

特异性免疫治疗对慢性鼻窦炎的疗效与安全性 Meta分析

郑奕¹, 冯雅莉², 苏日古格¹, 靳秀逸³, 陈博³, 王洪田⁴, 郭亚青^{1*}, 王笑玥¹

¹内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院变态反应科, 内蒙古 包头

²鄂尔多斯市中心医院耳鼻咽喉科, 内蒙古 鄂尔多斯

³内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院耳鼻咽喉科, 内蒙古 包头

⁴首都医科大学附属北京世纪坛医院变态反应科, 北京

收稿日期: 2026年3月1日; 录用日期: 2026年3月24日; 发布日期: 2026年4月2日

摘要

目的: 系统评价特异性免疫治疗(SIT)对慢性鼻窦炎(CRS)的临床疗效与安全性, 以治疗有效率作为主要评价指标。方法: 系统检索PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台、维普网(VIP)等数据库中关于SIT治疗CRS的随机对照试验(RCT), 检索时限为建库至2026年1月13日。由两名研究者独立筛选文献、提取数据, 采用Cochrane偏倚风险评估工具评价文献质量, 运用RevMan 5.4软件进行Meta分析。主要结局指标为治疗有效率, 次要结局指标包括视觉模拟量表(VAS)评分、鼻腔鼻窦结局测试22条(SNOT-22)评分、Lund-Kennedy鼻内镜评分和鼻窦Lund-Mackay CT评分。结果: 本研究共纳入12篇RCT文献, 其中9篇报告了有效率, 文献质量评价显示纳入研究偏倚风险较低。Meta分析结果显示, SIT组的治疗有效率显著高于对照组[RR = 2.77, 95%CI (1.90~3.83), $P < 0.00001$], 表明SIT治疗CRS的有效率是对照组的2.77倍。在次要结局指标方面, SIT可显著降低患者的SNOT-22评分[MD = -5.29, 95%CI (-8.32~-2.26), $P = 0.0006$]和Lund-Kennedy鼻内镜评分[MD = -2.65, 95%CI (-4.31~-1.00), $P = 0.002$]。但在VAS评分[MD = -2.64, 95%CI (-5.62~0.34), $P = 0.08$]和Lund-Mackay CT评分[MD = -1.49, 95%CI (-3.54~0.56), $P = 0.15$]方面, 两组差异无统计学意义。结论: 特异性免疫治疗对慢性鼻窦炎疗效显著, 且安全性良好, 可改善CRS临床症状、降低复发率。

关键词

慢性鼻窦炎, 特异性免疫治疗, Meta分析

Meta-Analysis of the Efficacy and Safety of Specific Immunotherapy for Chronic Rhinosinusitis

*通讯作者 Email: 498623825@qq.com

文章引用: 郑奕, 冯雅莉, 苏日古格, 靳秀逸, 陈博, 王洪田, 郭亚青, 王笑玥. 特异性免疫治疗对慢性鼻窦炎的疗效与安全性 Meta 分析[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 937-946. DOI: 10.12677/acm.2026.1641325

Yi Zheng¹, Yali Feng², Riguge Su¹, Xiuyi Jin³, Bo Chen³, Hongtian Wang⁴, Yaqing Guo^{1*}, Xiaoyue Wang¹

¹Department of Allergy, The First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou Inner Mongolia

²Department of Otorhinolaryngology, Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia

³Department of Otorhinolaryngology, The First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou Inner Mongolia

⁴Department of Allergy, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing

Received: March 1, 2026; accepted: March 24, 2026; published: April 2, 2026

Abstract

Objective: To systematically evaluate the clinical efficacy and safety of specific immunotherapy (SIT) for chronic rhinosinusitis (CRS), with treatment response rate as the primary outcome. **Method:** Randomized controlled trials (RCTs) on SIT for CRS were systematically searched in PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library, CNKI, Wanfang Data, and VIP databases from inception to January 13, 2026. Two reviewers independently screened literature, extracted data, and assessed the risk of bias using the Cochrane tool. Meta-analysis was performed using RevMan 5.4 software. The primary outcome was treatment response rate; secondary outcomes included Visual Analogue Scale (VAS) score, 22-item Sino-Nasal Outcome Test (SNOT-22) score, Lund-Kennedy endoscopic score, and Lund-Mackay CT score. **Results:** Twelve RCTs were included in the meta-analysis, of which nine reported response rates. Quality assessment indicated a low risk of bias. The SIT group had a significantly higher response rate than the control group [RR = 2.77, 95%CI (1.90~3.83), $P < 0.00001$], indicating that the response rate in the SIT group was 2.77 times that of the control group. For secondary outcomes, SIT significantly reduced SNOT-22 scores [MD = -5.29, 95%CI (-8.32~-2.26), $P = 0.0006$] and Lund-Kennedy endoscopic scores [MD = -2.65, 95%CI (-4.31~-1.00), $P = 0.002$]. However, no significant differences were found in VAS scores [MD = -2.64, 95%CI (-5.62~0.34), $P = 0.08$] and Lund-Mackay CT scores [MD = -1.49, 95%CI (-3.54~0.56), $P = 0.15$]. **Conclusion:** Specific immunotherapy demonstrates significant efficacy in CRS with favorable safety profiles, effectively alleviating clinical symptoms and reducing recurrence rates.

Keywords

Chronic Rhinosinusitis, Specific Immunotherapy, Meta-Analysis

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

慢性鼻窦炎(Chronic rhinosinusitis, CRS)是病程超过 12 周的慢性鼻窦黏膜炎性疾病[1]。中国 CRS 总患病率约为 8% [2], 欧美为 11%~12% [3], 且患病率呈现逐年上升的趋势。研究表明, CRS 给患者生活质量和社会经济带来了巨大的负担[4]。

CRS 的常见诱因包括鼻腔纤毛功能障碍、变态反应、微生物因素、胃食管反流等, 其中变态反应性因素占据十分重要地位[1], 是导致疾病发展、疗效不佳、久治不愈、病情反复或术后复发的重要原因。

目前治疗 CRS 主要依靠药物和手术。药物治疗包括鼻腔局部或全身糖皮质激素、口服组胺药物、白三烯受体拮抗剂、鼻腔冲洗等,若患者经足疗程(≥ 12 周)规范药物治疗无效,或出现颅内、眼眶并发症时,则考虑内镜鼻窦手术(Endoscopic sinus surgery, ESS)治疗[1]。ESS 能够有效清除病变组织,减轻或消除炎症负荷,改善患者预后,具有较好的近期疗效。然而,ESS 无法从根本上改变鼻窦黏膜炎症状态,甚至出现黏膜水肿、息肉样变以及瘢痕粘连形成等情况,进而引发窦口狭窄或闭塞、引流不畅等问题[5][6],ESS 术后 10 年复发率高达 80% [7]。

特异性免疫治疗(Specific immunotherapy, SIT)是目前唯一对因治疗方法[8]。SIT 通过逐渐增加过敏原剂量而诱导免疫耐受,有皮下免疫治疗(Subcutaneous immunotherapy, SCIT)、舌下免疫治疗(Sublingual immunotherapy, SLIT)等方式。在《中国变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022)》中指出, SIT 已成为 AR 的一线治疗方法[8]。多项研究表明, SIT 也可应用治疗过敏引起 CRS [9]-[11]。本研究旨在评估 SIT 治疗 CRS 的疗效与安全性,为临床提供更可靠的依据。

2. 资料与方法

2.1. 文献检索策略

检索中国知网(CNKI)、维普网(VIP)、万方数据知识服务平台(Wan Fang Data)、PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science 等数据库。查阅从建库至 2026 年 1 月 13 日公开发表 SIT 治疗 CRS 的 RCT 中英文相关文献。采用主题词加自由词结合的方式进行检索。英文关键检索词包括:“specific immunotherapy”“chronic sinusitis”“randomized controlled trial”等;中文关键检索词包括:“特异性免疫治疗”“慢性鼻窦炎”“随机对照试验”等。

2.2. 文献纳入和排除标准

2.2.1. 纳入标准

- (1) 研究方案:国内外应用 SIT 治疗 CRS 的研究。
- (2) 研究对象:符合相应时间与地区 CRS 诊疗指南诊断标准患者,CRS 伴或不伴鼻息肉。
- (3) 干预措施:试验组患者采用常规治疗及 SIT 治疗;对照组患者未采用 SIT;自身前后对照研究。
- (4) 结局指标:① 视觉模拟评分法(Visual analogue scale, VAS);② 鼻腔鼻窦结局测试 22 条(Sino-nasal outcome test-22, SNOT-22);③ Lund-Kennedy 鼻内镜评分法;④ 鼻窦 Lund-mackay CT 评分法。

2.2.2. 排除标准

- ① 综述和 Meta 分析;② 动物研究;③ 病例报告;④ 会议摘要;⑤ 文献质量评价过低;⑥ 缺乏原始数据的文献。

2.3. 文献筛选和资料提取

利用 EndNote 进行文献筛选,由两名研究人员独立完成阅读,确定符合纳入标准的文献。在筛选的过程中如果遇到冲突,则与第三名研究人员讨论决定。最后确定纳入文献,并对纳入文献进行数据提取并汇总。

2.4. 文献质量评价

由两名研究人员根据 Cochrane 系统评价手册评价纳入 RCT 文献的质量。当每个领域都被充分描述时,文献质量则被评定为“低风险”偏倚,当每个领域都没有被提及或描述不充分时,文献质量被评定为“高风险”偏倚。任何分歧均通过讨论来解决,若无法达成一致意见,则与第三名研究人员共同探讨

并解决。

2.5. 统计学分析

采用 RevMan 5.4 软件进行数据分析。连续性变量采取均数差(Mean difference, MD)来表示, 二分类变量采取比值比(Risk ratios, RR)或风险差异(Risk difference, RD)来表示。两种资料均使用 95%CI 表示。使用 I^2 值对不同研究之间的异质性进行检验, 当异质性显著时($I^2 \geq 50\%$), 采用随机效应模型进行数据分析; 反之($I^2 < 50\%$), 则采用固定效应模型进行数据分析。 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 文献检索结果及纳入研究基本特征

通过检索国内外数据库, 初步得到中英文文献共 1634 篇, 经过剔除重复文献 320 篇, 阅读文献题目和摘要排除不相关文献 673 篇, 排除干预措施非特异性免疫治疗的文献 629 篇, 排除研究类型不符的文献 78 篇, 排除研究对象不符的文献 119 篇, 排除未报告结局指标及无法获取全文的文献 71 篇, 最终纳入 12 篇[9]-[20]文献, 文献筛选流程及结果(见图 1)。纳入文献的基本特征(见表 1)。

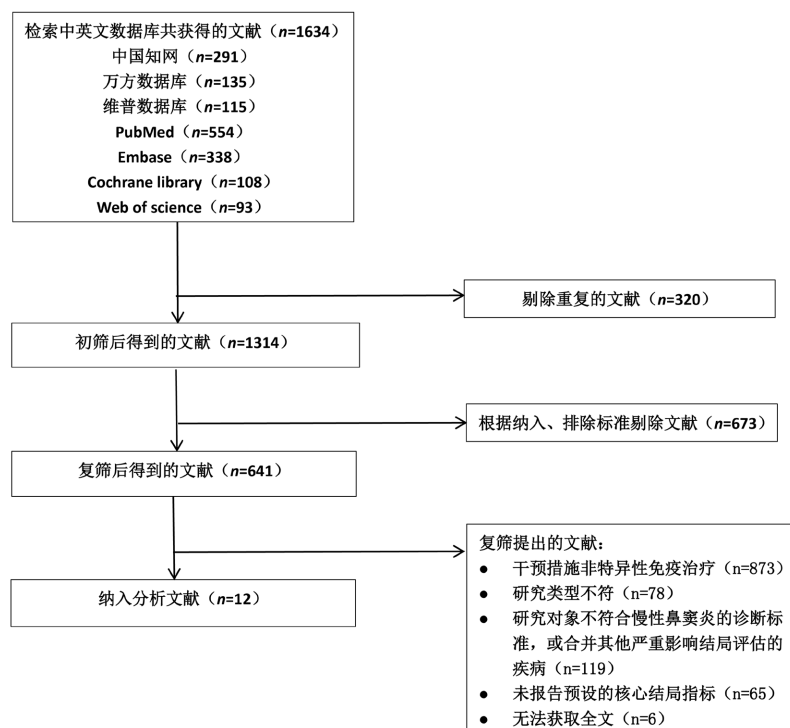


Figure 1. Article screening process and results

图 1. 文献筛选流程及结果

3.2. 质量评价

采用 Cochrane 偏倚风险评估工具对纳入的 12 项[9]-[20]研究进行质量评价。评价结果显示: 多数研究描述了正确的随机分组方法(如随机数字表、计算机随机等), 评为低风险; 部分研究仅提及“随机”而未说明具体方法, 评为 unclear 风险。分配隐藏: 少数研究明确采用中心随机或密封信封法实施分配隐藏, 评为低风险; 大多数研究未报告分配隐藏细节, 评为 unclear 风险。由于干预措施的特殊性(如手术、物理

Table 1. Basic characteristics of included articles**表 1.** 纳入文献的基本特征

文献	年龄 (岁)	例数		干预措施		治疗时间 (月)	结局指标
		试验组	对照组	试验组	对照组		
Nishioka G [13]	17~58	36	36	ESS 术后 + SCIT	常规治疗	14.9	有效率
Asakura K [14]	21~88	20	17	SCIT + 常规治疗	常规治疗	18	有效率
Nathan R.A [15]	8~65	57	57	SCIT + 常规治疗	常规治疗	36.6	有效率
Li J [16]	18~64	15	20	ESS 术后 + SCIT	常规治疗	6	有效率
Bassichis B.A [17]	7~75	36	24	ESS 术后 + SCIT	常规治疗	13	有效率
Herych OM [18]	20~55	36	54	SCIT + 常规治疗	常规治疗	9	有效率
Putera AM [19]	-	25	25	SCIT	常规治疗	3.5	有效率
Folker R.J [20]	16~72	11	11	SCIT + 常规治疗	常规治疗	12	有效率
熊雯雯[10]	5~14	30	30	SLIT + 常规治疗	常规治疗	24	有效率; Lund-Kennedy 内镜评分; Lund-Mackay CT 评分; VAS 评分; 复发率; 不良反应
陈霞[9]	5~14	30	30	SCIT + 常规治疗	常规治疗	36	Lund-Kennedy 内镜评分; VAS 评分
郭杰峰 2010 [11]	18~65	29	25	ESS 术后 + SCIT	ESS 术后 + 常规治疗	-	Lund-Kennedy 内镜评分; Lund-Mackay CT 评分; VAS 评分; SNOT-22 评分
郭杰峰 2009 [12]	15~65	38	34	ESS 术后 + SCIT	ESS	6	Lund-Kennedy 内镜评分; Lund-Mackay CT 评分; VAS 评分; SNOT-22 评分

治疗等), 参与者与人员盲法难以实现, 多数研究评为高风险; 结局评估盲法方面, 部分研究对评价者实施了盲法, 评为低风险, 其余研究未提及, 评为 **unclear** 风险。绝大多数研究报告了完整的结局数据, 失访率低且进行了意向性分析, 评为低风险; 个别研究存在失访且未说明处理方式, 评为 **unclear** 风险。选择性报告: 所有研究均报告了预设的主要结局指标, 未发现明显选择性报告偏倚, 评为低风险。部分研究存在基线可比性信息不足或利益冲突声明缺失等情况, 评为 **unclear** 风险; 其余研究无明显其他偏倚来源, 评为低风险。总体而言, 纳入研究的文献质量较高, 偏倚风险较低(见图 2)。

3.3. Meta 分析结果

3.3.1. 主要结局指标: 有效率

共 9 项[10] [13]-[20]研究报告了治疗有效率。各研究间存在较大的异质性($I^2 = 72\%$, $P = 0.0004$), 采用随机效应模型进行合并分析。结果显示, SIT 组的治疗有效率显著高于对照组, 差异有高度统计学意义 [$RR = 2.77$, 95%CI (1.90~3.83), $P < 0.00001$], 表明 SIT 治疗 CRS 的有效率是对照组(常规治疗)的 2.77 倍(见图 3)。

3.3.2. VAS 评分

纳入 2 项[9] [10]研究报道从 0(症状没有改善)到 10(症状完全缓解)的 VAS 评分, 比较经 SIT 治疗前后患者症状的改善情况。各研究间存在较大异质性($I^2 = 90\%$, $P = 0.002$)。采用随机对照模型分析结果显示, SIT 组 VAS 评分降低效果与对照组在统计学上未发现明显差异[MD = -2.64, 95%CI (-5.62~0.34), $P = 0.08$] (见图 4)。

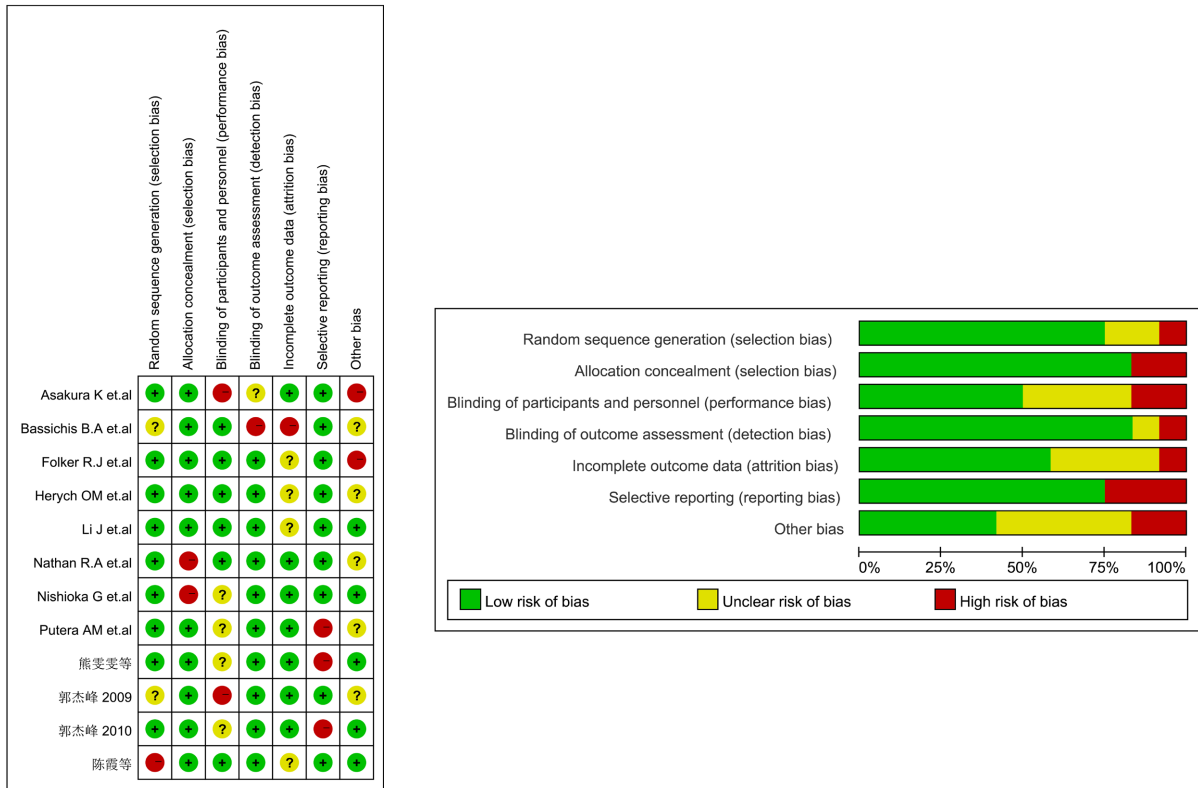


Figure 2. Bias risk of included articles
图 2. 纳入文献的偏倚风险

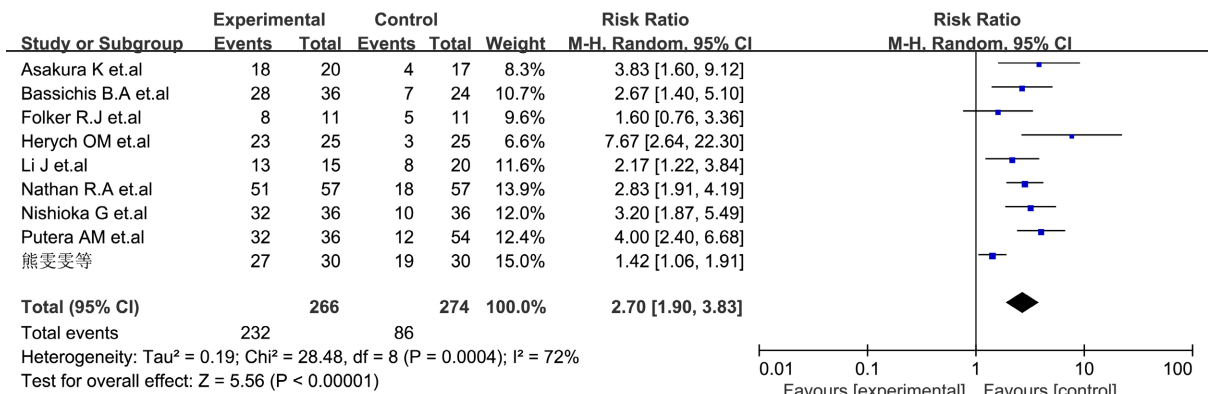


Figure 3. Forest plot of SIT efficiency
图 3. SIT 有效率的森林图

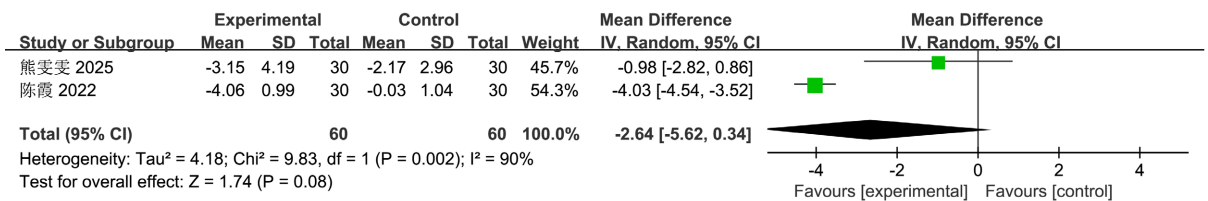


Figure 4. Forest plot of VAS scores
图 4. VAS 评分的森林图

3.3.3. SNOT-22 评分

纳入 2 项[11][12]研究, 各研究间无异质性($I^2 = 0\%$, $P = 0.94$), 采用固定效应模型分析结果显示, 试验组 SNOT-22 评分较对照组明显降低[MD = -5.29, 95%CI (-8.32~-2.26), $P = 0.0006$], 差异具有统计学意义(见图 5)。

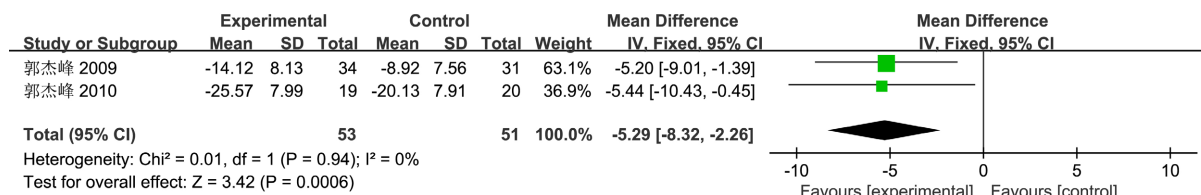


Figure 5. Forest plot of SNOT-22 scores

图 5. SNOT-22 评分的森林图

3.3.4. Lund-Mackay CT 评分

纳入 2 项[11][12]研究, 研究均为成人 ESS 后使用 SIT, 各研究间异质性小($I^2 = 0\%$, $P = 0.32$), 采用固定效应模型分析结果显示, 试验组与对照组差异无统计学意义[MD = -1.49, 95%CI (-3.54~0.56), $P = 0.15$] (见图 6)。

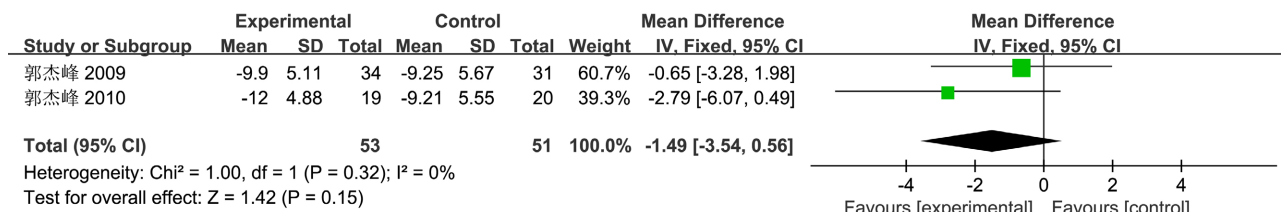


Figure 6. Forest plot of Lund-Mackay scores

图 6. Lund-Mackay CT 评分的森林图

3.3.5. Lund-Kennedy 评分

纳入 4 项[9]-[12]研究, 其中 4 项研究对 Lund-Kennedy 评分进行比较, 各研究间异质性大($I^2 = 91\%$, $P < 0.00001$), 采用随机效应模型分析结果显示, 试验组较对照组治疗能明显降低 Lund-Kennedy 评分, 差异具有统计学意义[MD = -2.65, 95%CI (-4.31~-1.00), $P = 0.002$] (见图 7)。

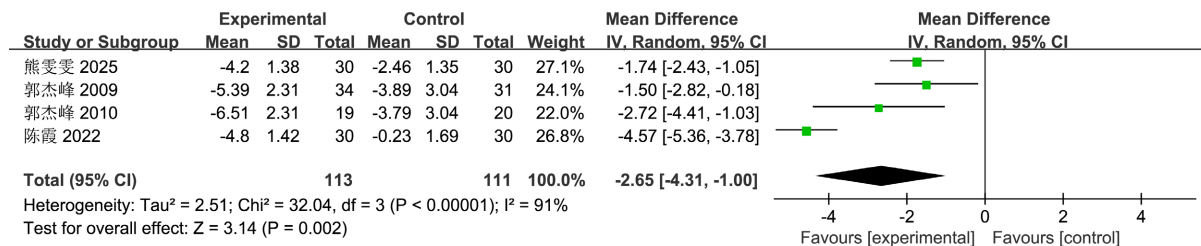


Figure 7. Forest plot of Lund-Kennedy scores

图 7. Lund-Kennedy 评分森林图

4. 讨论

CRS 和 AR 是影响全球数亿人的常见疾病。尽管二者属于不同的临床病症, 但不分 CRS 内型(特别

是 eCRSwNP)在病理机制上与 AR 患者相似,均以 2 型炎症反应为特征,且临床工作中 AR 和 CRS 常以共病出现[21]。研究表明,变应性炎症可以促使鼻黏膜持续水肿、窦口堵塞、导致病原体滋生感染,进而发展为 CRS [22]。因此,针对变态反应病因的治疗,理论上可在 CRS 的综合治疗中发挥重要作用。SIT 可通过调节 AR 患者免疫系统进而使机体产生免疫耐受,当患者再次接触到相关过敏原时症状大幅减轻,甚至无症状,是安全有效的一线治疗方案[8]。目前 SIT 已用于 AR、过敏性哮喘等变应性疾病的治疗,国内外的多项研究显示 SIT 治疗 CRS 疗效显著[9][10][18]。因此,对于避免暴露接触过敏原难以实施、服用对症药物疗效差、不能耐受外科手术的患者,SIT 可能是治疗 CRS 的最佳选择。

本研究对 SIT 治疗 CRS 的疗效进行了 Meta 分析,共纳入 12 项[9]-[20]临床研究,文献质量评价显示纳入的研究偏倚风险较低,结局可信性强。主要结局指标是 SIT 治疗 CRS 的有效率,结果显示显著高于对照组常规治疗,RR = 2.77 (95%CI 2.31~3.32, $P < 0.00001$)。这一结果基于 9 项[10][13]-[20]研究报告的临床有效率数据,各研究间有较高的异质性($I^2 = 72%$),考虑可能与部分研究存在样本量较小的情况,导致有效人数的结果差异不是特别显著。但结果表明对于伴有变态反应因素的 CRS 患者,在常规治疗基础上加用 SIT,可使治疗成功的机会提高近 2 倍。该结果与国内外多项研究结论一致,进一步证实了 SIT 在 CRS 治疗中的临床价值[23]-[25]。次要结局指标是从 CRS 的临床主观疗效评价(VAS 评分及 SNOT-22 评分)及客观疗效评价(Lund-Mackay CT 评分、Lund-Kennedy 评分)分析 SIT 治疗 CRS 的有效性;CRS 主观疗效评价主要涉及症状总评分[1]。本研究发现 SIT 能显著改善患者的 SNOT-22 评分[MD = -5.17, 95%CI (-8.05~-2.29), $P = 0.0004$]和 Lund-Kennedy 鼻内镜评分[MD = -2.65, 95%CI (-4.26~-1.05), $P = 0.001$]。SNOT-22 作为经过严格信效度检验的多维度健康相关生活质量量表,其改善反映了患者在鼻部症状、睡眠质量、情绪状态及社会功能等方面的整体获益[23]-[25]。Lund-Kennedy 评分的改善则从客观层面证实了 SIT 能够有效减轻鼻腔鼻窦黏膜的炎症反应,这一结果与有效率的阳性结果相互印证。然而,在 VAS 评分和 Lund-Mackay CT 评分方面,SIT 组与对照组相比未显示出统计学差异。VAS 评分的阴性结果可能与以下因素有关:① VAS 作为单一症状评分,受患者即时情绪、认知偏差等因素影响较大,波动性较高;② SNOT-22 包含多个维度,其内容效度和信度更高,对治疗带来的细微变化可能更为敏感和稳定;③ 本研究纳入的 VAS 评分研究之间存在高度异质性($I^2 = 90%$),可能影响了合并结果的稳定性。这一结果提示,未来研究在选择结局指标时,应优先考虑像 SNOT-22 这样更全面、更稳定的评估工具。此外,Lund-Mackay CT 评分的阴性结果($P = 0.09$)则可能与以下原因有关:① CT 评分反映的是鼻腔鼻窦长期的、慢性的结构性改变和黏膜增厚,而 SIT 的治疗周期相对较短(本研究纳入的随访时间为 6~36 个月),可能不足以在影像学上观察到显著的结构逆转;② SIT 的主要作用在于免疫调节和炎症控制,而非逆转已形成的骨组织或不可逆的黏膜增厚,因此内镜下黏膜炎症(Lund-Kennedy 评分)的改善可能比 CT 结构改善更为敏感和及时。这也解释了为何 Lund-Kennedy 评分呈现阳性结果而 Lund-Mackay 评分未达统计学意义。

在安全性方面,虽然 SIT 治疗 CRS 的总体疗效显著,但仍需关注用药安全风险。熊雯雯[10]等提及 SIT 试验组仅 1 例出现轻微口腔黏膜瘙痒,未予特殊处理,随疗程自行缓解,无全身严重不良反应发生,而对照组未出现不良反应。与既往研究一致,SCIT 的局部不良反应主要有注射部位红肿、瘙痒、硬结等,而 SLIT 引发口腔黏膜瘙痒、味觉改变等,多为局部轻、中度不良反应,可自行缓解。由此可见 SIT 治疗风险具有可控性且安全性良好。

本研究存在以下局限性:① 尽管纳入的 12 项研究总体质量较高,但部分研究在分配隐藏和盲法实施方面描述不足,可能存在一定的偏倚风险;② 次要结局指标存在不同程度的异质性(VAS 评分 $I^2 = 90%$, Lund-Kennedy 评分 $I^2 = 91%$),可能源于各研究在患者人群、SIT 方案(类型、剂量、疗程)、随访时间等方面的差异,受纳入研究数量限制未能进行亚组分析;③ 部分结局指标纳入研究数量较少,结论的稳健性

有待进一步验证。

综上,本研究首次以 SIT 治疗 CRS 的有效性为主要终点,证实 SIT 治疗 CRS 的有效率是对照组的 2.77 倍,并可改善患者的 SNOT-22 生活质量和 Lund-Kennedy 鼻内镜评分,为临床决策提供了强有力的循证依据。此外,未来研究应选择更敏感、更稳定的结局指标并关注 SIT 的长期疗效。然而, SIT 并非对所有 CRS 患者同等有效。

5. 结论

SIT 对 CRS 疗效好,可改善症状、降低复发率且安全性较高,局部不良反应多为轻中度且可控,适用于明确变应原且药物治疗效果不佳的 CRS 患者。未来需要大规模、多中心和长期的 RCT 试验来验证 SIT 对 CRS 的疗效及安全。

参考文献

- [1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 慢性鼻窦炎诊断和治疗指南(2024) [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2025, 60(3): 221-249.
- [2] Shi, J.B., Fu, Q.L., Zhang, H., Cheng, L., Wang, Y.J., Zhu, D.D., *et al.* (2015) Epidemiology of Chronic Rhinosinusitis: Results from a Cross-Sectional Survey in Seven Chinese Cities. *Allergy*, **70**, 533-539. <https://doi.org/10.1111/all.12577>
- [3] Fokkens, W.J., Lund, V.J., Hopkins, C., *et al.* (2020) European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*, **58**, 1-464.
- [4] Bachert, C., Bhattacharyya, N., Desrosiers, M. and Khan, A.H. (2021) Burden of Disease in Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps. *Journal of Asthma and Allergy*, **14**, 127-134. <https://doi.org/10.2147/jaa.s290424>
- [5] 王玉峰, 刘龙生, 徐盼盼, 等. 慢性鼻窦炎内镜术中使用可吸收鼻窦药物支架的疗效分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(5): 417-420.
- [6] 穆贵艳. 鼻内镜手术治疗鼻窦炎伴鼻息肉的疗效分析[J]. 当代医药论丛, 2025, 23(27): 16-18.
- [7] Gevaert, P., Calus, L., van Bruaene, N., Van Zele, T. and Bachert, C. (2015) Allergic Sensitization, High Local IL-5 and Ige Predict Surgical Outcome 12 Years after Endoscopic Sinus Surgery for Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyposis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **135**, AB238. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2014.12.1713>
- [8] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 中国变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022年,修订版) [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(2): 106-129.
- [9] 陈霞, 张飞, 舒俊华. 皮下特异性免疫治疗儿童慢性变态反应性鼻-鼻窦炎对视觉模拟量表评分和 Lund-Kennedy 鼻内镜评分的影响[J]. 儿科药理学杂志, 2022, 28(2): 46-48.
- [10] 熊雯雯, 雷盛钦, 黄小燕, 等. 舌下免疫治疗在儿童变应性鼻炎合并慢性鼻窦炎中的应用效果[J]. 中国当代医药, 2025, 32(26): 83-87.
- [11] 郭杰峰, 张思毅, 李小敏, 等. 特异性免疫治疗对鼻息肉手术预后干预作用研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 24(9): 406-408.
- [12] 郭杰峰, 李小敏, 樊韵平, 等. 特异性免疫治疗对慢性鼻窦炎手术预后干预作用研究[J]. 中国医疗前沿(上半月), 2009, 4(13): 2-4.
- [13] Nishioka, G.J., Cook, P.R., Davis, W.E. and McKinsey, J.P. (1994) Immunotherapy in Patients Undergoing Functional Endoscopic Sinus Surgery. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **110**, 406-412. <https://doi.org/10.1177/019459989411000410>
- [14] Asakura, K., Kojima, T., Shirasaki, H. and Kataura, A. (1990) Evaluation of the Effects of Antigen Specific Immunotherapy on Chronic Sinusitis in Children with Allergy. *Auris Nasus Larynx*, **17**, 33-38. [https://doi.org/10.1016/s0385-8146\(12\)80018-6](https://doi.org/10.1016/s0385-8146(12)80018-6)
- [15] Nathan, R.A., Santilli, J., Rockwell, W. and Glassheim, J. (2004) Effectiveness of Immunotherapy for Recurring Sinusitis Associated with Allergic Rhinitis as Assessed by the Sinusitis Outcomes Questionnaire. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **92**, 668-672. [https://doi.org/10.1016/s1081-1206\(10\)61435-4](https://doi.org/10.1016/s1081-1206(10)61435-4)
- [16] Li, J., Kang, H., Hong, S. and Shen, Y. (2021) Effect of Postoperative Specific Immunotherapy Combined with Nasal Irrigation on Chronic Rhinosinusitis with Allergic Rhinitis. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, **20**, 432-440. <https://doi.org/10.18502/ijaai.v20i4.6953>

-
- [17] Bassichis, B.A., Marple, B.F., Mabry, R.L., Newcomer, M.T. and Schwade, N.D. (2001) Use of Immunotherapy in Previously Treated Patients with Allergic Fungal Sinusitis. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, **125**, 487-490. <https://doi.org/10.1067/mhn.2001.119585>
- [18] Mykhailivna Herych, O., Ivanovich Popovych, V., Vasylivna Koshel, I., Tadeivna Orishchak, D., Romanovych Orishchak, O., Romanovych Maksymenko, Y., *et al.* (2022) Clinical Efficiency of Allergen-Specific Immunotherapy with Fungal Allergens in Patients with Chronic Polypous Rhinosinusitis against the Background of Fungal Sensitization. *Journal of Medicine and Life*, **15**, 359-361. <https://doi.org/10.25122/jml-2021-0389>
- [19] Putera, A.M., Hikmah, Z., Endaryanto, A., Irwanto, and Maramis, M.M. (2021) The Role of House Dust Mite Immunotherapy in Indonesian Children with Chronic Rhinosinusitis Allergy: A Randomized Control Trial. *Heliyon*, **7**, e06510. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06510>
- [20] Folker, R.J., Marple, B.F., Mabry, R.L. and Mabry, C.S. (1998) Treatment of Allergic Fungal Sinusitis: A Comparison Trial of Postoperative Immunotherapy with Specific Fungal Antigens. *The Laryngoscope*, **108**, 1623-1627. <https://doi.org/10.1097/00005537-199811000-00007>
- [21] Orlandi, R.R., Kingdom, T.T., Smith, T.L., *et al.* (2021) International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Rhinosinusitis 2021. *International Forum of Allergy & Rhinology*, **11**, 213-739.
- [22] De Corso, E., Lucidi, D., Cantone, E., Ottaviano, G., Di Cesare, T., Seccia, V., *et al.* (2020) Clinical Evidence and Biomarkers Linking Allergy and Acute or Chronic Rhinosinusitis in Children: A Systematic Review. *Current Allergy and Asthma Reports*, **20**, Article No. 68. <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00967-9>
- [23] Chin, C.J., Scott, J.R. and Lee, J.M. (2025) Diagnosis and Management of Chronic Rhinosinusitis. *Canadian Medical Association Journal*, **197**, E148-E154. <https://doi.org/10.1503/cmaj.241101>
- [24] Lou, H., Zhang, N., Bachert, C. and Zhang, L. (2018) Highlights of Eosinophilic Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps in Definition, Prognosis, and Advancement. *International Forum of Allergy & Rhinology*, **8**, 1218-1225. <https://doi.org/10.1002/alr.22214>
- [25] 中华医学会儿呼吸病学分会. 支气管哮喘防治指南(2024年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2025, 48(3): 208-248.