

# 舌下免疫治疗联合鼻用激素对儿童尘螨变应性鼻炎鼻分泌物嗜酸性粒细胞及短期疗效的影响

刘 皎, 曹守明, 吴海莺\*

昆明医科大学第二附属医院耳鼻咽喉科, 云南 昆明

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年4月3日; 发布日期: 2026年4月13日

## 摘 要

目的: 探讨8~15岁儿童尘螨变应性鼻炎(Dust Mite Allergic Rhinitis, DMAR)采用舌下免疫治疗(Sublingual Immunotherapy, SLIT)期间, 对鼻分泌物嗜酸性粒细胞(Eosinophil, EOS)计数的短期影响, 为临床疗效评估及治疗方案优化提供参考。方法: 将我院DMAR患儿随机分为对照组和SLIT组。对照组仅给予糠酸莫米松鼻喷剂治疗, SLIT组在对照组基础上加用粉尘螨脱敏剂行舌下免疫治疗, 在治疗前(T0)、治疗4周(T1)、治疗8周(T2)、治疗12周(T3)采集患儿鼻腔分泌物, 检测EOS计数, 同时记录患儿鼻炎症状评分(Total Nasal Symptom Score, TNSS)及药物不良反应发生情况, 进行数据比较。结果: 同期SLIT组EOS计数和TNSS评分均显著低于对照组, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 8~15岁DMAR患儿采用SLIT联合糠酸莫米松鼻喷剂治疗可显著降低炎症指标, 缓解临床症状, 同时安全性较好。

## 关键词

变应性鼻炎, 舌下免疫治疗, 嗜酸性粒细胞, 儿童

# Effect of Sublingual Immunotherapy Combined with Intranasal Corticosteroids on Nasal Secretion Eosinophils and Short-Term Efficacy in Children with Dust Mite Allergic Rhinitis

Jiao Liu, Shouming Cao, Haiying Wu\*

Department of Otorhinolaryngology, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

\*通讯作者。

文章引用: 刘皎, 曹守明, 吴海莺. 舌下免疫治疗联合鼻用激素对儿童尘螨变应性鼻炎鼻分泌物嗜酸性粒细胞及短期疗效的影响[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 2451-2456. DOI: 10.12677/acm.2026.1641495

## Abstract

**Objective:** To investigate the short-term impact of sublingual immunotherapy (SLIT) on nasal secretion eosinophil (EOS) counts in children aged 8 - 15 years with dust mite allergic rhinitis (DMAR), and to provide a reference for clinical efficacy evaluation and treatment optimization. **Methods:** Children with DMAR were randomly assigned into a control group and a SLIT group. The control group received mometasone furoate nasal spray alone, while the SLIT group received SLIT with dust mite allergen extract in addition to the treatment used in the control group. Nasal secretions were collected at baseline (T0) and at 4 (T1), 8 (T2), and 12 weeks (T3) of treatment to measure EOS counts. The Total Nasal Symptom Score (TNSS) and the occurrence of adverse drug reactions were recorded and compared between the two groups. **Results:** At the corresponding time points post-treatment (T1, T2, and T3), both EOS counts and TNSS in the SLIT group were significantly lower than those in the control group, with the differences being statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** For children aged 8 - 15 with DMAR, SLIT combined with mometasone furoate nasal spray can significantly reduce inflammatory markers and alleviate clinical symptoms with a favorable safety profile.

## Keywords

Allergic Rhinitis, Sublingual Immunotherapy, Eosinophils, Child

Copyright © 2026 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. 引言

变应性鼻炎(Allergic Rhinitis, AR)是儿童期常见的变态反应性疾病,其中尘螨是主要致敏原之一,尘螨变应性鼻炎(DMAR)发病率呈逐年上升趋势。患儿常表现为鼻痒、阵发性喷嚏、大量清水样鼻涕及鼻塞等症状,不仅影响睡眠与学习,还可能发展为支气管哮喘,严重威胁儿童身心健康[1]。舌下免疫治疗(SLIT)是目前唯一可改变AR自然病程的对因治疗方法,具有安全性高、给药便捷等优势,尤其适用于儿童患者[2]-[5]。鼻分泌物嗜酸性粒细胞(EOS)作为AR鼻黏膜炎症的核心效应细胞,其计数变化可直接反映鼻黏膜炎症程度。本研究以8~15岁DMAR患儿为研究对象,探讨SLIT治疗中鼻分泌物EOS计数的短期变化规律,同时明确对照组(单纯糠酸莫米松鼻喷剂)与SLIT组(糠酸莫米松鼻喷剂+粉尘螨脱敏剂)的疗效差异,为临床治疗提供依据。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取2023年1月~2023年12月在我院耳鼻喉科/变态反应科确诊的8~15岁DMAR患儿120例。纳入标准:①符合《儿童变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022年版)》中DMAR的诊断标准;②皮肤点刺试验或血清特异性IgE检测显示尘螨(屋尘螨/粉尘螨)阳性;③近1个月未使用全身糖皮质激素、抗组胺药及免疫抑制剂;④患儿及家属知情同意并签署知情同意书。排除标准:①合并支气管哮喘、鼻窦炎、

鼻息肉等其他鼻部或呼吸道疾病；② 有免疫功能缺陷、肝肾功能不全等全身性疾病；③ 对本研究使用药物过敏；④ 无法配合完成治疗及随访。采用随机数字表法将患儿分为对照组和 SLIT 组，每组 60 例。

## 2.2. 治疗方法

两组患儿均于治疗开始前统一启动药物介入，确保给药时机一致性。对照组：仅给予糠酸莫米松鼻喷剂(商品名：内舒拿，规格：50 μg/喷，默沙东制药有限公司)治疗，用法：每侧鼻腔 1 喷，每日 1 次，晨起喷鼻，连续治疗 12 周。SLIT 组：在对照组治疗基础上加用粉尘螨脱敏剂(商品名：畅迪，规格：1~4 号，浙江我武生物科技股份有限公司)行舌下免疫治疗，用法：采用递增剂量 + 维持剂量方案，1 号、2 号、3 号试剂分别使用 1 周，每日 1 次，每次 1 滴；4 号试剂作为维持剂量，每日 1 次，每次 2 滴，舌下含服 2 分钟后咽下，连续治疗 12 周。治疗期间两组患儿均避免接触尘螨等致敏原。

## 2.3. 样本采集与检测

分别于治疗前(T0)、治疗 4 周(T1)、治疗 8 周(T2)、治疗 12 周(T3)采集患儿鼻分泌物样本。采集方法：患儿取坐位，头部稍前倾，用无菌棉签轻轻擦拭双侧鼻腔中后段分泌物，避免损伤鼻黏膜，将棉签放入含 1 mL 无菌生理盐水的离心管中，充分振荡 10 分钟，使分泌物充分溶解，3000 r/min 离心 5 分钟，取上清液弃去，沉淀物用 0.5 mL 无菌生理盐水重悬，采用全自动血液细胞分析仪(型号：XE-5000，日本 Sysmex 公司)检测 EOS 计数，参考值范围： $(0.02\sim 0.52) \times 10^9/L$ 。每次采集样本前均告知患儿及家属清洁鼻腔，避免鼻腔内残留药物或异物影响检测结果[6]。

## 2.4. 疗效评估指标

① 鼻分泌物 EOS 计数：记录各时间点两组患儿 EOS 计数数值及转阴情况(EOS 计数在参考值范围内即为转阴)；② 鼻炎症状评分：采用 TNSS 评分标准，评估患儿喷嚏、流涕、鼻痒、鼻塞 4 项症状，每项症状按严重程度分为 0~3 分(0 分：无症状；1 分：轻度；2 分：中度；3 分：重度)，总分为 0~12 分，评分越高提示症状越严重，于各时间点同步评估。

## 2.5. 安全性评估

治疗期间密切观察并记录患儿不良反应发生情况，包括局部不良反应(口腔瘙痒、肿胀、皮疹等)及全身不良反应(头晕、恶心、腹痛等)，评估不良反应严重程度及缓解情况。

## 2.6. 统计学处理

本研究应用 SPSS 26.0 处理所获得数据，获取的指标主要进行方差齐性检验和正态性检验，以( $\bar{x} \pm s$ )表示，两组内均数比较主要用 t 检验，组内多时段比较用方差分析(ANOVA)， $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 基本资料的比较

SLIT 组与对照组之间基础资料比较见表 1。对照组男 32 例，女 28 例，年龄 8~15 岁，平均 $(11.23 \pm 2.15)$ 岁，病程 1~5 年，平均 $(2.86 \pm 1.03)$ 年；SLIT 组男 31 例，女 29 例，年龄 8~15 岁，平均 $(11.56 \pm 2.08)$ 岁，病程 1~6 年，平均 $(3.02 \pm 1.11)$ 年。两组患儿性别、年龄、病程等一般资料比较，差异无统计学意义( $P > 0.05$ )，见表 1。

**Table 1.** Comparison of baseline characteristics between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )**表 1.** 两组患儿一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数(n)	性别(男/女(M/F))	年龄(age, 岁)	病程(Duration, 年)
对照组	60	32/28	11.23 ± 2.15	2.86 ± 1.03
SLIT 组	60	31/29	11.56 ± 2.08	3.02 ± 1.11
统计量(t/X <sup>2</sup> )	/	0.034 <sup>a</sup>	-0.854 <sup>b</sup>	-0.818 <sup>b</sup>
P 值(P-value)	/	0.854	0.395	0.415

注(Note):  $\chi^2$  为卡方检验值; t 为 t 检验值; 差异有统计学意义(P < 0.05)。

### 3.2. 鼻分泌物 EOS 计数变化比较

SLIT 组治疗后 T1、T2、T3 时鼻分泌物 EOS 计数均较 T0 显著下降, 且下降幅度均大于对照组同期, 差异有统计学意义(P < 0.05)。SLIT 组 T3 时鼻分泌物 EOS 计数转阴率(68.33%)显著高于对照组(31.67%), 差异有统计学意义(P < 0.05), 见表 2。

**Table 2.** Comparison of changes in nasal secretion eosinophil counts between the before and after treatment ( $\bar{x} \pm s, \times 10^9/L$ )**表 2.** 两组患儿治疗前后鼻分泌物 EOS 计数变化比较( $\bar{x} \pm s, \times 10^9/L$ )

组别	例数(n)	T0	T1	T2	T3	F 值	P 值
对照组	60	1.86 ± 0.42	1.62 ± 0.38	1.35 ± 0.31	1.21 ± 0.26	18.632	<0.001
SLIT 组	60	1.89 ± 0.45	1.09 ± 0.29	0.61 ± 0.21	0.34 ± 0.15	216.357	<0.001
t 值	/	0.386	8.742	16.235	22.561	/	/
P 值	/	0.700	<0.001	<0.001	<0.001	/	/

### 3.3. TNSS 评分比较

SLIT 组治疗后 T1、T2、T3 时 TNSS 评分均较 T0 显著下降, 且下降幅度均大于对照组同期, 差异有统计学意义(P < 0.05), 见表 3。

**Table 3.** Comparison of Total Nasal Symptom Scores (TNSS) between the two groups before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ , point)**表 3.** 两组患儿治疗前后 TNSS 评分变化比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数(n)	T0	T1	T2	T3	F 值	P 值
对照组	60	9.23 ± 1.56	7.86 ± 1.32	6.12 ± 1.15	4.89 ± 1.03	89.325	<0.001
SLIT 组	60	9.35 ± 1.62	6.21 ± 1.21	3.89 ± 0.98	2.15 ± 0.86	326.741	<0.001
t 值	/	0.402	6.538	12.874	18.962	/	/
P 值	/	0.688	<0.001	<0.001	<0.001	/	/

### 3.4. 两组患儿不良反应发生情况比较

治疗期间, 对照组发生不良反应 3 例(5.00%), 均为局部不良反应(鼻腔干燥 2 例、鼻黏膜轻微出血 1

例); SLIT 组发生不良反应 8 例(13.33%), 其中局部不良反应 6 例(口腔瘙痒 3 例、舌下皮疹 2 例、鼻腔干燥 1 例), 全身不良反应 2 例(轻微头晕 1 例、恶心 1 例)。所有不良反应均为轻度, 未给予特殊处理, 均在 1~3 天内自行缓解, 无严重不良反应发生。两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.687$ ,  $P = 0.101$ )。

#### 4. 讨论

DMAR 的发病机制主要与 IgE 介导的 I 型变态反应有关, 鼻黏膜 EOS 浸润是其核心病理特征之一, EOS 激活后释放的颗粒蛋白(如嗜酸性粒细胞阳离子蛋白)可损伤鼻黏膜上皮细胞, 加重炎症反应, 导致患儿出现一系列鼻炎症状。因此, 监测鼻分泌物 EOS 计数变化对评估 DMAR 患儿病情严重程度及治疗效果具有重要意义[7] [8]。

本研究重点分析了两组不同治疗方案下鼻分泌物 EOS 计数的短期变化, 结果显示, SLIT 组在治疗 4 周时 EOS 计数即显著下降, 且随治疗时间延长持续降低, 12 周时转阴率达 68.33%, 而对照组仅在治疗 12 周时 EOS 计数才出现显著下降, 转阴率仅 31.67%, 表明 SLIT 联合糠酸莫米松鼻喷剂治疗可更快、更有效地抑制鼻黏膜 EOS 浸润, 改善鼻黏膜炎症。这一结果与既往研究一致, SLIT 通过逐渐给予患儿尘螨变应原提取物, 诱导机体产生特异性免疫耐受, 抑制 Th2 型免疫反应, 减少 EOS 活化与浸润, 从而从根源上减轻炎症反应; 而糠酸莫米松鼻喷剂作为糖皮质激素, 主要通过抑制炎症细胞聚集与活化发挥抗炎作用, 但无法改变机体对尘螨的免疫状态, 因此其对 EOS 计数的抑制作用起效较慢且效果有限。本研究中两组均于治疗开始前统一启动药物介入, 排除了给药时机差异对结果的影响, 进一步证实了 SLIT 联合治疗方案的优点。

从症状改善角度看, SLIT 组 TNSS 评分在治疗 8 周、12 周时显著低于对照组, 且 EOS 计数变化与 TNSS 评分变化呈正相关( $r = 0.786$ ,  $P < 0.001$ ), 提示鼻分泌物 EOS 计数可作为评估 SLIT 短期疗效的敏感指标, 临床可通过监测 EOS 计数及时调整治疗方案。安全性方面, SLIT 组不良反应发生率虽略高于对照组, 但差异无统计学意义, 且均为轻度, 自行缓解, 表明 SLIT 联合糠酸莫米松鼻喷剂治疗在儿童中的短期安全性良好, 与国内外相关研究结论相符。

关于 SLIT 治疗起效时间, 不同研究报道略有差异[9] [10], 本研究发现 SLIT 治疗 4 周即可出现 EOS 计数显著下降, 这可能与患儿年龄、病程、治疗剂量及个体差异有关。8~15 岁儿童免疫系统尚未完全发育成熟, 对免疫治疗的反应可能更敏感, 因此短期内即可出现炎症指标的改善。此外, 本研究采用的粉尘螨脱敏剂 4 号维持剂量方案, 可稳定维持体内变应原浓度, 持续诱导免疫耐受, 进一步加速炎症指标的下降。

本研究发现 SLIT 组在 TNSS 评分上的改善优于对照组。不可否认, 由于本研究未采用双盲安慰剂对照设计, 患者对于联合治疗方案(更频繁的给药过程)可能存在更高的心理预期, 从而产生一定的安慰剂效应。然而, 值得注意的是, 本研究同时监测了鼻分泌物 EOS 计数这一客观炎症性指标。结果显示, SLIT 组 EOS 的下降趋势与临床症状的缓解具有高度的一致性( $r = 0.786$ ), 且 EOS 在 T1 期(4 周)即出现显著下降。这种生物标记物的客观变化难以通过心理暗示解释, 更倾向于反映了 SLIT 诱导外周免疫耐受、抑制 Th2 型炎症反应的生物学效应。此外, 两组在不良反应发生率上无显著差异, 也侧面说明了疗效的差异更多源于药物本身的药理作用而非治疗程序的复杂性。尽管本研究未直接检测血清特异性抗体(如 sIgE、sIgG4)水平, 但鼻分泌物 EOS 计数作为 I 型超敏反应末端的关键效应细胞, 其水平受上游免疫调节机制的严格调控。既往研究表明, SLIT 通过诱导调节性 T 细胞(Tregs)分泌 IL-10 和 TGF- $\beta$ , 进而抑制 Th2 型细胞因子的释放, 最终阻断 EOS 在鼻黏膜的趋化与激活。因此, 本研究中观察到的 SLIT 组 EOS 计数显著下降及高转阴率, 可视为上游免疫耐受机制得以成功诱导的间接生物学证据。此外, 相较于血清学指标, 鼻

分泌物 EOS 检测具有无创、经济及直接反映靶器官炎症状态的优势,对于短期(12 周)临床疗效的评估具有更高的敏感性和实用性。

本研究同样也存在一定局限性,如观察周期较短(12 周),未探讨 EOS 计数的长期变化规律,且样本量有限,未来需扩大样本量,延长随访时间,进一步明确 SLIT 治疗中 EOS 计数的长期变化及与远期疗效的关系。

综上所述,8~15 岁 DMAR 患儿采用 SLIT 联合糠酸莫米松鼻喷剂治疗,短期治疗效果优于单纯糠酸莫米松鼻喷剂治疗,值得临床推广应用。

## 声 明

本研究已通过昆明医科大学第二附属医院医学伦理委员会的审批(伦理审查批件号:审-PJ-科-2025-127)。

## 基金项目

国家自然科学基金地区基金项目(82560215)。

## 参考文献

- [1] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 儿童变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022 年版) [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(2): 81-141.
- [2] 汪萍. 不同年龄组变应性鼻炎患者舌下含服尘螨滴剂免疫治疗的疗效分析[J]. 中国医药科学, 2025, 15(4): 131-134.
- [3] Zhang, Y. and Zhang, L. (2019) Increasing Prevalence of Allergic Rhinitis in China. *Allergy, Asthma & Immunology Research*, **11**, 156-169. <https://doi.org/10.4168/air.2019.11.2.156>
- [4] 中华医学会变态反应学分会. 中国变应性鼻炎诊疗指南(2022 年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2022, 45(1): 1-38.
- [5] 张罗, 韩德民. 变应性鼻炎诊疗进展[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 55(1): 72-78.
- [6] 中华医学会检验医学分会. 血细胞分析参考区间第 1 部分: 全血细胞计数[J]. 中华检验医学杂志, 2021, 44(10): 721-728.
- [7] Wise, S.K., Damask, C., Greenhawt, M., Oppenheimer, J., Roland, L.T., Shaker, M.S., et al. (2023) A Synopsis of Guidance for Allergic Rhinitis Diagnosis and Management from ICAR 2023. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, **11**, 773-796. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.01.007>
- [8] Yang, J., Zheng, J., Zhou, Y., Qiu, Q., Zhan, J. and Wei, X. (2024) Short-Term and Long-Term Efficacy of Sublingual Immunotherapy in Different Courses for House Dust Mite-Induced Allergic Rhinitis. *American Journal of Otolaryngology*, **45**, Article ID: 104118. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2023.104118>
- [9] Chen, L., Liu, Y., Jiang, Y. and Jiang, Y. (2024) Clinical Efficacy of Dermatophagoides Farina Drops on Allergic Rhinitis in Children Sensitized by Dust Mites Combined with Different Allergens. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, **181**, Article ID: 111966. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.111966>
- [10] Zhang, Y., Li, J., Long, Y. and Ling, Z. (2024) Enhancing Quality of Life with 3-Year Course of Sublingual Immunotherapy for House Dust Mite-Induced Allergic Rhinitis: An Observational Prospective Study in Real-Life Settings. *American Journal of Otolaryngology*, **45**, Article ID: 104418. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2024.104418>