
同一群干细胞走向相反的命运

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36279.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！

同一群干细胞走向相反的命运。在整个生命过程中，人类细胞会持续受到内外因素影响，这些因素可能损伤DNA。DNA损伤是公认的衰老和癌症的诱因，但科学家长期以来难以厘清二者的具体关联，尤其是DNA损伤的干细胞如何长期影响组织健康，始终是研究难点。

黑素细胞干细胞是一类可分化为黑素细胞的特殊细胞，这种产生色素的细胞决定了头发和皮肤的颜色。在哺乳动物体内，这类干细胞存在于毛囊的隆突-亚隆突区。它们以未成熟黑素母细胞的形式存在，通过反复的再生周期，确保头发和皮肤维持原有颜色。



头发变白与黑色素瘤是同一细胞决策过程产生的两种相反结果。图片来源：Shutterstock

?

10月6日，东京大学的Emi Nishimura与Yasuaki Mohri领衔的研究团队，在《自然-

细胞生物学》在线发表论文，探讨了黑素细胞干细胞对不同类型DNA损伤的反应。

研究人员在小鼠体内开展长期谱系追踪与基因表达谱分析后发现，当黑素细胞干细胞遭遇DNA双链断裂时，会启动衰老耦合分化过程。进入该状态后，干细胞会永久成熟并最终消失，导致头发变白。这一过程由p53-p21信号通路的激活所调控。

而当黑素细胞干细胞暴露于特定致癌物时，如7,12-二甲基苯并(a)蒽或中波紫外线B，却不会遵循上述保护路径。即使存在DNA损伤，这些细胞仍会避开衰老耦合分化，继续自我更新。在周围组织与表皮释放的KIT配体信号作用下，它们反而会发生克隆扩增。这些来自微环境的信号会阻断保护性分化反应，将干细胞推向易患癌症的状态。

这些发现表明，同一群干细胞会依据压力类型与微环境信号，走向两种相反的命运——要么耗竭，要么扩增。Nishimura表示，这一研究重新定义了头发变白与黑色素瘤的关系：二者并非无关事件，而是干细胞应激反应的不同结果。

研究人员特别强调，该发现并不意味着头发变白能预防癌症。实际上，衰老耦合分化更像是一种由压力触发的防御机制——在受损干细胞产生危害前将其清除。当这一保护机制失效或被绕过，受损细胞便会存活下来，进而可能引发黑色素瘤。

该研究揭示了决定干细胞保护性耗竭或危险性扩增的分子通路，将组织衰老生物学与癌症发生机制联系起来。同时，研究还强调了通过衰老分解自然清除受损干细胞的重要性，这一生物学过程通过牺牲可能恶变的细胞，起到预防癌症的作用。（来源：中国科学报 王方）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41556-025-01769-9>

作者：Emi Nishimura 来源：《自然—细胞生物学》

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