
核仁内部全新时空分布模型解答RNA高效加工之谜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34619.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！

核仁内部全新时空分布模型解答RNA高效加工之谜。中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员陈玲玲团队，系统解析了构成核糖体大小亚基的核糖体RNA前体（pre-rRNA）在核仁中的动态成熟过程，发现核糖体小亚基pre-rRNA的加工效率直接调控核仁内层结构的稳定性，提出核仁内部全新的时空分布模型，并揭示了该模型在核仁结构与功能之间的协同关系。相关研究7月23日发表于《自然》。

在真核细胞中，核仁是生成核糖体RNA（rRNA）的核心工厂，其空间结构复杂且高度动态。已有研究表明，核仁内部精细划分为多个功能区，从内向外依次为纤维中心（FC）、致密纤维组分（DFC）、致密纤维组分外侧区域（PDFC）和颗粒组分（GC）。这些区室各司其职，协同完成pre-rRNA的转录、加工修饰及核糖体亚基的组装等关键步骤，最终产生近乎成熟的核糖体大、小亚基，服务于细胞生命活动。

研究团队利用超分辨显微镜和追踪打卡的研究方式，首次绘制了核糖体RNA在核仁中的精密时空分布图谱。分析结果显示，核糖体小亚基和大亚基的前体RNA在核仁中以两条不同的路径分布。核仁像流水线一样，将二者分流，分别安排在内层的FC-PDFC区域和外层的PDFC-GC区域完成加工。

研究团队进一步实验发现，小亚基的pre-rRNA加工迟滞，会触发核仁的质量控制系统，降低rRNA向外扩散的速率，进而引发核仁结构重组，导致内层区域膨胀乃至破裂。核仁内层区域的结构也决定了rRNA的加工效率。在斑马鱼等低等生物中，内层区域较为简单；而在人类等高等动物中，核仁内层区域演化出了FC-DFC双层结构。这种结构升级，有效提升了核糖体RNA的加工效率，可能正是为了满足复杂生长需求而不断分工优化的结果。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09412-1>

作者：陈玲玲等 来源：《自然》

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