

# 人参多糖通过鼠乳杆菌介导脱氧胆酸及 TGR5 信号通路预防乳腺炎

郑智杰<sup>1,2,3#</sup>, 刘慧盈<sup>4#</sup>, 陈思哲<sup>2,3#</sup>, 顾剑辉<sup>5</sup>, 蔡思思<sup>1</sup>, 刘香<sup>1</sup>,  
Raphaela I Lau<sup>2,3</sup>, 张尧<sup>6</sup>, Sunjae Lee<sup>7</sup>, 王晓燕<sup>1,8</sup>, 范克伟<sup>9</sup>,  
殷晓乐<sup>10,11</sup>, Hein Min Tun<sup>2,12,13</sup>, 甘人友<sup>13,14,15</sup>, 吴海冲<sup>1,10\*</sup>, 苏奇<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>浙江大学动物科学学院动物医学系

<sup>2</sup>Microbiota I-Center (MagIC), Hong Kong, China.

<sup>3</sup>香港中文大学医学院内科及药物治疗学系

<sup>4</sup>浙江大学医学院附属第二医院浙江省肿瘤微环境与免疫治疗重点实验室

<sup>5</sup>中国科学院遗传与发育生物学研究所植物基因组学国家重点实验室

<sup>6</sup>上海交通大学医学院附属瑞金医院消化内科

<sup>7</sup> School of Life Sciences, Gwangju Institute of Science and Technology,  
Gwangju 61005, Republic of Korea.

<sup>8</sup>重庆三峡职业学院动物科学与技术学院

<sup>9</sup>龙岩大学生命科学学院福建省动物传染病防治与生物技术重点实验室

<sup>10</sup>School of Civil and Environmental Engineering,  
Nanyang Technological University, Singapore.

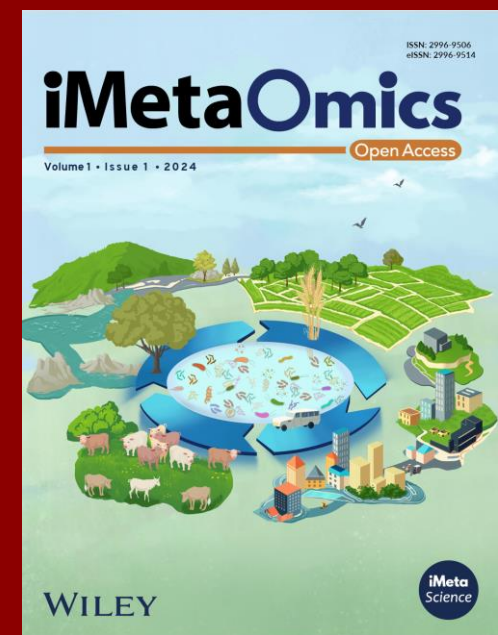
<sup>11</sup>Channing Division of Network Medicine, Department of Medicine,  
Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston,  
Massachusetts 02115, United States.

<sup>12</sup>香港中文大学医学院赛马会公共卫生及基层医疗学院

<sup>13</sup>香港中文大学医学院李嘉诚健康科学研究所

<sup>14</sup>香港理工大学食品科学与营养系

<sup>15</sup>Research Institute for Future Food, The Hong Kong Polytechnic University,  
Hong Kong SAR, China.



Zhijie Zheng, Huiying Liu, Sizhe Chen, Jianhui Gu, Sisi Cai, Xiang Liu, Raphaela I Lau, et al. 2026.  
Ginseng Polysaccharides Prevent Mastitis Through Lactobacillus murinus-Derived Deoxycholic Acid and TGR5 Signaling.  
*iMetaOmics* 3: e70090. <https://doi.org/10.1002/imo70090>



# 研究背景

## 乳腺炎是目前影响奶牛业发展的第一大类疾病

据报道，全球每年因奶牛乳腺炎造成的经济损失高达350亿美元

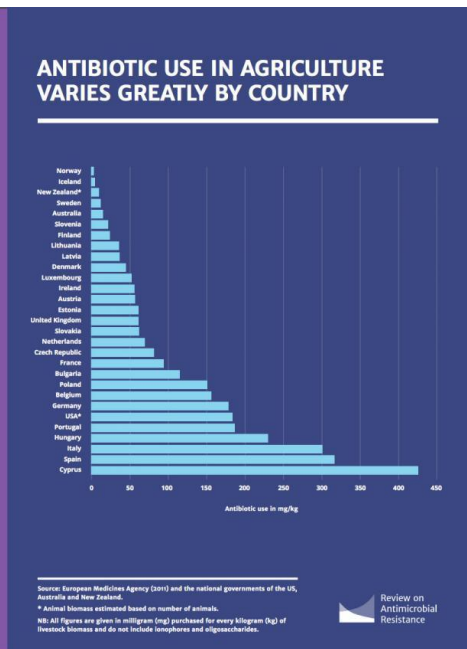
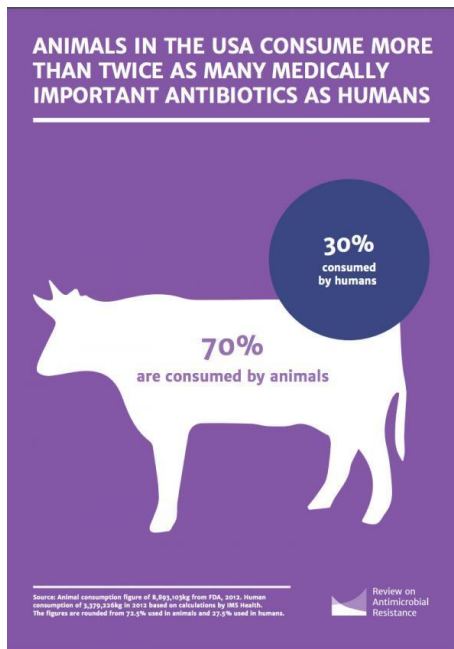
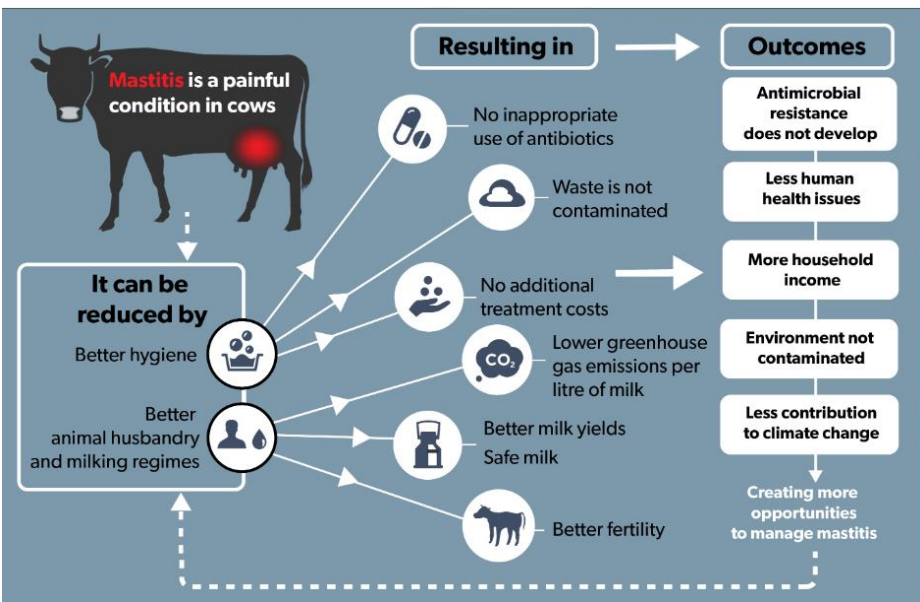
产奶量下降

鲜乳质量下降

影响食品安全

浪费饲料，增加药费

影响奶牛生产性能

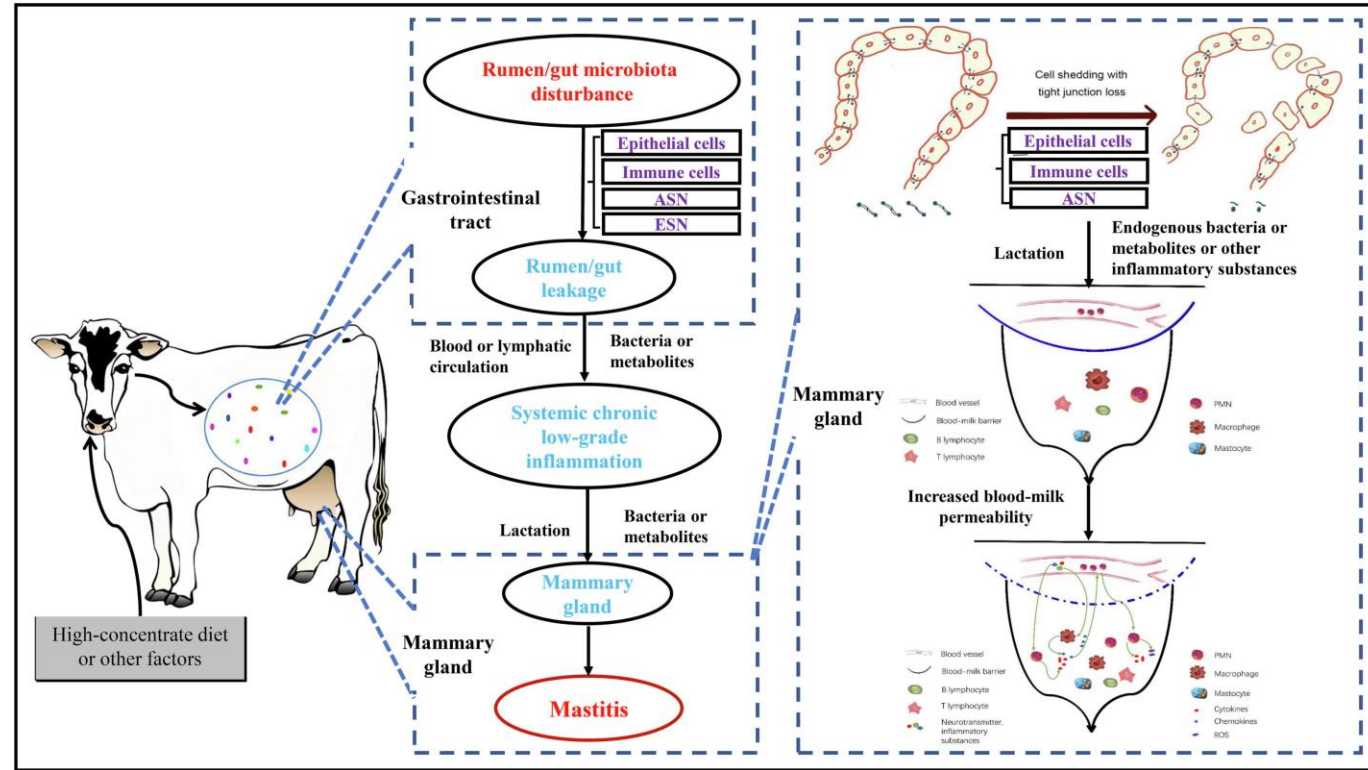
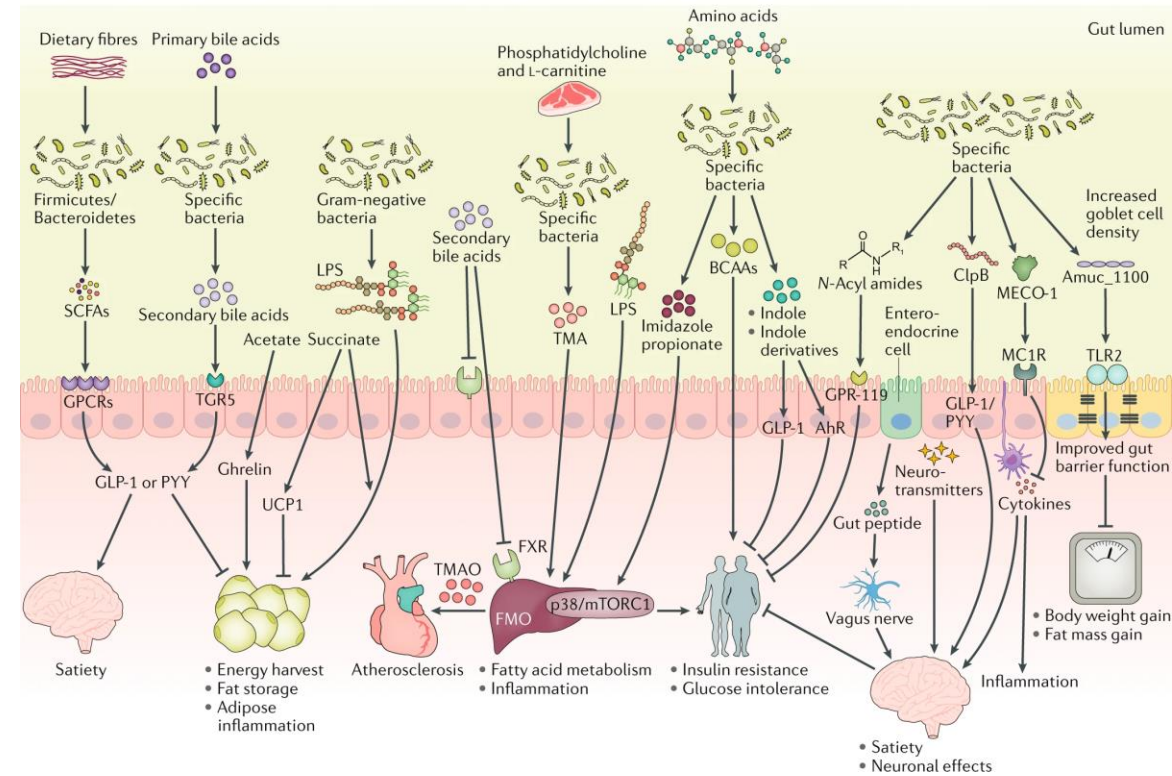


[1] ILRI. 2021. Keeping livestock healthy and well cared for improves animal, human, environment and economic health. Livestock pathways to 2030: One Health Brief 5. Nairobi: International Livestock Research Institute

[2] Mastitis: Symptoms of Breast Infection. Niruja HealthTech

# 研究背景

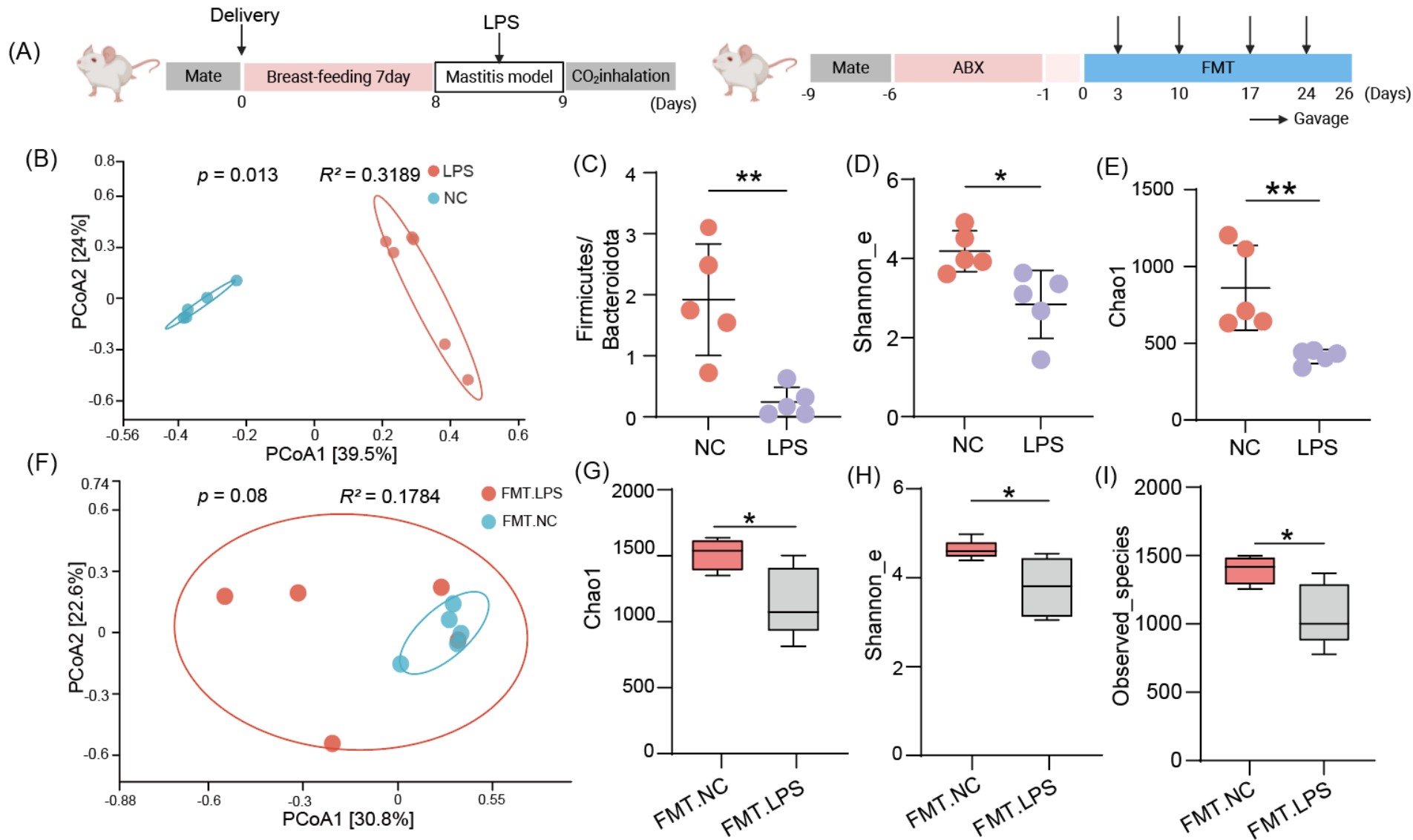
- 肠道菌群和多个远端器官间存在着紧密的联系
- 肠源性乳腺炎的概念的提出为乳腺炎的治疗提供了新的方向





# 研究结果

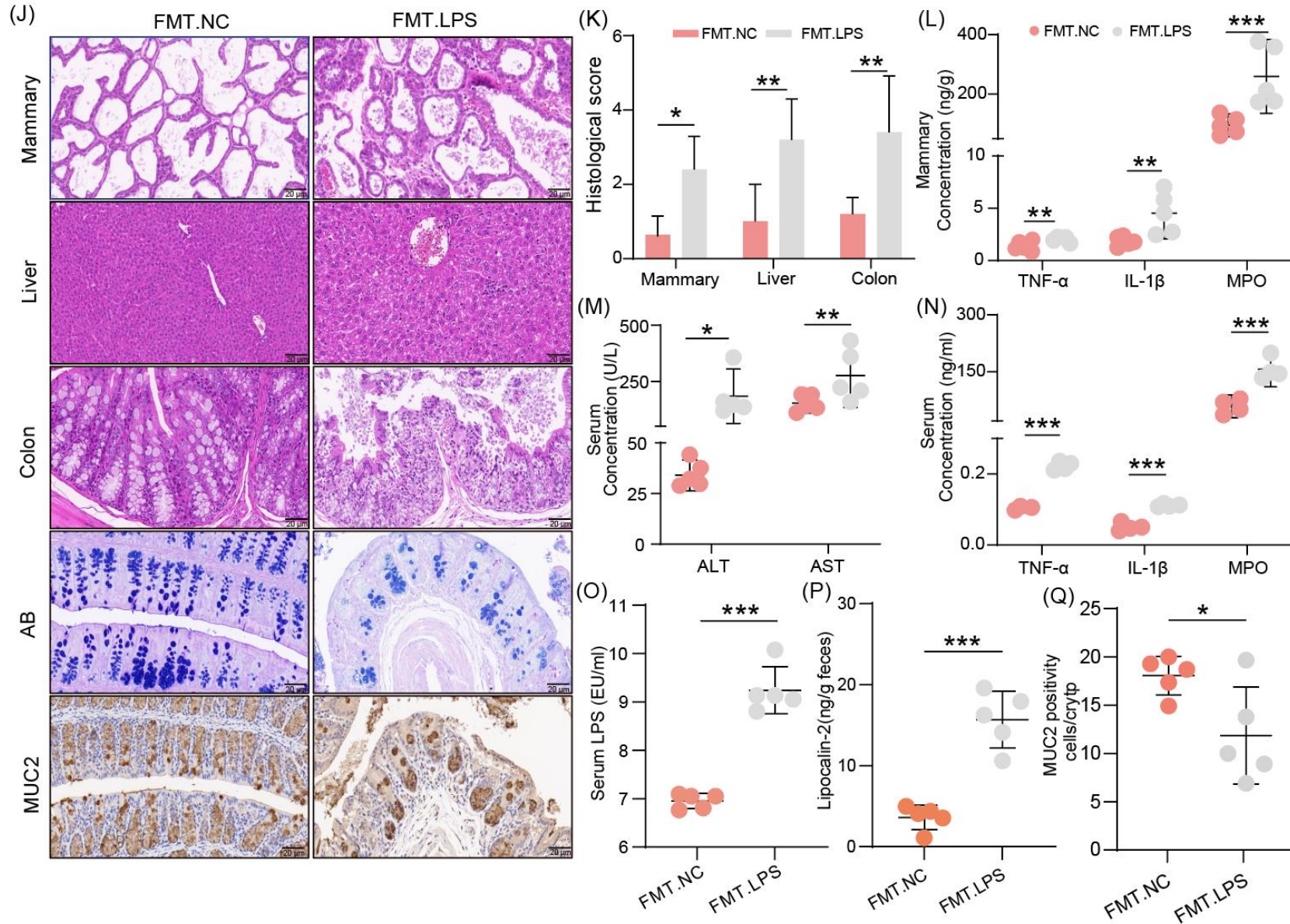
## □ LPS诱导的乳腺炎能够显著改变小鼠肠道菌群的组成





# 研究结果

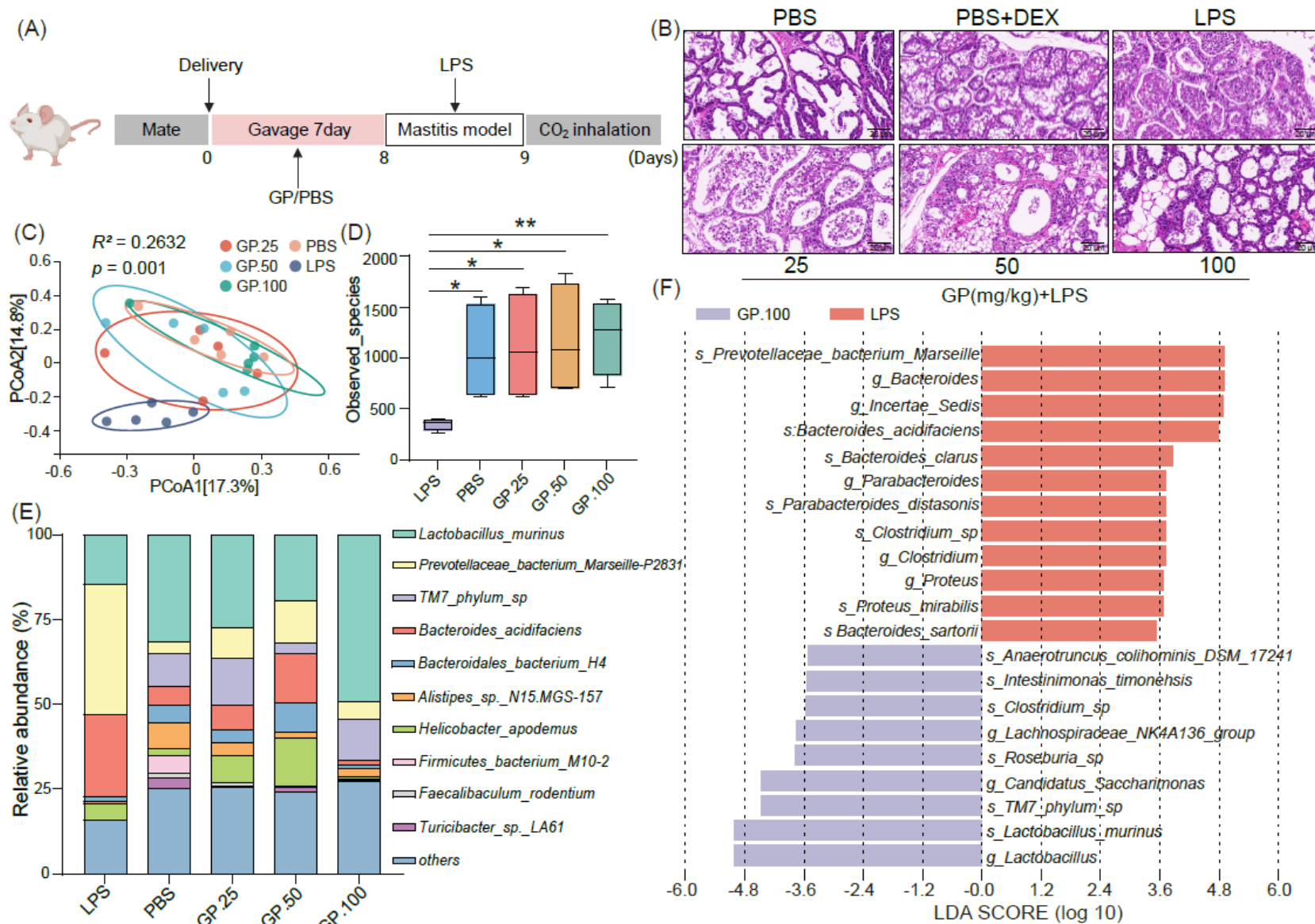
□ FMT患有乳腺炎的小鼠至受体小鼠中能引起乳腺炎并伴有全身性炎症





# 研究结果

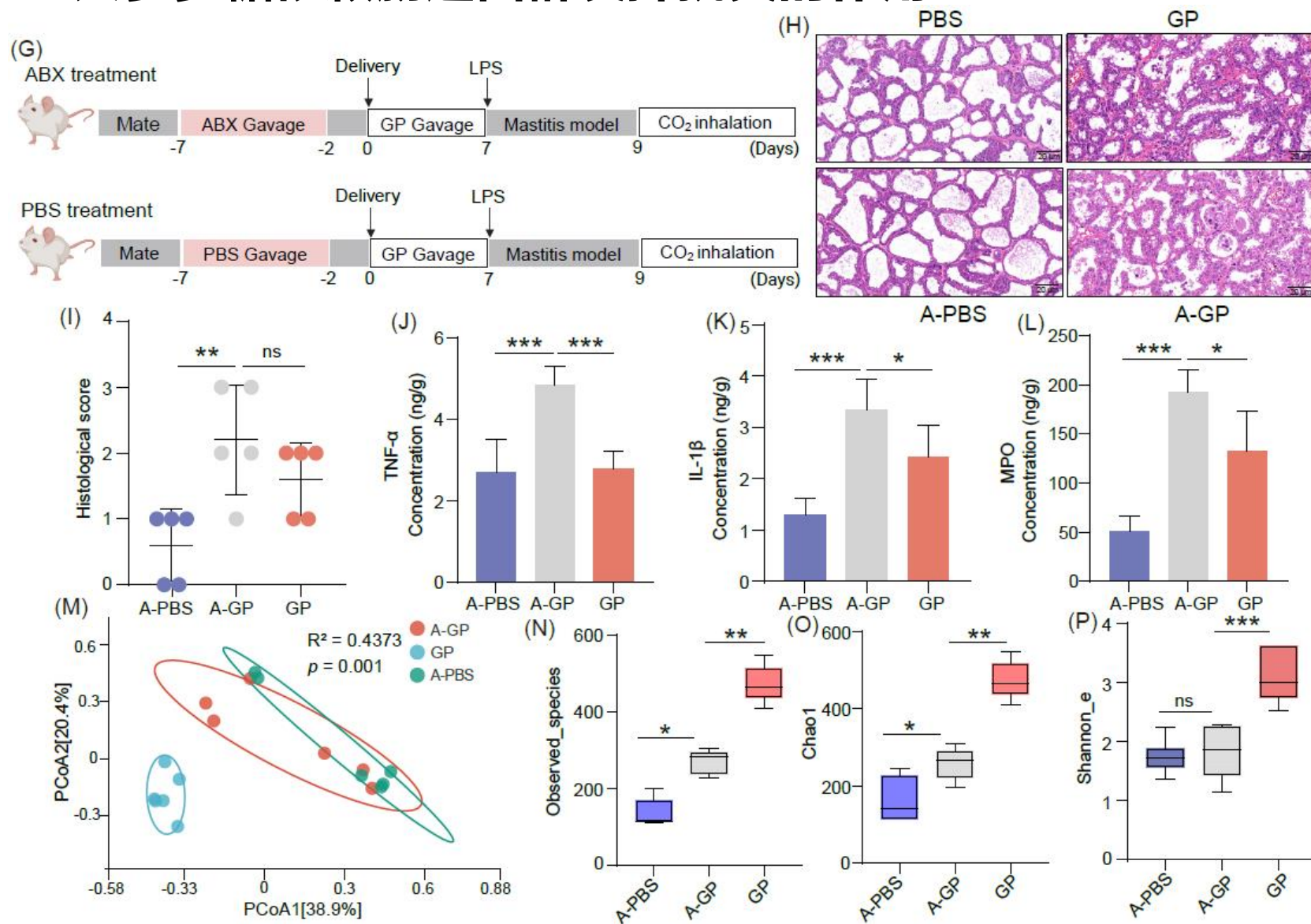
## □ 人参多糖可以缓解LPS诱导的乳腺炎并显著富集鼠乳杆菌





# 研究结果

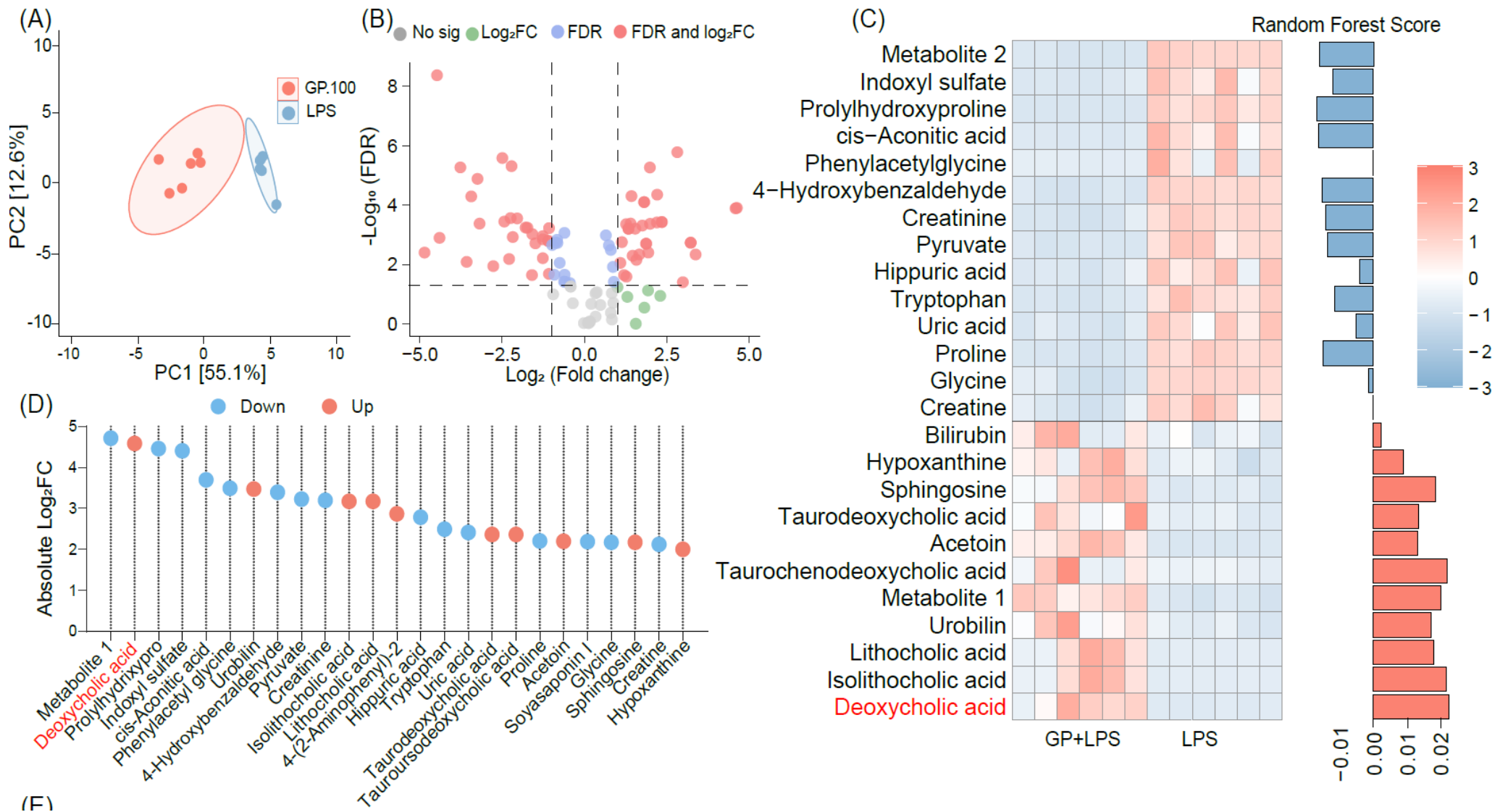
## 人参多糖依赖肠道菌群发挥抗炎的作用





# 研究结果

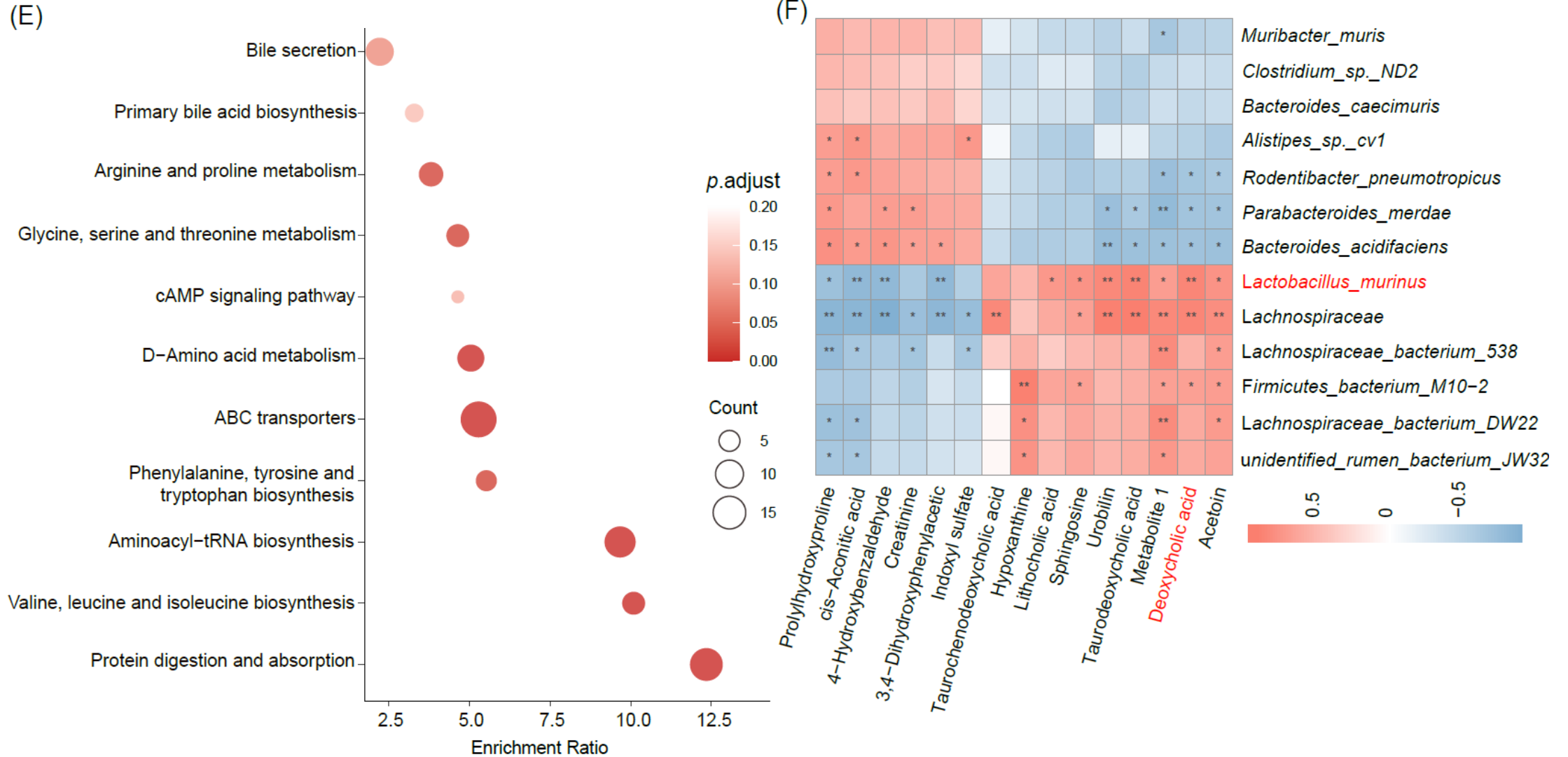
人参多糖处理后代谢模型发生改变，脱氧胆酸的含量显著上升





# 研究结果

## 人参多糖处理后胆汁酸代谢通路被激活，鼠乳杆菌和脱氧胆酸间存在显著相关性

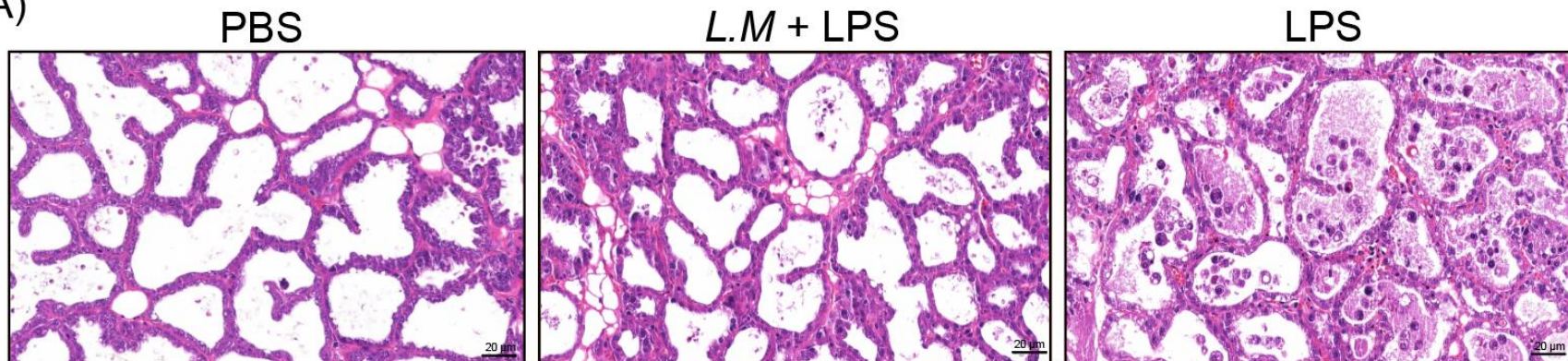




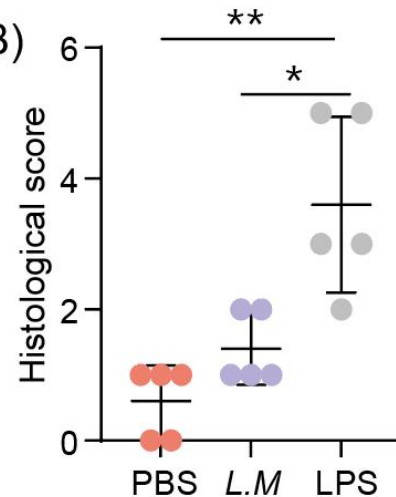
# 研究结果

灌胃鼠乳杆菌后能缓解LPS诱导的乳腺炎，并显著提高了血液和乳腺中的脱氧胆酸含量

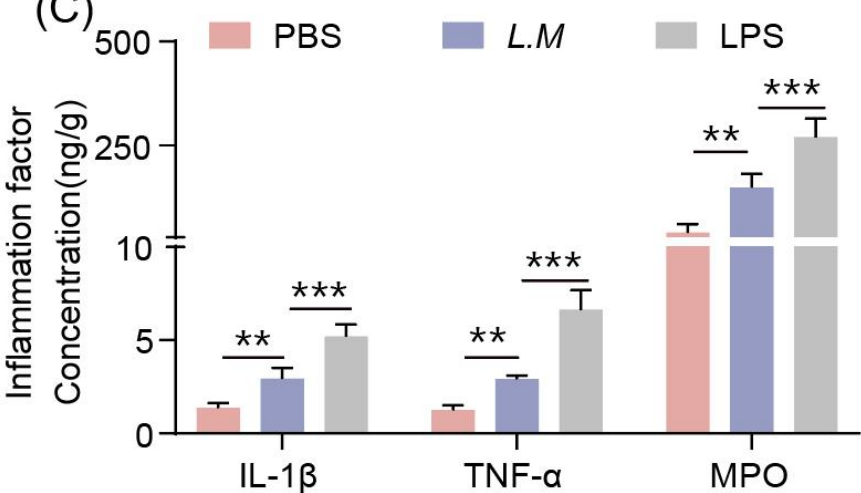
(A)



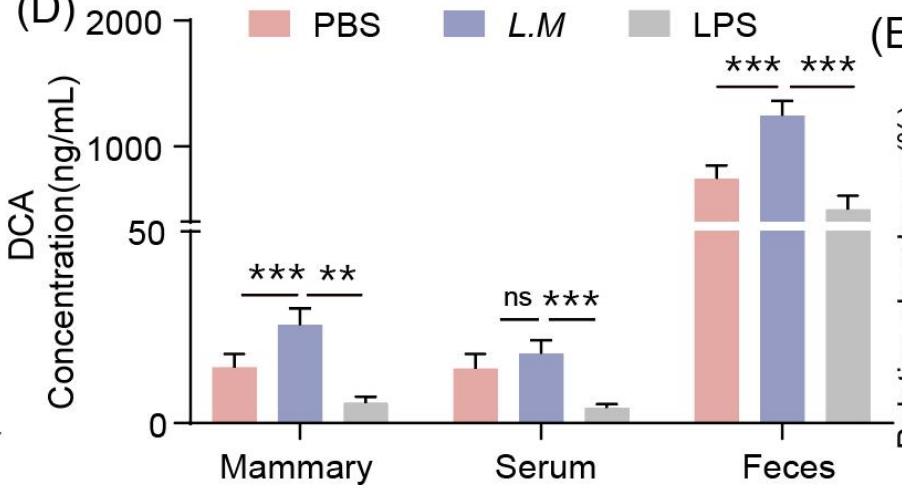
(B)



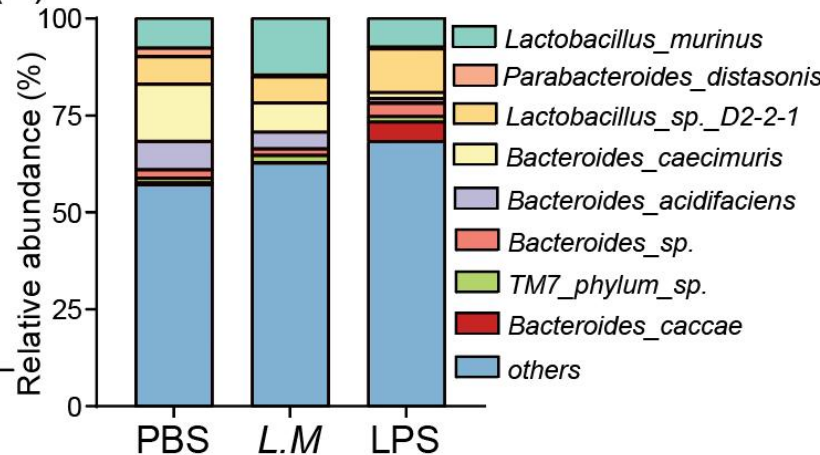
(C)



(D)



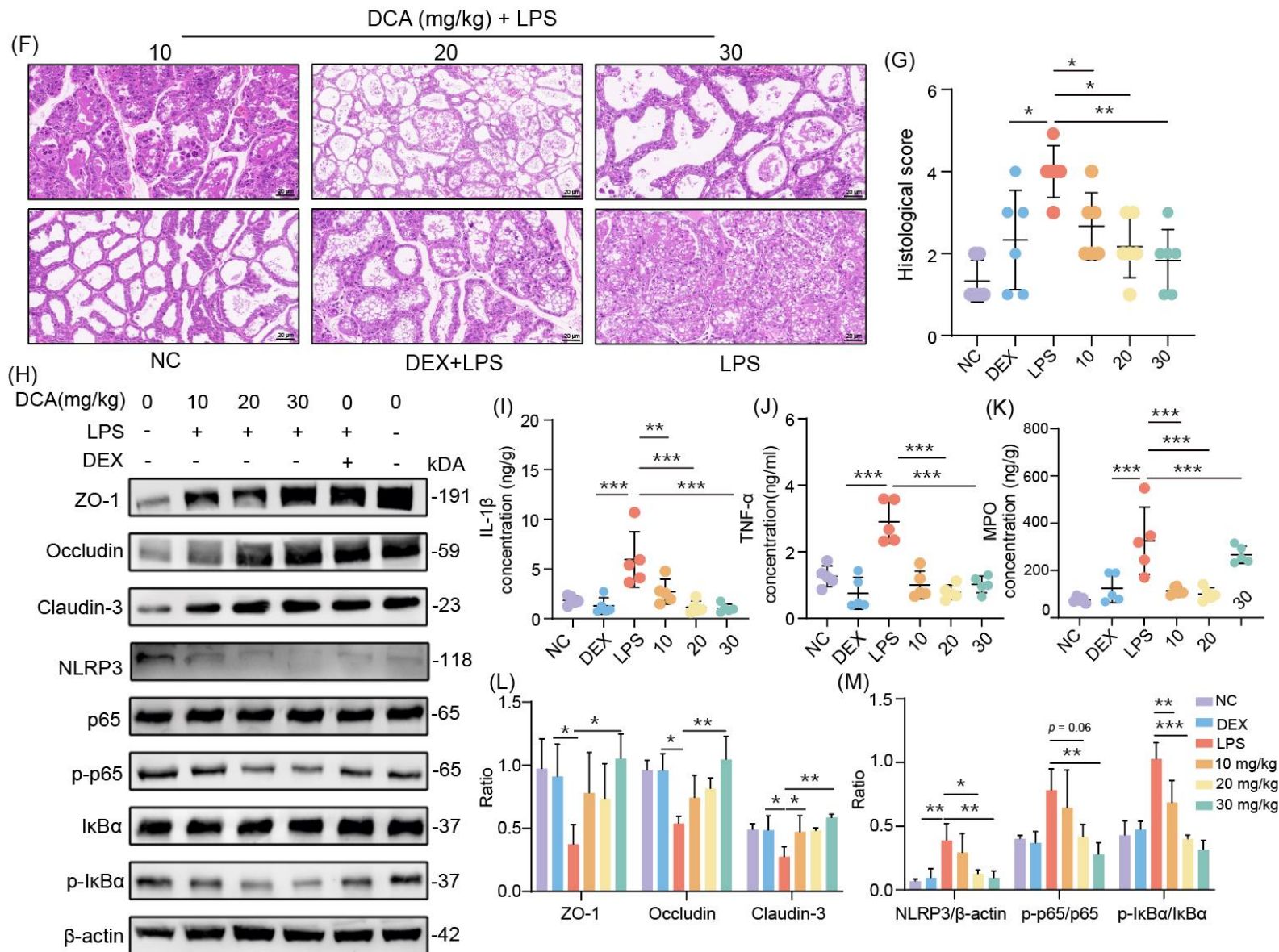
(E)





# 研究结果

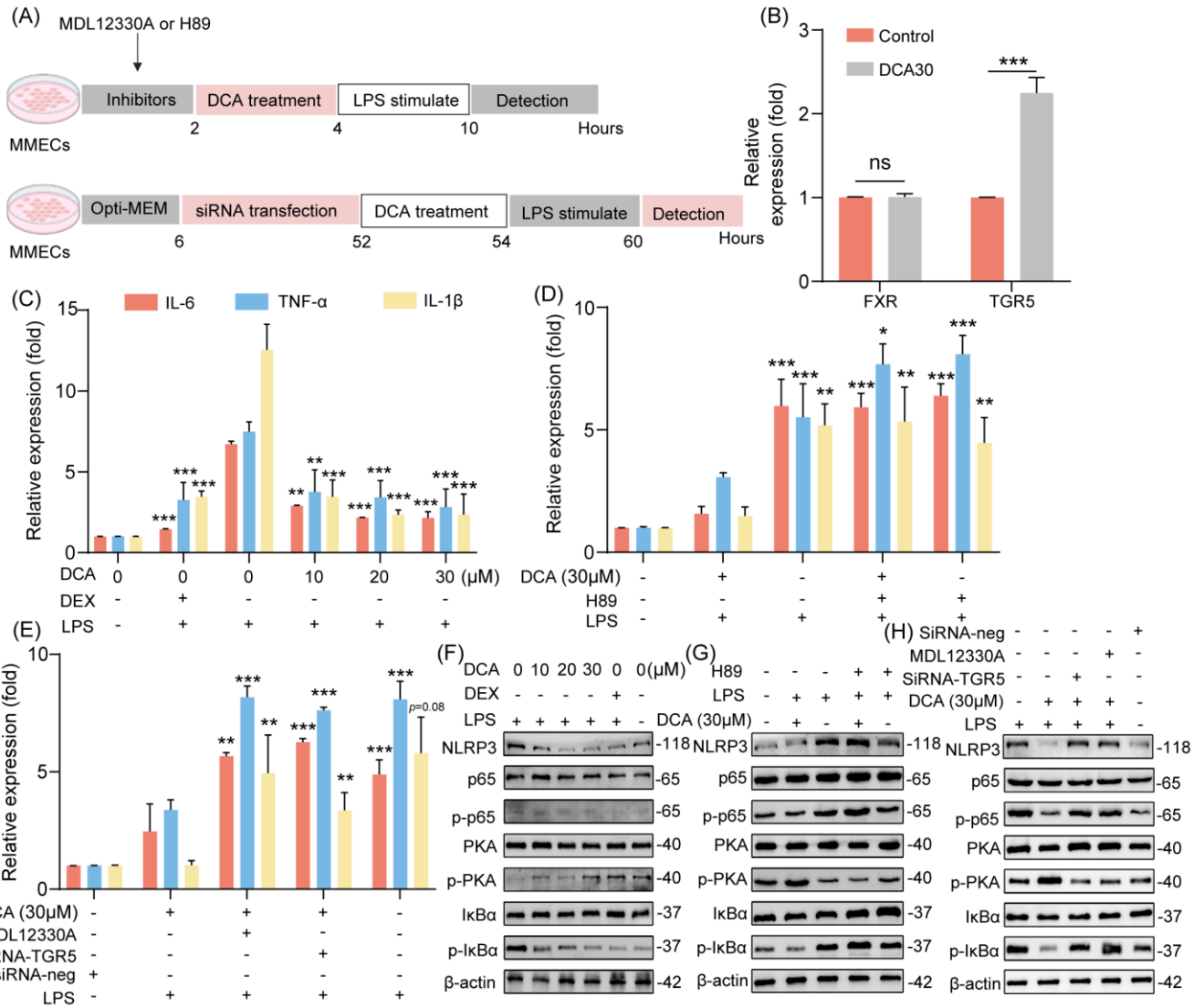
## □ 脱氧胆酸能显著缓解LPS诱导的乳腺炎，并能维持血乳屏障





# 研究结果

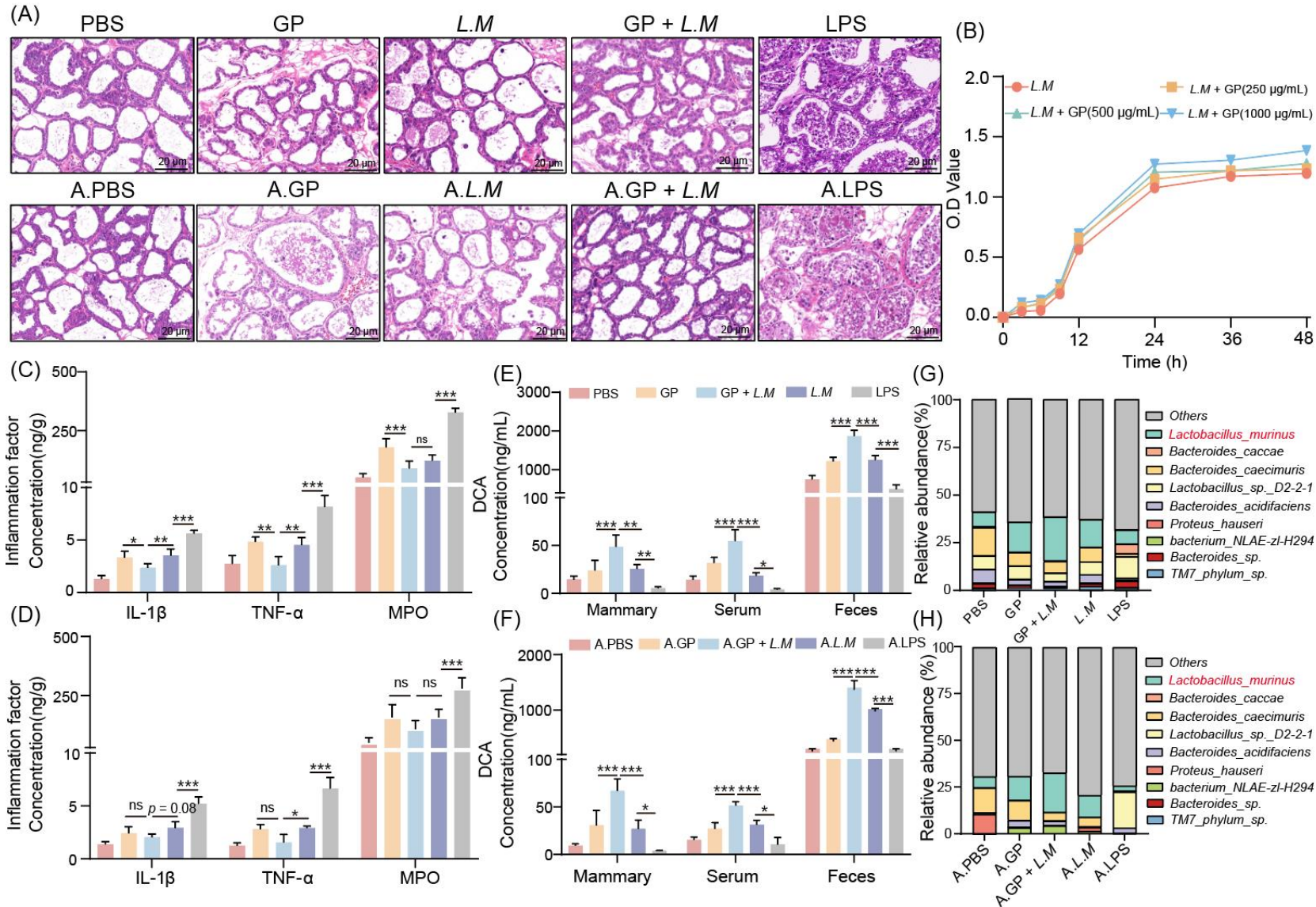
## 脱氧胆酸通过TGR5-cAMP-PKA-NF-κB信号通路抑制LPS诱导的炎症发生





# 研究结果

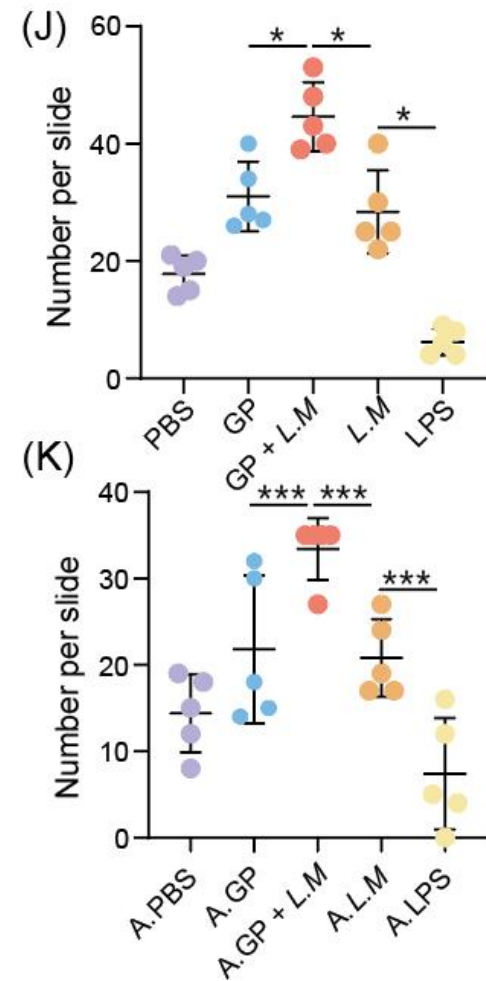
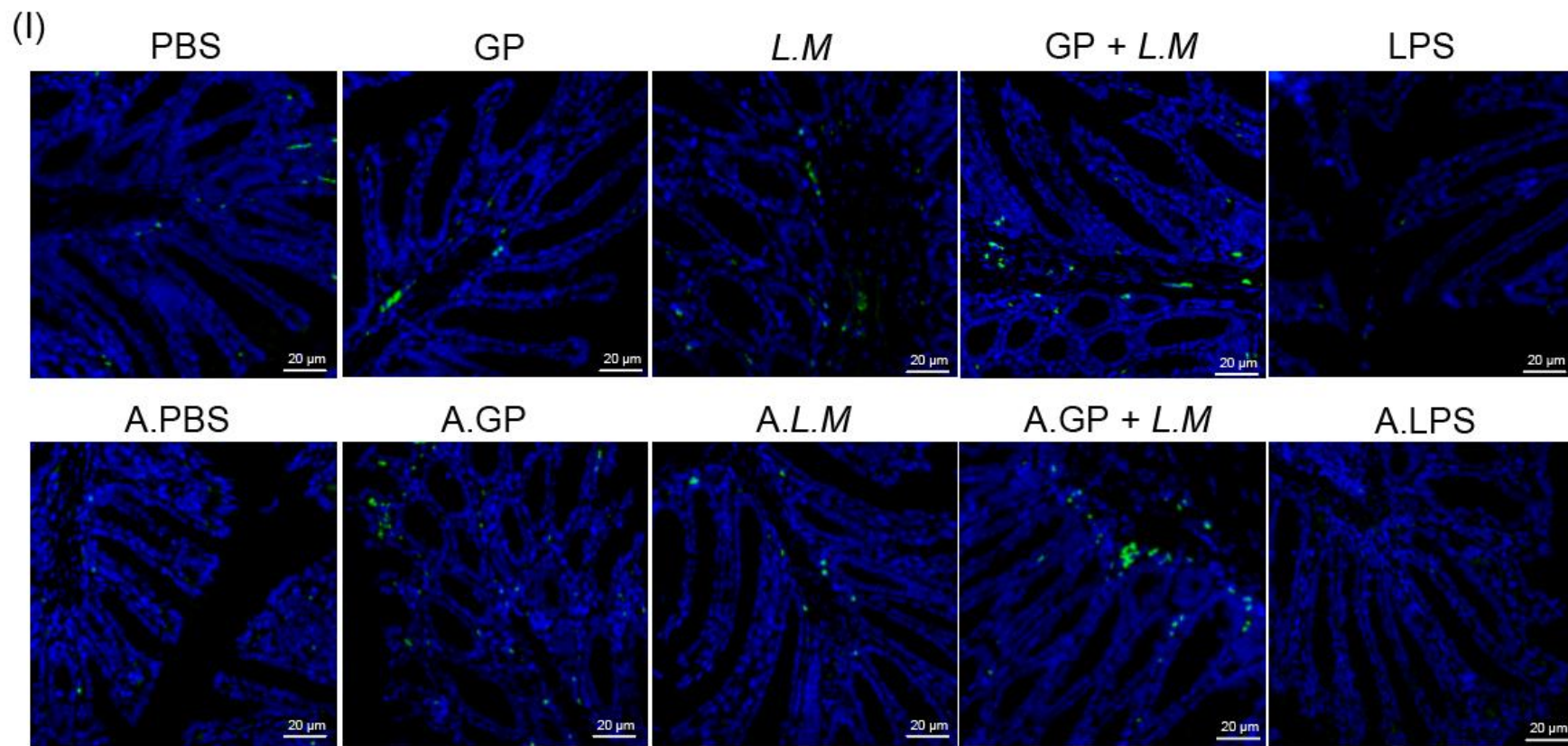
□ 人参多糖和鼠乳杆菌作为合生元的联合使用对LPS诱导的乳腺炎具有强效的缓解作用





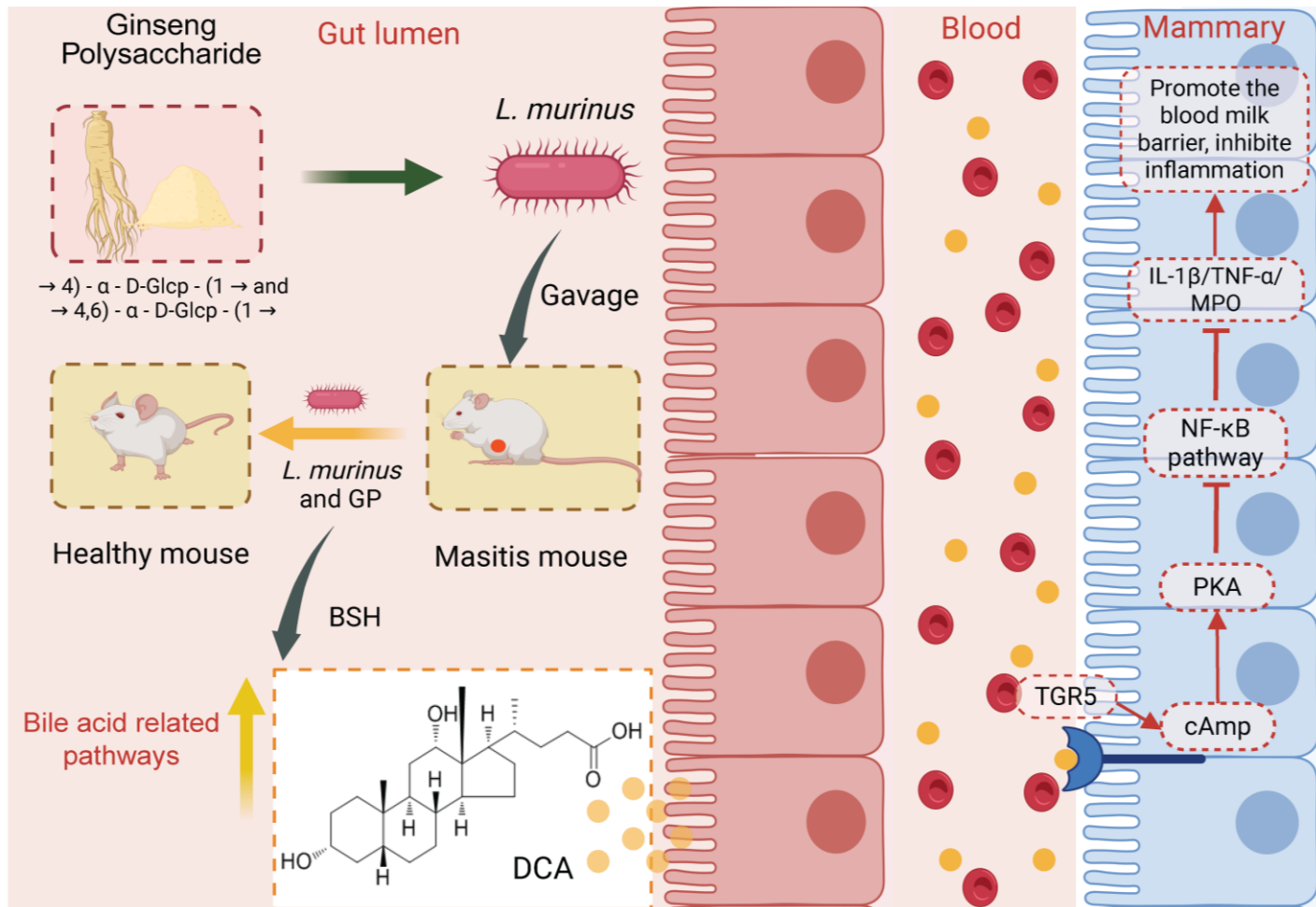
# 研究结果

## □ 人参多糖能促进鼠乳杆菌在肠道中定植



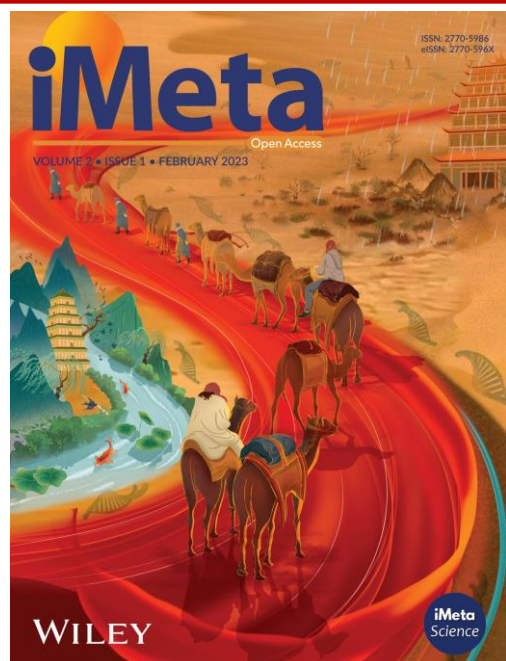


# 总结



- ❑ 人参多糖能有效缓解LPS诱导的小鼠乳腺炎。
- ❑ 人参多糖可以富集并促进鼠乳杆菌的肠道定植。
- ❑ 鼠乳杆菌介导的脱氧胆酸通过TGR5/cAMP PKA信号通路缓解LPS诱导的小鼠乳腺炎。
- ❑ 人参多糖和鼠乳杆菌作为合生元的联合使用对LPS诱导的乳腺炎具有强效的缓解作用。

Zhijie Zheng, Huiying Liu, Sizhe Chen, Jianhui Gu, Sisi Cai, Xiang Liu, Raphaela I Lau, et al. 2026.  
Ginseng Polysaccharides Prevent Mastitis Through Lactobacillus murinus-Derived Deoxycholic Acid and TGR5 Signaling.  
*iMetaOmics* 3: e70090. <https://doi.org/10.1002/imo70090>



**iMeta(宏)**期刊是由宏科学、千名华人科学家和威立共同出版，对标**Cell**的生物/医学类综合期刊，主编刘双江和傅静远教授，欢迎高影响力的研究、方法和综述投稿，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，最新IF 33.2，位列全球SCI期刊第65位(前千分之三)，中国第5位，微生物学研究类全球第一，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** (宏组学)、**iMetaMed** (宏医学)定位IF>10和15的生物、医学综合期刊，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](mailto:office@imeta.science)

[imetaomics@imeta.science](mailto:imetaomics@imeta.science)



宣传片



[iMeta](#)



更新日期  
2025/7/6