



硫酸软骨素 通过糖-胆汁酸代谢重编程 重塑肠-肌轴，恢复肌肉力量

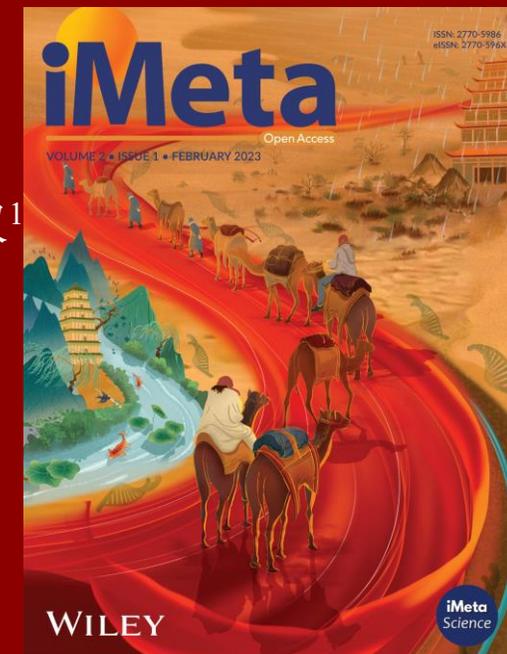
武瑞赞¹，文涛²，尚楠³，谢鹏昊²，王振宇¹，李航⁴，李少博¹，张德权¹

¹中国农业科学院农产品加工研究所

²南京农业大学有机固体废物利用重点实验室

³中国农业大学工学院

⁴暨南大学生物医学工程系生物材料重点实验室



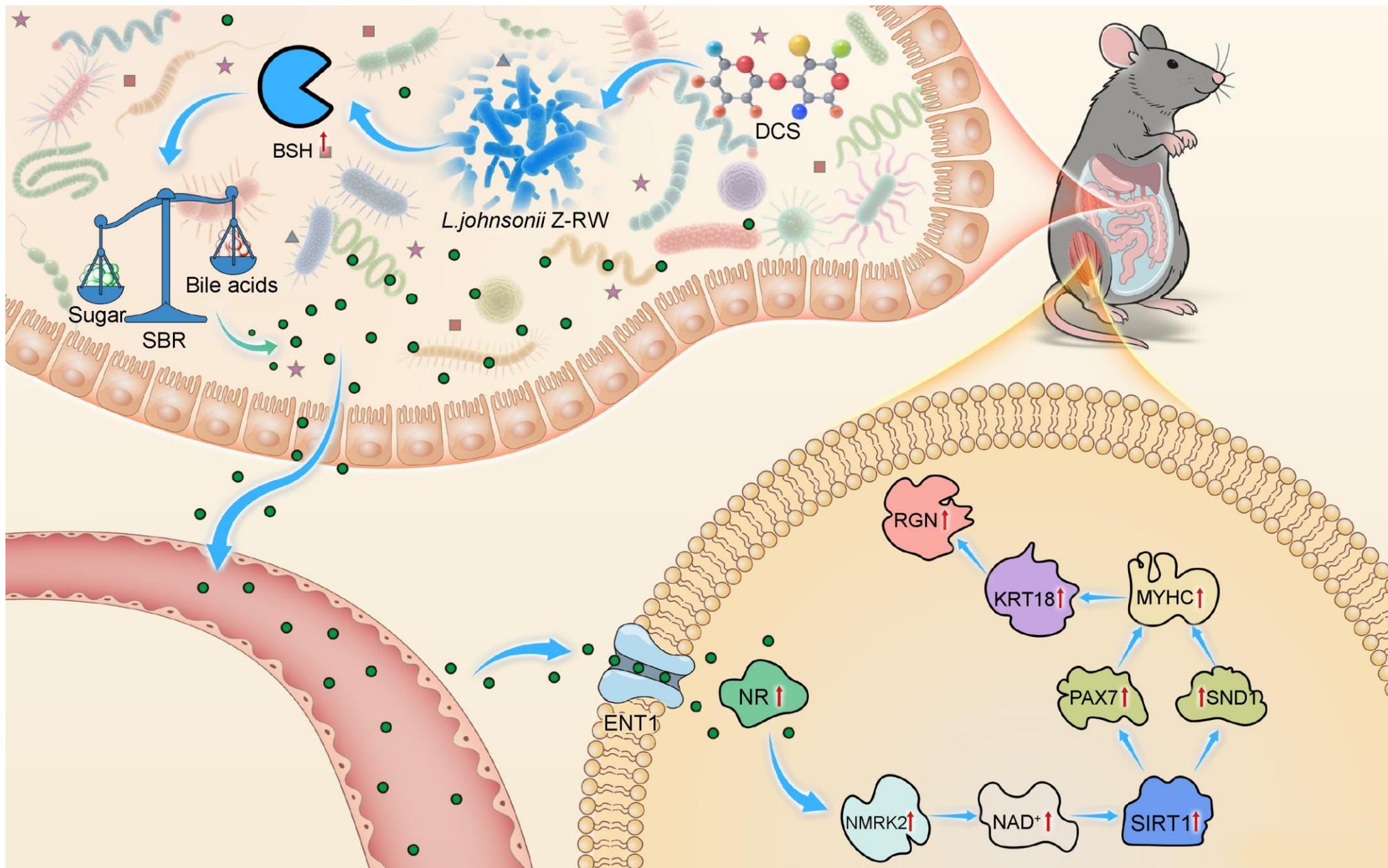
Ruiyun Wu, Tao Wen, Nan Shang, Penghao Xie, Zhenyu Wang, Hang Li, Shaobo Li, et al. 2026. Chondroitin sulfate restores muscle mass via gut-muscle axis remodeling through sugar-bile acid metabolism reprogramming. *iMeta* 5: e70118.

<https://doi.org/10.1002/imt2.70118>



简介

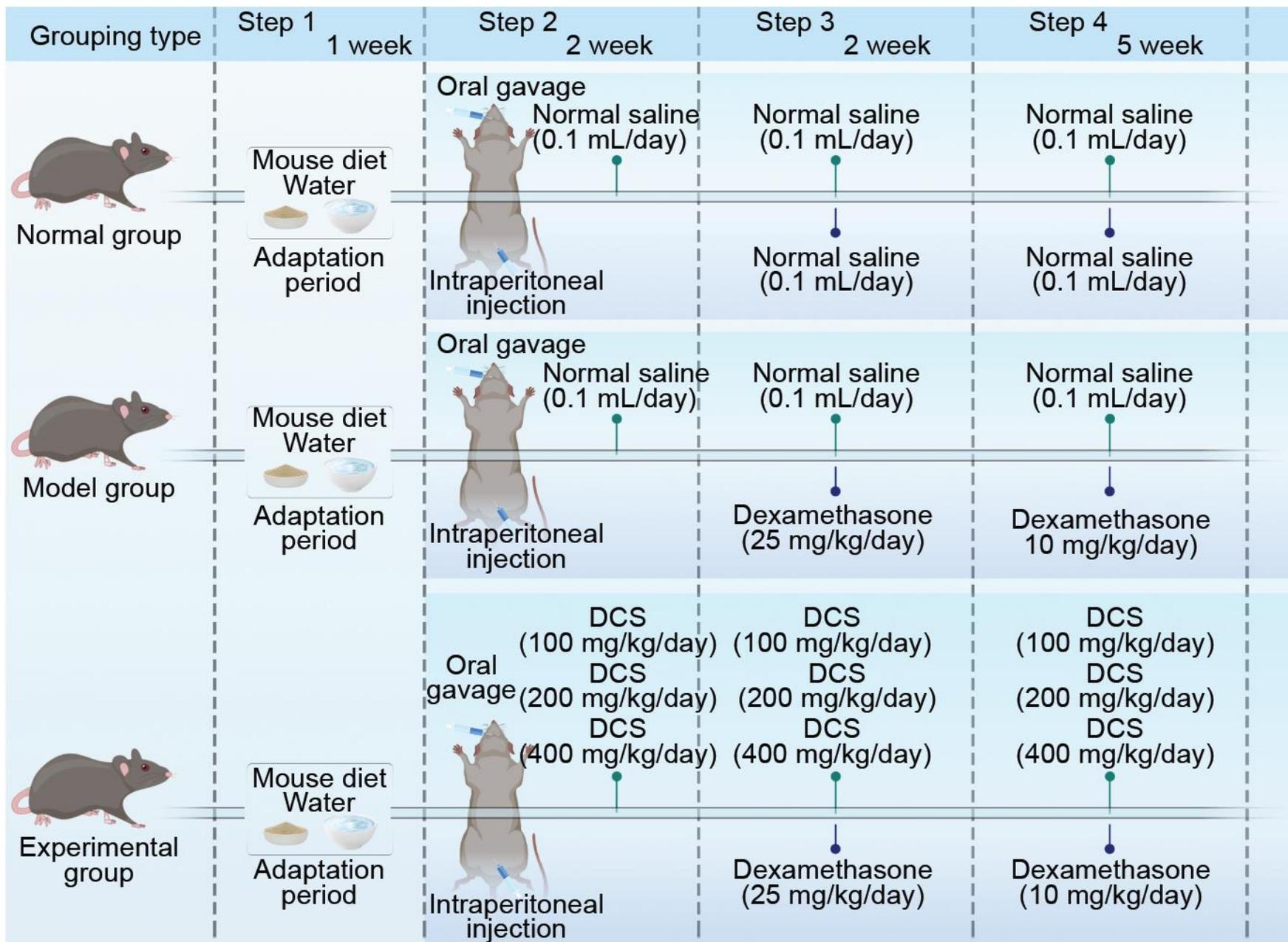
图文摘要





实验设计

图1. 实验设计及流程图





主要结果—硫酸软骨素改善肌肉功能

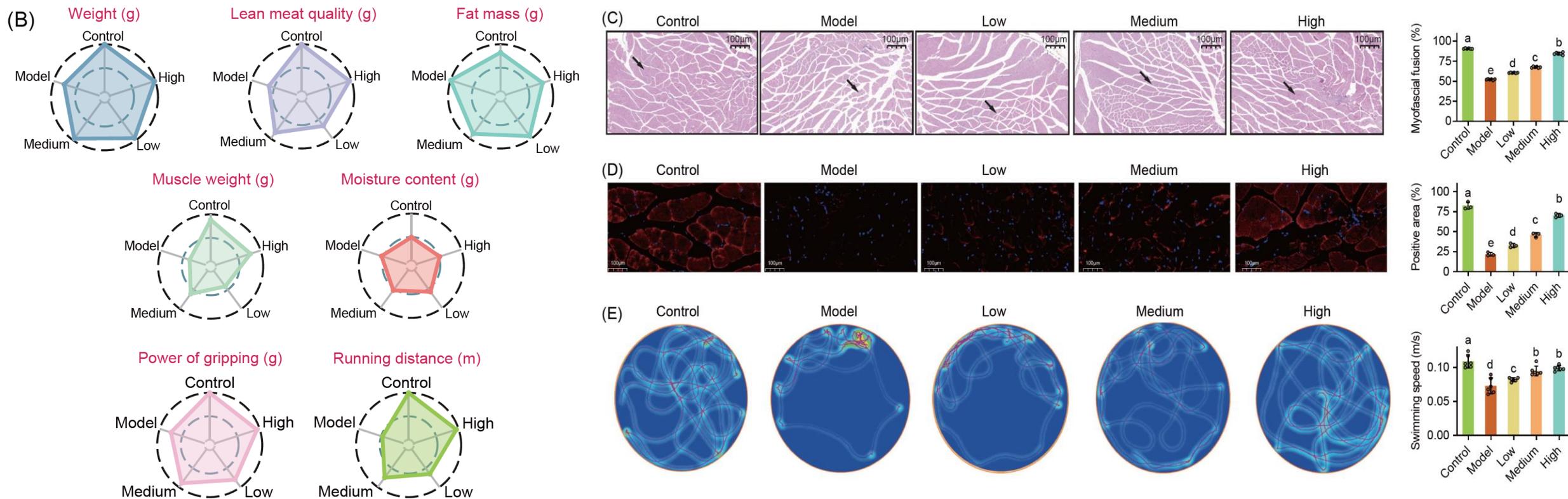


图1. DCS通过重塑肌病小鼠的蛋白质表达网络促进肌肉再生与功能表现



主要结果—硫酸软骨素调控肌肉组织蛋白谱

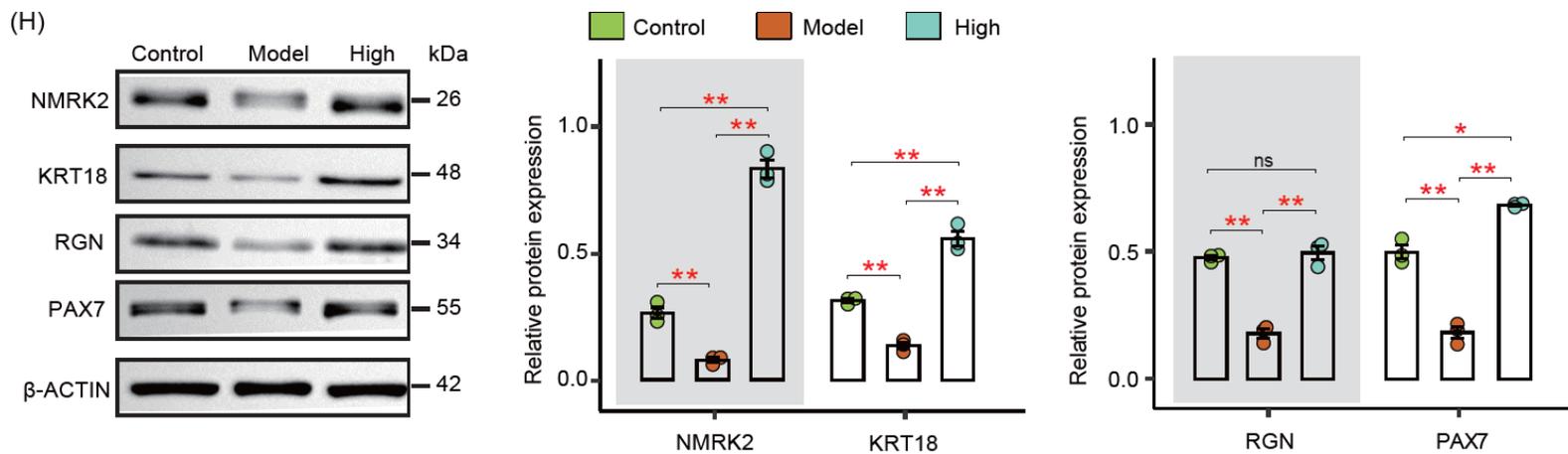
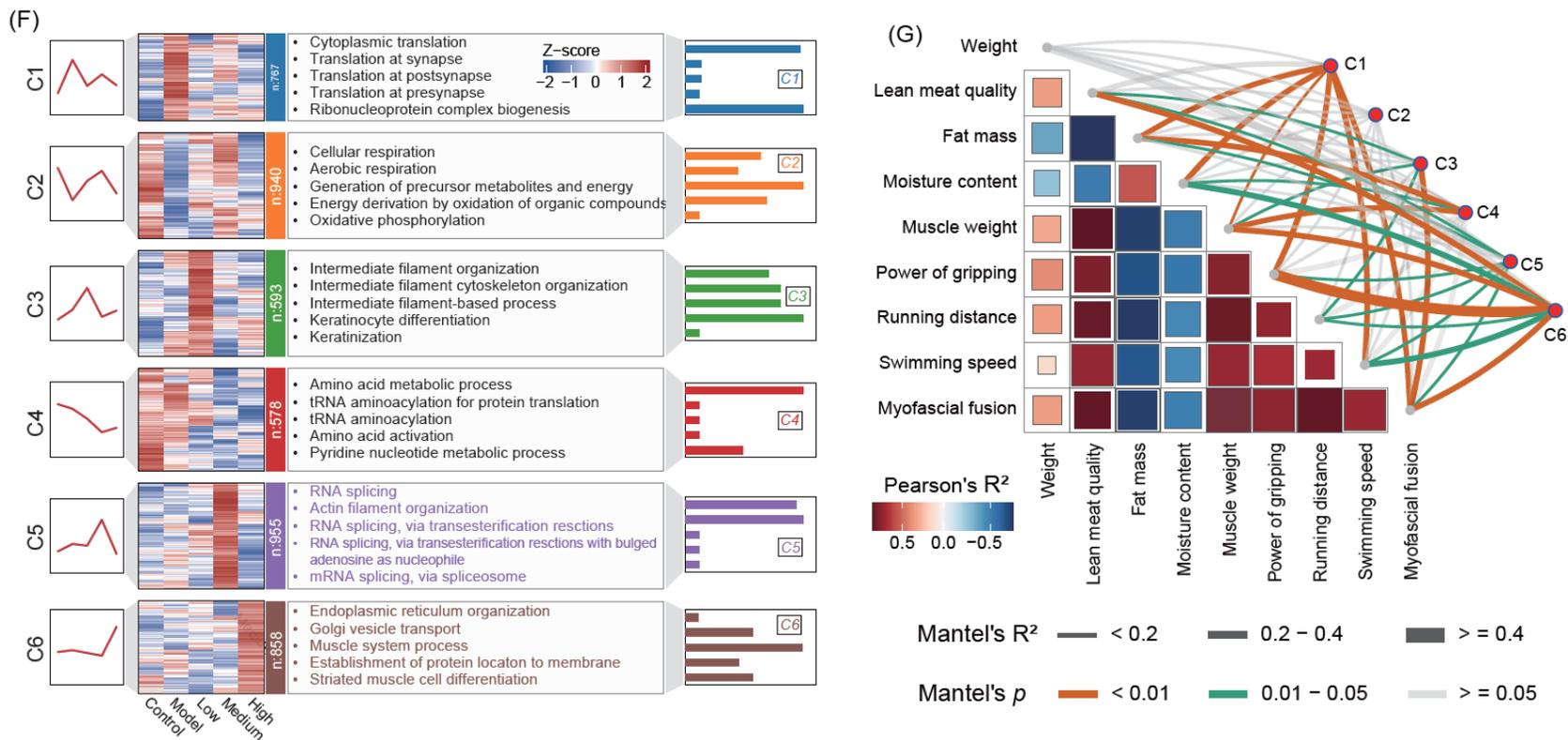


图1. DCS通过重塑肌病小鼠的蛋白质表达网络促进肌肉再生与功能表现



主要结果—硫酸软骨素通过肠道发挥作用

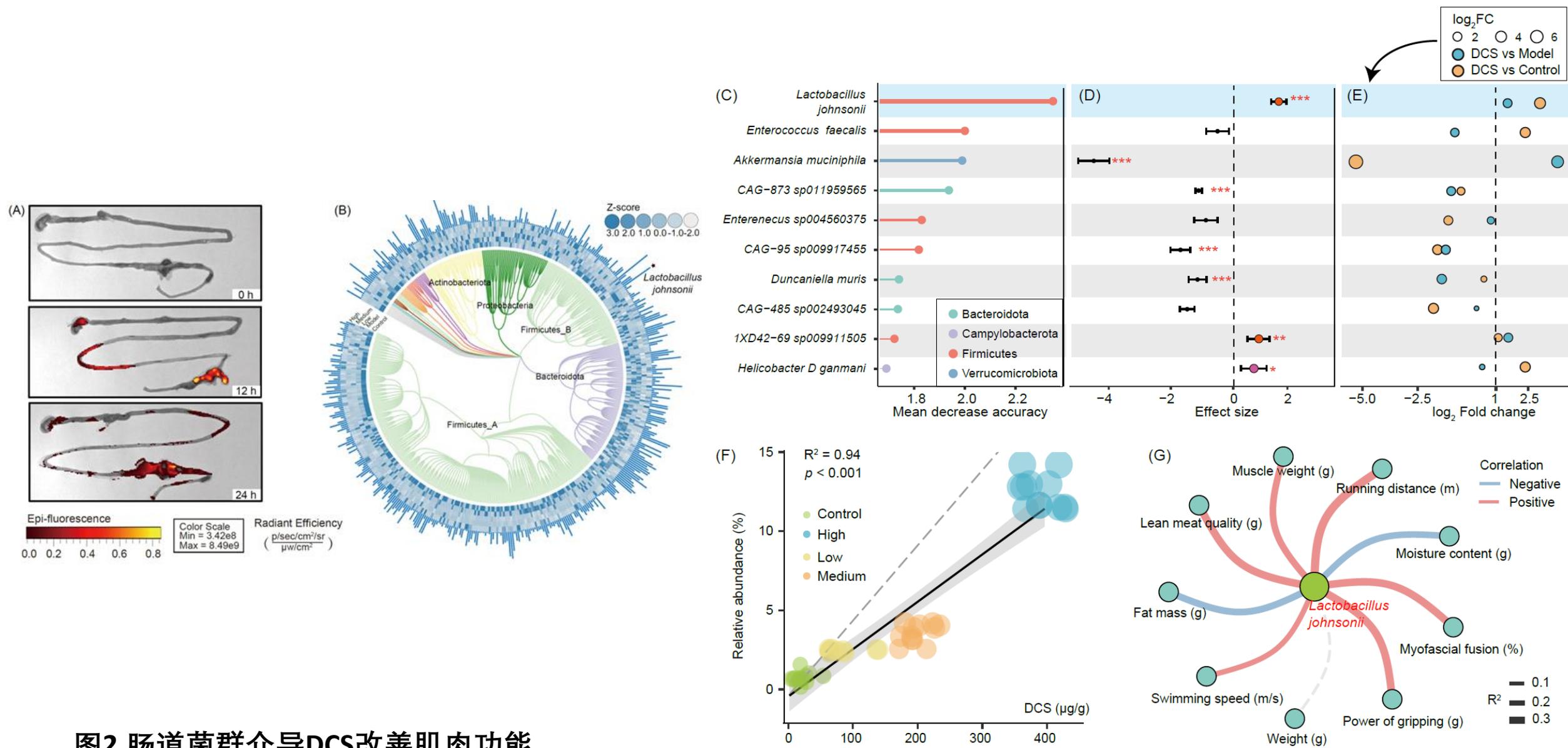


图2.肠道菌群介导DCS改善肌肉功能

主要结果—*L. johnsonii* Z-RW是硫酸软骨素肠道靶标菌

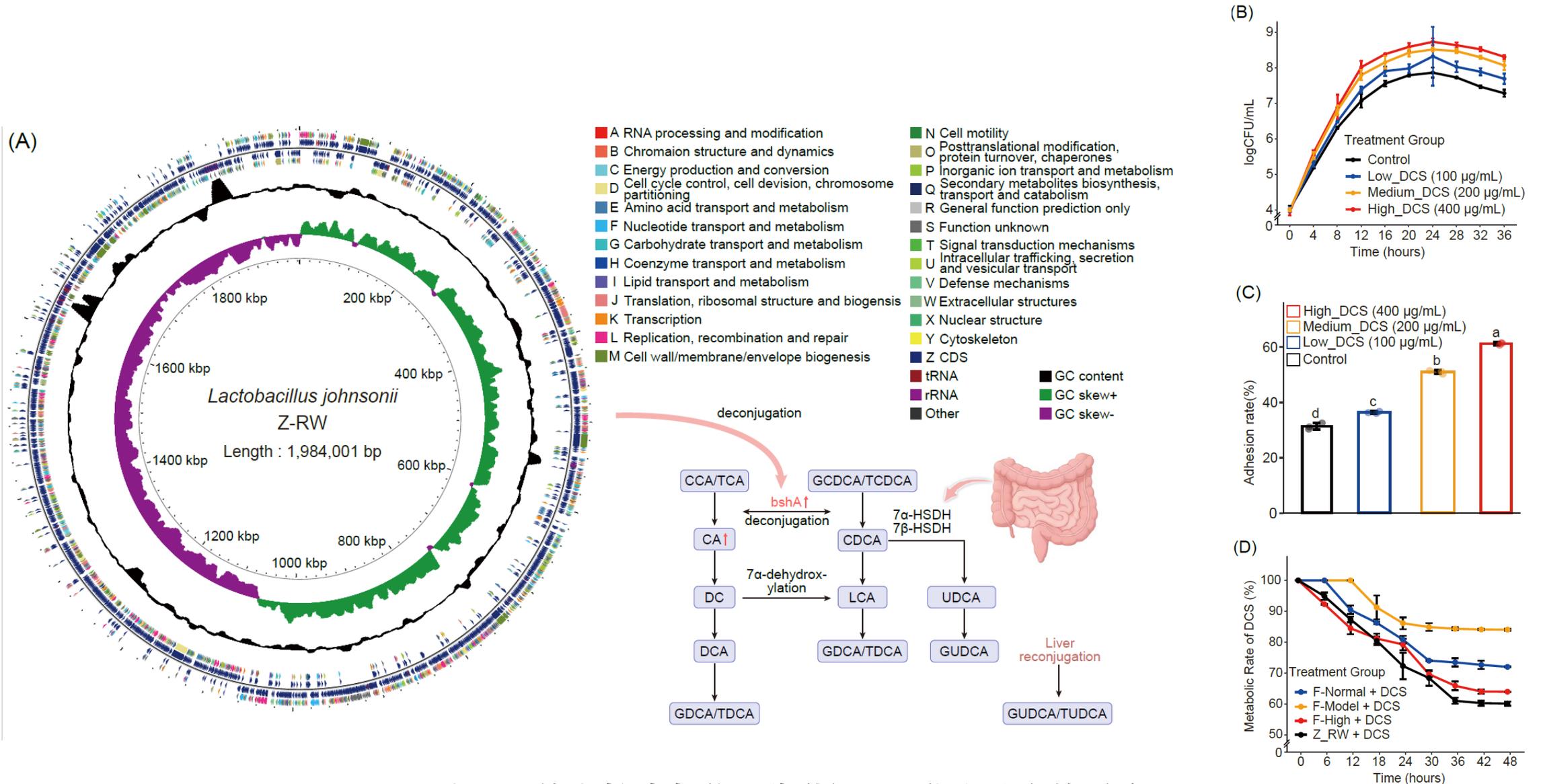


图3. DCS对Z-RW的生长动力学、黏附行为及代谢反应的影响



主要结果—硫酸软骨素可调控产肠道代谢谱

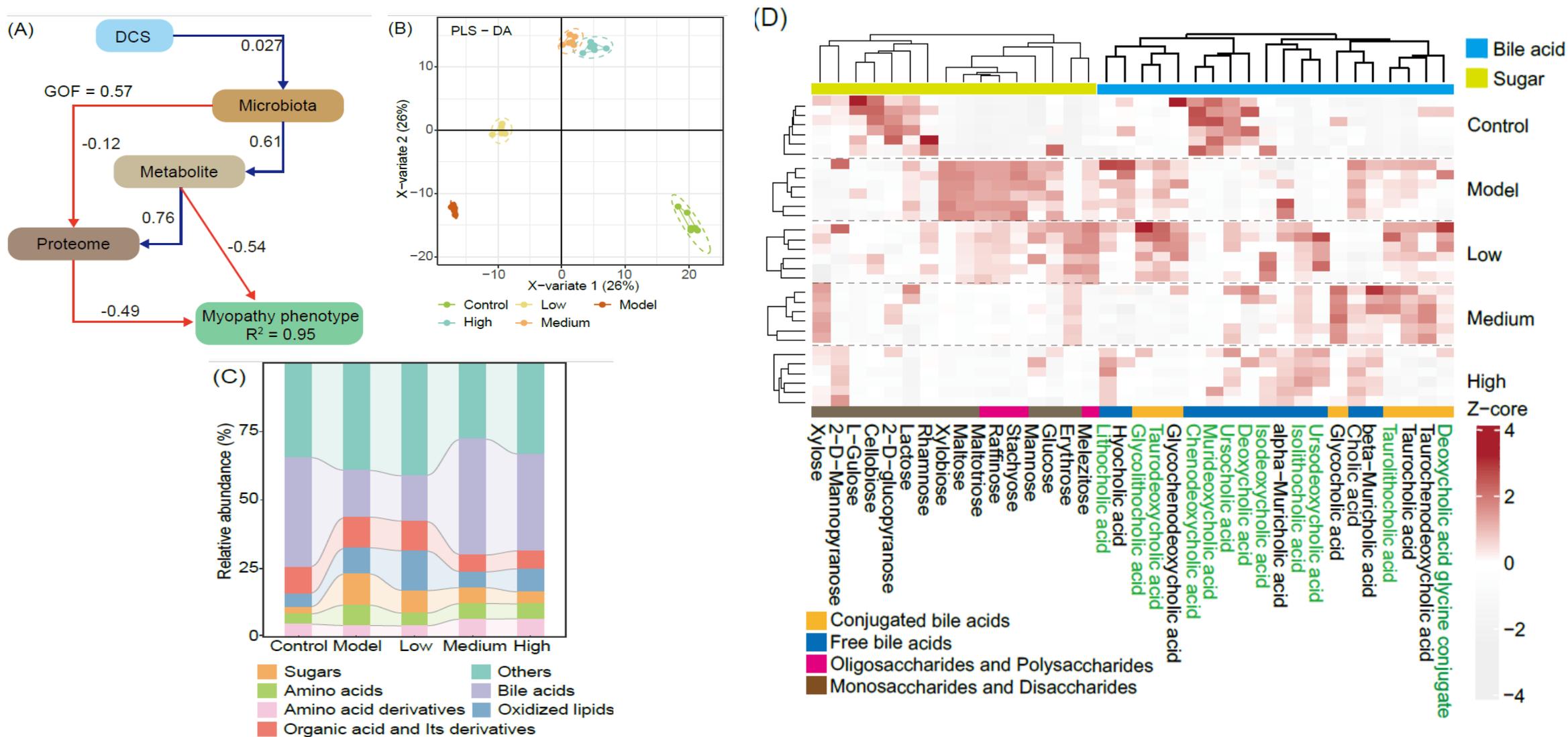


图4.整合多组学分析鉴定介导肌肉表型的关键肠道代谢物并验证其在小鼠中的功能效应



主要结果—胆汁酸富集与Z-RW协同促进肌肉修复

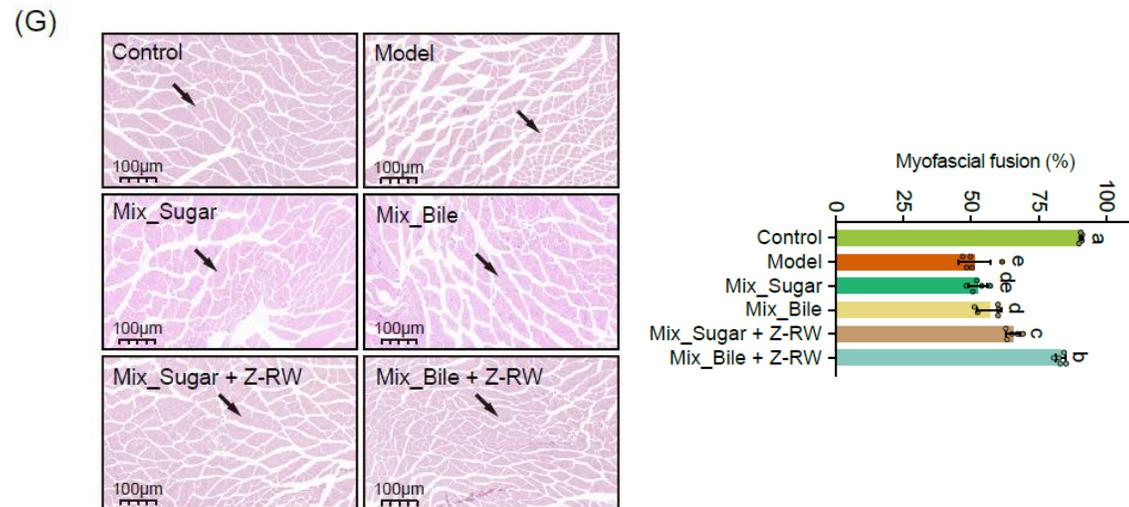
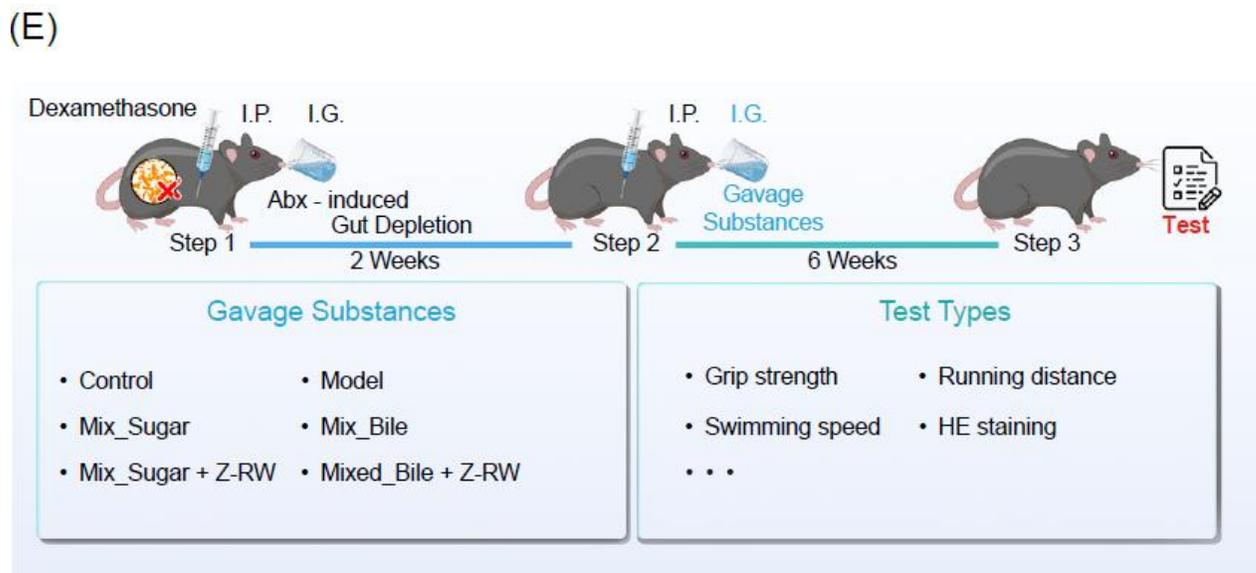


图4.整合多组学分析鉴定介导肌肉表型的关键肠道代谢物并验证其在小鼠中的功能效应



主要结果—Z-RW能够调控代谢肠道糖酸比

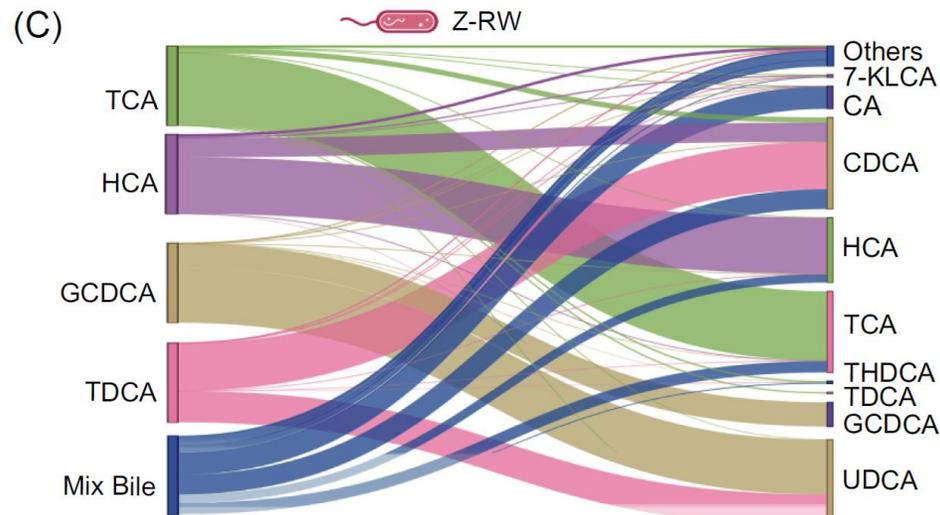
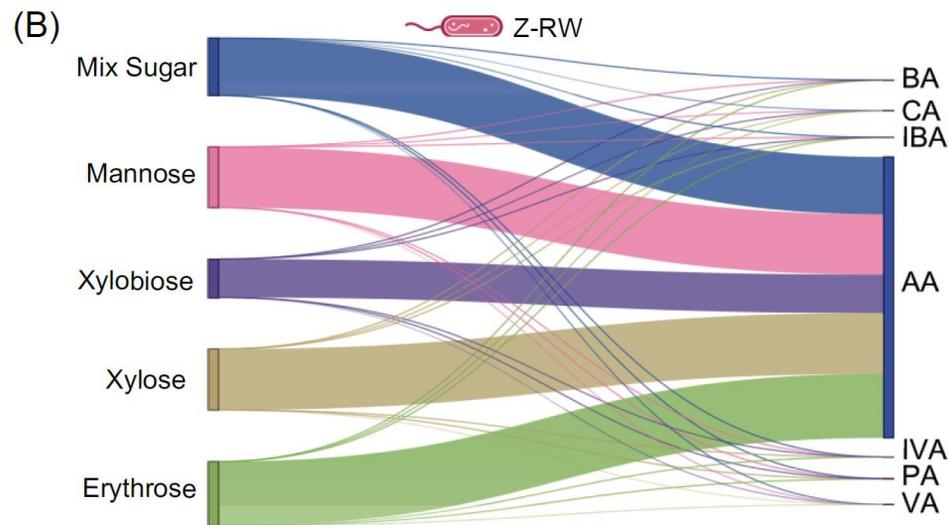
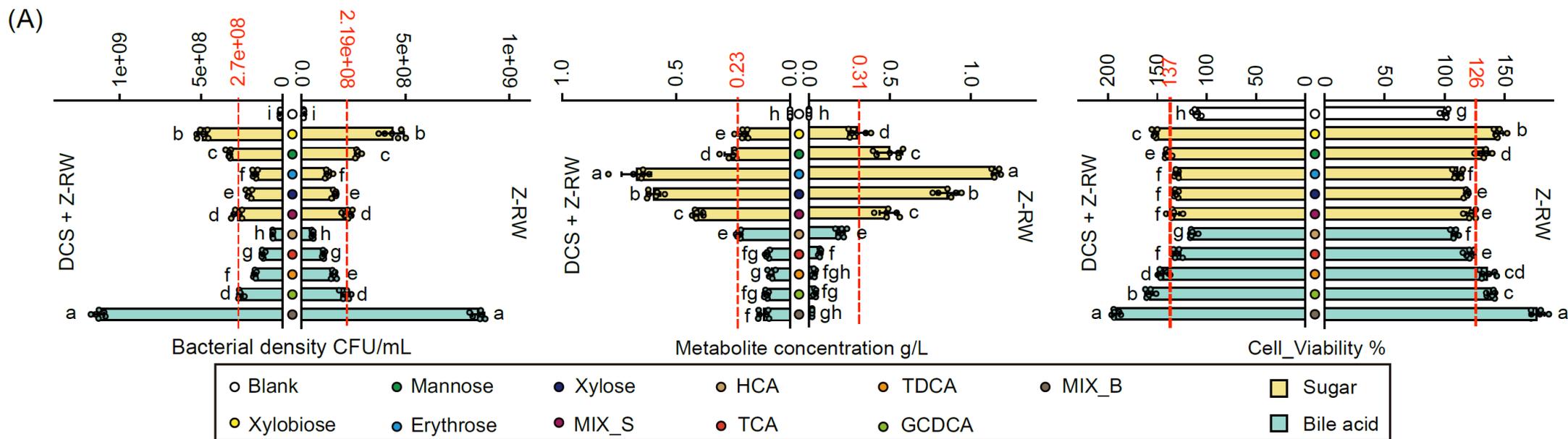
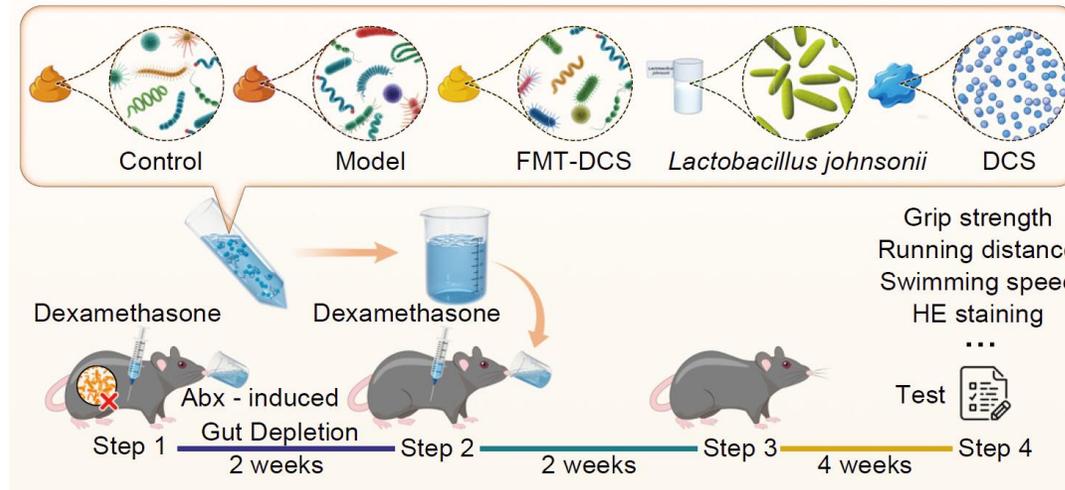


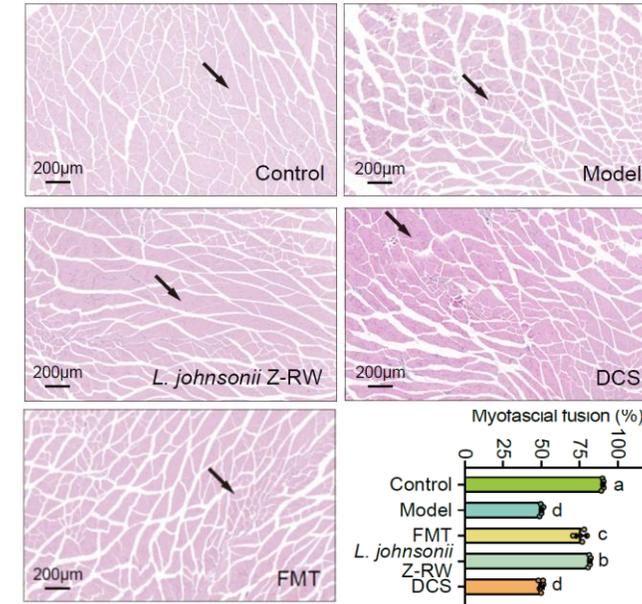
图5. *L.Johnsonii* Z-RW调控代谢肠道糖类和胆汁酸代谢平衡，并改善肌肉功能。

主要结果—硫酸软骨素通过Z-RW调控糖酸平衡改善肌肉功能

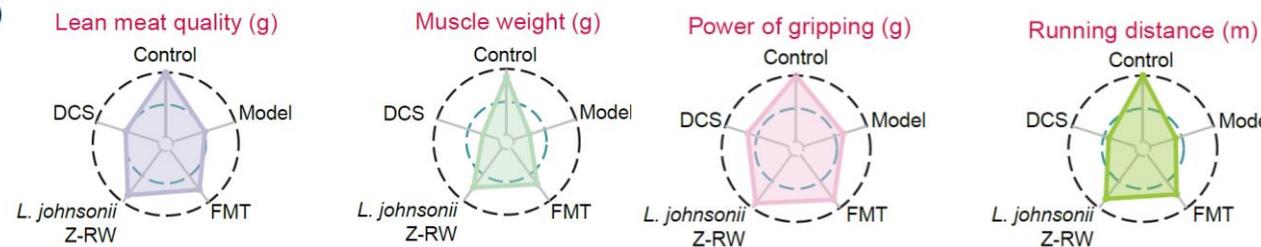
(D)



(F)



(E)



(G)

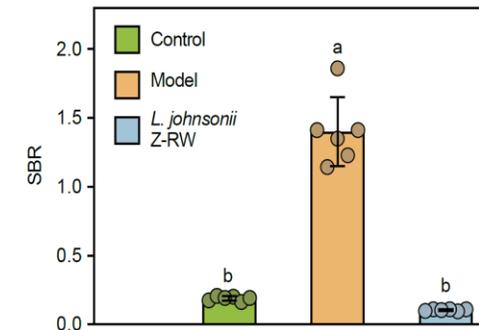


图5. *L. Johnsonii* Z-RW调控代谢肠道糖类和胆汁酸代谢平衡，并改善肌肉功能。

主要结果—硫酸软骨素通过Z-RW调控糖酸平衡改善肌肉功能

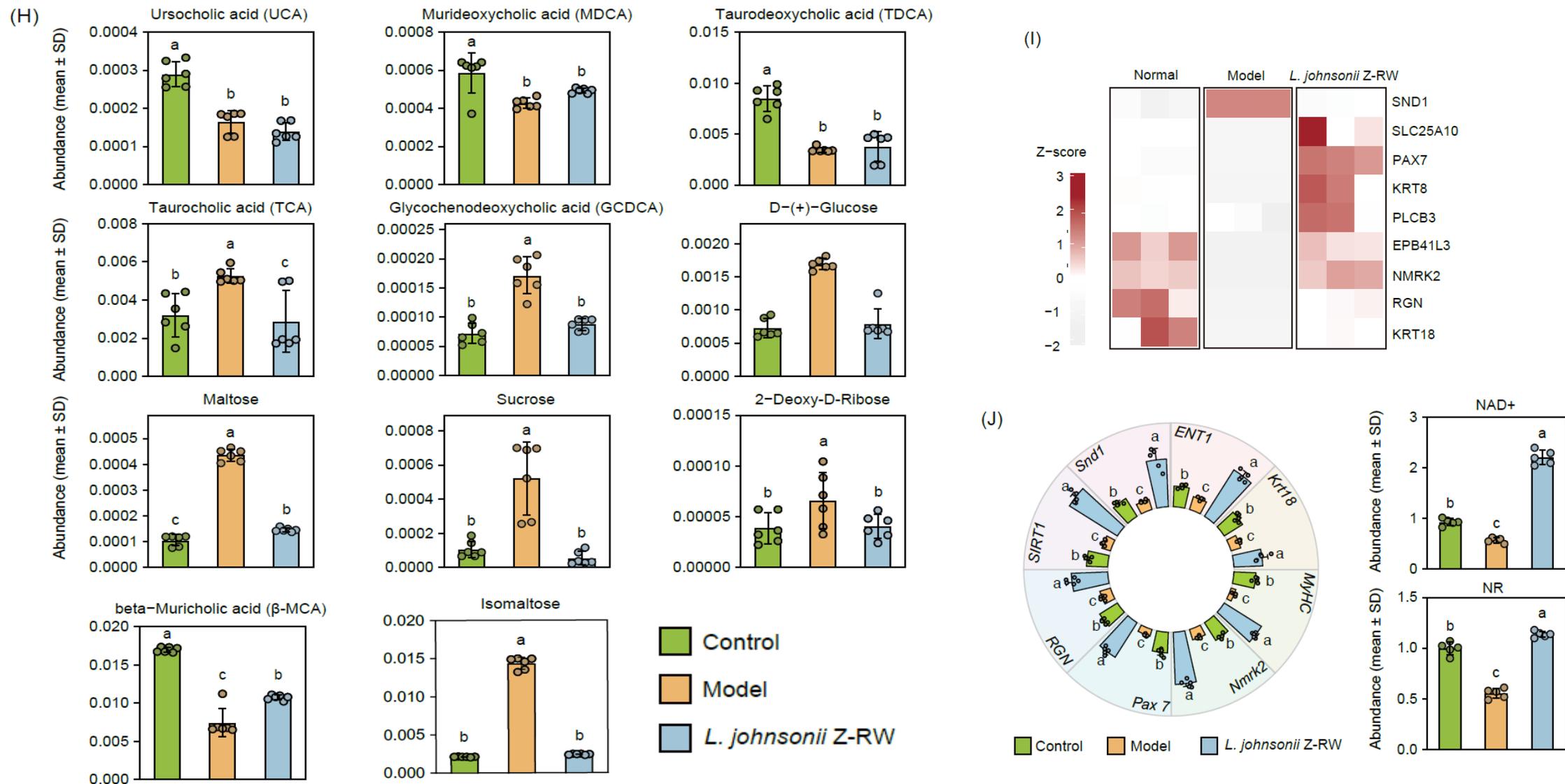


图5. *L. Johnsonii* Z-RW调控代谢肠道糖类和胆汁酸代谢平衡，并改善肌肉功能。

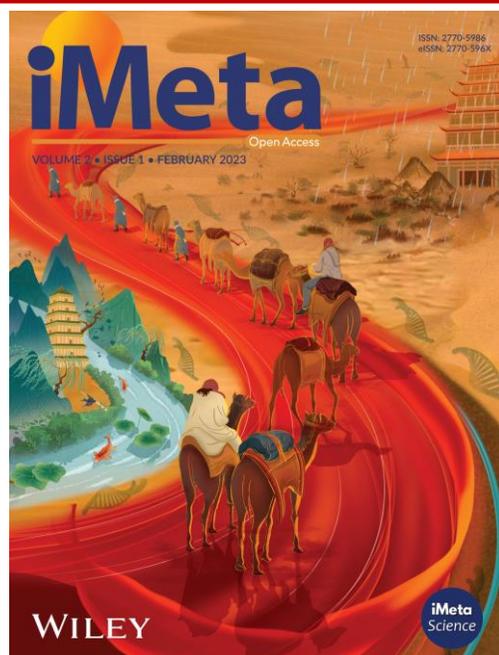
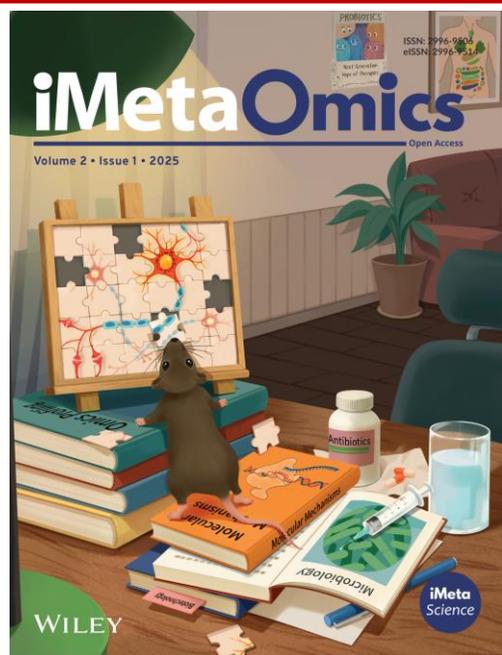
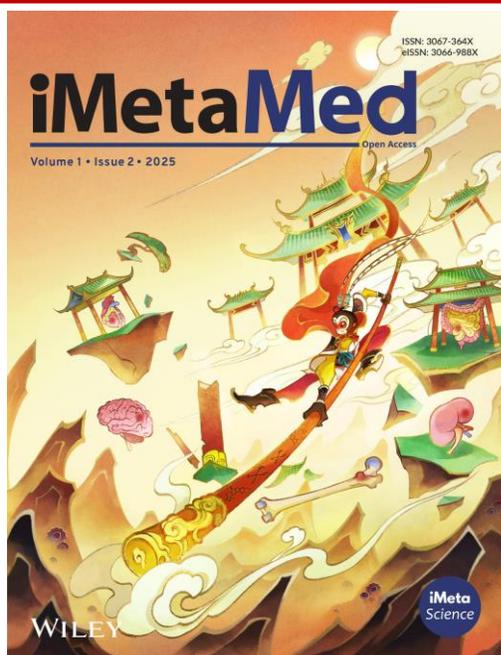


总结

- ❑ 在这项研究中，我们明确了鸭骨来源的硫酸软骨素（DCS）能够通过重塑肠-肌轴逆转肌肉萎缩；
- ❑ 挖掘并获得了DCS在体内作用的靶标菌株*L. johnsonii* Z-RW，通过招募*L. johnsonii* Z-RW增殖，促进菌株胆盐水解酶代谢，调控肠道糖-胆汁酸代谢的重编程；
- ❑ 肠道代谢重编程产物激活PAX7/NMRK2信号通路，促进肌肉再生；

Ruiyun Wu, Tao Wen, Nan Shang, Penghao Xie, Zhenyu Wang, Hang Li, Shaobo Li, et al. 2026. Chondroitin sulfate restores muscle mass via gut-muscle axis remodeling through sugar-bile acid metabolism reprogramming. *iMeta* 5: e70118.

<https://doi.org/10.1002/imt2.70118>



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

imetaomics@imeta.science



宣传片



[iMeta](#)



更新日期
2025/7/6