

# 【学术前沿】浙江大学医学院郭国骥团队发表基于跨物种细胞图谱的谱系进化研究

小柯生命 细胞世界 3月3日



浙江大学基础医学院/良渚实验室郭国骥团队利用多物种单细胞转录组数据库, 系统推测细胞类型的演化, 追踪主要细胞谱系的起源及多样性。

北京时间2021年3月3日凌晨, 《细胞报告》(Cell Reports) 在线发表了这一研究成果。

## Cell Reports

CellPress  
OPEN ACCESS

Article

## Tracing cell-type evolution by cross-species comparison of cell atlases

Jingjing Wang,<sup>1,2,3,10</sup> Huiyu Sun,<sup>1,10</sup> Mengmeng Jiang,<sup>1,2</sup> Jiaqi Li,<sup>1</sup> Peijing Zhang,<sup>1,2</sup> Haide Chen,<sup>1,3</sup> Yuqing Mei,<sup>1</sup> Lijiang Fei,<sup>1</sup> Shujing Lai,<sup>1</sup> Xiaoping Han,<sup>1,2,3</sup> Xinhui Song,<sup>4</sup> Suhong Xu,<sup>1,3</sup> Ming Chen,<sup>5</sup> Hongwei Ouyang,<sup>1,3</sup> Dan Zhang,<sup>6,\*</sup> Guo-Cheng Yuan,<sup>7,\*</sup> and Guoji Guo<sup>1,2,3,8,9,11,\*</sup>

<sup>1</sup>Center for Stem Cell and Regenerative Medicine, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310058, China

<sup>2</sup>Zhejiang Laboratory for Systems & Precision Medicine, Zhejiang University Medical Center, Hangzhou 311121, China

<sup>3</sup>Zhejiang Provincial Key Lab for Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Dr. Li Dak Sum & Yip Yio Chin Center for Stem Cell and Regenerative Medicine, Hangzhou 310058, China

<sup>4</sup>Core Facilities, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310058, China

<sup>5</sup>College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

<sup>6</sup>Department of Reproductive Endocrinology, Women's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310058, China

<sup>7</sup>Department of Pediatric Oncology, Dana-Farber Cancer Institute, Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA

<sup>8</sup>Institute of Hematology, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

<sup>9</sup>Stem Cell Institute, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

<sup>10</sup>These authors contributed equally

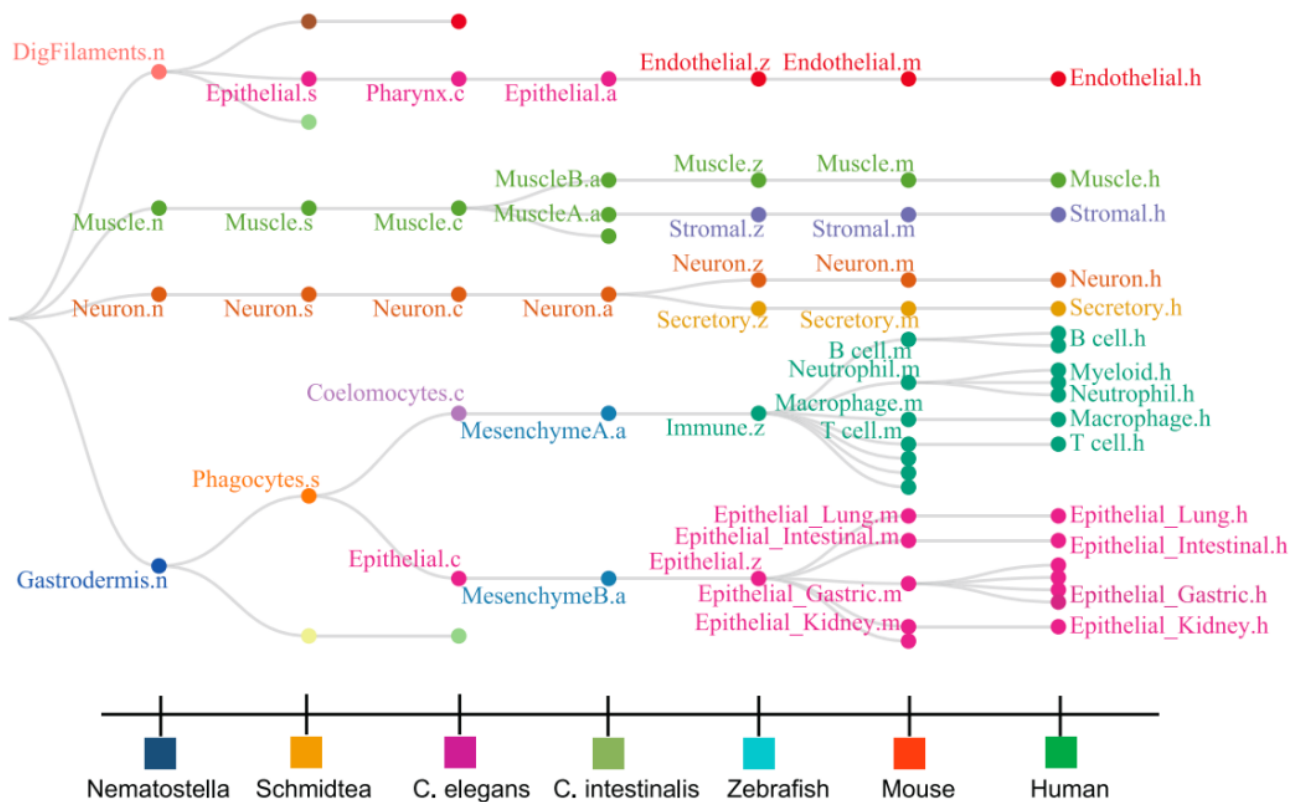
<sup>11</sup>Lead contact

\*Correspondence: [zhangdan@zju.edu.cn](mailto:zhangdan@zju.edu.cn) (D.Z.), [gcyuan@ds.dfci.harvard.edu](mailto:gcyuan@ds.dfci.harvard.edu) (G.-C.Y.), [ggj@zju.edu.cn](mailto:ggj@zju.edu.cn) (G.G.)

<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.108803>

细胞类型是多分子生物的基本单位。后动物是由不同结构和功能的细胞类型组成的, 如: 上皮神经、肌肉、神经细胞等。细胞类型的数目和总类别伴随着物种进化而改变, 细胞类型已经被当作“进化单位”, 具有独立进化的潜力。细胞类型的演化是比较细胞生物学的至关重要的一环, 而在物种进化进程中, 关于细胞类型起源: 细胞类型的多样性和新细胞类型的出现, 这方面研究迄今为止还是非常欠缺。

郭国骥团队的博士后王晶晶、博士研究生孙慧宇、博士后姜蒙蒙、博士研究生李佳琦等利用迄今为止最大数量的完整细胞图谱的单细胞转录组数据，提出了跨物种细胞类型的进化层次结构树，全面表征进化过程中细胞类型的保守性和多样性，并探索转录因子调控在细胞类型演化中的重要作用。



跨物种细胞谱系的进化层次结构图

研究人员首先收集目前已发的完整细胞图谱数据，包括3个脊椎动物和4个无脊椎动物：人类、小鼠、斑马鱼、海鞘、线虫、涡虫和水螅。利用生物信息学方法对7个物种的单细胞图谱进行比较分析；接着，构建了跨物种细胞谱系的进化层次结构树揭示细胞类型的起源和多样性；最后，利用转录因子的调控关系来验证所提出的细胞类型的同源性。

该研究发现，7个物种的90%以上的细胞类型存在物种间的相似性。其中，肌肉和神经细胞在7个物种中高度保守，而免疫细胞、基质细胞、上皮细胞、分泌细胞和内皮细胞在整个脊椎动物中均表现出显著的保守性。另外，基质细胞和肌肉细胞是从共同的祖先细胞状态演化而来的，而脊椎动物的分泌细胞和神经细胞的功能相似性反映了趋同进化。

在无脊椎动物系统中，研究人员确定了重要的进化节点。例如，无脊椎动物中重要的免疫功能细胞，包括：gastrodermis (水螅), phagocytes (涡虫), coelomocytes (线虫)等。此外，该研究揭示了跨细胞类别高活性的重要转录调控因子，探讨了它们的细胞谱系特异性及其在调节细胞谱系的功能重要性。

这项研究揭示了物种进化过程中细胞类型的保守性和多样性，探讨了细胞类型谱系特异的保守转录因子的特征，拓宽了比较基因组视野。这项研究为跨平台跨物种的细胞类型的比较提供了较好的框架，为未来多物种图谱的比较提供了参考。

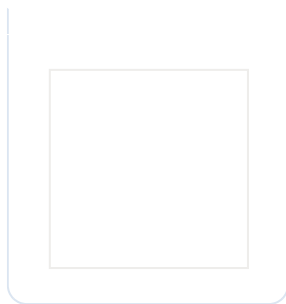
论文并列通讯作者包括浙江大学医学院郭国骥、浙江大学附属妇产科医院张丹及纽约大学袁国丞。  
论文获得了国家重点研发计划及国家自然科学基金的支持。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.108803>

来源：小柯生命

扫码关注我们



喜欢此内容的人还喜欢

**【会议通知】中国细胞生物学学会细胞死亡研究分会2021年第一届学术年会 会议通知**

细胞世界