赋 10 分;N 为不合理用药,赋 0 分;UE 为无法判断,赋 5 分。应用 Excel 软件对病历中的二级指标逐项赋分,建立数据库,对不合格病历数及各二级指标评分和进行统计分析。根据各评价指标赋分结果,确定各指标正、负理想解,利用公式:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_{c(j)} (Z_{i-j} - Z_{i-j}^+)^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_{c(j)} (Z_{i-j} - Z_{i-j}^-)^2}$$

$$C_i = \frac{D_i^+}{D_i^+ + D_i^-}$$

分别计算各指标与正理想解的距离,与负理想解的距离及各指标的相对接近度,对 292 份病历用药合理性进行评价。其中 $0 < C_i \leq 1$,当 $C_i = 1.0$ 表示完全合理, $0.6 \leq C_i < 1.0$ 为基本合理, $C_i < 0.6$ 为不合理。

2 结果

2.1 硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液合理用药评价标准的建立

经药物合理应用评价小组专家研讨和不断修改完善,最终确定适应证(疾病诊断)、用药过程(给药途径、给药剂量、给药频率)、特殊人群、不良反应(监测处理)、禁忌证、药物配伍(药物相互作用)、注意事项、用药结果(临床疗效、辅助检查和实验室检查)、联合用药、管理指标(医师权限、病程记录)10 个一级指标和 14 个二级指标,并确定了评价依据和评价结果判断标准,见表 1。

2.2 硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液的二级指标相对权重

二级评价指标重要性判断矩阵符合一致性检验,表 1 中二级指标的相对权重依次为 0.126 7、

0.1091、0.1200、0.0954、0.0604、0.0427、0.0869、0.0684、0.0545、0.0370、0.0344、0.0769、0.0476、0.0399，其中疾病诊断、给药剂量和给药途径二级评价指标相对权重较高。

2.3 硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液合理用药评价二级指标赋分结果

按照评价细则分别对 292 份病历中各二级指标赋分，相同指标评分结果相加，见表 2。

表 1 合理用药评价标准

Table 1 Evaluation criteria of rational drug use

一级指标	二级指标	评价依据	评价结果
管理指标	医师权限	具备相应职称	Y: 符合; N: 不符合
	病程记录	病程记录(查房记录、会诊记录等)完整、规范, 关键指标可追溯	Y: 符合; N: 不符合
适应证	疾病诊断	①支气管哮喘; ②喘息型支气管炎; ③肺气肿患者支气管痉挛	Y: 符合(1)或(2)或(3); N: 均不符合(1)、(2)和(3)
用药过程	给药途径	由雾化器吸入	Y: 符合; N: 不符合
	给药剂量	①儿童每次剂量 1~2 支; ②初始剂量 1 支	Y: 符合(1)和(2); N: 不符合(1)或(2)
	给药频率	①4 次·d ⁻¹ ; ②遵医嘱	Y: 符合(1)或(2); N: 均不符合
特殊人群	特殊人群	①冠状动脉供血不足、心律不齐、高血压等伴有心血管疾病患者慎用; ②糖尿病患者慎用; ③惊厥患者慎用; ④正在服用单胺氧化酶抑制药或三环类抗抑郁药患者慎用; ⑤妊娠和哺乳期妇女慎用	Y: 符合(1)和(2)和(3)和(4)和(5); N: 不符合(1)或(2)或(3)或(4)或(5)
不良反应	监测处理	①否发生并及时记录, 特别关注口干、呛咳、恶心、头痛、头晕、心悸、肌震颤等; ②发生时, 是否及时有效处理, 并按规定上报	Y: 符合(1)和(2); N: 不符合(1)或(2); UE: 无法判断
禁忌证	禁忌证	①对本品及其他肾上腺素能受体激动药过敏者禁用; ②甲状腺机能亢进患者禁用	Y: 符合(1)和(2); N: 不符合(1)或(2)
药物配伍	药物相互作用	①可以与布地奈德、色甘酸、异丙托溴铵、多黏菌素、妥布霉素配伍; ②与阿福特罗、肾上腺素、福莫特罗、左旋沙丁胺醇、间羟异丙肾上腺素、乙酰半胱氨酸和氯化钠溶液配伍后稳定性证据不充分, 不建议配伍; ③不能与 α-链道酶配伍	Y: 符合(1)和(2)和(3); N: 不符合(1)或(2)或(3)
注意事项	注意事项	①不得随意增加药物剂量及使用次数; ②避免长期用药, 本品可能产生耐受性; ③婴幼儿和儿童治疗时宜在安静或睡眠状态下治疗, 治疗前 30 min 内不得进食; ④婴幼儿面部皮肤薄, 血管丰富, 残留药液更易被吸收, 治疗后应及时洗漱	Y: 符合(1)和(2)和(3)和(4); N: 不符合(1)或(2)或(3)或(4); UE: 无法判断
用药结果	临床效果	①症状消失或明显改善; ②体征恢复正常或明显改善	Y: 符合(1)和(2); N: 不符合(1)或(2)
	辅助检查和实验室检查	指标恢复正常或明显改善	Y: 符合(1)和(2); N: 不符合(1)或(2); UE: 无法判断
联合用药	联合用药	避免同时使用其他肾上腺素能受体激动药或肾上腺素受体阻滞药, 如心得安等	Y: 符合; N: 不符合

Y: 相应指标评价为合理用药; N: 相应指标评价为不合理用药; UE: 无法判断。

Y: corresponding indexes were evaluated as rational drug use; N: corresponding indexes were evaluated as irrational drug use; UE: no way to tell.

表 2 各评价指标赋分结果

Table 2 Scoring results of each evaluation index

一级指标	二级指标	不合格病历/例	构成比%	评分和	评分占比/%
适应证	疾病诊断	86	29.45	2 060	70.55
用药过程	给药途径	0	0.00	2 920	100.00
	给药剂量	45	15.41	2 470	84.42
	给药频率	20	6.85	2 720	93.15
特殊人群	特殊人群	0	0.00	2 920	100.00
不良反应	不良反应监测与处理	48	16.44	2 680	91.78
禁忌	禁忌	0	0.00	2 920	100.00
药物配伍	药物配伍	0	0.00	2 920	100.00
注意事项	注意事项	46	15.75	2 560	87.67
用药结果	临床效果	14	4.79	2 780	95.21
	实验室检查	95	32.53	2 315	79.28
联合用药	药物相互作用	0	0.00	2 920	100.00
管理指标	医师权限	0	0.00	2 920	100.00
	病程记录	72	24.66	2 200	75.34

表 3 各指标及用药评价结果

Table 3 Results of each index and medication evaluation

二级指标	评分	用药评价结果/例				χ^2	P
		用药合理	用药基本合理	用药不合理	合计		
疾病诊断	0	0	0	86	86	292.000	<0.001
	10	206	0	0	206		
给药剂量	0	0	30	15	45	56.240	<0.001
	10	84	154	9	247		
给药频率	0	0	16	4	20	10.775	0.005
	10	84	169	20	272		
不良事件监测处理	5	19	23	6	48	5.695	0.058
	10	65	161	18	244		
注意事项	0	0	20	6	26	18.707	0.001
	5	6	11	3	20		
	10	78	153	15	246		
临床疗效	0	0	8	6	14	25.776	<0.001
	10	84	176	18	278		
辅助检查和实验室检查	0	0	22	4	26	16.727	0.002
	5	26	35	8	69		
	10	58	127	12	197		
病程记录	0	0	61	11	72	40.431	<0.001
	10	84	123	13	220		

3 讨论

3.1 AHP-TOPSIS 评价药物利用合理性的优势

AHP-TOPSIS 法在评价硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液用药合理性时, 首先采用 AHP 赋值法确定各指标权重, 对属性判断矩阵必须进行一致性检验, 限制了确定指标权重时的主观随意性, 本研究相对权重最高的为适应证, 与当前处方点评工作重点的要求是一致的。TOPSIS 法通过找出各二级指标的正理想解和负理想解, 然后分别计算各指标与正理想解的距离、与负理想解的距离, 获得各指标与正

2.4 TOPSIS 法评价结果

292 份病历中所有二级评价指标正理想解均为 10, 给药途径、禁忌、药物相互作用、联合用药、医师权限的负理想解中为 10 外, 其余均为 0。药物利用合理性评价结果显示有 33 份病历的 C_i 值为 1.0 (最高), 5 份病历的 C_i 值为 0.533 5 (最低), 无小于 0.5 的病历。 $C_i \geq 0.9$ 的 33 份 (11.3%), 0.8~0.9 的 51 份 (17.5%), 0.7~0.8 的 97 份 (33.2%), 0.6~0.7 的 87 份 (29.8%), 0.5~0.6 的 24 份 (8.2%)。292 例病历中, 91.8% 病历用药基本合理 (268 份), 用药不合理的仅占 8.2%。

评价结果显示有 7 个指标在用药合理、用药基本合理和用药不合理评分比较中差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 表明这 7 个二级指标与该药物利用合理性关联性强, 具体评分结果见表 3。

理想解的相对接近程度, 再依据各指标与正理想解的相对接近程度评价用药合理情况。AHP-TOPSIS 法评价结果不仅只评价为“合理”或“不合理”, 而且可以比较的数据体现评价结果, 使评价结果更具说明力, 更适用于医院对药物应用的整体情况进行纵向对比, 可为硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液临床应用提供支持。

3.2 硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液用药不合理分析

292 份病历中有 $C_i < 0.6$ 的 24 份 (8.2%), 显示硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在临床应用中用药情

况良好,但仍存在不合理用药现象,主要体现在以下几方面:

3.2.1 辅助检查和实验室检查 该指标不合格率为 32.53%,主要表现为血常规等实验室指标未按医嘱进行,或仅检测 1 次无法进行治疗前后对比,部分患者用药后血常规等实验室指标升高等现象。

3.2.2 疾病诊断 疾病诊断不合格率为 29.45%。在实际用药中,医生通常根据用药经验,应用于上气道咳嗽综合征、肺炎、急性支气管炎、支气管肺炎、发热性惊厥、急性化脓性扁桃体炎、重症肺炎、疹性咽峡炎等有咳嗽症状的疾病,超说明书用药现象明显,无法保证用药安全。

3.2.3 病程记录 病程记录不完整、不规范,不合格率 24.66%,主要体现在记录未按医嘱要求,缺项较多。

3.2.4 不良反应监测处理 该指标不合格率 16.44%,同时用于儿童或幼儿,极易发生不良反应,特别要注意开始用药的前 2 min 内,可能出现口干、呛咳、恶心、头痛、头晕、心悸、肌震颤等不良反应情况。临床工作中,医务人员不可能在整个用药过程中密切观察患者,而患者又缺乏不良反应专业知识和监测意识,不能及时、准确上报不良反应。

3.2.5 注意事项 该指标不合格率 12.33%,表现为随意加大剂量和使用次数。用药前未仔细询问患者身体状况和用药状况;未密切关注不良反应情况。

3.2.6 给药剂量 该指标不合格率 15.41%,主要表现为使用剂量过低的现象,如 1 次用药 1.25 mg、0.625 mg,1 天吸入 1 次等(说明书规定儿童剂量为 2.5~5.0 mg/次,4 次/d,或遵医嘱)。因该药用于幼儿,安全考虑,使用中剂量较小,但使用剂量过低,可能直接影响疾病的治疗效果,造成疗程延长。

3.3 完善儿科雾化吸入用药的管理模式

完善的雾化吸入用药管理体系主要包含审核制度、查房制度及医嘱评价制度。首先对于不适宜雾化给药的药品进行系统直接拦截;根据用药监护情况,及时调整用药方案;对于用药过程中出现的不良反应及时处理并上报,以精准化用药。吸入前对患儿和陪护人员进行心理疏导和健康指导等,并优化吸入环境;吸入时护士帮患儿调整体位,让陪

护人员观察用药状况,尤其注意不良反应的发生;吸入后,护士为患儿和陪护人员在口腔、排痰等方面进行指导,从而保证疗效;建立健全雾化吸入用药的管理模式,促进雾化吸入用药的安全。

硫酸沙丁胺醇雾化吸入溶液在儿科临床用药中存在不合理用药现象,通过 AHP-TOPSIS 法评价其在儿科方面应用的合理性,评价结果直观,为医院在该药临床用药中提供一定的指导。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 李菁,房德敏. 雾化吸入给药临床研究及进展 [J]. 天津药学, 2021, 33(3): 64-68.
- [2] 徐文,董频,谷庆隆,等. 雾化吸入在咽喉科疾病药物治疗中应用专家共识 [J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2019, 26(5): 231-238.
- [3] 中华医学会临床药学分会,中国医药教育协会药事管理专业委员会,临床合理用药专业委员会. 雾化吸入疗法合理用药专家共识(2024 版) [J]. 医药导报, 2024, 43(9): 1355-1368.
- [4] 刘霞,施长城. 儿科住院不合理用药现状和危险因素分析 [J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(21): 2210-2215.
- [5] 郑宝英,曹玲. 重视儿童呼吸系统疾病治疗方式的合理选择 [J]. 中国实用儿科杂志, 2021, 36(3): 170-173.
- [6] 刘雪. 布地奈德联合特布他林、沙丁胺醇雾化吸入在小儿支气管肺炎中的疗效观察 [D]. 滨州: 滨州医学院, 2020.
- [7] 顾大伟,李璐. 基于 AHP 赋权 TOPSIS 法的肿瘤患者应用酮咯酸氨丁三醇合理性评价 [J]. 现代药物与临床, 2023, 38(8): 2056-2060.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典临床用药须知(化学药和生物制品卷) [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 316, 1422-1423.
- [9] 王晓玲,许静,季兴,等. 儿童常用雾化吸入药物处方审核建议 [J]. 中国实用儿科杂志, 2020, 35(2): 81-87, 136.
- [10] 钟婷婷. 分析儿童支气管哮喘规范化治疗对患儿基础症状及免疫能力改善的价值 [J]. 黑龙江医药, 2024, 37(3): 582-584.
- [11] 马真. 儿童支气管哮喘的诊断及药物治疗 [J]. 人人健康, 2024, 43(20): 35.
- [12] 戴文娟. 优质护理在小儿喘息性支气管炎雾化吸入治疗中的应用效果观察 [J]. 现代养生, 2024, 24(8): 611-614.

[责任编辑 高源]