
脑也能再生？《科学》封面现首个脑再生时空图谱

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19898.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！

脑也能再生？《科学》封面现首个脑再生时空图谱。2022年9月2日，华大生命科学研究院主导完成的首个蝾螈脑再生时空图谱以背靠背封面文章的形式发表于国际顶级学术期刊《科学》，这也是全球首个脑再生时空图谱。

研究团队基于华大时空组学Stereo-seq技术，系统解析并比较了蝾螈脑发育和再生过程，找到了蝾螈脑再生过程中的关键神经干细胞亚群，描绘了此类干细胞亚群重构损伤神经元的过程，同时也发现脑再生与发育过程具有一定的相似性，为认知脑结构和发育过程提供助力，为神经系统的再生医学研究和治疗提供新的方向。

值得一提的是，短短半年内，华大的时空组学与单细胞技术相关成果已连续四次在《细胞》、《自然》和《科学》三大期刊发表，实现了大满贯。



《科学》封面（2022年9月2日）

据介绍，本次研究使用的墨西哥钝口螈是蝾螈的一种，也叫六角恐龙，外形独特、可爱，具有强大的再生能力。如果人类不幸断肢，伤口会慢慢愈合，但不会长出新的肢体；如果器官发生病变或损伤，则需要依赖器官移植进行治疗。但神奇的是，墨西哥钝口螈不仅能够再生四肢、尾巴、眼睛、皮肤以及肝脏等器官，甚至还可以再生大脑，也因此被科学家们作为重要的模式生物来研究再生的相关难题。

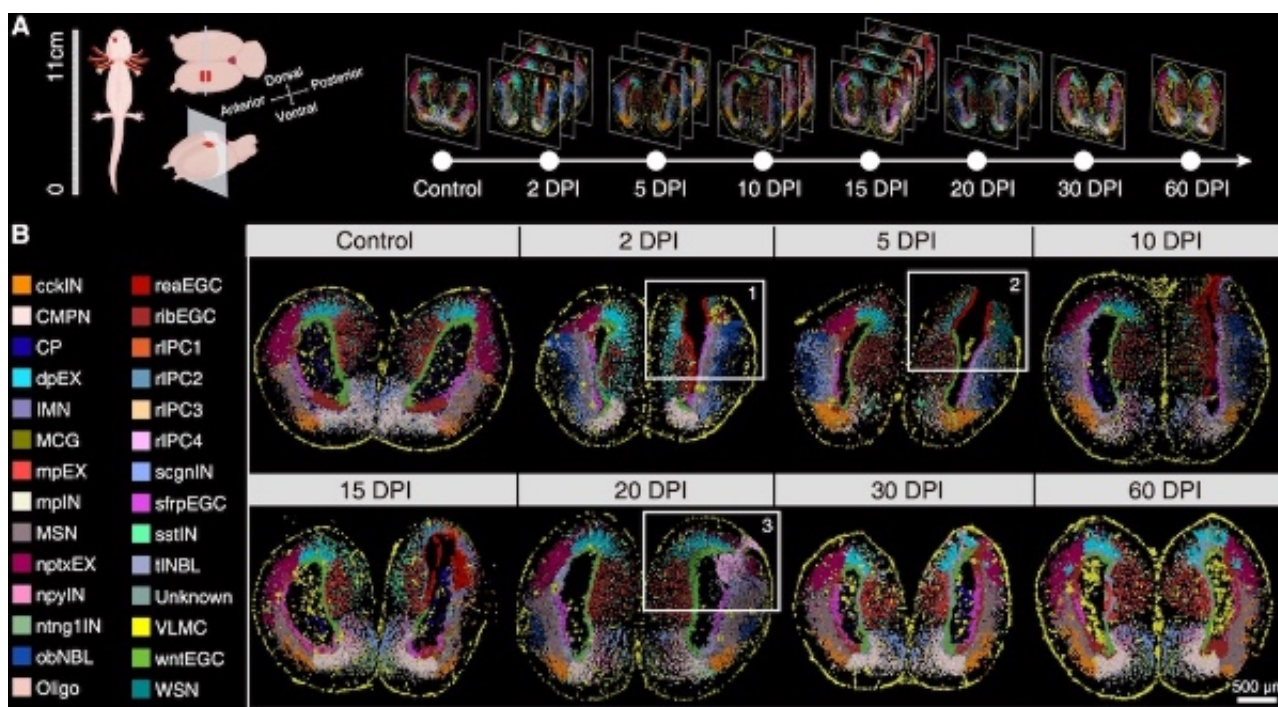
除了强大的再生能力外，蝾螈在进化上相较于其他硬骨鱼类更高等，与哺乳动物脑结构具有更高的相似度。同时，它的基因编码序列与人类极其相似，研究蝾螈脑再生的启动机制，发现其中的关键基因，或将为人类神经系统损伤或退行性疾病的修复提供重要指导。论文的共同通讯作者、

杭州华大生命科学研究院副院长顾颖表示。

在本研究中，华大等单位组成的研究团队首先构建了覆盖6个发育重要时期的蝾螈脑发育时空图谱，展示了各类神经元的分子特征以及空间分布动态变化，并发现蝾螈脑从青少年时期就开始特化出具有空间区域特征的神经干细胞亚型。

为了研究蝾螈脑损伤后的再生过程，研究团队对蝾螈脑的皮层区域进行机械损伤手术，并对再生的7个时间点（损伤后第2、5、10、15、20、30及60天）的大脑样本进行分析。时空数据结果显示，伤口区域在损伤早期就出现了新的神经干细胞亚群，这群重要的细胞是由损伤区域附近的其他神经干细胞亚群受到损伤刺激后转化而来，并在后续的再生过程中新生出神经元以填补损伤部位的神经元缺失。此外，虽然伤口处在早期便开始逐步被新生组织填充，但直到损伤后第60天，时空图谱上才观测到损伤区域的细胞类型及空间分布恢复到未损伤侧的状态。

通过对比蝾螈脑发育和再生过程的神经元形成过程，科研人员发现这一过程在再生与发育过程中高度相似，提示脑损伤可能诱导了蝾螈神经干细胞逆向转化，回到发育时期的年轻化状态，以启动再生过程。



蝾螈脑再生时空图谱 图片来源于论文

本研究主要基于华大自主研发的时空组学技术Stereo-seq进行，其达到了纳米级亚细胞分辨率，结合蝾螈细胞体积大的优势，使得研究人员可以在时空单细胞分辨率上解析蝾螈脑再生这一过程的重要细胞类型，并追踪其细胞谱系变化的空间轨迹。论文的第一作者、杭州华大生命科学研究院基因组学博士魏小雨介绍说。

蝾螈脑发育及再生时空细胞图谱的构建，对于我们理解脑再生这一重要的生命过程、两栖类动物脑结构以及大脑结构的演化具有重要意义，为我们寻找有效的临床治疗方法，促进人类组织器官自我修复与再生提供了新的方向，也为物种进化研究提供了宝贵的数据资源。论文的共同通讯作者、华大生命科学研究院院长徐讯表示：未来，我们还将通过时空多组学技术去探究更多器官、更多物种的发育和再生过程，找到再生过程中的关键调控机制，助力人类再生医学的发展。

本次研究由杭州华大生命科学研究院主导，联合深圳华大生命科学研究院、青岛华大基因研究院、广东省人民医院、华南师范大学、武汉大学、中国科学院大学生命科学学院、深圳湾实验室、美国Whitehead生物医学研究所、丹麦哥本哈根大学等来自中国、美国、丹麦3个国家的17家单位共同合作完成。研究已通过伦理审查，严格遵循相应法规和伦理准则。实验使用的墨西哥钝口螈为实验室培养而来。（来源：中国科学报赵广立）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abp9444>

作者：魏小雨等 来源：《科学》

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](https://www.iikx.com)转发