
研究揭示纤毛虫与哺乳动物的突变率存在强线性相关

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35503.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！

研究揭示纤毛虫与哺乳动物的突变率存在强线性相关

。纤毛虫是一类多样性极高的原生动物，已描述物种超过8000种。尽管是单细胞生物，但所有纤毛虫都表现出生殖系与体细胞系的分化。其独特之处在于，生殖系与体细胞系共享同一细胞质环境，并且在无性生长过程中二者所含基因组的复制次数相同。这一独特构造最大限度地减少了生殖系与体细胞系基因组在DNA复制速率和诱变剂暴露方面的差异，为直接检验这些因素对二者突变率差异的贡献提供了理想体系。

由于纤毛虫体细胞系基因组通常是高度多倍化的（四膜虫约为90个拷贝），且源自生殖系基因组的发育过程中经历大规模重排，拷贝间存在大量遗传变异，给突变的准确鉴定带来了巨大挑战。基于纤毛虫的独特优势，中国科学院水生生物研究所缪炜团队与密歇根大学张建之教授合作，在模式纤毛虫四膜虫中开展突变累积（Mutation accumulation）实验，建立10条传代细胞系，历经约600代无性繁殖。

研究团队首先基于极高深度测序数据，构建了针对纤毛虫体细胞系基因组的突变检测流程，并结合群体遗传学模型与实验手段对候选突变进行多重验证，最终精确估算出四膜虫体细胞系基因组的突变率，发现其为相应生殖系突变率的17.3倍。

进一步研究发现，四膜虫体细胞系突变频谱的整体模式，与哺乳动物高度相似。值得注意的是，基因区的突变率显著高于基因间区。为探究潜在机制，该研究考察了突变位点的核苷酸背景组成、基因表达以及核小体分布等因素。结果

显示，核小体

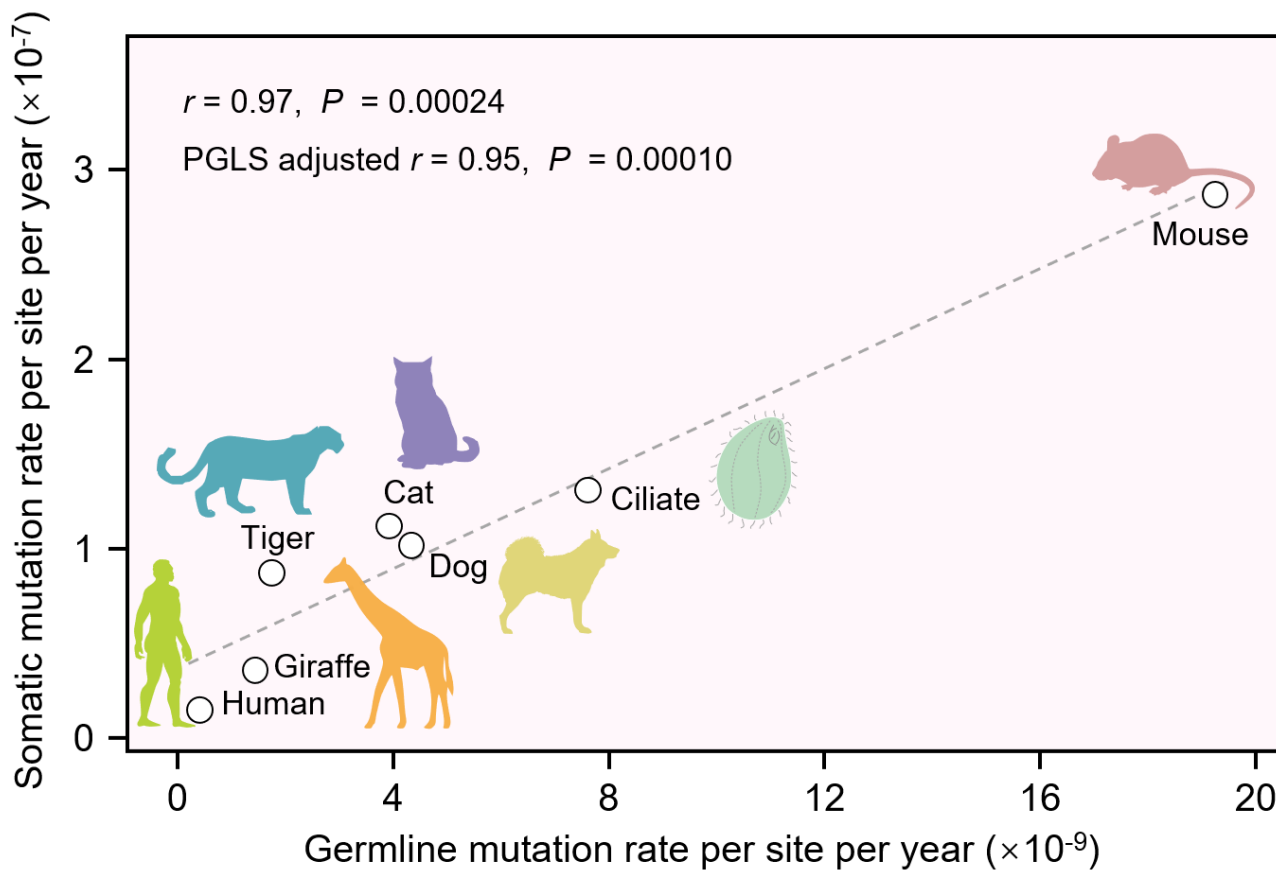
可能通过在基因区的富集充当物理屏障，降低了DNA复制与修复机器的可及性与效率，从而提高了该区域的突变率。

更为引人注目的是，在四膜虫及多种哺乳动物中，生殖系与体细胞系的突变率之间呈现出极强的线性相关性，尽管这两个类群的生殖—体细胞系分化是独立起源的。该结果表明，驱动生殖系与体细胞系突变率差异的关键因素并非细胞分裂速率或诱变剂暴露，而可能存在更为保守的内在生物学机制。

研究估算了首个单细胞真核生物的体细胞系突变率，挑战了关于生殖系与体细胞系突变率差异成因的主流观点，并揭示二者之间可能存在具有普适性的线性相关关系。

近日，该研究成果发表在《当代生物学》（*Current Biology*）上。

[论文链接](#)



生殖系与体细胞系突变率在纤毛虫与哺乳动物间的线性关联性

研究团队单位：水生生物研究所

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](#)转发