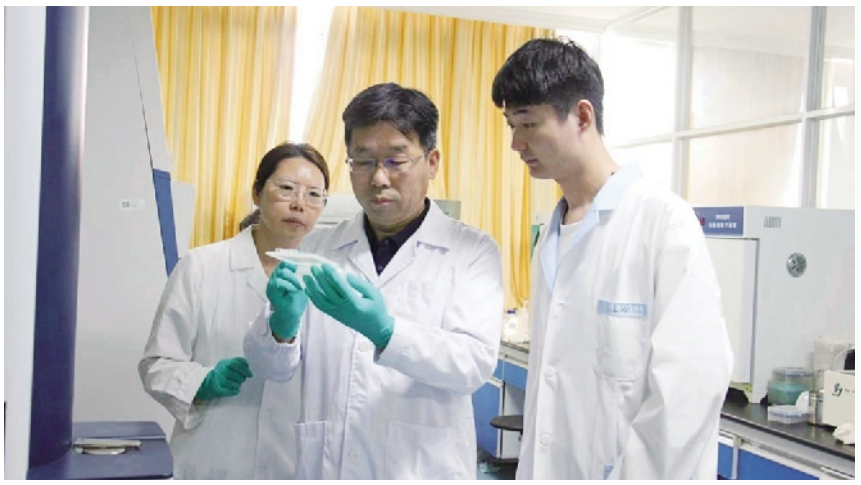
吃大豆膳食纤维，破解沙门菌毒力

◉本报记者 李晨 通讯员 王一凡

秋冬季节是肠道感染的高发期。腹泻、腹痛看似是小毛病，但在抗生素耐药问题日益严峻的今天，可能暗藏大隐患。而通过科学饮食能够养护肠道，从而提升机体的自主抗感染能力。

近日，扬州大学教授王志强团队在《细胞报告》发表研究成果，揭示了大豆膳食纤维在肠道内衍生的一种代谢物harmaline（HAL）有效抵御耐药沙门菌定殖的新机制，为肠道健康防护、耐药病原菌防控提供了全新理论支撑。



科研团队进行肠道细菌群落分析。 扬州大学供图

细菌为何“钟爱”肠道

肠炎沙门菌是全球引发肠道感染的主要致病菌之一。人们常因食用受污染的肉蛋奶等食品中招，轻则腹痛腹泻，重则危及生命。

为什么沙门菌偏偏“盯上”了肠道？王志强解释，肠道不仅是食物消化吸收的场所，也是一个营养丰富、温度适宜的微环境，恰好符合沙门菌生存、增殖的需求。

研究团队指出，沙门菌致病的关键在于定殖。通俗地说，就是这些外来细菌进入肠道后成功“安家落户”，并大量繁殖。

“炎症是机体清除病原的防御武器，但沙门菌演化出了惊人的‘逆向操作’能力。”论文第一作者、扬州大学博士研究生刘为向记者介绍，它会主动攻击肠上皮细胞触发炎症，而炎症产生的特定物质恰好成为其呼吸作用的“燃料”，使其在肠道竞争中占据绝对优势，从而形成“毒力—炎症—扩增”的自我强化循环。这是传统抗生素难以根除沙门菌感染的重要原因。

近年来，已有研究证实，肠道微生物产生的代谢物深度参与宿主和病原菌的相互作用。那么，是否存在一种代谢物，能够同时削弱病原菌的肠道黏附侵袭力、调节肠道炎症水平，并打破沙门菌定殖过程中的自我强化循环呢？团队将目光锁定在膳食纤维及其肠道代谢调控机制上。

大豆膳食纤维 重塑肠道“微生态”

既然沙门菌可利用肠道环境“借势”繁殖，通过饮食干预重塑肠道菌群结构、优化肠道微生态，也许可以从根源削弱病原菌生存优势。为此，团队成员依托小鼠模型开展系统性实验验证。结果表明，补充大豆膳食纤维可显著降低沙门菌在肠道及脏器中的定殖数量，有效抑制病菌扩散增殖，达到明确的肠道抗感染效果。

不过，膳食纤维并非大豆独有，谷物、蔬菜、水果中都有，为什么偏偏是大豆？王志强解释，大豆膳食纤维含有多种可溶性多糖和低聚糖成分，其独特的分子结构和比例可能对肠道菌群有特定的调节作用。更重要的是，大豆来源广泛、经济易得，而大豆膳食纤维作为豆制品加工的副产物，成本低、可持续，适合作为膳食干预的候选。

进一步机制解析表明，大豆膳食纤维并非直接作用于病原菌，而是通过重塑肠道菌群结构间接发挥调控作用。在饮食中补充大豆膳食纤维后，肠道内的有益菌，特别是嗜黏蛋白阿克曼菌（Akkermansia）明显上升。而该菌的代谢产物中，一种名为 HAL 的小分子代谢物在肠道内明显富集。

HAL 在抵御沙门菌在肠道定殖过程中发挥了关键作用。“HAL 不是直接杀灭细菌，而是剥夺其利用炎症的能力，同时避免过度炎症对肠道屏障的损伤。”论文共同通讯作者、扬州大学教授肖霞解释，一方面，它能削弱沙门菌的致病能力，让病菌失去攻击肠道的“武器”；另一方面，它能调节肠道炎症反应，避免过度发炎损伤肠道黏膜，同时减少病菌繁殖所需的物质，让沙门菌难以在肠道里“安家”。

对此，华南农业大学教授孙坚认为，该研究的科学价值不仅是发现了一个新分子，对于抗感染治疗而言也是一种“革新”，提供了一种精准营养干预、削弱病原菌适应能力的新思路，为耐药菌感染防控开辟了全新方向。

均衡饮食筑牢健康防线

既然大豆膳食纤维具有潜在保护作用，是否意味着多吃大豆就能预防腹泻？对此，研究团队明确表示，不能简单画等号。

王志强解释，研究模型采用固定比例大豆膳食纤维、经过长期持续干预，才观测到显著抑制沙门菌定殖、缓解感染的效果。日常食用大豆、豆制品，无法复刻实验中的纤维摄入量、干预时长和代谢环境，不能直接起到针对性预防细菌性腹泻、抵抗耐药菌感染的作用。

肖霞进一步提醒，膳食纤维并非越多越好。盲目过量补充单一纤维，反而容易加重肠道代谢负担，引发腹胀、消化不良、腹泻等不适症状。此外，膳食纤维的作用效果因人而异，与个体肠道菌群结构、身体状态密切相关。

“我们更希望传递均衡饮食的理念。中国居民膳食指南建议成人每天摄入 25 至 30 克膳食纤维，而目前大多数人摄入不足推荐量的一半。因此，从公共卫生角度看，大众首先需要补上基础膳食纤维缺口，维持肠道菌群基本稳态。”王志强说，如果已经发生腹泻等肠道问题，应及时就医，不能单纯依赖饮食。

“未来，研究团队将进一步探索 HAL 生成的关键微生物代谢通路，并评估其在人群精准营养干预中的应用价值，推动基础研究成果向精准营养干预和新型抗感染策略转化，为应对全球抗生素耐药挑战贡献力量。”王志强表示。

相关论文信息：*https://doi.org/10.1016/j.celrep.2026.117858*

“纳米手术刀”能否点亮罕见病家庭的灯塔

（上接第 8 版）

最后，公平是不容忽视的问题。对现处于临床研究阶段的项目，公平意味着需挑选出风险收益比最为合适的研究参与者，而不受其他潜在利益冲突的影响；这同样关乎研究项目的成功率。长远来看，对那些经转化获批上市的碱基编辑技术，由于其高度个体化，研发和生产成本极高，动辄百万美元级的费用可能进一步加剧医疗不平等。低收入国家和地区的患者往往被边缘化。我们需要探索公共与私营部门的创新合作模式、分层定价策略以及医保覆盖路径，确保这项前沿技术不仅是少数人的特权，而且是惠及全球罕见病患者的普适福利。

碱基编辑技术正以势不可挡的速度改变着罕见单基因病的治疗版图。从 VERVE-101 到 BEAM-301，临床试验的稳步推进预示着精准医疗的新时代已经开启。然而，在通往治愈的征途中，希望始终与责任并存。作为科研工作者和政策制定者，我们不仅要追求技术上的极致精准，更要坚守伦理的底线，推动监管的创新，捍卫公平的底色。唯有如此，我们才能让这把“纳米手术刀”真正成为生命的守护者，为无数在黑暗中守望的罕见病家庭点亮希望的灯塔。

相关论文信息：*https://doi.org/10.3389/fgeed.2025.1553590*

（作者系中国医学科学院北京协和医学院群医学及公共卫生学院副研究员）