
科学家发现核糖体RNA “超级工厂” 运行新机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22280.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！

科学家发现核糖体RNA “超级工厂” 运行新机制。

3月9日，中国科学院分子细胞科学卓越创新中心陈玲玲研究组在《自然》发表论文，对核仁内蛋白质进行定位筛选，通过超高分辨成像对200种蛋白质在这个超级工厂内的运行机制进行了详细阐述。

核仁是细胞核里有着重要功能的特殊结构，在显微镜下呈现直径约0.5~5微米的球状结构。核仁负责核糖体RNA的生成加工和核糖体的组装，在球状结构内部产生长链状新生核糖体RNA，在蛋白质的帮助下，这些新生核糖体RNA在向外运输过程中，被不断加工剪切，一步步完成核糖体组装。核糖体再把RNA翻译转变为蛋白质。

过去的研究认为，核仁由三部分组成：纤维中心(FC)是核心，由致密纤维组分(DFC)包裹形成更大的球体，多个FC/DFC单元镶嵌在同一颗粒组分(GC)里。

通俗地讲，核仁就像‘超级工厂’一样，每个FC/DFC单元就是一个‘小车间’，每个‘小车间’又通过流水线高效联系，将新生的核糖体RNA运入GC区域，也就是最后的统一‘包装站’，完成核糖体组装。陈玲玲介绍说。

核仁如此重要，但核仁内大多数蛋白质的精确定位和功能尚不清楚。这个超级工厂是如何协同起来发挥作用，由内向外加工新生核糖体RNA和组装核糖体的呢？

研究人员在核仁的三层结构基础上，又发现了一层包裹在DFC外的新球壳状区域，并将其命名为致密纤维成分外侧区域(PDFC)。也就是说每个FC/DFC小车间内新生的核糖体RNA还需要通过PDFC这个监测站才能完成最后的核糖体组装。

进一步研究发现定位于PDFC监测站的URB1蛋白质是调控新生核糖体RNA尾端折叠和加工的关键。URB1蛋白质具有分子量大，流动慢的特征。它像一个体型庞大的哨兵，看守在PDFC区域，结合在FC/DFC小车间运输来的新生核糖体RNA尾端，与其他因子一起工作。

该过程对核糖体RNA的成熟和核糖体的组装至关重要：末端剪切完成的核糖体RNA就会被URB1哨兵放行，进入GC区域参与下一步核糖体组装；一旦URB1哨兵消失，核糖体RNA就会带着未剪切的尾端涌入GC区域，造成混乱，使得细胞无法正常运作，同时也会引来外切酶体复合物的镇压。

在动物实验中，研究人员观察到，缺失了URB1蛋白质的斑马鱼会产生头面部发育的畸形，甚至无法存活。而URB1蛋白质缺失的小鼠胚胎则无法着床，引发早期死亡。

此项研究工作多角度剖析了核仁这个超级工厂内部的精细结构，发现了PDFC这一全新结构，通过解析其中URB1的功能，揭示了核仁多层结构与核糖体RNA加工、核糖体组装的相互协同作用，为研究核仁作为核糖体RNA加工厂的高效运转与质控机制提供了全新的见解，也为核仁组装和在胚胎发育中的潜在影响提供了新的研究思路。(来源：中国科学报 张双虎 黄辛)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05767-5>

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