

---

# 衰老过程全身同步，男女有别

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38524.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！*

衰老过程全身同步，男女有别。近日，美国洛克菲勒大学的研究人员在《科学》发表论文，构建了迄今最详尽的图谱，展示了衰老如何影响21种哺乳动物组织中的数千种细胞亚型。他们通过分析不同年龄段小鼠的近700万个单细胞，确定了随时间推移最易受损的细胞，以及促使其衰老的因素。他们发现，许多与年龄相关的转变在多个器官中同步发生。此外，这些变化中的近一半在男性和女性间存在差异。

患癌症、心脏病和痴呆症等疾病的风险会随着年龄的增长增加。多年来，研究人员在分别应对这些疾病。如今，许多科学家选择退一步，思考一个可能——与其逐一治疗疾病，直接减缓衰老过程是否能同时降低患多种疾病的风险？

要回答这个问题，首先需要了解是什么引发了随年龄增长而出现的生物变化。洛克菲勒大学的研究人员首次全面揭示了这一过程。

我们的目标不仅是了解衰老过程中发生了哪些变化，还要弄清其原因。洛克菲勒大学单细胞基因组学与种群动力学实验室负责人曹俊越说，通过绘制细胞和分子层面的变化图谱，我们能够确定衰老的驱动因素。这为研发针对衰老过程的干预措施打开了大门。

为了绘制最详尽的衰老图谱，研究团队改进了单细胞ATAC-seq技术，一名研究生就能完成原本需要几十个实验室合作完成的图谱绘制工作。这种测序技术可揭示单个细胞基因组中哪些区域可被访问且处于活跃状态，这是细胞状态和功能的关键指标。

研究人员利用上述技术，对32只小鼠21个器官中提取的数百万个单细胞进行分析。这些小鼠处于3个年龄段：1个月（年轻成年小鼠）、5个月（中年小鼠）、21个月（老年小鼠）。研究人员识别出了超过1800种不同的细胞亚型，其中包括许多此前未被完整描述过的罕见类型。随后，研究团队追踪了各年龄阶段小鼠不同类型细胞的数量变化情况。

数十年来，科学家们一直认为衰老主要改变的是细胞功能，而非细胞数量。而研究团队的分析结果对这一观点提出了挑战。他们发现，约1/4的细胞类型在数量上随时间推移发生了显著变化，比如某些肌肉细胞和肾细胞的数量大幅减少，而免疫细胞数量则大幅增加。

这个系统比我们想象的要活跃得多。而且其中一些变化开始得相当早。小鼠5个月大时，一些细胞群已经开始减少。这表明，衰老不是生命晚期才发生，它随着发育过程持续进行。曹俊越说。

令人惊讶的是，这些变化在不同器官的细胞中具有同步性，相似的细胞状态在不同器官中几乎同

---

时出现和消失。这种模式表明，血液中循环中的共同信号可能有助协调全身的衰老过程。

此外，该研究还发现上述情况在男性和女性间存在显著差异，大约40%与衰老相关的改变因性别而异。例如，女性衰老过程中，表现出更广泛的免疫激活情况。这或许可以解释为何女性自身免疫性疾病的患病率更高。曹俊越推测说。

除了统计细胞群数量变化情况，研究人员还考察了这些细胞内DNA可及区域随时间推移的变化情况。在分析的130万个基因组区域中，约有30万个显示出与衰老相关的显著改变。其中约1000个变化出现在许多不同的细胞类型中，进一步证实了存在一个共同的生物程序驱动全身的衰老过程。这些共享区域不少都与免疫功能、炎症或干细胞维护有关。

这挑战了衰老只是随机基因组衰退的观点。曹俊越说，我们看到了一些特别脆弱的特定调控热点区域，而这些正是我们了解衰老过程驱动因素时必须研究的区域。

当研究团队将他们的发现与早期研究进行比较后，发现免疫信号分子——细胞因子能够引发许多在衰老过程中观察到的细胞变化。曹俊越认为，旨在调控细胞因子的药物有可能减缓多个器官协同的衰老过程。

曹俊越指出，团队已经确定了易受损的细胞类型和热点分子。接下来需要解决的问题是，能否开发出针对这些特定衰老过程的干预措施。（来源：中国科学报 许悦）

相关论文信息：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adw6273>

作者：曹俊越等 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