



## 《国家科学评论》揭示鱼类进化过程中骨骼发生的细胞与分子调控机制

发布时间：2022-08-04



近日，中国科学院南海海洋研究所热带海洋生物资源与生态重点实验室林强研究员团队与华中农业大学水产学院高泽霞教授等国际研究团队合作以“Single-cell transcriptomes and *runx2b*<sup>-/-</sup> mutants reveal the genetic signatures of intermuscular bone formation in zebrafish”为题在《国家科学评论》(National science review) 上发表了关于鱼类骨骼发生机制等相关研究。该成果基于单细胞测序与基因编辑技术率先揭示了鱼类肌间刺形成的关键细胞群与核心基因*runx2b*，并系统阐明了调控鱼类骨骼（肌间刺）形成的分子机制（图1）。

鱼类作为低等的脊椎动物，在漫长的进化历程中伴随了复杂的性状产生与演化，其中，鱼类骨骼演化是其形态多样性产生的主要原因。在“低等”真骨鱼类中存在着一类特有骨骼—肌间刺，它们分布在椎体两侧肌隔中，起到支撑肌肉的作用，其数目因鱼类物种不同而呈现多种发生与发育形式；例如，在鲤形目诸多物种中存在大量的肌间刺，而海龙目、鲉形目等大多数物种都几乎没有肌间刺，如海马、海龙等海龙科鱼类。当前，调控鱼类肌间刺形成的关键基因及其调控机制仍然不清楚。

在本研究中，为明确鱼类肌间刺形成的关键细胞群，首先利用单细胞转录组测序技术（scRNA-seq）明确了野生型斑马鱼肌肉组织（含肌间刺）的细胞分型特征，筛选到了与肌间刺形成相关的肌腱祖细胞、肌腱分化细胞、成熟肌腱细胞和成骨细胞等类群，单细胞拟时序分析结果表明肌间刺是由肌腱祖细胞分化为肌腱分化细胞，再分化为成骨细胞而形成的。根据基因在肌腱细胞分化为成骨细胞或成熟肌腱细胞轨迹上的表达模式，筛选了肌间刺形成的关键基因，并运用CRISPR-Cas9基因编辑技术构建斑马鱼突变体品系，最终发现*runx2b*基因是影响鱼类肌间刺发生的关键基因。同步，单细胞测序分析发现斑马鱼*runx2b*基因突变体的肌肉组织（不含肌间刺）中成骨细胞类群数显著减少，在个体和细胞水平明确了鱼类肌间刺形成的分子调控作用。

华中农业大学聂春红博士、南海所博士后万世明（现任华中农业大学副教授）、陈宇龙博士生为论文共同第一作者，华中农业大学高泽霞教授和南海所林强研究员为论文共同通讯作者，比利时根特大学和巴西莫吉达斯克鲁兹大学等相关实验室合作完成本研究。该研究得到国家自然科学基金杰青项目、中科院基础前沿科学研究计划从0到1原始创新项目等南海所主持相关项目的支持。



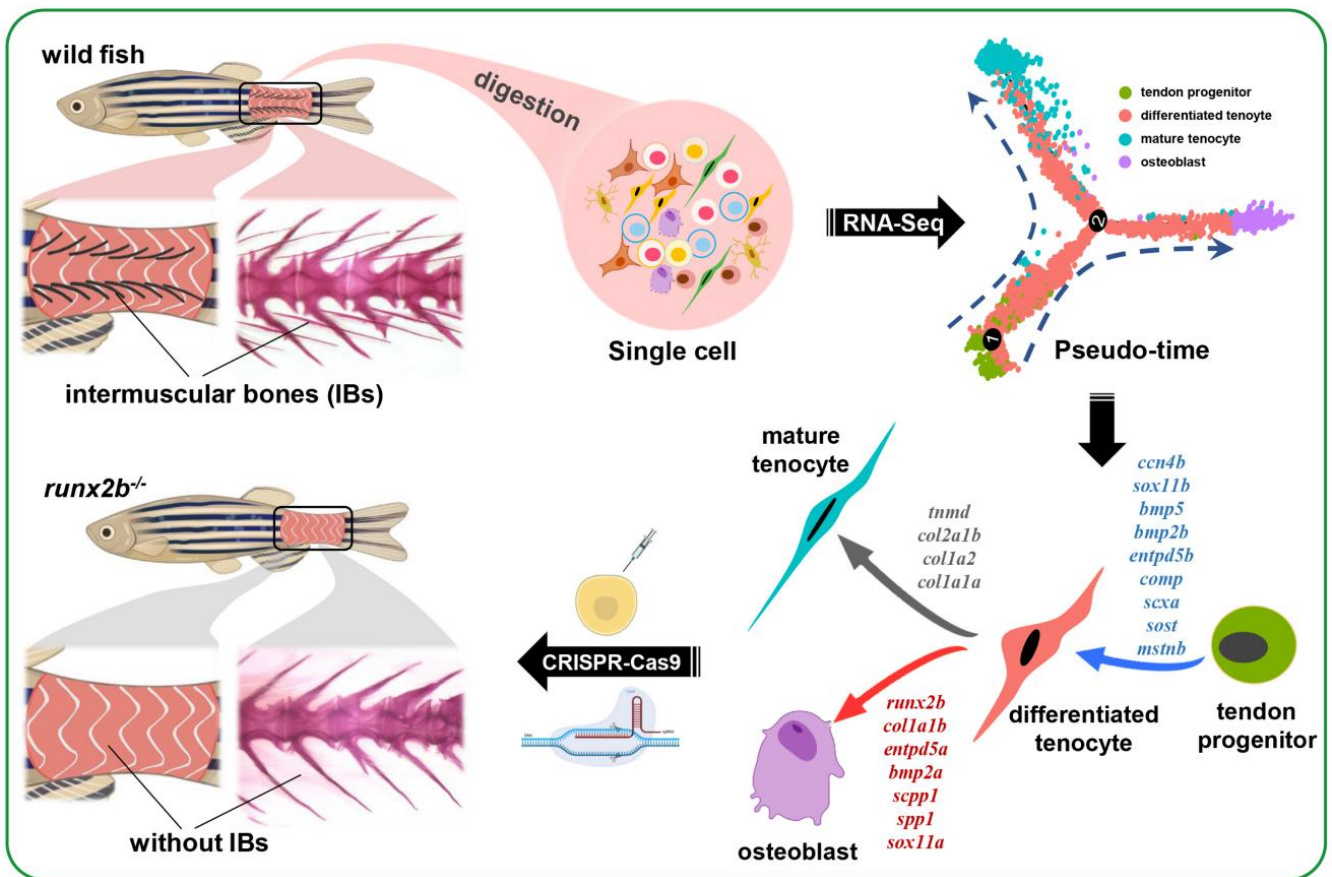


图1 鱼类肌间刺形成的分子调控特征示意图

论文链接: <https://academic.oup.com/nsr/advance-article/doi/10.1093/nsr/nwac152/6653242>



中国科学院  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院南海海洋研究所 备案序号: 粤ICP备05007992号-1

地址: 广州市海珠区新港西路164号 邮编: 510301

Email: webmaster@scsio.ac.cn 电话: 020-84452227 (党政办) 传真: 020-84451672

