



肠道菌群在肺动脉高压中的神秘面纱

杨逸成¹, 张瀚文¹, 王瑶尧¹, 许靖¹, 舒松仁¹, 汪沛志¹, 丁曙思³, 黄源¹,
郑乐民^{2, 3}, 杨跃进¹, 熊长明¹

1 北京协和医学院 中国医学科学院阜外医院 国家心血管病中心

2 北京大学医学部心血管疾病研究所

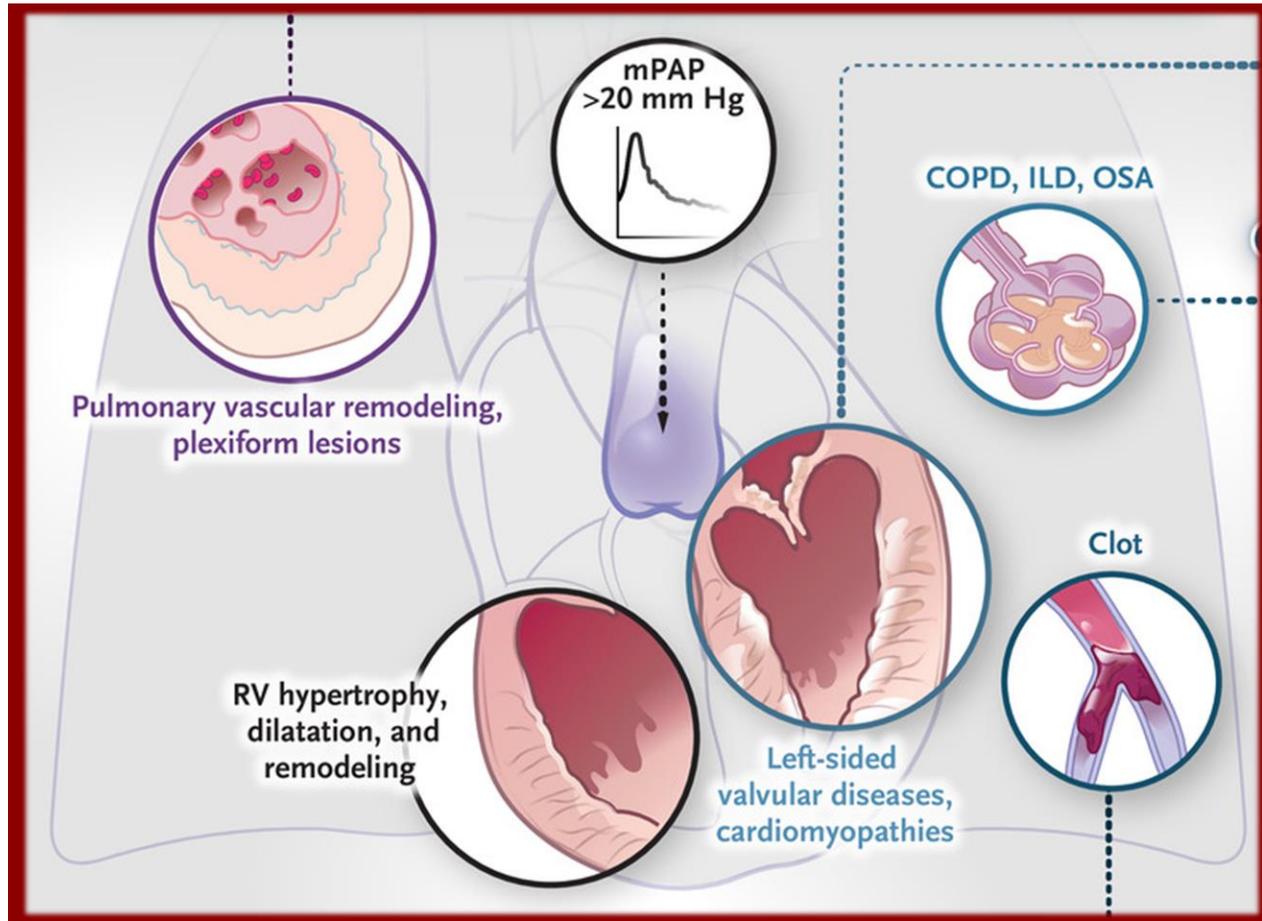
3 首都医科大学天坛医院



Yicheng Yang, Hanwen Zhang, Yaoyao Wang, Jing Xu, Songren Shu, Peizhi Wang, *et al.* 2024. Promising dawn in the management of pulmonary hypertension: the mystery veil of gut microbiota. *iMeta* 1: e1. <https://doi.org/10.1002/imt2.159>

引言

肺动脉高压背景



◎发病机制复杂

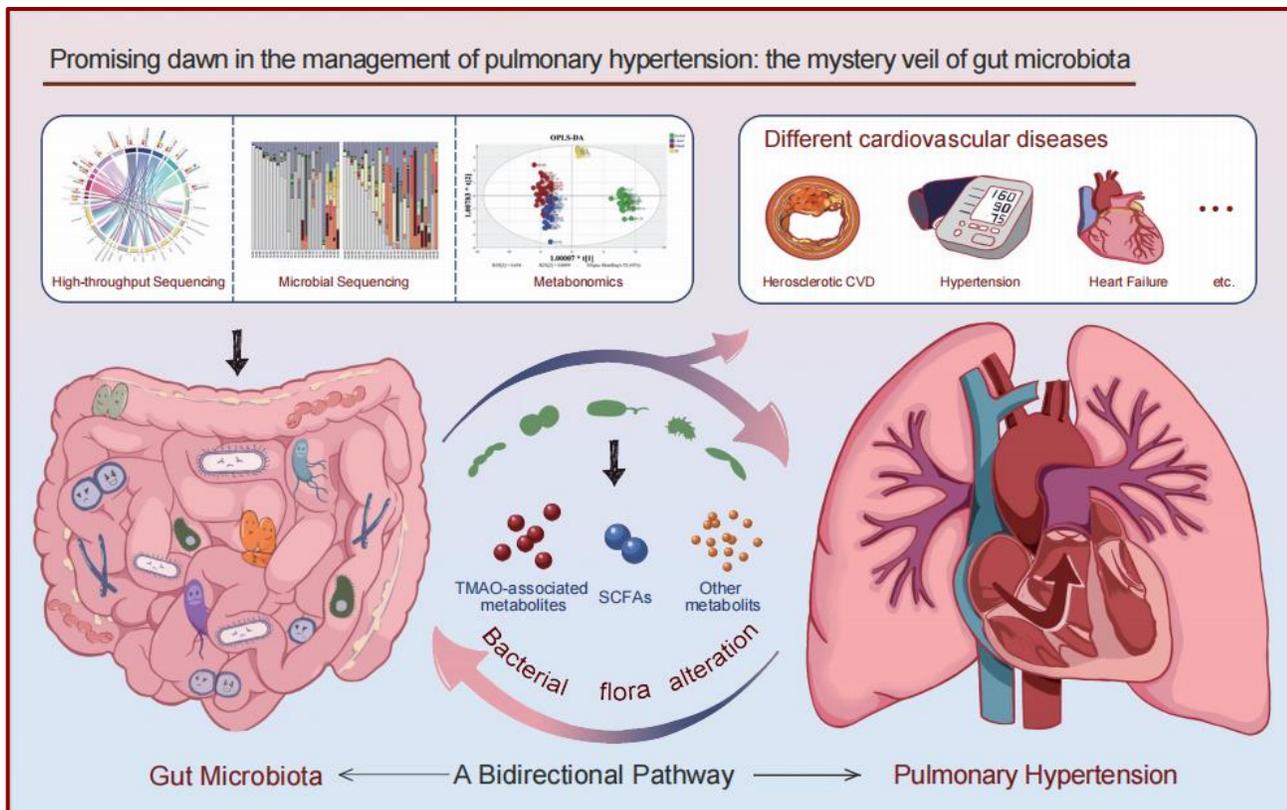
◎治疗方式欠缺

◎患者预后极差

引言



肠道菌群有望为肺动脉高压的管理带来新曙光



宏基因组学和代谢组学等技术发展



推动对肠道菌群及其相关代谢物的了解



肠道菌群功能失调与心血管疾病密切相关



肠道菌群及其相关代谢物

参与肺动脉高压的发生和发展

有望为该疾病的管理治疗提供新思维范式

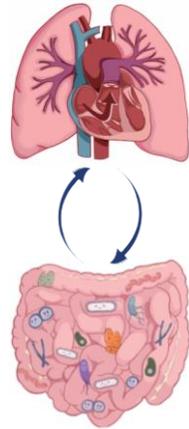
引言



本综述框架

肺肠轴

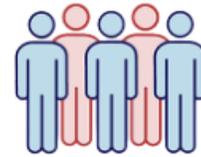
- 肺和肠道的同源性
- 免疫调节
- 肠道代谢产物
- 肠道菌群组成成分
- 菌群失调



肺动脉高压

肠道菌群微生物谱

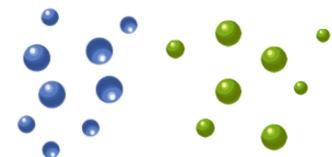
- 肺动脉高压患者
- 肺动脉高压动物模型



肺动脉高压

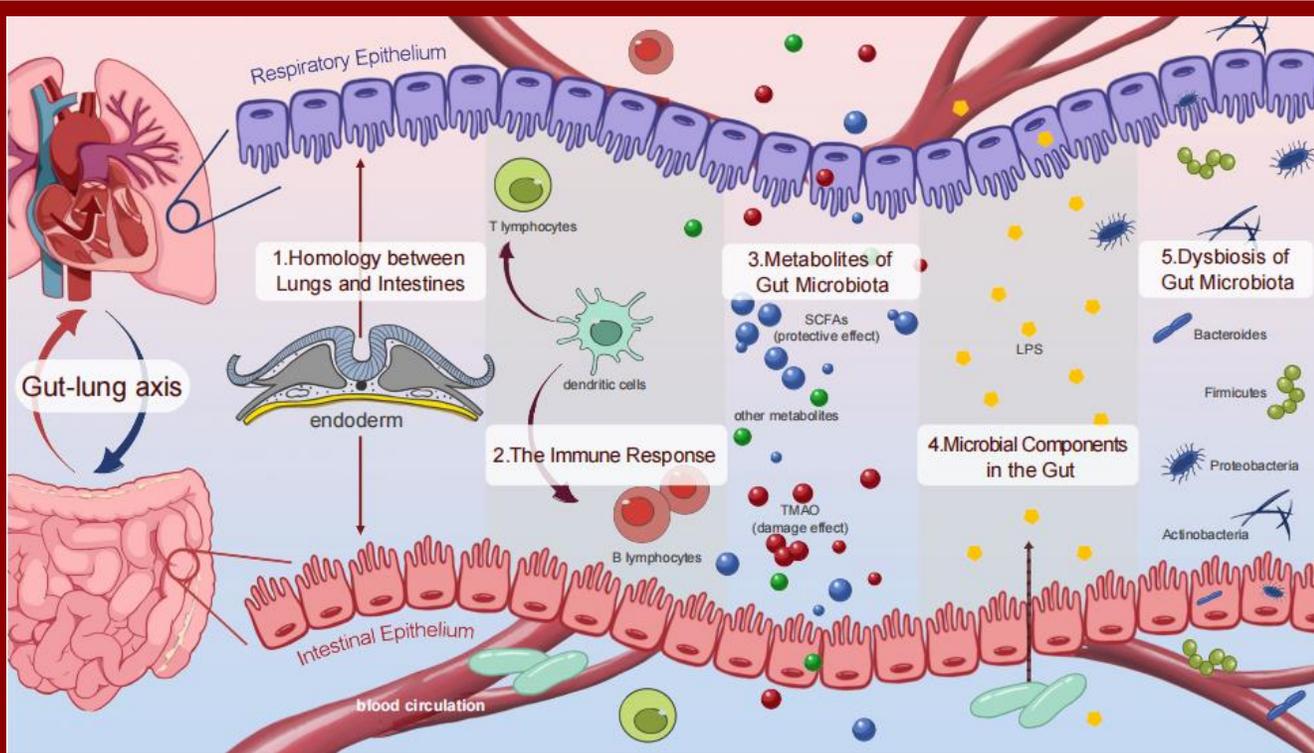
肠道菌群相关代谢物

- TMAO相关代谢物
- 短链脂肪酸
- 其他代谢物



结果

肺肠轴



肠肺轴 — 双向调节

1. 肺和肠的同源性：

是肠肺轴的结构基础；

2. 免疫反应：

粘液相关淋巴组织识别抗原并将其呈递给树突状细胞，树突状细胞迁移到淋巴结并激活T和B淋巴细胞介导的免疫反应；

3. 肠道菌群代谢物：

通过血液系统循环，促进肺部和肠道之间的双向调控；

4. 肠道微生物：

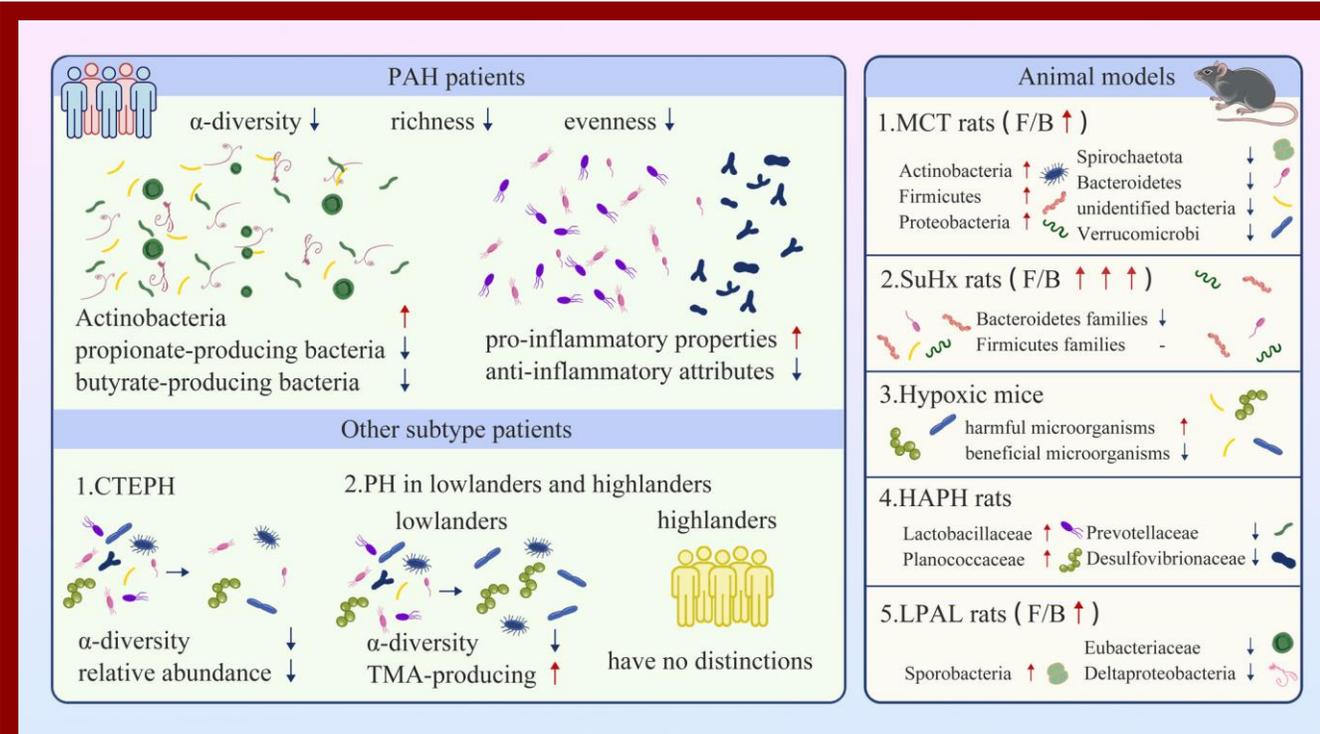
脂多糖等微生物成分也可通过循环系统促进肺部和肠道之间的调节；

5. 肠道菌群失调：

肺肠轴失衡的具体表现。

结果

肺动脉高压人群和动物模型的肠道微生物谱



肺动脉高压中肠道微生物组成

● 人群:

● PAH患者 \rightarrow α 多样性、细菌丰富度和均匀度显著降低。放线菌和具有促炎特性的微生物增加，而产生丙酸和丁酸的细菌减少；

● CTEPH患者 \rightarrow α 多样性和具有抗炎特性的细菌显著减少；

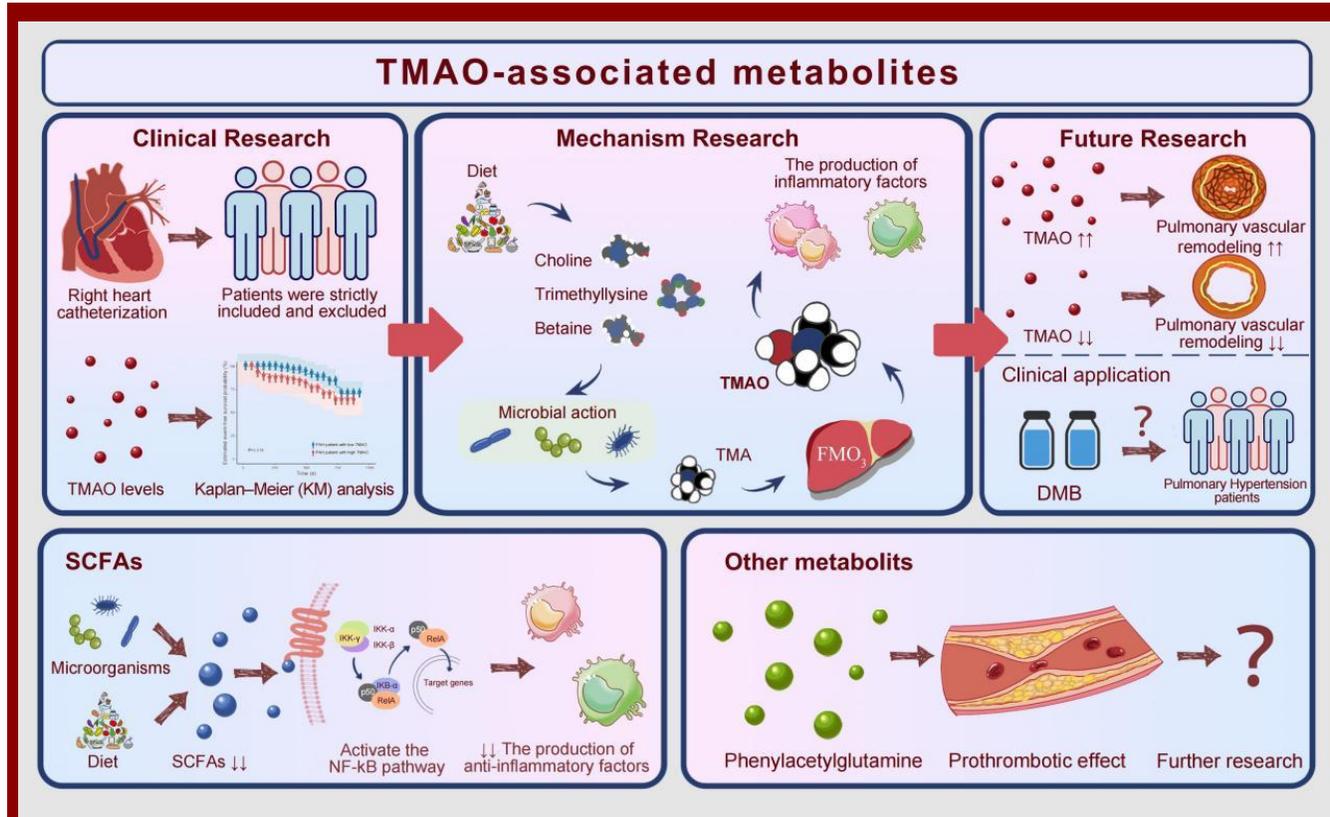
● 平原地区PH患者 \rightarrow α 多样性降低，产TMA菌群增多。

● 动物模型:

厚壁菌门与拟杆菌门(F/B)比例失衡。

结果

肺动脉高压中肠道菌群相关的代谢物



不同肠道菌群相关代谢物的作用机制

● TMAO及其相关代谢产物

肠道菌群可将胆碱分解生成TMA，通过门静脉进入肝脏，后被氧化成TMAO；高TMAO与肺动脉高压患者预后不良相关；

TMAO通过上调巨噬细胞中促炎因子的产生来加重肺动脉高压。

● SCFAs

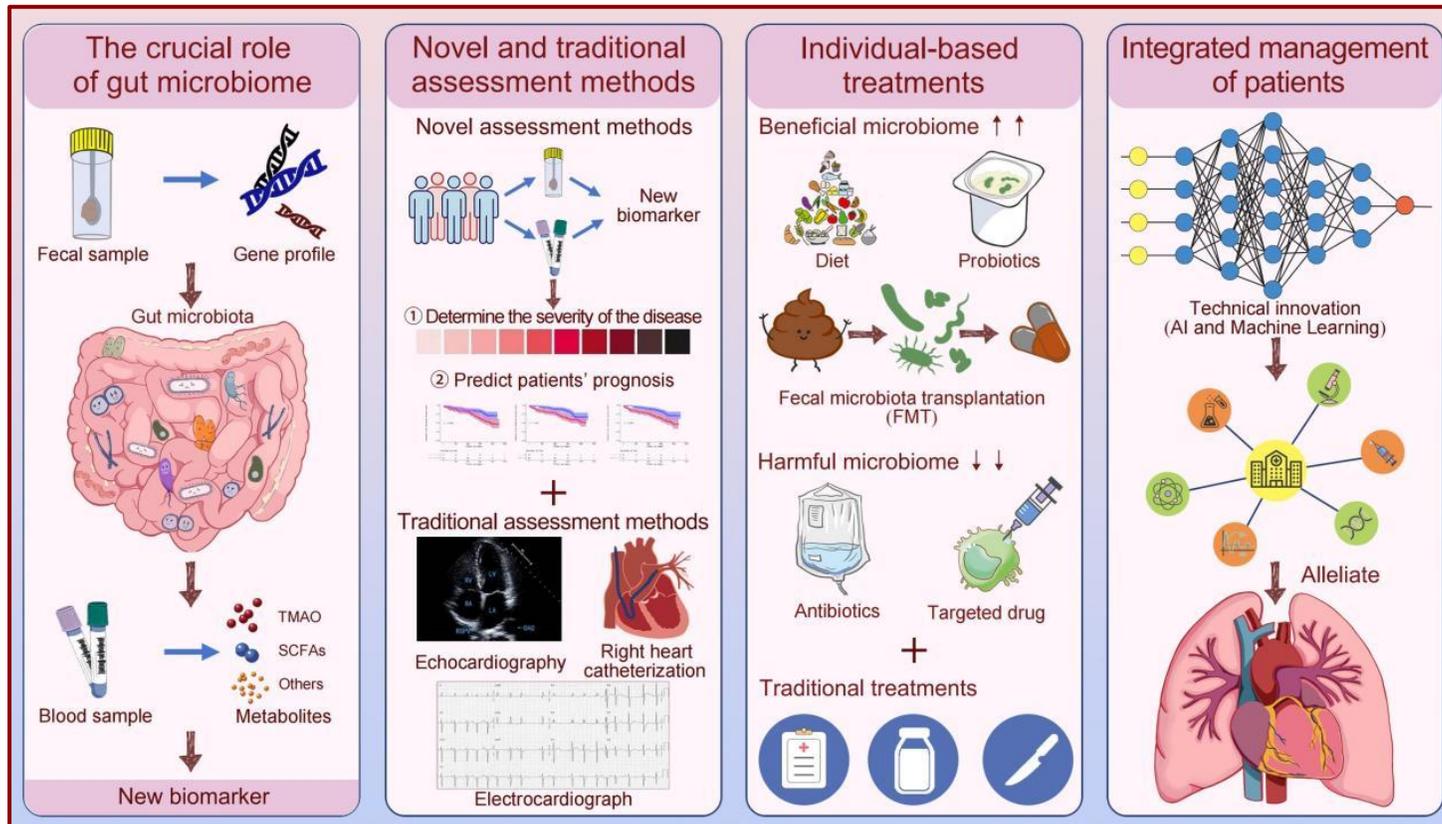
SCFAs减少会激活NF-κB通路，抑制抗炎因子的产生，促进肺动脉高压。

● 苯乙酰谷氨酰胺

其是否参与PH的发生，尤其是与血栓形成相关的PH，还有待研究。

结果

肺动脉高压未来管理和治疗的展望



- **探索新的生物标志物**

基于对宏基因组和代谢组学等技术的应用，发现新的生物标志物；

- **“新老结合”，全面评估**

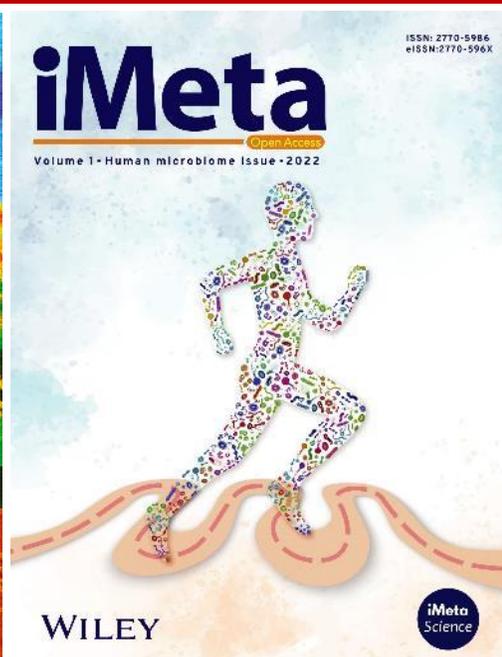
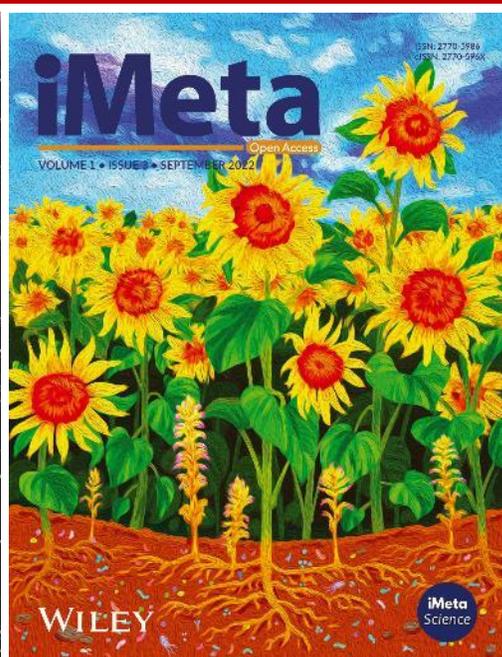
与传统的评估方法相结合，促进对疾病状况的全面评估；

- **个体化治疗策略**

通过饮食干预、有益微生物群移植以减少有害微生物群，有望成为肺动脉高压有效治疗策略；

- **精准管理**

人工智能和机器学习等技术帮助解析更多疾病的信息，实现肺动脉高压的精准管理。



“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](#)

