

猪场的日常职业暴露改变了人的皮肤微生物组和耐药组

陈东瑞^{1,2,3,4,5#}, 程珂^{5#}, 万磊^{1,2,3,4}, 崔超月⁶, 李龚^{1,2,3,4},
赵东豪^{1,2,3,4}, 于洋^{1,2,3,4}, 廖晓萍^{1,2,3,4}, 刘雅红^{1,2,3,4},
Alaric W. D'Souza^{7,8*}, 连新磊^{1,2,3*}, 孙坚^{1,2,3,4*}

¹华南农业大学动物疫病防控全国重点实验室

²华南农业大学兽医学院/岭南现代农业科学与技术广东省实验室, 国家兽医微生物耐药性

³华南农业大学广东省兽药研制与安全评价重点实验室

⁴扬州大学江苏省高校动物重要疫病与人兽共患病防控协同创新中心

⁵广西农垦永新畜牧集团有限公司

⁶温州医科大学实验动物中心

⁷波士顿儿童医院儿科

⁸哈佛医学院



Dong-Rui Chen, Ke Cheng, Lei Wan, Chao-Yue Cui, Gong Li, Dong-Hao Zhao, Yang Yu, Xiao-Ping Liao, Ya-Hong Liu, Alaric W. D'Souza, Xin-Lei Lian, Jian Sun. 2023. Daily occupational exposure in swine farm alters human skin microbiota and antibiotic resistome. *iMeta*

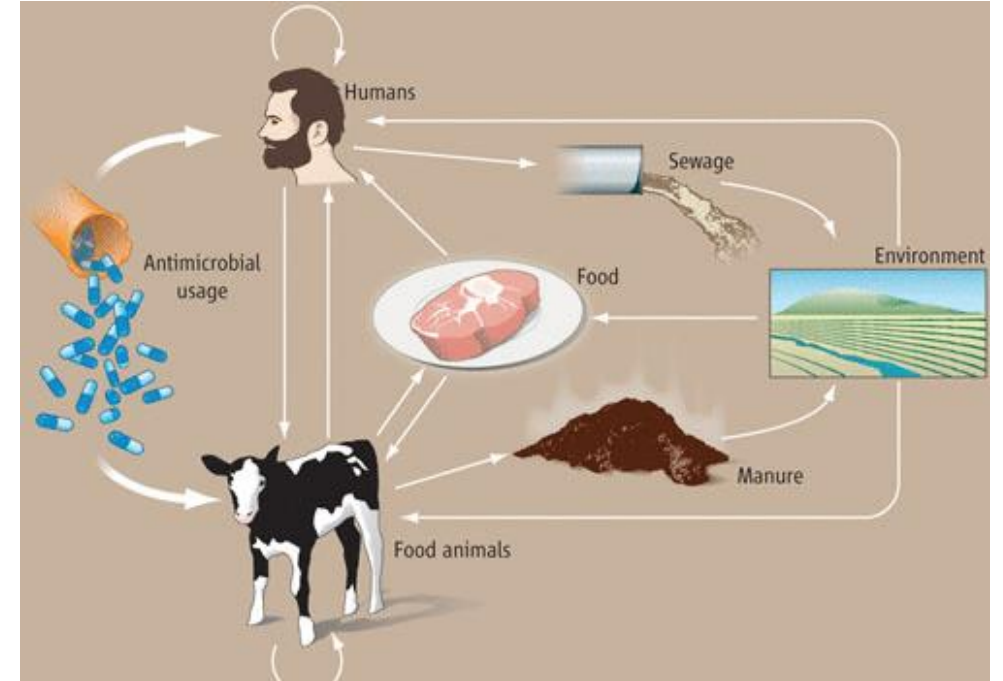


背景

- ◆ 抗微生物药物耐药性（AMR）广泛存在于人、动物和环境
- ◆ 养殖环境正在成为耐药基因（ARGs）和耐药菌（ARB）研究的重点研究领域



欧洲药品管理局（EMA）倡导谨慎和负责地的使用兽用抗生素



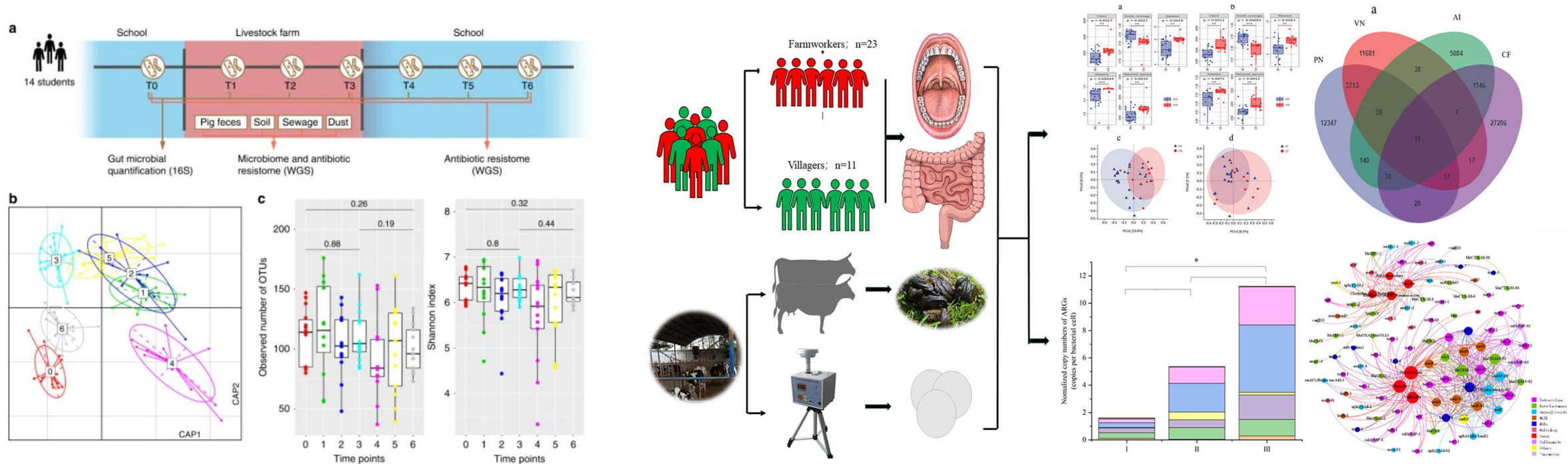
AMR在农场动物、环境和人类之间的传播途径示意图

McEwen et al. *Microbiology Spectrum*, 2018



背景

- ◆ 猪场环境可以重塑人体肠道菌群和耐药基因组
- ◆ ARGs可以通过宿主细菌在农场环境，动物和人体口腔/肠道之间传播



Sun et al. *Nature Communications*, 2020

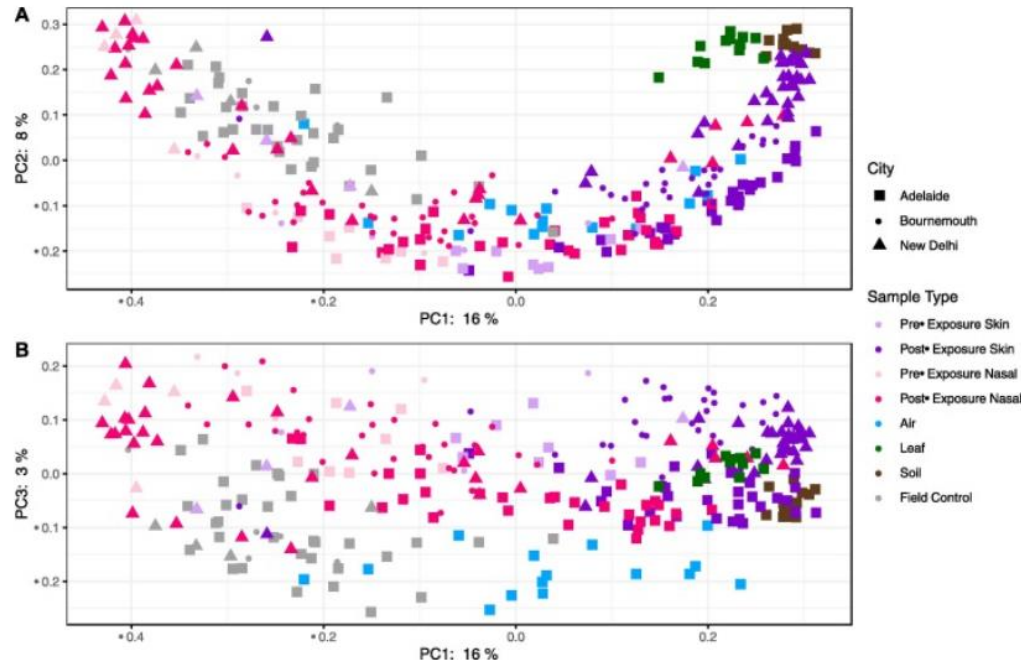
Ding et al. *Sci Total Environ*, 2021



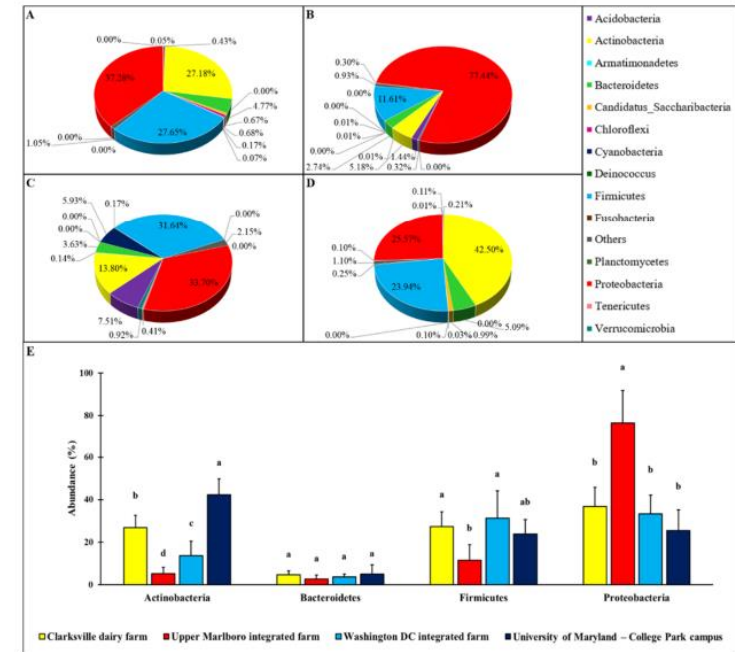
背景

人体皮肤微生物群 vs 更稳定的肠道或口腔微生物群，具有更高的**活力**和**变异性**

- ◆ 微生物可以从环境转移到人体皮肤上，处于不同环境的人体皮肤微生物群系通常存在区别
- ◆ 频繁肢体接触动物会改变人体皮肤菌群，增加畜牧工人皮肤感染风险



Selway et al. *Environment International*, 2020

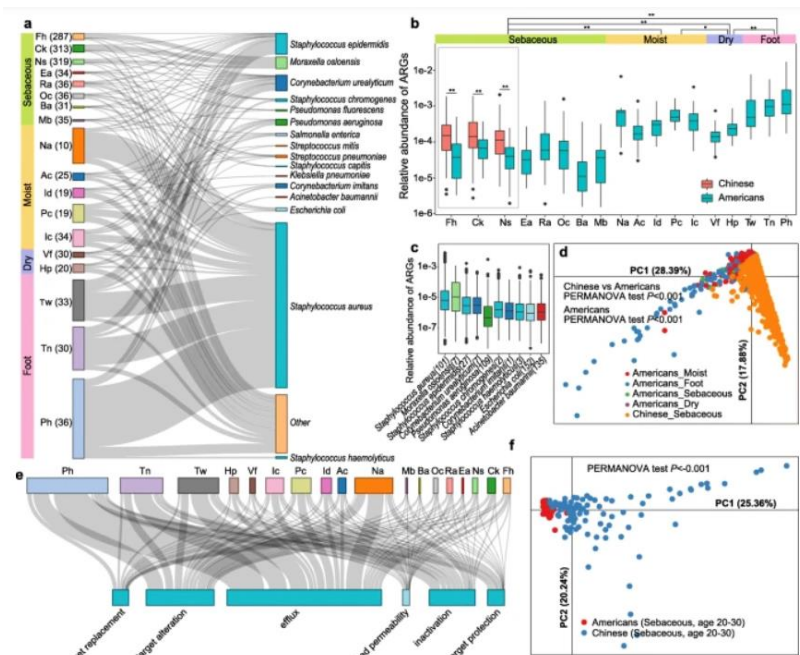


Peng et al. *Microorganisms*, 2019

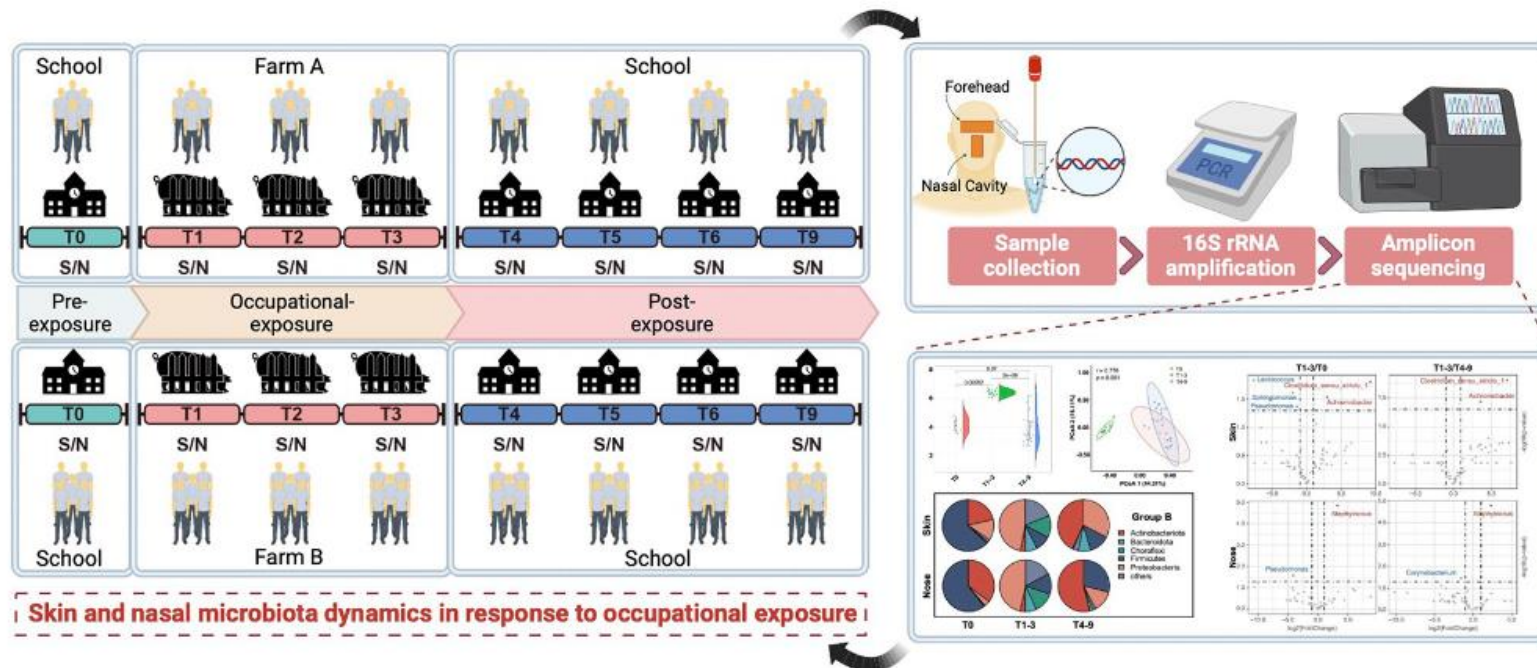


背景

- ◆ 皮肤菌群被认为是ARGs和ARB的重要储库之一
- ◆ 猪场长期职业暴露可以改变人皮肤微生物群



Li et al. Microbiome, 2021



Wang et al. Frontiers in Microbiology, 2023

猪场环境对人体皮肤微生物组影响发生的具体时间？养殖环境和人体皮肤之间ARGs和ARB传播机制？



单个工作时长内猪场职业暴露对人体皮肤微生物组和耐药组的影响研究



正文

- 暴露在与学校相比微生物丰富的猪场环境中，人体皮肤微生物群系容易受到影响
- 5小时的短暂暴露即可改变其多样性和结构

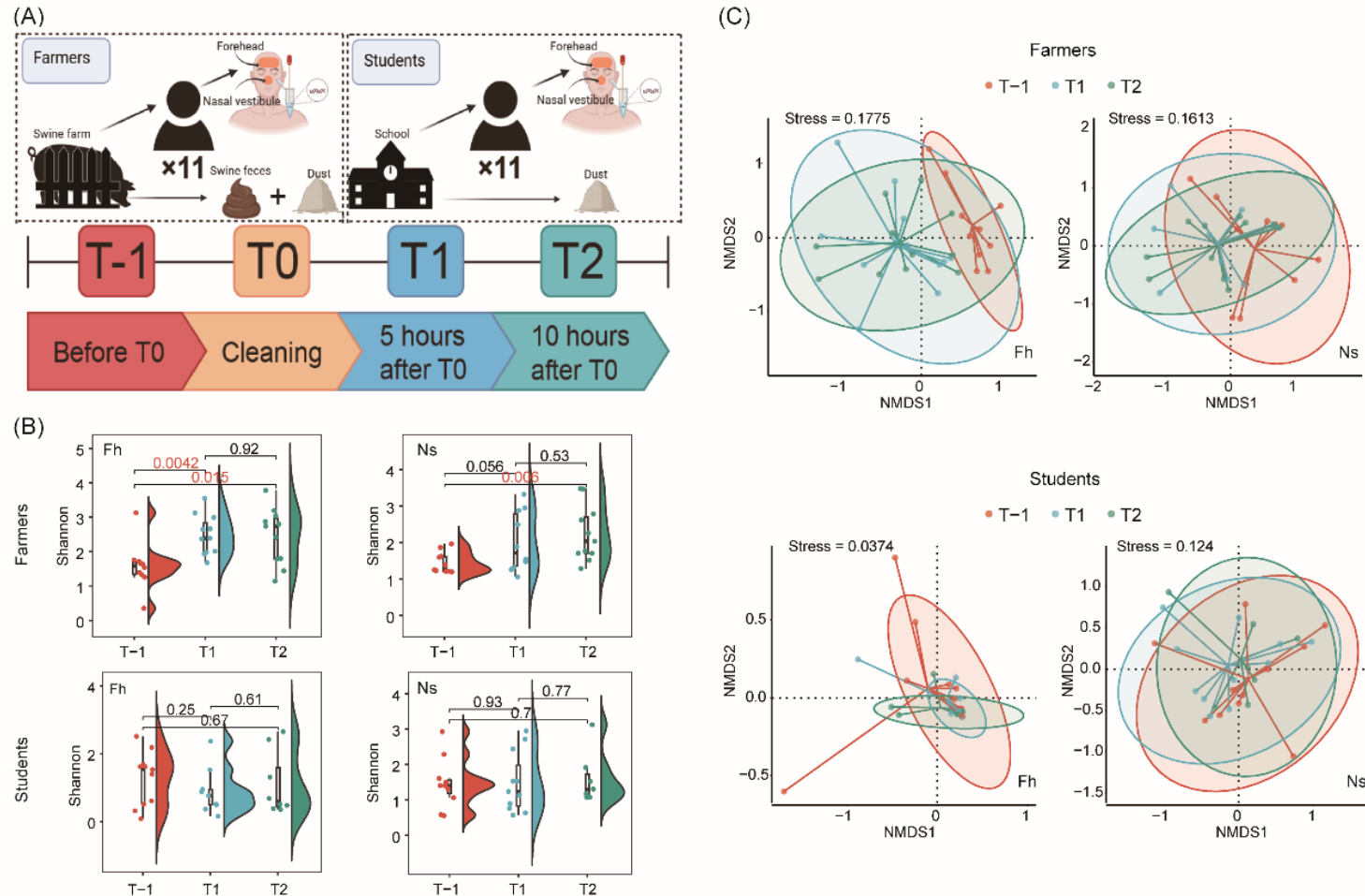


图1. 日常职业暴露后皮肤微生物群多样性的变化



正文

- 门：优势门无变化，除变形杆菌门，相对丰度均无显著变化；属：变化最显著的属为乳酸杆菌属，短杆菌属和肠球菌属；种：变化显著的为低丰度物种，高丰度优势物种保持相对稳定
- 共发现42种显著差异微生物，多数属于葡萄球菌属和棒状杆菌属

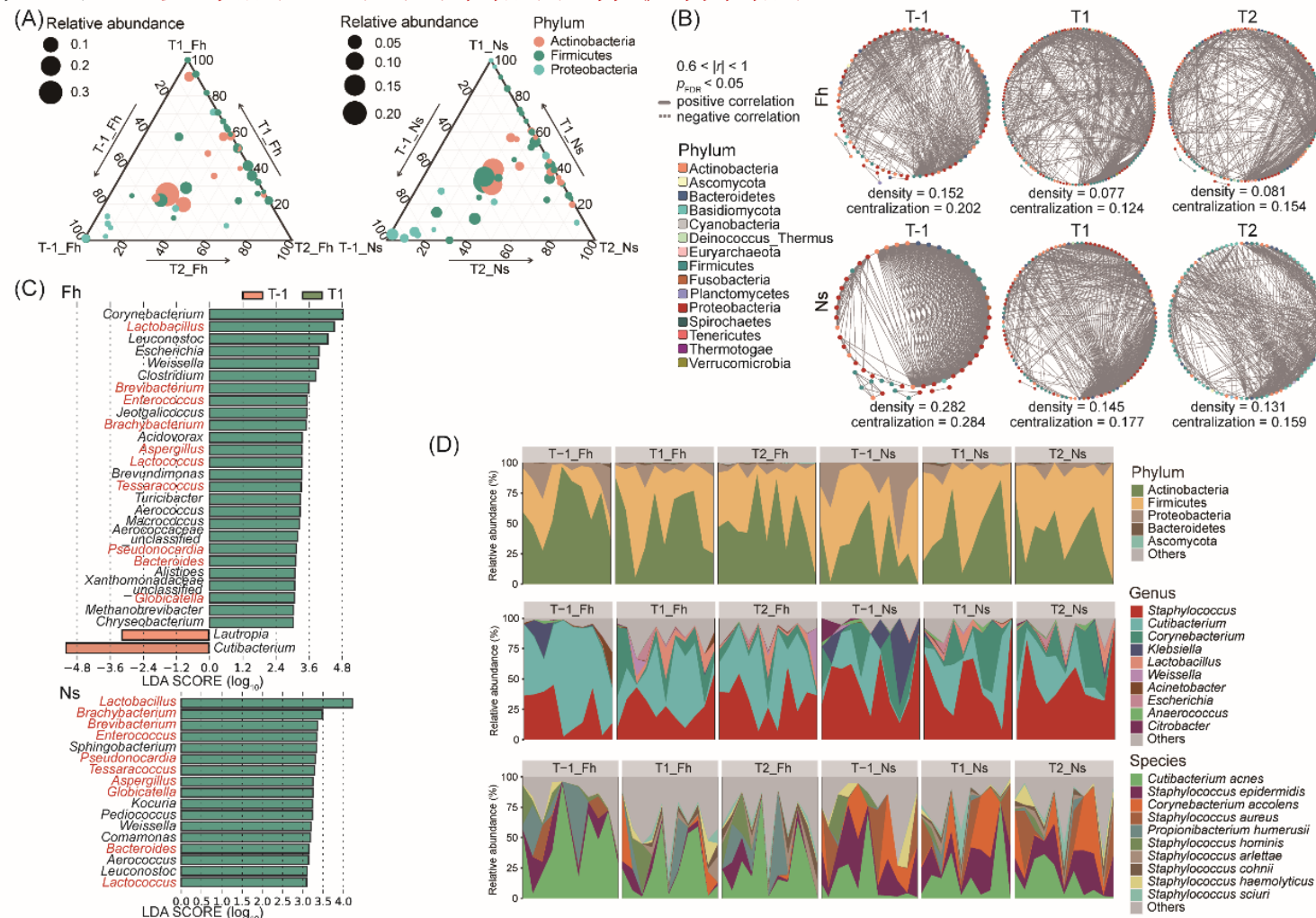


图2. 工人皮肤微生物群组成在不同时间点的变化



正文

- 灰尘而非动物粪便是环境暴露后皮肤微生物群系变化的主要驱动因素
- 显著变化的微生物中有8个物种共存于皮肤和环境样本，存在密切的系统发育关系

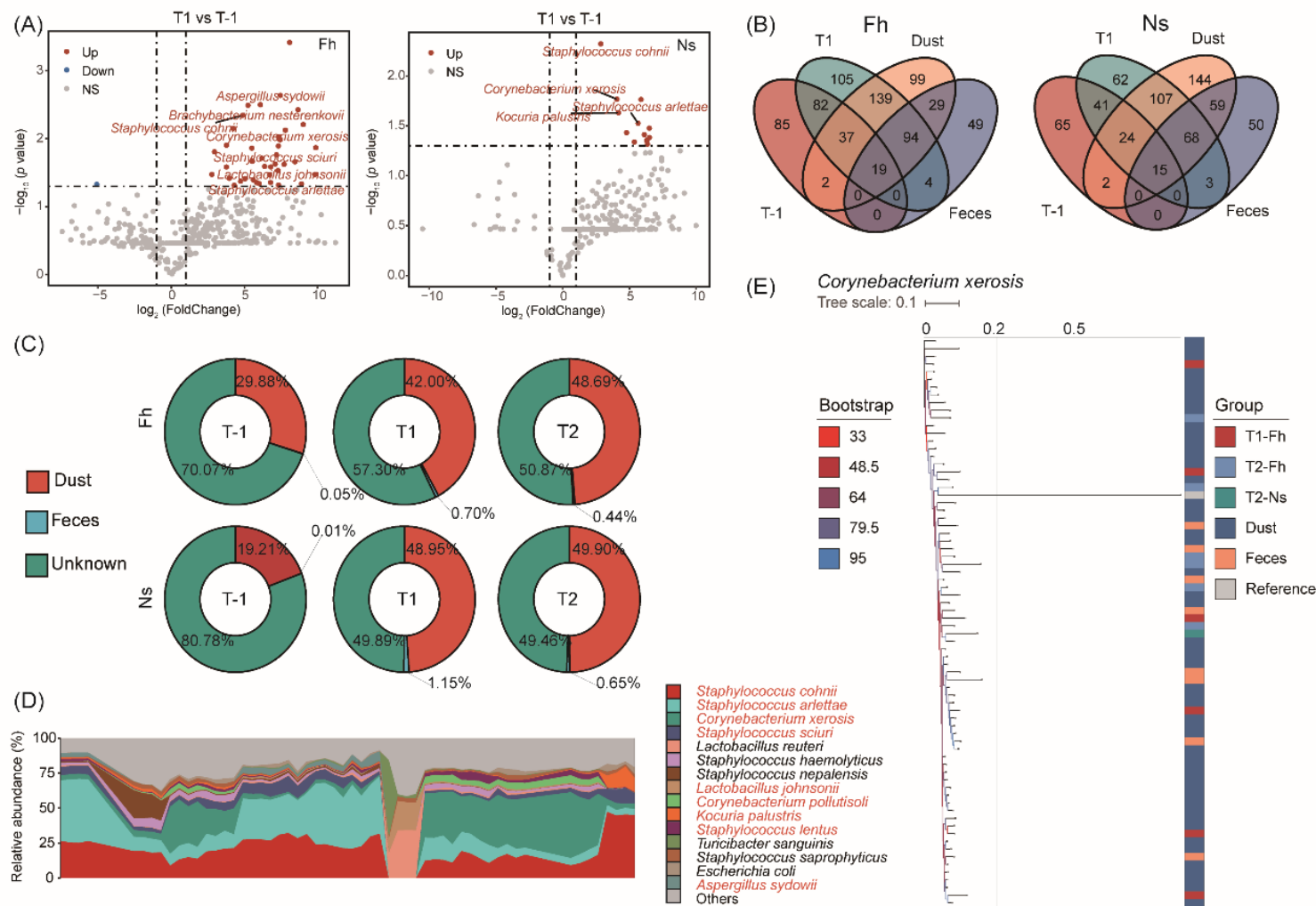


图3. 猪场环境和工人皮肤之间的微生物传播



正文

- 人体皮肤耐药基因组多样性和丰度显著升高
- 人体皮肤耐药基因组结构发生变化，皮肤与灰尘分布较相近，与猪粪存在一定差异
- 升高最显著的ARG类型是林可酰胺类，其次是恶唑烷酮类和磺胺类

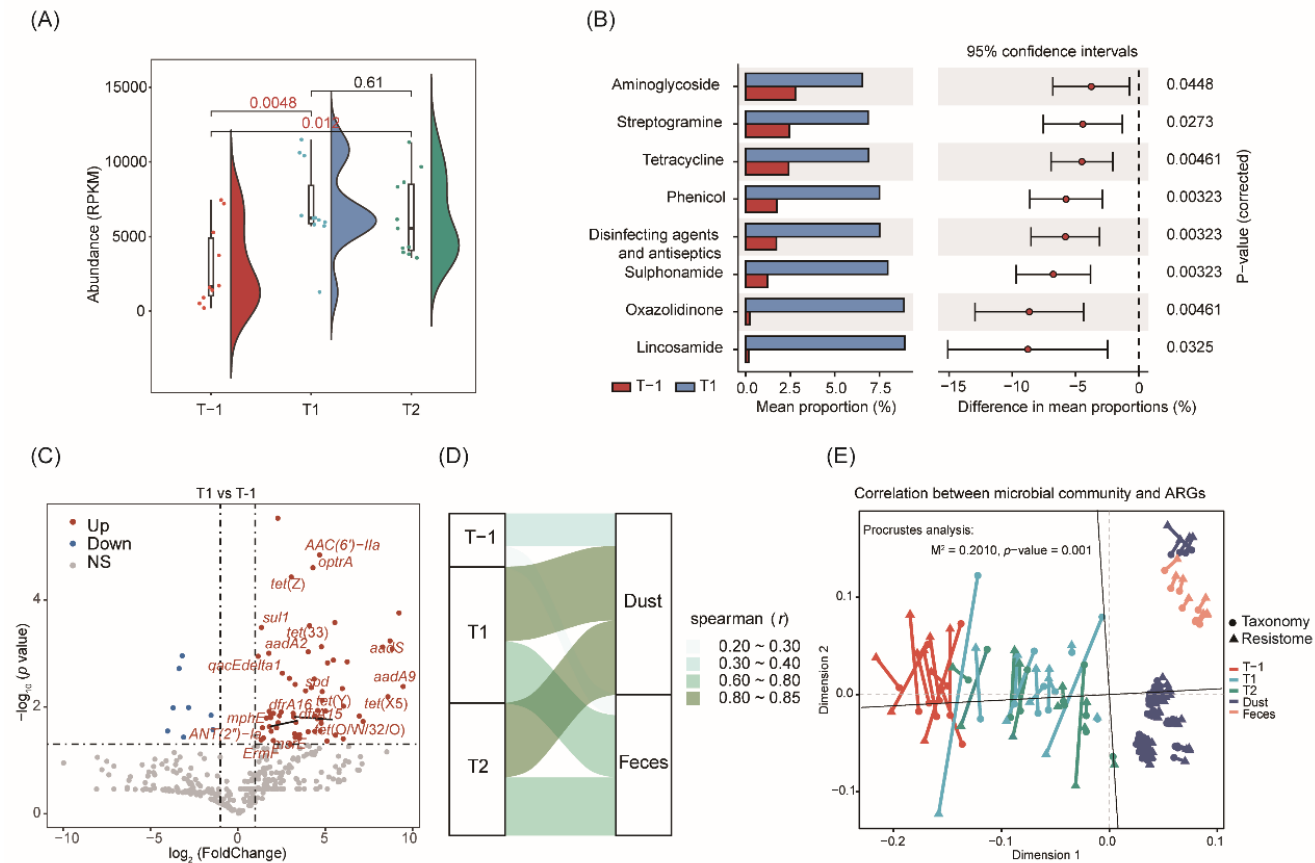


图4. 日常职业暴露对皮肤耐药组结构的影响



总结

- (1) 暴露在猪场工作环境中**5小时**就足以通过丰富微生物和ARGs来改变工人皮肤中的微生物组和ARG结构，且**灰尘**是该变化的主要驱动因素。
- (2) 猪场环境中携带ARGs的宿主微生物可以**稳定停留**在人体皮肤上，这些ARGs存在**向社区传播**的潜在风险。
- (3) 有必要在生产过程中采取相应的**干预措施**，减少ARGs和ARB传播的可能性。





“iMeta”是由威立、肠菌分会和本领域数百位华人科学家合作出版的开放获取期刊，主编由中科院微生物所刘双江研究员和荷兰格罗宁根大学傅静远教授共同担任。目的是发表原创研究、方法和综述以促进宏基因组学、微生物组和生物信息学发展。目标是发表前10%(IF > 15)的高影响力论文。期刊特色包括视频投稿、可重复分析、图片打磨、青年编委、前3年免出版费、50万用户的社交媒体宣传等。2022年的三月、六月和九月期已正式在线出版发行!



主页: <http://www.imeta.science>

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



投稿: <https://mc.manuscriptcentral.com/imeta>



office@imeta.science



[iMeta](#)

[宣传片](#)

