
肠道-大脑-微生物群之间的联系及其在自闭症谱系障碍中的作用 MDPI Nutrients

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34945.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

肠道-大脑-微生物群之间的联系及其在自闭症谱系障碍中的作用 MDPI Nutrients。论文标题：The Gut – Brain – Microbiota Connection and Its Role in Autism Spectrum Disorders

论文链接：<https://www.mdpi.com/2072-6643/17/7/1135>

期刊名：Nutrients

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/nutrients>

1. 引言

孤独症谱系障碍（ASD）不仅是神经发育异质性的万花筒，还是一条从基因—环境交互到免疫失衡、再到经济与社会负担的完整因果链：全球约1%人口受累，男女比例 4:1，终生社会成本高达360万美元/人；其病因由>400个易感基因与高龄父母、剖宫产、母体肥胖等环境因素交织而成，而74%个案合并胃肠道（GI）共病，提示肠脑轴可能是连接基因风险与行为表型的关键枢纽，故重塑肠道微生态成为干预新靶点。

2. 肠道菌群与肠脑轴

肠道微生物从产前奠基到出生后2-3年的定型受分娩方式、母乳/配方奶、长期饮食三大杠杆调控，形成Bacteroides或Prevotella主导的肠型；若发生菌群失衡（dysbiosis），革兰阴性菌LPS与PGN经漏肠触发TLR4-NF- κ B风暴，导致外周炎症、血脑屏障破坏、海马小胶质活化及HPA轴过度兴奋，从而解释ASD儿童中常见的焦虑、刻板行为与GI症状同步加重。

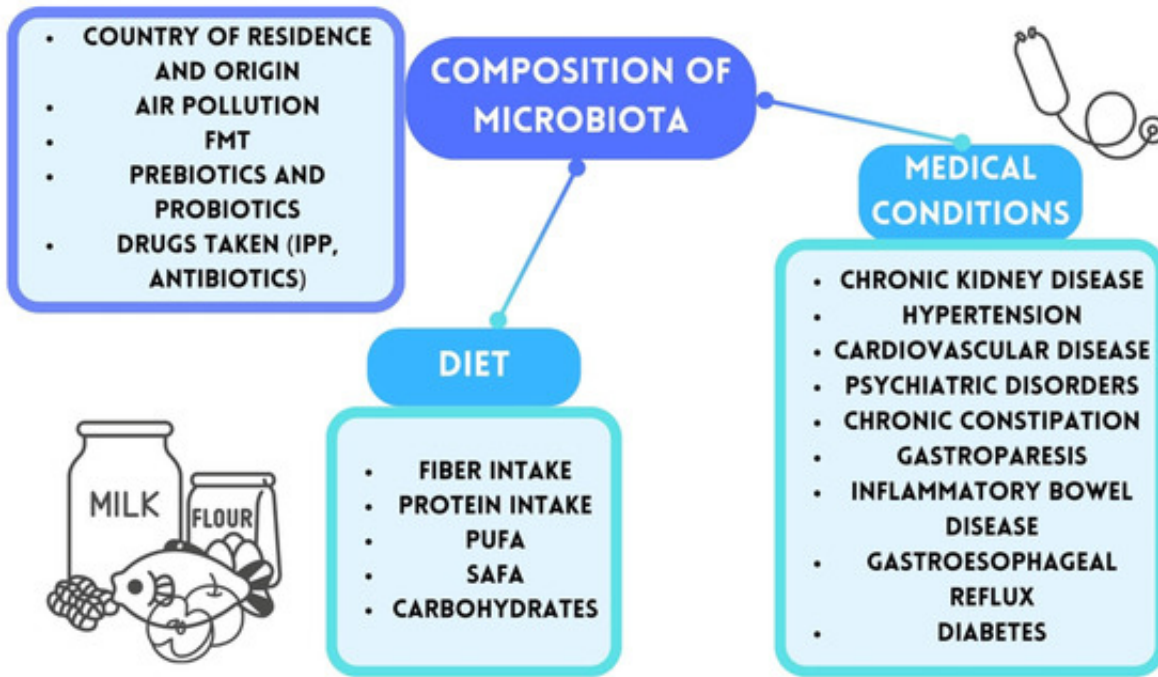


图 1. 影响菌群组成的因素。IPP——蛋白泵抑制剂；FMT——粪便菌群移植；PUFA——多不饱和脂肪酸；SAFA——饱和脂肪酸。

3. 菌群与ASD发生发展的关联

系统比较显示：ASD患儿粪便中Clostridium、Desulfovibrio、Eggerthella、Faecalibacterium等产毒或促炎菌显著增多，而Bifidobacterium、Akkermansia、Coprococcus等产丁酸、抗炎菌明显下降；这种敌增友减格局伴随丁酸、丙酸、谷胱甘肽等代谢物紊乱，提示菌群—代谢物—神经炎症轴是ASD病理的新通路。

4. 微生态靶向治疗

针对ASD的肠脑干预已形成饮食—益生菌—FMT三驾马车：

饮食：无麸/无酪蛋白、生酮、高抗氧化或富含益生元/发酵食品的饮食，通过减少外源肽段、增加SCFA及抗氧化能力来改善社交与GI症状；

益生菌：含Bifidobacterium + Lactobacillus的复合制剂可提升有益菌丰度、降低焦虑并改善CAR S评分，EEG研究亦证实其使前额叶 功率趋于典型化；

FMT：Kang团队的Microbiota Transfer Therapy在18例ASD儿童中实现>80% GI症状缓解、行为评分持续2年改善，且供体菌株部分定植，为精准FMT（仅含Bifidobacterium、Akkermansia、Prevotella等功能菌）奠定蓝图。

5. 挑战与未来研究

尽管微生态干预（饮食、益生菌、FMT）在ASD中初显成效，但研究异质性、菌株剂量与长期安全三大变量仍未厘清；未来需以个体化菌群-基因-饮食多维图谱为核心，建立标准化检测与行为-

代谢联合终点，并探索功能菌组合FMT在更大队列中的可复制性与伦理-感染风险控制。

6. 结论

综合现有证据，肠菌失衡不仅是ASD的伴随现象，更可能通过菌群-代谢-神经炎症环路主动塑造疾病进程；通过精准饮食、靶向益生菌及个体化FMT重建肠脑稳态，有望成为降低ASD社会负担、改善患儿生活质量的新范式，但仍需长期、多中心、随机对照研究加以验证。

Nutrients 期刊介绍

主编：

Maria Luz Fernandez, University of Connecticut, USA;

Lluis Serra-Majem, University of Las Palmas de Gran Canaria, Spain

期刊主题涵盖常量营养素、微量营养素、生物活性营养素、运动营养、公共卫生和饮食相关疾病等学科领域。

2023 Impact Factor 4.8 2024 CiteScore 9.1 Time to First Decision 12.9 Days Acceptance to Publication 2.3 Days

来源：Nutrients

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发