东南大学团队破译心脏发育密码

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33938.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！

东南大学团队破译心脏发育密码

。在生命起源的奥秘中，胚胎发育始终是深受关注的谜题之一。中胚层和内胚层器官原基的精确定位及形成机制成了困扰学界百年的“世纪难题”。如今，这一僵局被中国科学家打破。18日，东南大学林承棋、罗卓娟、谢芃团队在国际顶级期刊《细胞》在线发表研究成果，首次构建覆盖小鼠原肠运动后期至心脏等器官原基形成期的单细胞精度三维数字胚胎，在胚内-胚外界面发现中内胚层器官原基决定区（以下简称“PDZ”），揭示心脏、前肠等器官原基发育的独特信号微环境。这项突破不仅填补了哺乳动物心脏早期发育理论空白，更为先天性心脏病等出生缺陷防治与再生医学研究提供关键理论基础。

“就像在混沌初开的细胞团中找到命运罗盘。”项目主要负责人、东南大学生命科学与技术学院教授林承棋这样比喻，早期胚胎看似简单的细胞团里，藏着决定心脏、肺、肝脏等器官形成的“关键细胞”。而器官原基决定区就像一个精密的“信号处理器”，在胚内高浓度信号抑制分子与胚外激活性配体分子的交界处，形成低信号活性“洼地”，通过整合无翅型相关整合位点、成纤维细胞生长因子、骨形态发生蛋白等通路，将微环境信号转化为基因选择性表达指令，驱动器官原基形成。

这项突破的背后，是一支跨学科团队近六年的持续攻坚。“我们建构了6个单细胞数字胚胎，每个胚胎细分为60个切片，累计解析数十万个细胞的基因表达信息。这项工作的难度远超想象，初期可用的生物信息学工具十分有限，为了追求更高精度，我们只能边做边开发。”论文第一作者、东南大学生物科学与医学工程学院教授谢芃介绍。譬如，为捕捉器官形成的动态过程，团队在器官原基形成关键时期，对小鼠胚胎进行单细胞空间组学分析，像给每个细胞装上“GPS定位”，记录其基因表达特征与空间位置。

“这项研究的意义远不止于基础科学突破。”论文共同通讯作者、东南大学生命科学与技术学院教授罗卓娟表示，先天性心脏病是我国最为常见的出生缺陷类型。而PDZ区域的发现，为追溯心脏发育异常的起源提供了“时空坐标”——在胚胎器官发育的关键窗口期，遗传因素或环境因素对PDZ微环境的干扰，可能导致器官原基形成异常。

“就像找到了器官发育的‘隐秘钥匙’。”罗卓娟解释，通过数字胚胎技术，科学家能精准定位决定中内胚层器官命运的细胞群，进而研究基因突变或环境因素如何影响这一过程。

更深远的影响在于对胚胎发育生物学的整体推动。“史无前例”，业内专家如是评价，强调研究

的原创性与突破性，认为其填补了领域内的关键空白。PDZ的发现将开启中内胚层器官发育研究的新纪元——这项工作首次在单细胞精度揭示器官原基形成的时空动态，为理解器官再生、肿瘤发生等重大科学问题提供了全新方法论。

作者：苏雁 吴涵玉 来源：光明日报

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