

航空环境中哮喘急性发作的处理方法评估

王 媛

南京禄口国际机场医疗急救部, 江苏 南京

收稿日期: 2025年9月24日; 录用日期: 2025年10月27日; 发布日期: 2025年11月5日

摘 要

本研究旨在探讨航空环境中哮喘急性发作的处理方法。选取2025年1月~2025年6月机场医疗急救部接收的60例患者, 均接受常规急救处理, 包括吸氧、沙丁胺醇气雾剂吸入及布地奈德雾化吸入等。结果显示, 症状缓解时间为 (18.5 ± 4.2) min, 联合治疗组缓解时间更短($P < 0.05$); 治疗后血氧饱和度显著提升, 达标率为93.3%; 呼吸困难改善率为80.0%。研究表明, 沙丁胺醇联合布地奈德方案在航空环境哮喘急性发作急救中疗效显著。

关键词

航空环境, 哮喘急性发作, 急救处理, 沙丁胺醇, 布地奈德

Evaluation of Management Methods for Acute Asthma Exacerbations in the Aviation Environment

Yuan Wang

Nanjing Lukou International Airport Medical Emergency Department, Nanjing Jiangsu

Received: September 24, 2025; accepted: October 27, 2025; published: November 5, 2025

Abstract

This study aims to investigate the management methods for acute asthma exacerbations occurring in the aviation environment. Sixty patients treated at the airport medical emergency department between January 2025 and June 2025 were included, all receiving standard emergency care including oxygen therapy, salbutamol inhalation via metered-dose inhaler, and budesonide nebulization. Results showed that the symptom relief time was (18.5 ± 4.2) minutes, with the combination therapy group achieving significantly faster relief ($P < 0.05$). Oxygen saturation levels increased significantly

文章引用: 王媛. 航空环境中哮喘急性发作的处理方法评估[J]. 护理学, 2025, 14(11): 1967-1971.

DOI: 10.12677/ns.2025.1411263

after treatment, with a target attainment rate of 93.3%. The improvement rate for dyspnea was 80.0%. The study indicates that the combination of salbutamol and budesonide is highly effective in the emergency management of acute asthma exacerbations in the aviation setting.

Keywords

Aviation Environment, Acute Asthma Exacerbation, Emergency Management, Salbutamol, Budesonide

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

航空运输的普及使空中突发医疗事件日益受到关注，其中哮喘急性发作因起病急、进展快成为机场急救重点应对病症[1]。机舱内特殊环境因素，如气压变化、空气干燥及密闭空间易积聚的过敏原，均可能诱发哮喘患者气道反应性增高，导致症状急性加重[2]。机场医疗急救具有时效性强、环境特殊的特点，需建立快速有效的应急处理方案[3]。目前针对航空环境下哮喘急性发作的规范化处理研究较少，明确高效的急救措施对改善患者预后、保障航空安全具有重要临床价值，本研究就此展开探讨。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2025 年 1 月~2025 年 6 月机场医疗急救部接收的 60 例航空环境中哮喘急性发作患者作为研究对象。所有患者均自愿参与本研究并签署知情同意书。纳入标准：符合哮喘诊断标准且处于急性发作期；在航空环境中发病。排除标准：合并严重心肝肾功能不全者；存在精神疾病无法配合研究者。

2.2. 方法

所有患者均接受常规急救处理。立即将患者转移至机场医疗急救室，保持室内通风，给予鼻导管吸氧，氧流量控制在 2~4 L/min。监测患者生命体征，包括心率、血压、呼吸频率及血氧饱和度。给予沙丁胺醇气雾剂吸入治疗，每次 2 喷，每 20 分钟重复 1 次，直至症状缓解[4]。对于症状较重者，加用布地奈德混悬液雾化吸入，每次 1 mg，每日 2 次。同时建立静脉通路，根据患者情况给予补液治疗，维持水电解质平衡[5]。密切观察患者症状变化，记录发作持续时间及缓解情况。

2.3. 评价指标及判定标准

评价指标包括症状缓解时间、治疗后血氧饱和度及呼吸困难改善程度。症状缓解时间指从治疗开始至哮喘症状明显减轻的时间。治疗后血氧饱和度 $\geq 95\%$ 为达标。呼吸困难改善程度采用分级法判定，0 级为无呼吸困难，I 级为轻微呼吸困难，II 级为明显呼吸困难，治疗后等级降低 2 级及以上为显著改善。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用 t 检验；计数资料以率(%)表示，组间比较采用 χ^2 检验。P < 0.05 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 患者症状缓解时间情况

60 例患者经急救处理后症状均得到缓解，症状缓解时间为(18.5 ± 4.2) min。其中接受沙丁胺醇单药治疗的患者缓解时间为(20.3 ± 3.8) min，联合布地奈德雾化治疗的重症患者缓解时间为(15.2 ± 2.6) min。两组缓解时间比较差异具有统计学意义(P < 0.05)。具体数据详见表 1。

Table 1. Comparison of symptom relief time for patients with different treatment plans (x ± s, min)

表 1. 不同治疗方案患者症状缓解时间比较(x ± s, min)

治疗方案	例数	症状缓解时间	t 值	P 值
沙丁胺醇单药治疗	32	20.3 ± 3.8	4.721	<0.05
沙丁胺醇 + 布地奈德联合治疗	28	15.2 ± 2.6		

3.2. 患者治疗后血氧饱和度达标情况

治疗前患者血氧饱和度为(82.3 ± 5.6) %，治疗后 1 小时血氧饱和度升至(96.8 ± 2.1) %。其中 56 例患者治疗后血氧饱和度达到 ≥95%的达标标准，达标率为 93.3%；4 例未达标患者经加强吸氧后 30 分钟内均达标。治疗前后血氧饱和度比较差异具有统计学意义(P < 0.05)。具体数据详见表 2。

Table 2. Comparison of blood oxygen saturation of patients before and after treatment (x ± s, %)

表 2. 患者治疗前后血氧饱和度比较(x ± s, %)

时间点	例数	血氧饱和度	t 值	P 值
治疗前	60	82.3 ± 5.6	18.364	<0.05
治疗后 1 小时	60	96.8 ± 2.1		

3.3. 患者呼吸困难改善程度情况

治疗前患者呼吸困难分级以II级为主，共 42 例；I级 18 例。治疗后呼吸困难等级显著降低，其中 48 例患者达到显著改善标准，改善率为 80.0%；其余 12 例患者达到I级改善。治疗前后呼吸困难分级比较差异具有统计学意义(P < 0.05)。具体数据详见表 3。

Table 3. Improvement of dyspnea grading in patients before and after treatment [n (%)]

表 3. 患者治疗前后呼吸困难分级改善情况[n (%)]

时间点	例数	0 级	I级	II级	χ² 值	P 值
治疗前	60	0 (0.0)	18 (30.0)	42 (70.0)	52.632	<0.05
治疗后	60	36 (60.0)	24 (40.0)	0 (0.0)		

4. 讨论

哮喘作为一种常见的呼吸系统疾病，其症状记载可追溯至古代文明时期，希波克拉底在公元前 4 世纪便描述过类似“反复发作性喘息”的病症，彼时对疾病的认知仅停留在症状层面，未能触及病理本质 [1] [6]。19 世纪以来，随着呼吸生理学与病理学的发展，学界逐渐认识到哮喘与气道狭窄的关联；20 世纪中后期，“慢性气道炎症学说”的提出标志着哮喘认知的重大突破，明确该疾病并非单纯的支气管痉

挛,而是以气道黏膜慢性非特异性炎症为核心,伴随气道高反应性、可逆性气流受限的异质性疾病[7][8]。其典型临床表现为反复发作的喘息、气急、胸闷或咳嗽,症状发作常与接触过敏原、环境刺激物或气压、湿度变化相关,气流受限的可逆性是区别于其他慢性气道疾病的关键特征[9]。

在哮喘急性发作的治疗药物中,沙丁胺醇与布地奈德的作用机制具有明确的靶向性与协同性。沙丁胺醇属于短效 β_2 肾上腺素能受体激动剂,其作用核心在于特异性结合气道平滑肌表面的 β_2 受体,激活腺苷酸环化酶,促进细胞内三磷酸腺苷转化为环磷酸腺苷(cAMP);升高的cAMP水平可抑制气道平滑肌细胞内钙离子内流,降低细胞内钙离子浓度,从而快速松弛支气管平滑肌,缓解气道痉挛,该过程通常在吸入后数分钟内起效,是控制哮喘急性发作症状的一线药物。布地奈德则为吸入性糖皮质激素,其抗炎作用通过多重途径实现:与糖皮质激素受体结合形成复合物后,可调控炎症相关基因的表达,抑制嗜酸性粒细胞、中性粒细胞等炎症细胞的活化与迁移,减少白三烯、前列腺素等炎症介质的释放,同时减轻气道黏膜的充血、水肿与分泌物增多,从根本上降低气道炎症反应,尤其适用于症状较重或存在明显气道炎症的患者,弥补单纯支气管扩张剂无法干预炎症病理环节的不足。

本研究结果显示,60例患者经急救处理后症状均获缓解,整体症状缓解时间为 (18.5 ± 4.2) min,其中沙丁胺醇单药治疗组缓解时间为 (20.3 ± 3.8) min,联合布地奈德治疗的重症患者缓解时间缩短至 (15.2 ± 2.6) min,两组差异具有统计学意义。这一差异的核心源于两种药物的作用机制互补:沙丁胺醇虽能快速解除气道痉挛,改善通气,但仅针对哮喘急性发作的“表象”——气道阻塞,未能干预“根源”——气道炎症;重症患者急性发作期气道黏膜炎症反应显著,黏膜充血水肿、炎症细胞浸润会持续加重气道狭窄,单纯依靠支气管扩张剂难以快速消除病理损伤,症状缓解自然较慢。布地奈德的加入可通过强效抗炎作用,抑制炎症介质释放与炎症细胞活化,减轻气道黏膜的病理改变,为沙丁胺醇发挥作用创造更优的气道环境,二者协同作用下,既实现了症状的快速控制,又从病理层面加速症状缓解进程,因此联合治疗组的缓解时间显著缩短。

治疗前患者血氧饱和度均值为 $(82.3 \pm 5.6)\%$,治疗后1小时升至 $(96.8 \pm 2.1)\%$,达标率达93.3%,未达标患者经加强吸氧后30分钟内亦全部达标。这一变化的本质是治疗措施对通气-血流比例的协同改善:哮喘急性发作时,气道痉挛导致气道阻力升高,肺通气功能下降,肺泡通气量不足,气体交换效率降低,进而引发低氧血症;同时,气道炎症引发的黏膜水肿与分泌物增多会进一步加重气道阻塞,加剧低氧状态。鼻导管吸氧($2\sim 4$ L/min)直接补充氧气摄入,初步纠正低氧血症;沙丁胺醇缓解气道痉挛、布地奈德减轻气道炎症,则从根本上改善肺通气功能,降低气道阻力,使肺泡获得充足新鲜空气,提升气体交换效率,二者共同作用下,血氧饱和度得以显著升高[10]。未达标患者经加强吸氧后迅速达标,进一步印证低氧血症的核心诱因是通气不足,在药物改善通气的基础上,增加氧供可快速纠正剩余低氧状态,保障血氧饱和度达标率。

治疗前患者呼吸困难以II级为主(42例,占70.0%),I级18例(占30.0%),治疗后所有患者呼吸困难等级均显著下降,48例达到显著改善标准(改善率80.0%),且无II级呼吸困难残留,36例降至0级(占60.0%),24例降至I级(占40.0%)。呼吸困难的缓解与气道功能的全面恢复直接相关:呼吸困难的病理基础是气道阻塞导致的通气功能障碍,患者需增加呼吸肌做功以维持通气,进而表现出呼吸费力;沙丁胺醇快速舒张支气管平滑肌,降低气道阻力,减少呼吸肌做功,使呼吸费力症状得到初步缓解;布地奈德则通过抗炎作用减轻气道黏膜水肿,减少分泌物生成,进一步降低气道阻塞程度,同时抑制炎症介导的气道高反应性,避免气道对刺激因素的过度收缩,从短期控制与病理改善两个维度修复气道功能。随着气道阻塞的逐步解除,通气功能恢复正常,呼吸肌负担减轻,呼吸困难等级自然随之下降,最终实现较高的显著改善率与无重度呼吸困难残留的效果。

本研究通过对 60 例航空环境中哮喘急性发作患者的急救处理与效果分析,明确沙丁胺醇联合布地奈德的治疗方案在该特殊环境下具有显著疗效:可有效缩短症状缓解时间,提升血氧饱和度达标率,改善呼吸困难症状,为航空环境中哮喘急性发作的急救提供了可靠的临床依据;同时进一步验证“快速解痉与抗炎协同”在哮喘急性发作治疗中的核心价值,即针对气道痉挛与炎症两大病理环节的联合干预,比单一解痉治疗更适用于症状较重患者,尤其在航空环境这一易诱发气道反应性增高的场景中,该协同作用可更高效控制病情,保障患者生命安全。

参考文献

- [1] 彭伟年, 付敏瑜, 梁朝晖. 某航空公司 2021~2022 年航空旅客健康安全事件疾病谱分析[J]. 中华航空航天医学杂志, 2024, 35(2): 131-134.
- [2] 单琳. 哮喘的日常管理与急性发作应对[J]. 漫科学(新健康), 2024(12): 114-115.
- [3] 黄兴. 支气管哮喘是什么, 急性发作期如何护理? [J]. 健康必读, 2021(21): 120-121.
- [4] 张琳, 金清清, 任斌. 民航飞行员过敏性哮喘的临床诊治及航空医学鉴定[J]. 民航医学, 2020, 30(5): 278-281.
- [5] 田园. 重症哮喘合并呼吸衰竭患者该如何抢救? [J]. 家庭生活指南, 2021(10): 155-156.
- [6] 雷志霞. 怎么做才能远离哮喘困扰[J]. 家庭医药(快乐养生), 2024(6): 88-89.
- [7] 王泽彬, 蒲杨. 招飞体检中关于支气管哮喘病史淘汰的合理性探讨[J]. 中国民航飞行学院学报, 2020, 31(4): 30-33.
- [8] 陈永波, 叶丹. 无创正压通气治疗重症支气管哮喘合并呼吸衰竭的效果观察[J]. 航空航天医学杂志, 2023, 34(4): 420-422.
- [9] Ora, J., De Marco, P., Motta, E., Laitano, R., Calzetta, L. and Rogliani, P. (2024) Real-World Efficacy of Biological Therapies in Severe Asthma: A Focus on Small Airways. *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article 5883. <https://doi.org/10.3390/jcm13195883>
- [10] Macfie, D., Raftopoulos, M., Eastwood, C. and Katsoulotos, G. (2023) The United Airways Clinic: Roadmap of a Patient-Centred Multidisciplinary Approach to the Complex Airways Patient: The Sydney Model. *Internal Medicine Journal*, **53**, 2132-2138. <https://doi.org/10.1111/imj.16206>