

研发口服鼻炎疫苗依托肠鼻轴实现 过敏性气道疾病长效保护

覃裕婷^{1,2,#}, 王泽铭^{1,3,#}, 宗芋茹⁴, 陆泽方¹, 刘俊秀^{5*}, 赵瑞芳^{1,3*}, 聂广军^{1,3*}, 陈汉清^{4*}

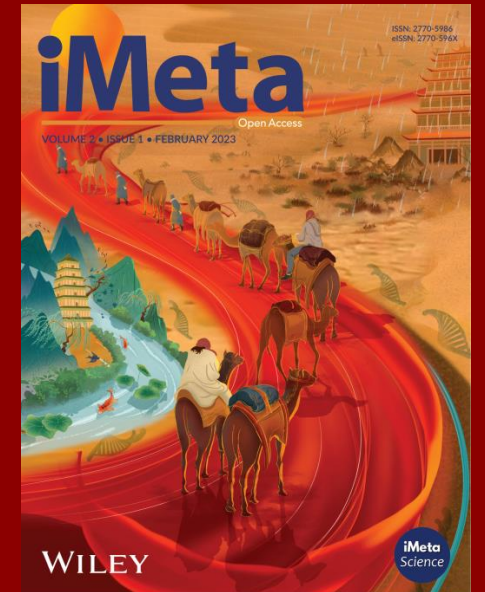
¹中国科学院国家纳米科学中心

²暨南大学纳米技术与智能研究院

³中国科学院大学材料科学与光电技术学院

⁴首都医科大学公共卫生学院

⁵北京大学第一医院



Yuting Qin, Zeming Wang, Yuru Zong, Zefang Lu, Junxiu Liu, Ruifang Zhao, Guangjun Nie, Hanqing Chen. 2026. Dietary fiber-based oral nanovaccine promotes gut-nose trafficking of regulatory cells and drives antigen-specific tolerance to relieve airway allergy. *iMeta* 5: e70158. <https://doi.org/10.1002/imt2.70158>

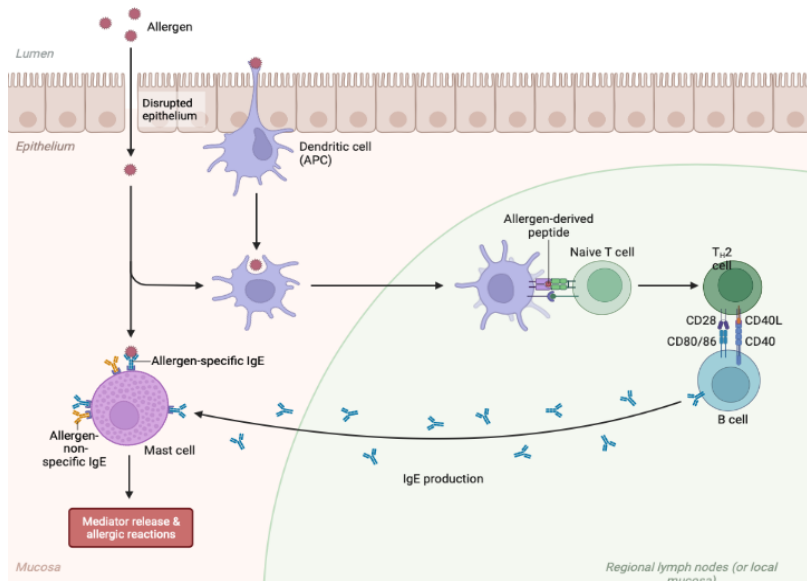


过敏性鼻炎的现有治疗策略

病因

- 城市化进程加速
- 膳食结构改变
- 环境
- 微生物群失衡

发病机制



S Galli *et al.* Nature. 2008

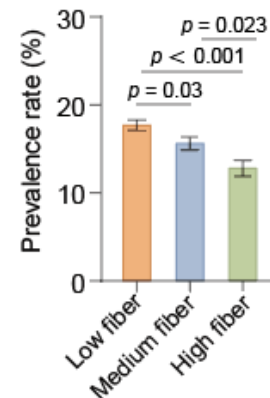
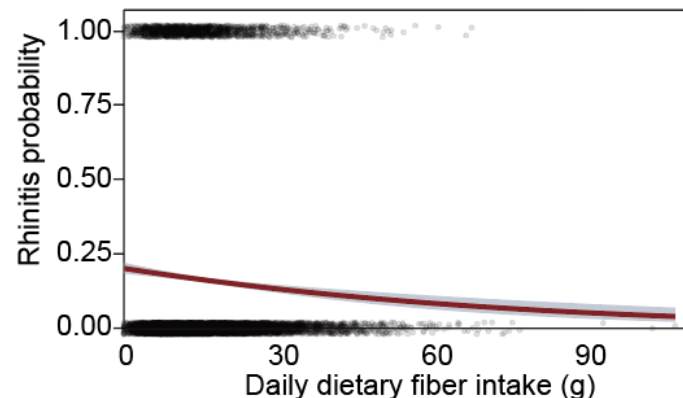
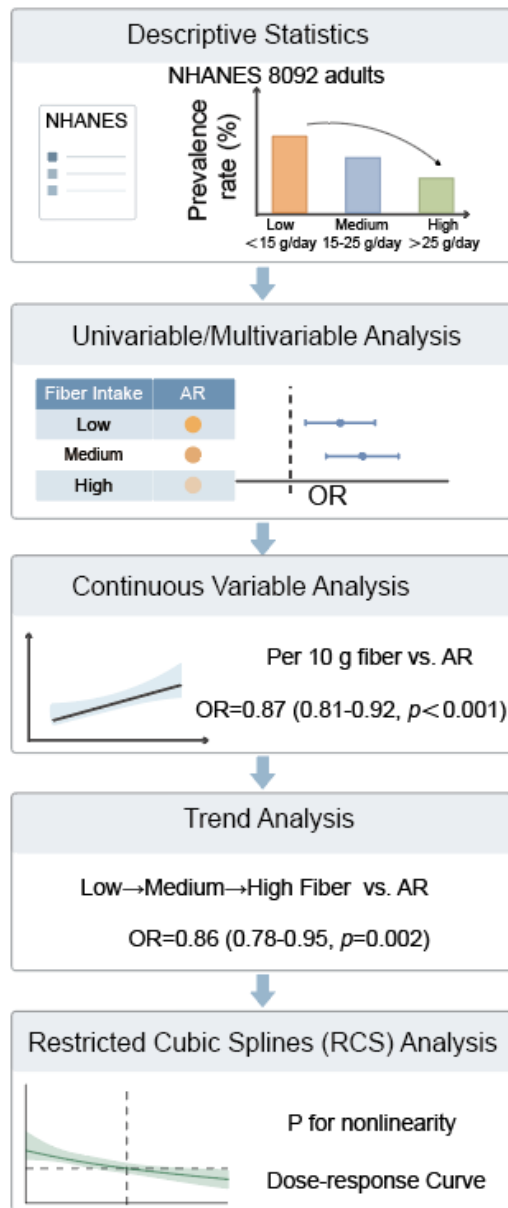
临床现有舌下免疫治疗



花粉/粉尘螨滴剂+抗组胺药

根据蛋白浓度由低到高分1号（1 $\mu\text{g/ml}$ ）、2号（10 $\mu\text{g/ml}$ ）、3号（100 $\mu\text{g/ml}$ ）、4号（333 $\mu\text{g/ml}$ ）和5号（1000 $\mu\text{g/ml}$ ），共5个规格，分别用于脱敏治疗的初始治疗和维持治疗阶段。

过敏性鼻炎与膳食纤维摄取的相关性分析



多因素逻辑回归分析结果 (因变量: 过敏性鼻炎)

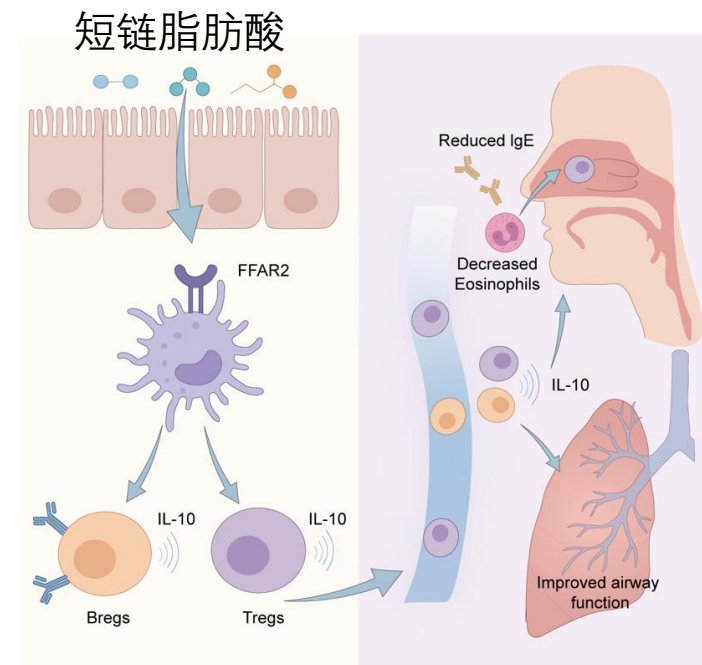
变量	β	SE	Z	OR (95% CI)	P值
中纤维组 vs 高纤维组	0.210	0.100	2.10	1.23 (1.02–1.50)	0.036
低纤维组 vs 高纤维组	0.327	0.092	3.56	1.39 (1.16–1.66)	<0.001
年龄 (每增加1岁)	-0.009	0.002	-5.66	0.99 (0.99–0.99)	<0.001
女性 vs 男性	0.292	0.061	4.75	1.34 (1.19–1.51)	<0.001

注: 参照组: 高纤维组 (High Fiber)、男性

Data from the U.S. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)

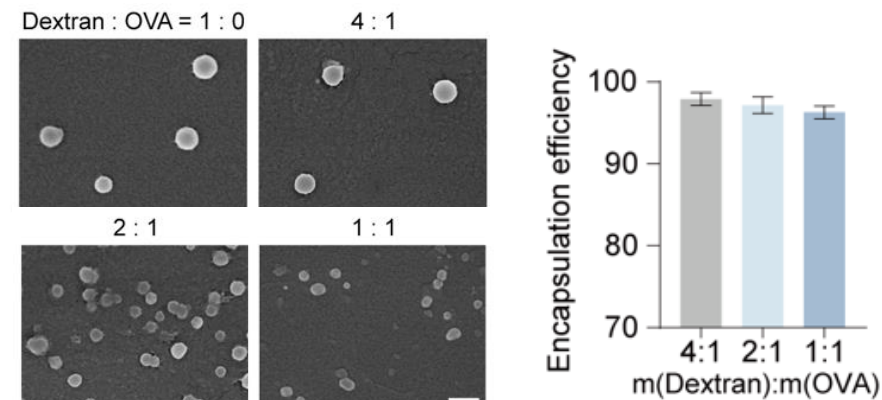
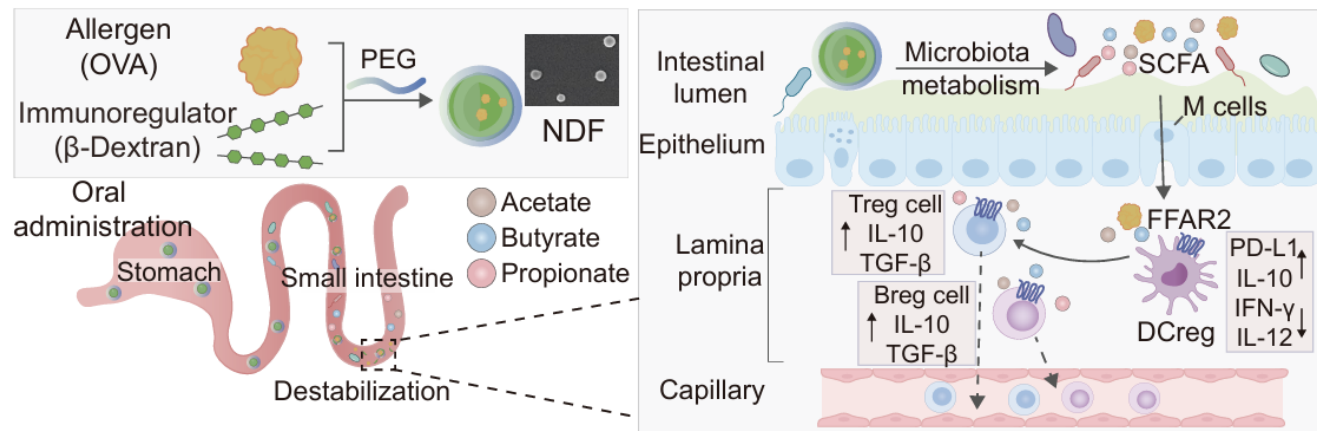
过敏性鼻炎在高膳食纤维摄取人群中发生率显著低于中低膳食纤维摄取人群

肠-鼻免疫轴

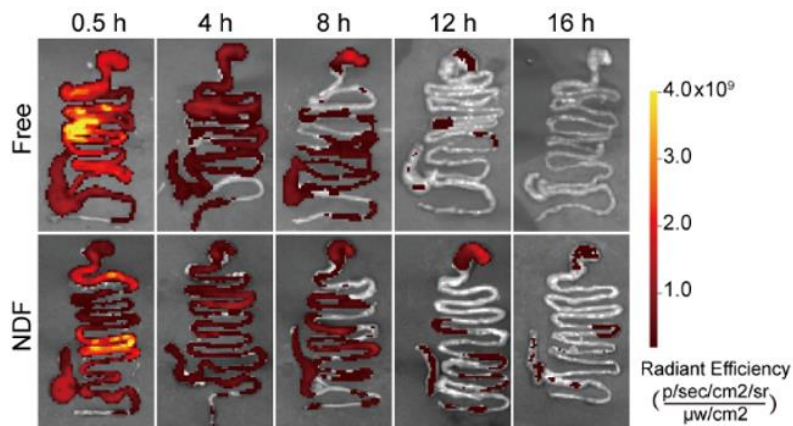




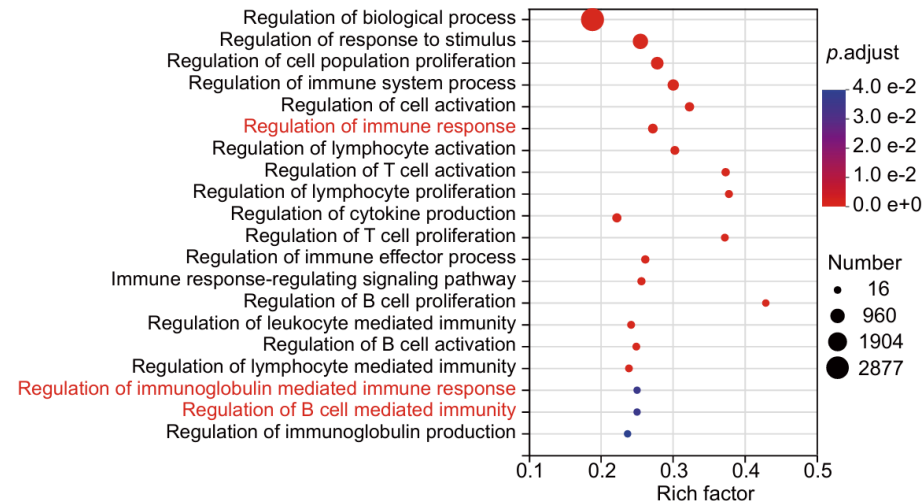
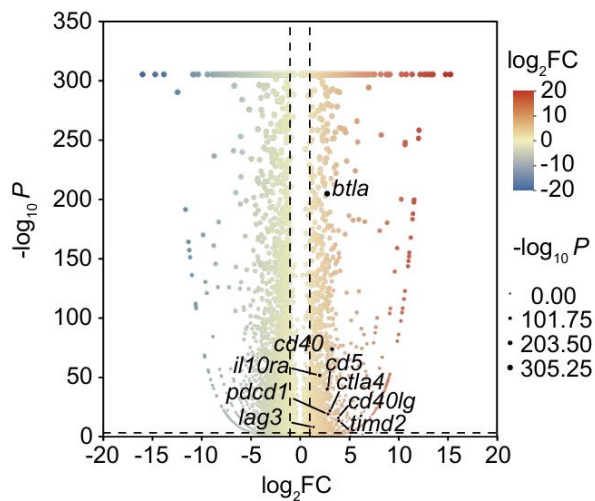
口服耐受疫苗的设计与免疫调节效应表征



葡聚糖纳米载体有效提高
疫苗在肠道中的滞留

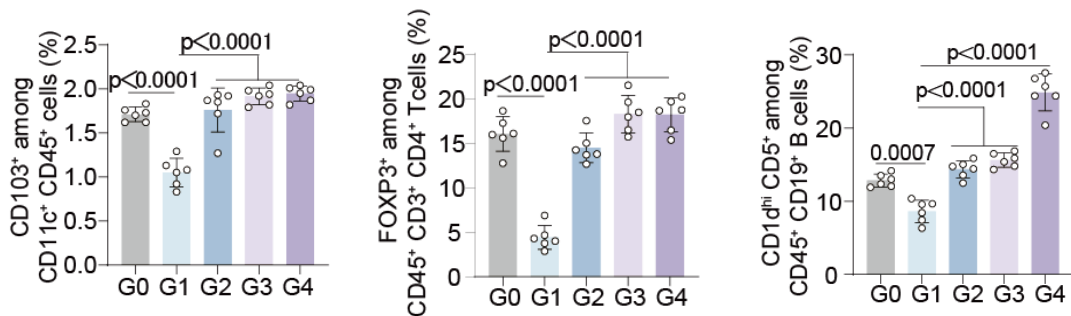
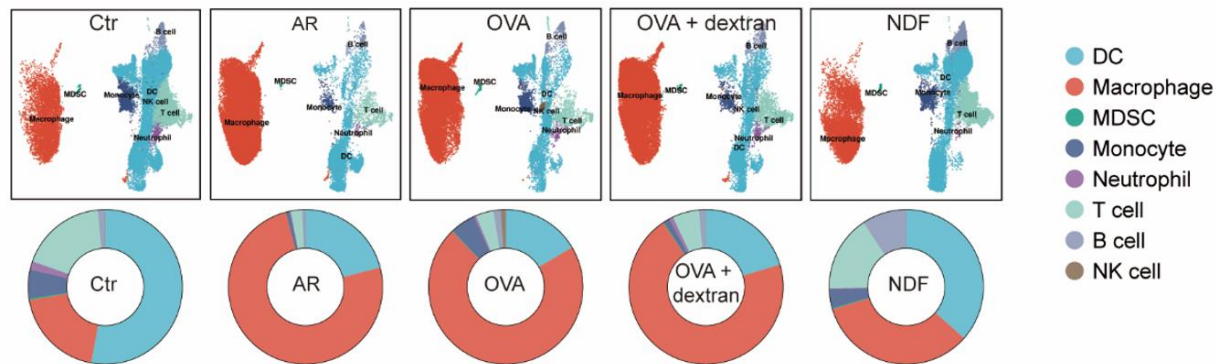
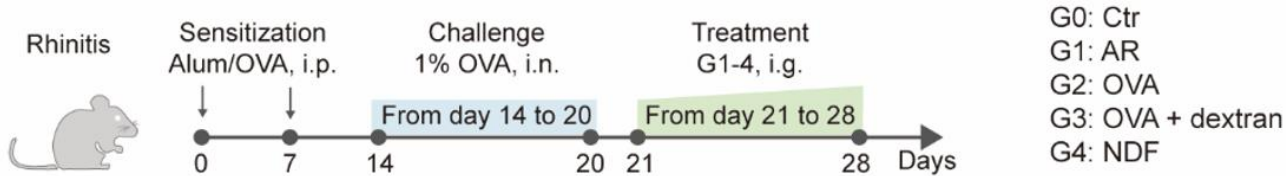


口服耐受疫苗后提高肠道组织
免疫调节功能基因的表达

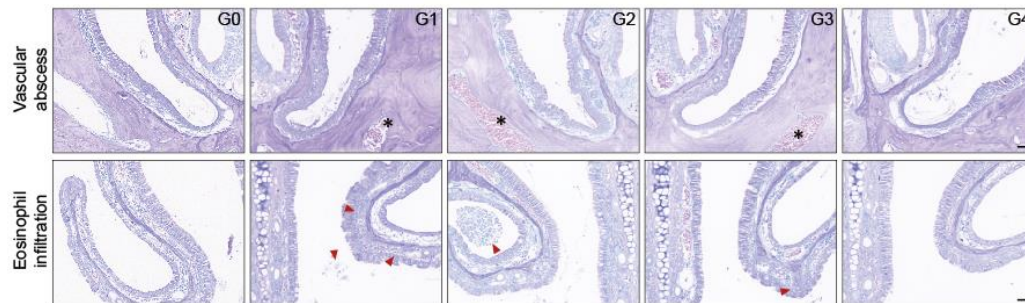
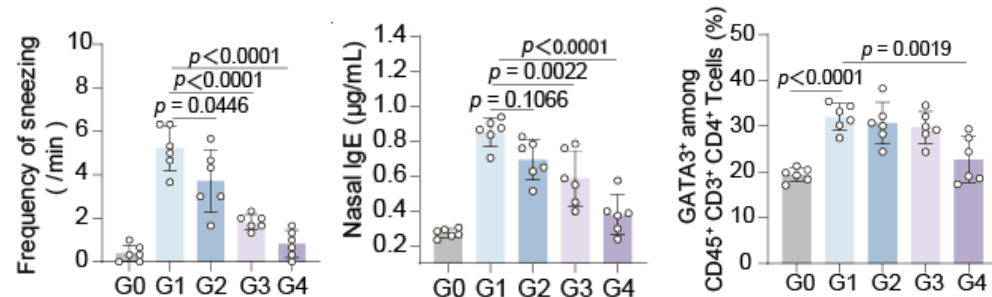




口服耐受疫苗对过敏性鼻炎的治疗效果



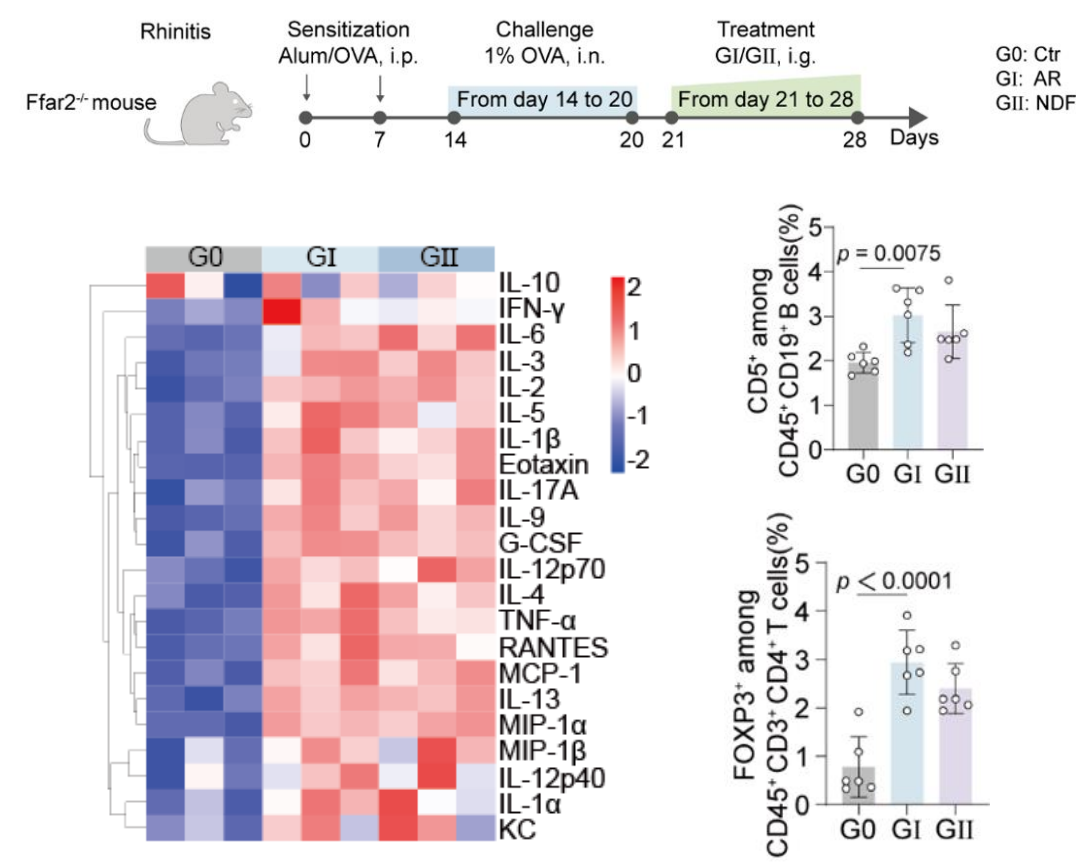
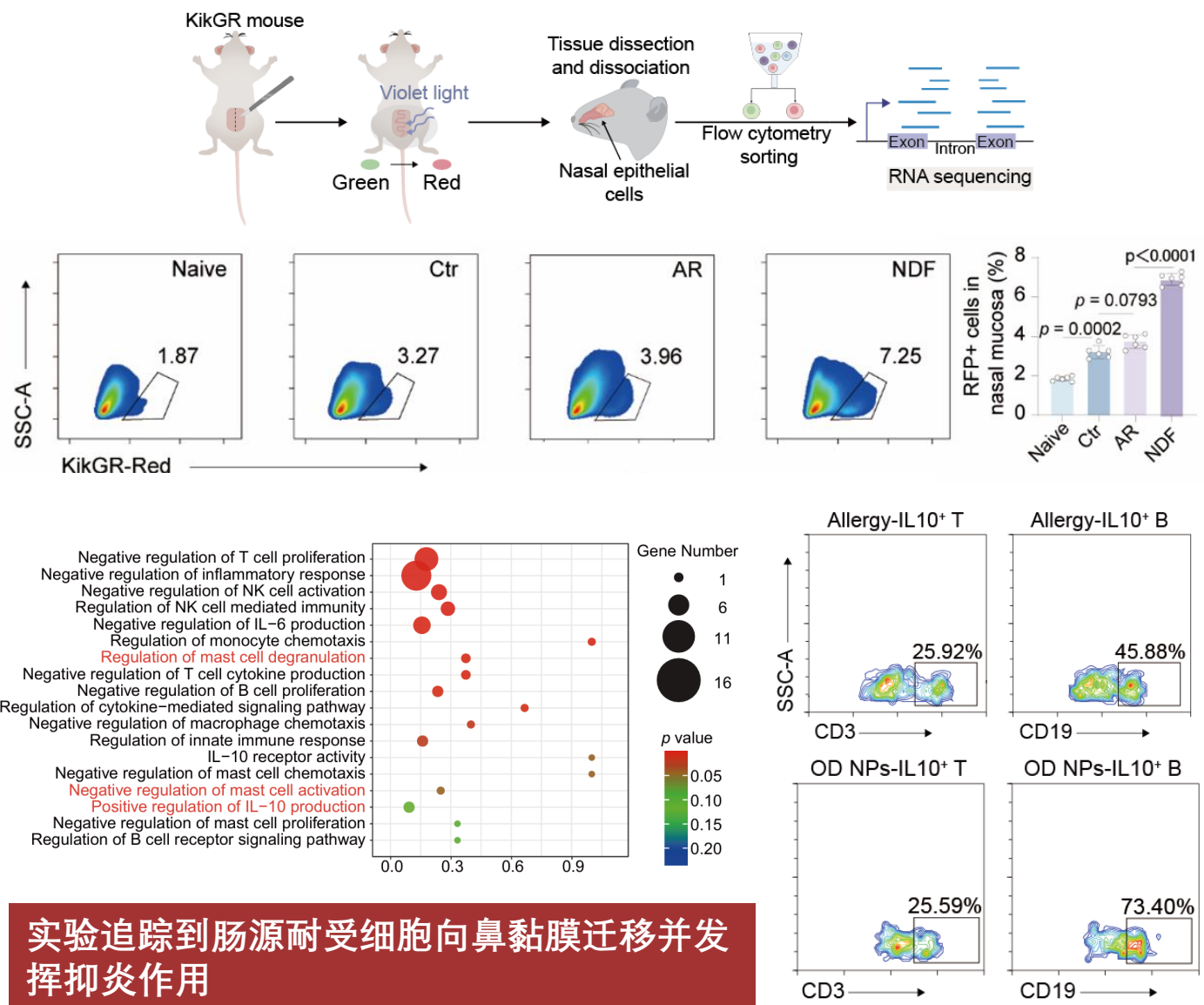
口服耐受疫苗重塑肠道免疫稳态



口服耐受疫苗在过敏原反复刺激期间有效减弱过敏反应并缓解黏膜损伤

实验验证了通过建立肠道免疫耐受的方式可有效诱导鼻部抗过敏防护

口服耐受影响鼻部粘膜免疫的机制研究



SCFAs依赖FFAR2途径，参与免疫调节与炎症抑制，是维持肠道免疫耐受的关键



总结

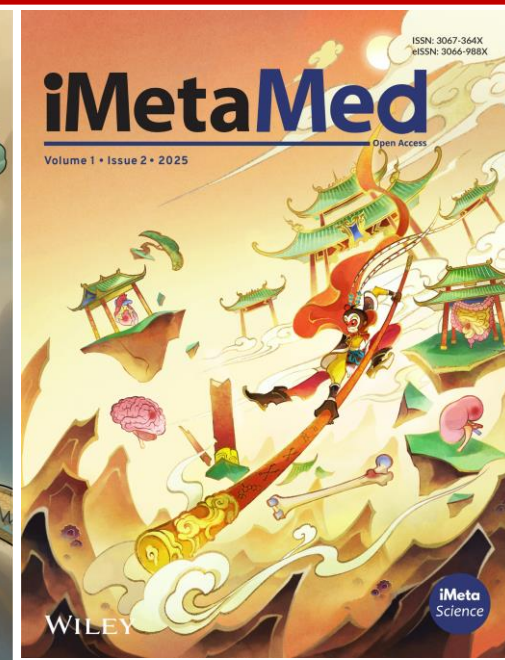
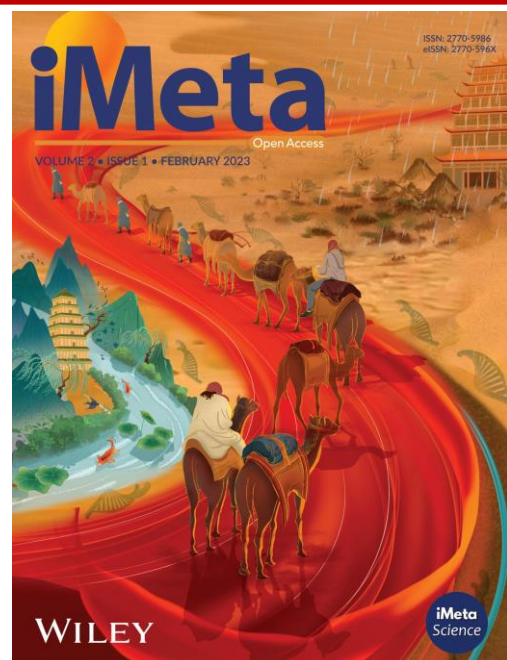
□利用口服耐受性疫苗实现肠道共递送

开发了一种基于葡聚糖纳米颗粒的口服疫苗，可将过敏原与益生元同步共递送至肠道。这种抗原与短链脂肪酸的协同释放，能有效扩增调节性淋巴细胞。

□阐明肠-鼻轴用于调控粘膜耐受的机制

在肠道诱导产生的IL-10调节性淋巴细胞能够归巢至鼻腔黏膜，进而抑制局部炎症。这一发现为远程免疫耐受提供了研究基础。

Yuting Qin, Zeming Wang, Yuru Zong, Zefang Lu, Junxiu Liu, Ruifang Zhao, Guangjun Nie, Hanqing Chen. 2026. Dietary fiber-based oral nanovaccine promotes gut-nose trafficking of regulatory cells and drives antigen-specific tolerance to relieve airway allergy. *iMeta* 5: e70158. <https://doi.org/10.1002/imt2.70158>



iMeta(宏)期刊由宏科学创办，对标**Cell**的生物/医学综合期刊，**SCIE**、**PubMed**收录，影响因子(IF)44.4，位列全球第47，中国第4，**分区表生物学1区Top**，外审平均21天，投稿至发表中位数87天(比同水平期刊快3倍)，欢迎高影响力的研究、方法和综述投稿，CNS外审稿件可带意见和回复转投。

iMetaOmics (宏组学)，定位IF>15对标**NC/SA**的生物/医学综合期刊，已被**ESCI**、**PubMed**等收录。

iMetaMed (宏医学)定位IF>15的医学综合期刊，欢迎投稿！



主页: <http://www.imeta.science>

出版社: <https://wileyonlinelibrary.com/journal/imeta>



iMeta: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMT2>

投稿: iMetaOmics: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMO2>

iMetaMed: <https://wiley.atyponrex.com/journal/IMM3>



office@imeta.science

imetaomics@imeta.science



宣传片



[iMeta](https://www.imeta.science)



更新日期
2026/6/17