蛙类变态发育中呼吸器官转变的细胞分子机制获揭示

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27941.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

蛙类变态发育中呼吸器官转变的细胞分子机制获揭示。近日，中国科学院成都生物研究所研究员江建平团队以饰纹姬蛙为研究对象，综合采用组织切片、透射电镜、荧光原位杂交、转录组和单细胞转录组等方法技术，通过整合分析多维数据，对饰纹姬蛙变态发育中呼吸器官转变的细胞分子机制进行了深入探究。相关成果分别发表在《动物学前沿》和《通讯生物学》上。

这项研究显示，饰纹姬蛙鳃和肺中甲状腺激素受体TR-β基因的表达水平均在登陆的关键时间节点（变态高峰期S44）达到峰值。甲状腺激素是诱导两栖动物变态发育的关键激素。甲状腺激素与其受体TR结合，能够诱导两栖动物在形态、组织和器官水平发生广泛重塑。因此，在变态高峰期，甲状腺激素信号通路在饰纹姬蛙鳃和肺的同步激活调控了鳃的吸收和肺的功能建成。

研究人员还进一步发现，在变态高峰期饰纹姬蛙的鳃细胞发生凋亡，代谢底物增加，然而能量生成和蛋白质转换能力却减弱。这表明，随着鳃细胞的凋亡，产生的代谢底物并不用于鳃自身的生命活动。与此同时，底物运输能力在这一时期增强，提示这些代谢底物可能被运输至其他组织或器官，为其重构提供必要的能量和物质。

单细胞转录组分析表明，在登陆的关键时间节点，饰纹姬蛙的肺能够快速实现形态和功能的建成，主要依靠两个关键步骤。一个是肺间充质干细胞分化为基质成纤维细胞、肌肉成纤维细胞、平滑肌细胞和软骨细胞，为肺的形态建成搭建框架，并为其功能建成提供了细胞微环境；另一个是肺上皮细胞的时序性分子表达模式发生转变，增强了肺泡气体交换、抗氧化和免疫等功能，从而促进了对陆地呼吸方式的适应。

研究人员通过比较非洲爪蟾、饰纹姬蛙、小鼠和人的肺单细胞图谱，构建了跨物种的肺细胞映射关系。结果显示，尽管非洲爪蟾和饰纹姬蛙生活在不同环境中，其肺细胞图谱呈现出高度相关性。有趣的是，研究人员发现，在饰纹姬蛙和哺乳动物的肺部存在两种内皮细胞类型，而在非洲爪蟾和肺鱼中仅发现一种。

此外，他们还发现了两栖动物的肺中仅有一种肺泡上皮细胞，而羊膜动物中均有两种肺泡上皮细胞。两栖动物的一种肺泡上皮细胞兼具了羊膜动物两种肺泡上皮细胞的特征和功能，这提示脊椎动物在从水到陆演化的过程中逐渐特化出不同类型的肺泡上皮细胞，这可能是对复杂陆地生活的进一步适应。这些结果支持了脊椎动物器官演化主要由细胞而非组织驱动的理论。（来源：中国科学报杨晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1186/s12983-024-00532-4

https://doi.org/10.1038/s42003-024-06369-1

作者：江建平等 来源：《动物学前沿》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发