



电针重塑了与阿尔茨海默病失智行为 精神症状相关的微生物共现网络

苏祿忱¹, 林家民², 刘超³, 姚懿芹³, 王慧³, 章春雪³, 易玮⁴, 许能贵¹

¹中国广州中医药大学针灸康复临床医学院华南针灸研究中心

²中国台湾淡江大学电子与计算机工程系

³中国南京医科大学南京第一医院

⁴中国广州中医药大学第一附属医院

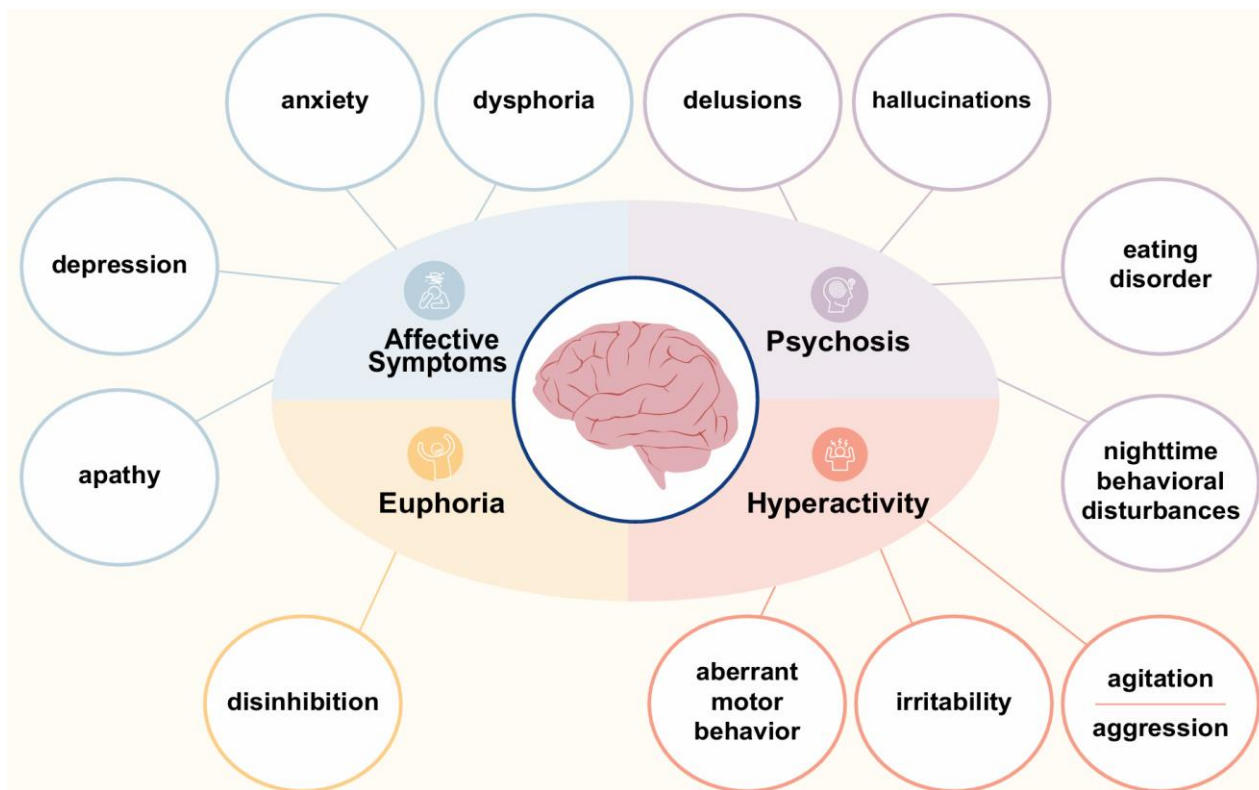


Fuyou Su, Chiamin Lin, Chao Liu, Yiqin Yao, Hui Wang, Chunxue Zhang, Wei Yi, et al. 2025.

Electroacupuncture reshapes the microbial co-occurrence networks related to the behavioral and psychological symptoms of dementia in Alzheimer's disease. *iMetaOmics* 2: e70035. <https://doi.org/10.1002/imo2.70035>



简介



- 阿尔茨海默病相关失智行为精神症状 BPSD 属于神经精神综合征（NPS）谱系，分为四大类，包括超过 12 种复杂症状。
- 在阿尔茨海默病相关失智行为精神症状 BPSD 的病理发展过程中，微生物基石菌种和肠道微生物群组成具有高度可变性。
- 年龄分层揭示阿尔茨海默病相关失智行为精神症状 BPSD 的阶段特异性肠道微生物特征。

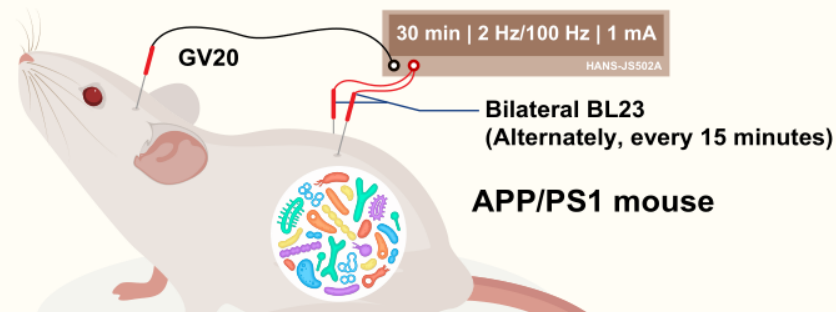


亮点

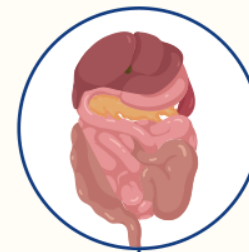
Post-intervention



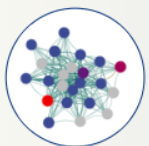
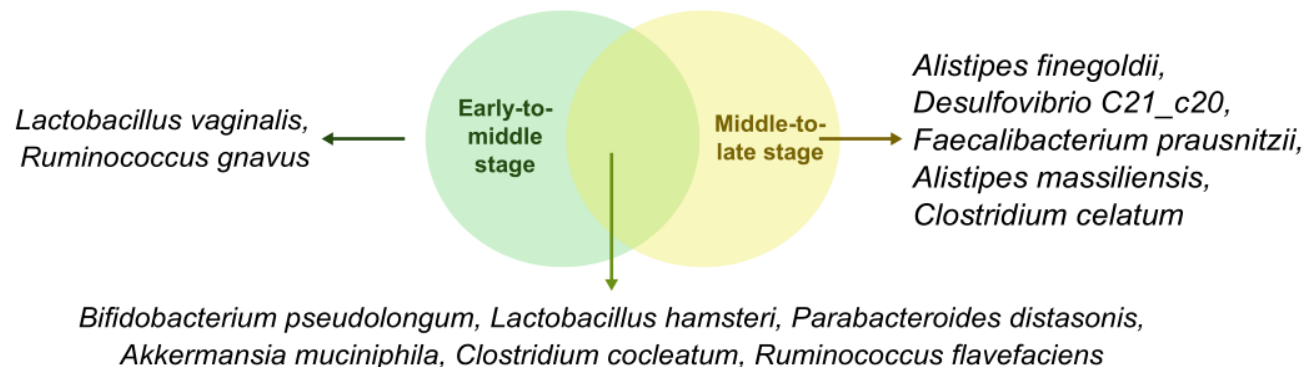
- Structural network changes driven by *Ruminococcus gnavus* post-electroacupuncture
- Behavioral improvement post-electroacupuncture (↓ anxiety, hyperactivity)



At baseline



Potential microbial markers



Co-occurrence
networks



Metabolic
pathway
changes



Early-to-middle stage:
Keystone species

- *Mucispirillum schaedleri*
- *Clostridium perfringens*
- *Subdoligranulum variable*



Middle-to-late stage:
Keystone species

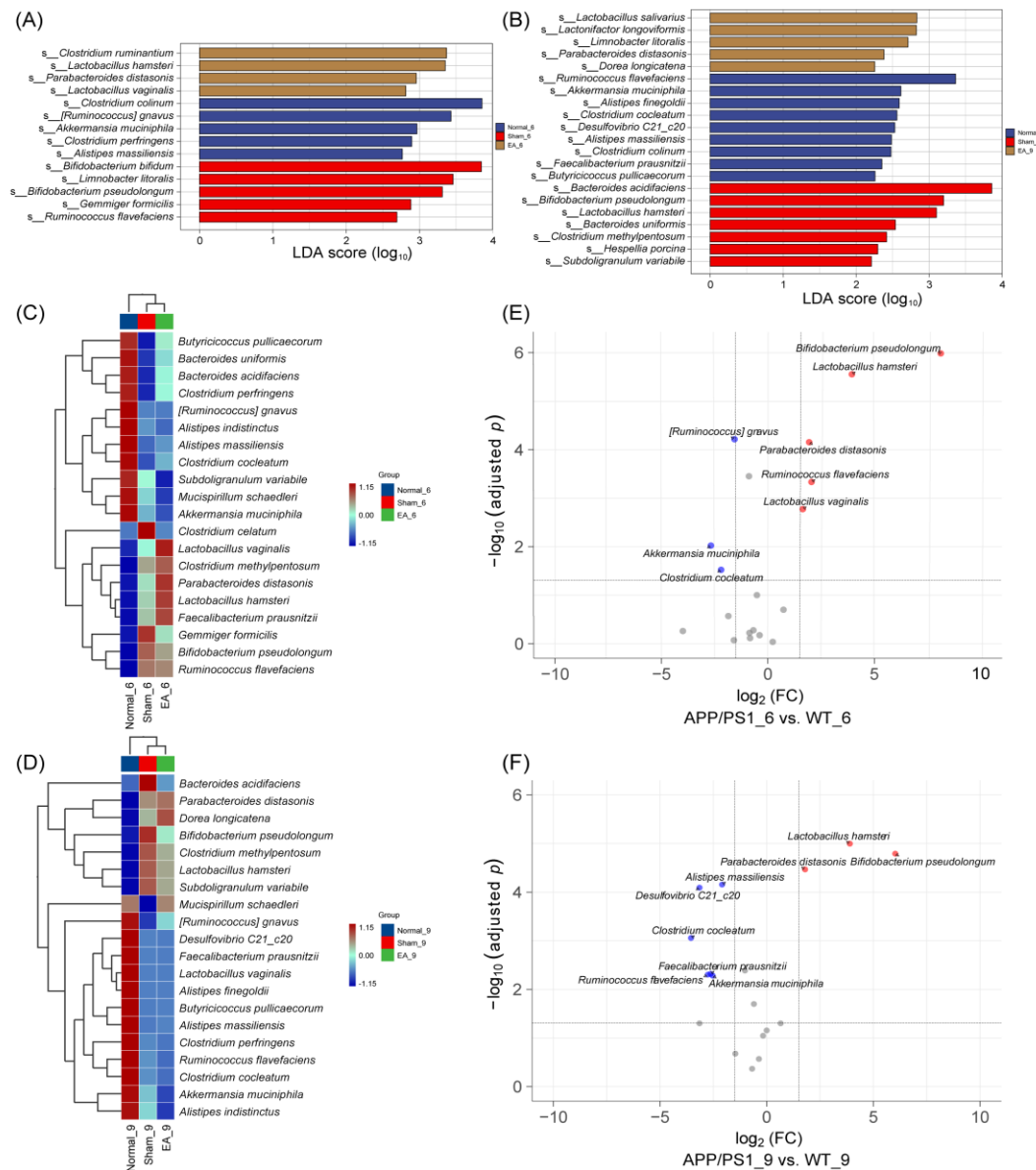
- *Bifidobacterium pseudolongum*
- *Lactobacillus hamsteri*
- *Butyricicoccus pullicaecorum*
- *Clostridium celatum*

- Early-to-middle stage → ↑ Glucose degradation
- Middle-to-late stage → ↑ L-arabinose degradation, gallate degradation, and chlorophyllide A biosynthesis



结果

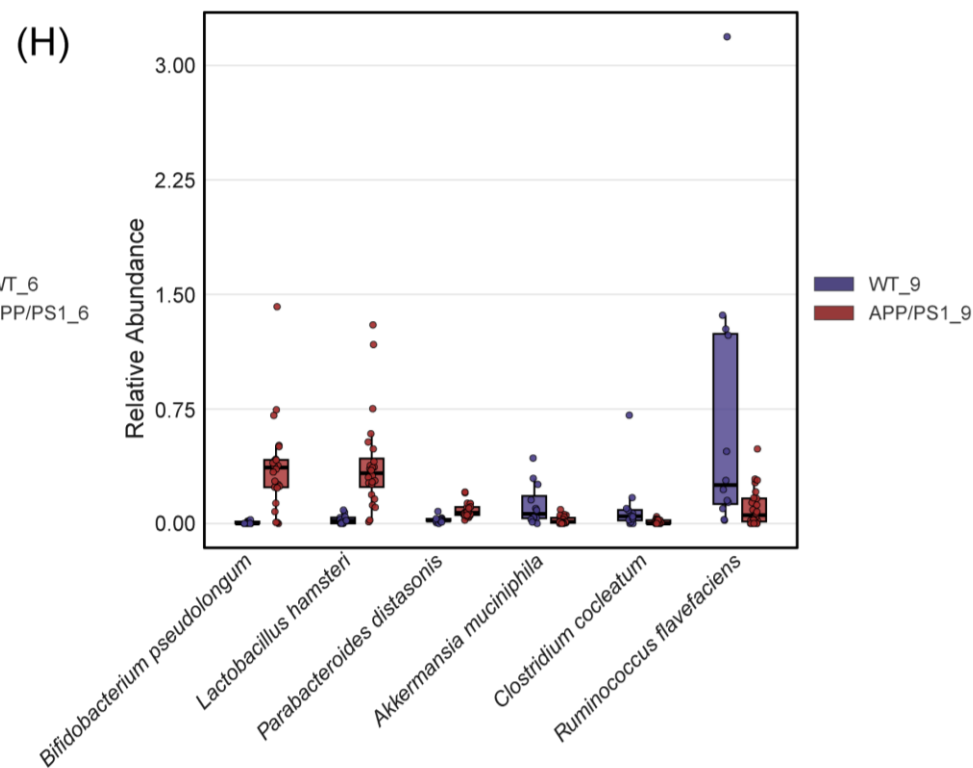
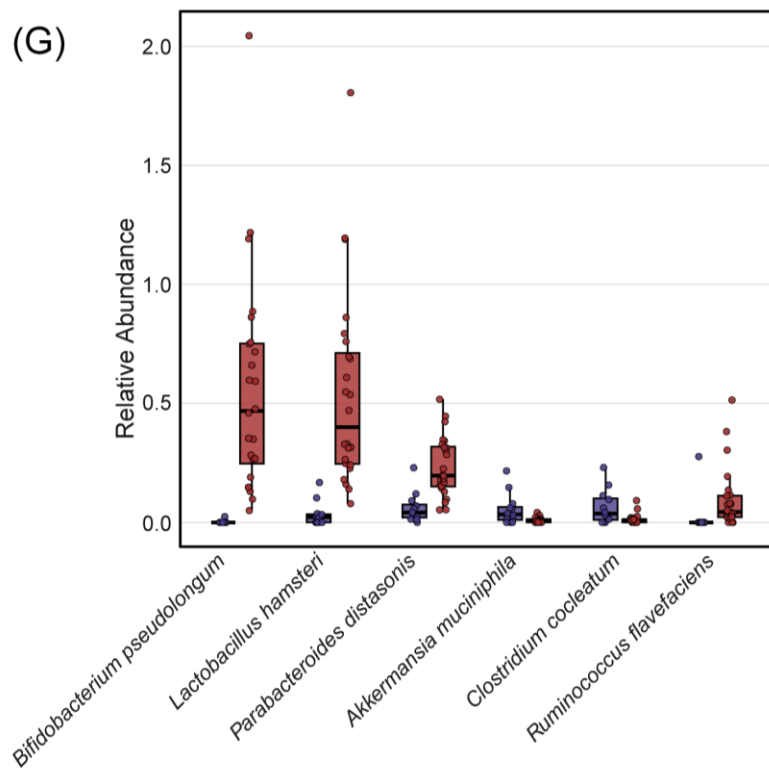
疾病鉴别微生物标志物的概况



- 6月龄和9月龄的 APP/PS1 小鼠中，*Bifidobacterium pseudolongum*、*Lactobacillus hamsteri* 和 *Parabacteroides distasonis* 显著富集，而 *Akkermansia muciniphila* 和 *Clostridium cocleatum* 显著耗尽。



年龄分层揭示阶段特异性微生物标志物

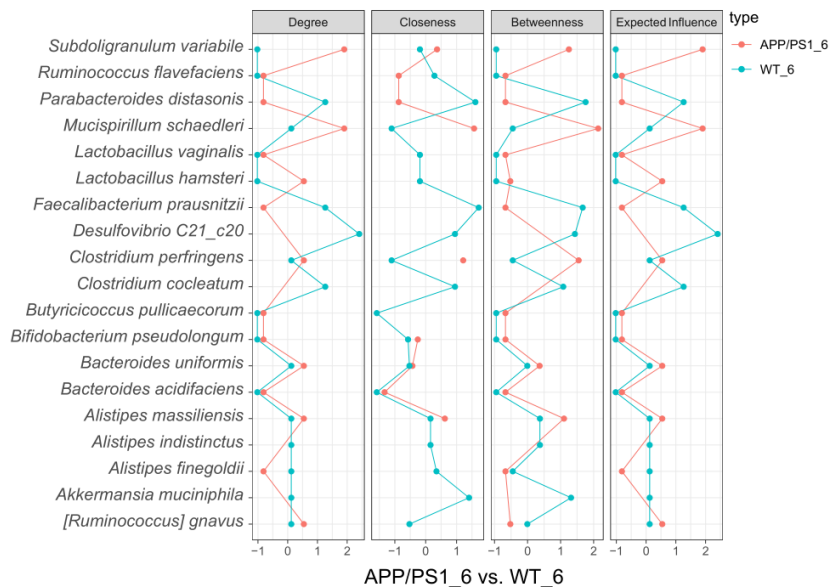


- 区分6月龄 APP/PS1 小鼠与年龄匹配的野生型小鼠的特异性微生物标志物包括 *Lactobacillus vaginalis* 和 *Ruminococcus gnavus*; 而区分9月龄 APP/PS1 小鼠与年龄匹配的野生型小鼠的标志物则包括 *Alistipes finegoldii*、*Desulfovibrio C21_c20*、*Faecalibacterium prausnitzii*、*Alistipes massiliensis* 和 *Clostridium celatum*。
- 因 *Ruminococcus flavefaciens* 在6月龄和9月龄野生型小鼠中的丰度有明显差异, 阿尔茨海默病模型小鼠和野生型小鼠之间的对照呈相反趋势: 与年龄匹配的野生型小鼠相比, *Ruminococcus flavefaciens* 在6月龄 APP/PS1 小鼠中丰度较高, 但在9月龄 APP/PS1 小鼠中丰度较低。

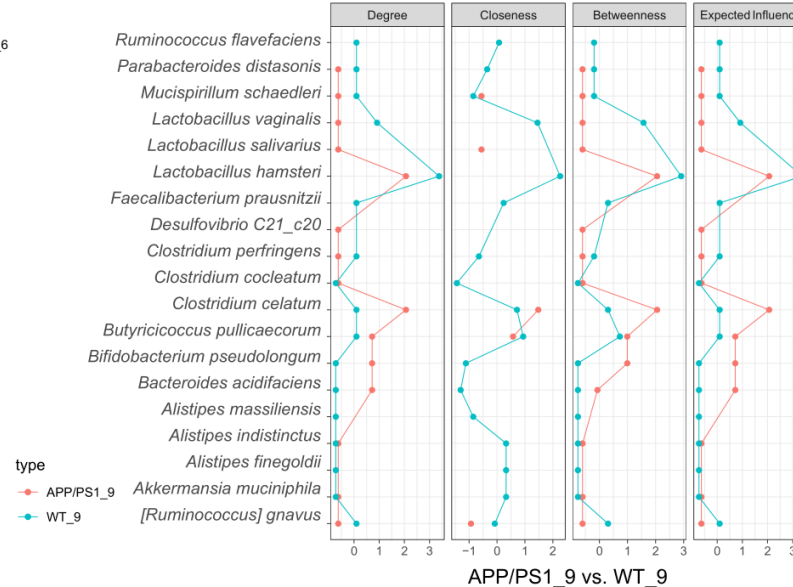


微生物中心性分数指标

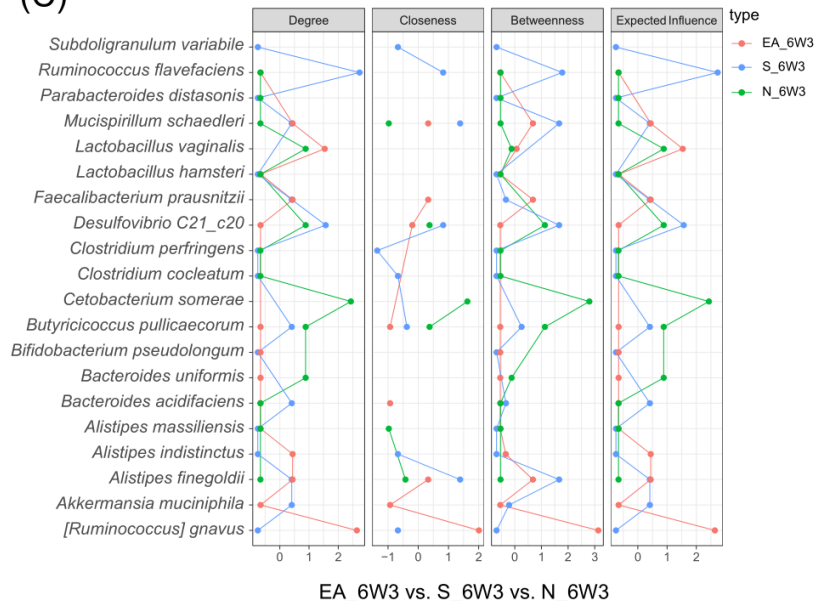
(A)



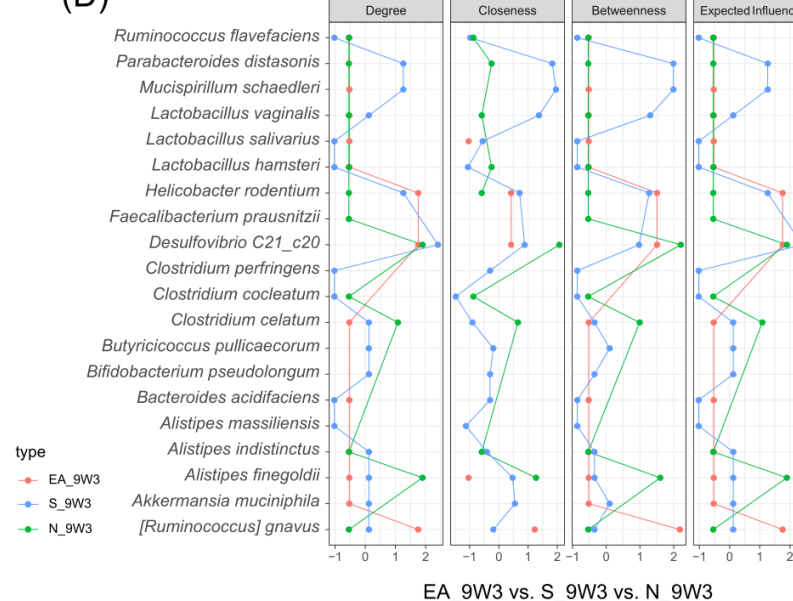
(B)



(C)



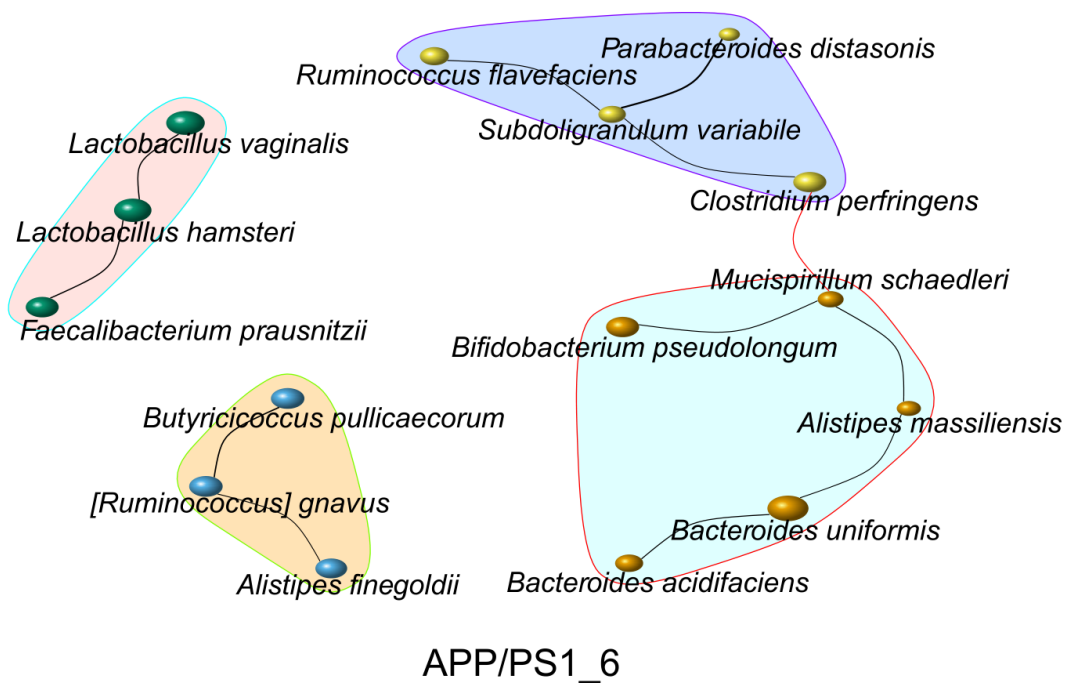
(D)



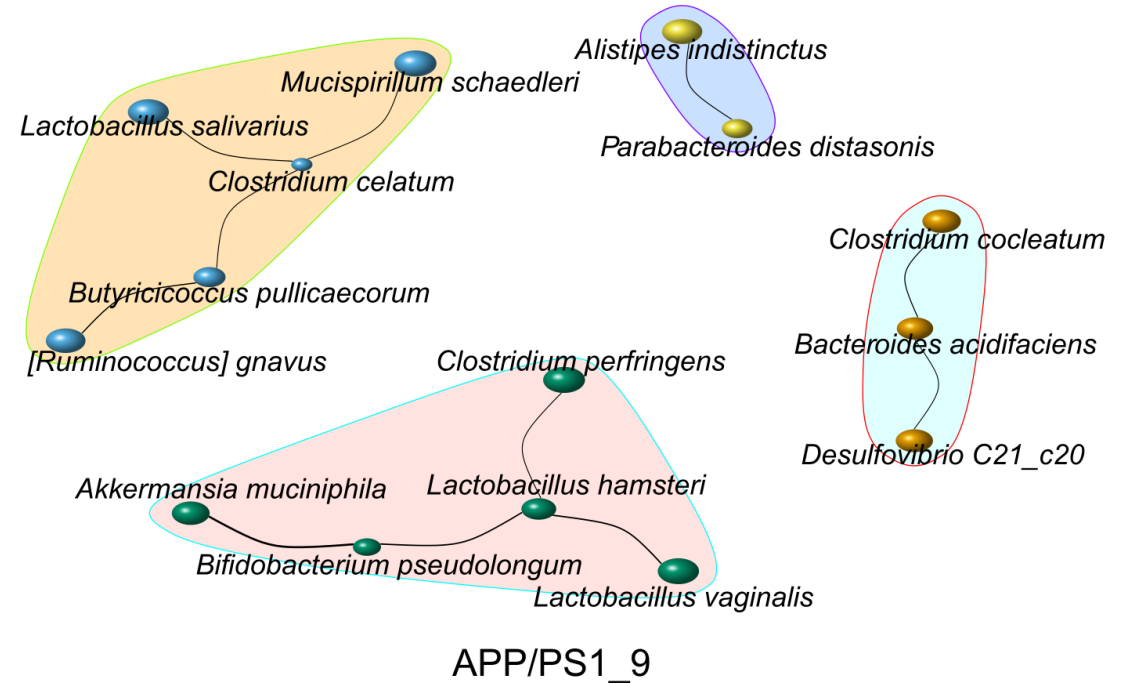


微生物共现网络动力学

(E)



(F)

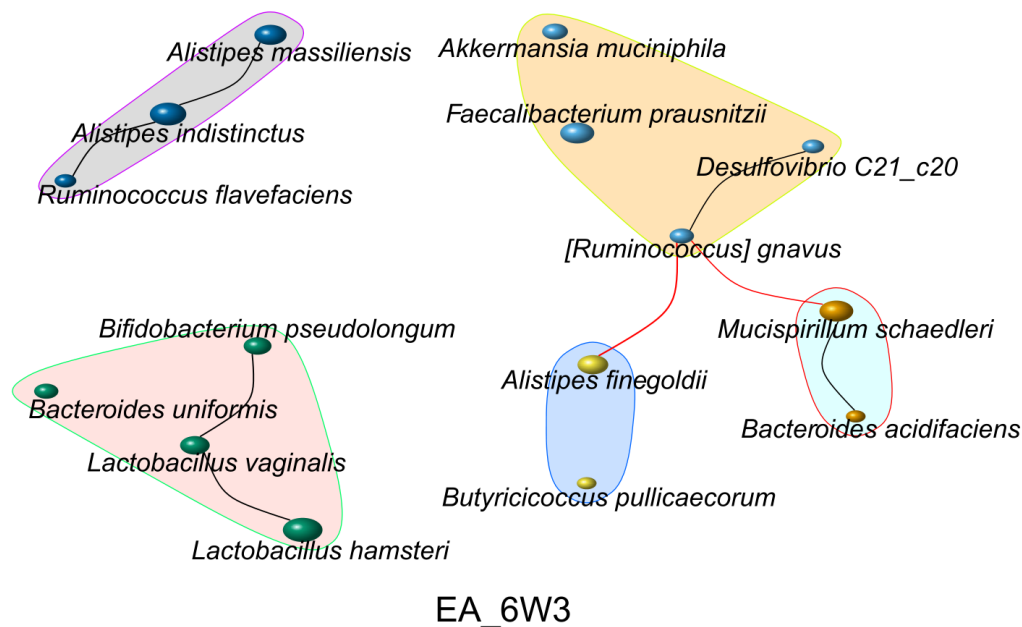


- 在6月龄 APP/PS1 小鼠的微生物共现网络中，*Mucispirillum schaedleri* 和 *Clostridium perfringens* 呈负相关，并与糖尿病相关菌种 *Subdoligranulum variable* 共同被确定为基石菌种。
- 在9月龄 APP/PS1 小鼠的微生物共现网络中，具有抗炎作用并产生短链脂肪酸的 *Bifidobacterium pseudolongum*、*Lactobacillus hamsteri* 和 *Butyricicoccus pullicaecorum*，以及2型糖尿病的危险因素 *Clostridium celatum* 被确定为基石菌种。

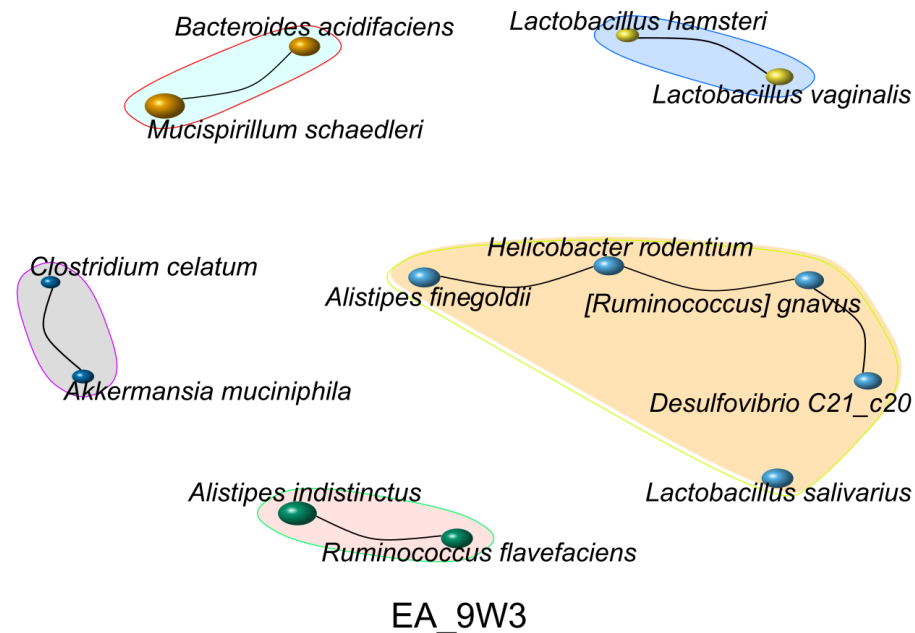


电针重塑了微生物共现网络模块

(G)



(H)



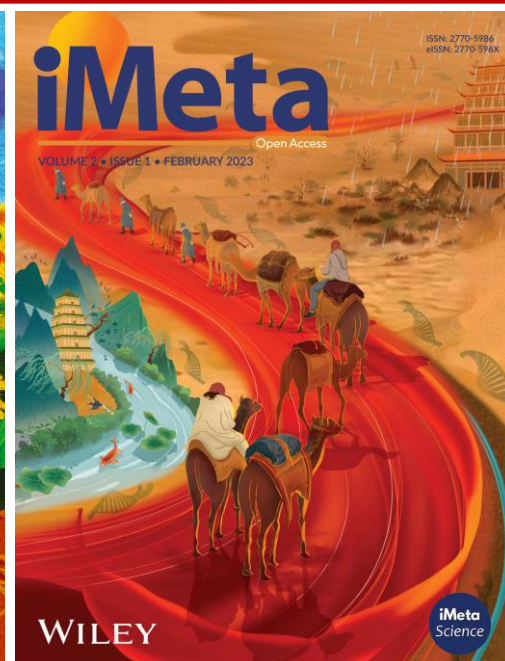
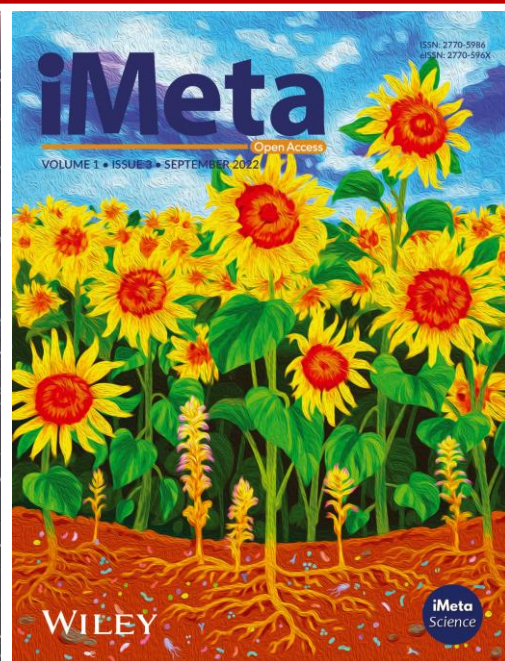
- 在电针后 6月龄和9月龄 APP/PS1 小鼠的共现网络中，与炎症性肠病（IBD）相关并产生多糖的 *Ruminococcus gnavus* 被确定为可能的基石菌种。



总结

- 研究结果支持关于葡萄糖、L-阿拉伯糖、没食子酸酯降解与叶绿素A生物合成在电针干预后的阿尔茨海默病相关失智行为精神症状 BPSD 肠道微生物群中共同调节的假设。
- 研究结果表明，电针可通过驱动微生物共现网络的基石菌种，调节核心微生物群的组成和功能代谢途径来改善阿尔茨海默病相关失智行为精神症状。

Fuyou Su, Chiamin Lin, Chao Liu, Yiqin Yao, Hui Wang, Chunxue Zhang, Wei Yi, et al. 2025.
Electroacupuncture reshapes the microbial co-occurrence networks related to the behavioral and psychological symptoms of dementia in Alzheimer's disease. *iMetaOmics* 2: e70035. <https://doi.org/10.1002/imo2.70035>



iMeta期刊(影响因子**33.2**)由宏科学、千名华人科学家和威立出版, 主编刘双江和傅静远教授。目标为生物/医学/环境综合期刊群(对标Cell), 高影响力的研究、方法和综述欢迎投稿, 重点关注生物技术、大数据和组学等前沿交叉学科, 已被SCIE、PubMed等收录, IF 33.2位列全球SCI期刊第65(前千分之三), 微生物学研究类全球第一, 中国第5, 中科院生物学双1区Top; 外审平均21天, 投稿至发表中位数87天。

子刊**iMetaOmics**(主编赵方庆和于君教授)、**iMetaMed** 定位IF>10和15的综合、医学期刊, 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



更新日期
2025/6/18