



Science：控制全身再生过程的“基因开关”，你想打开吗？

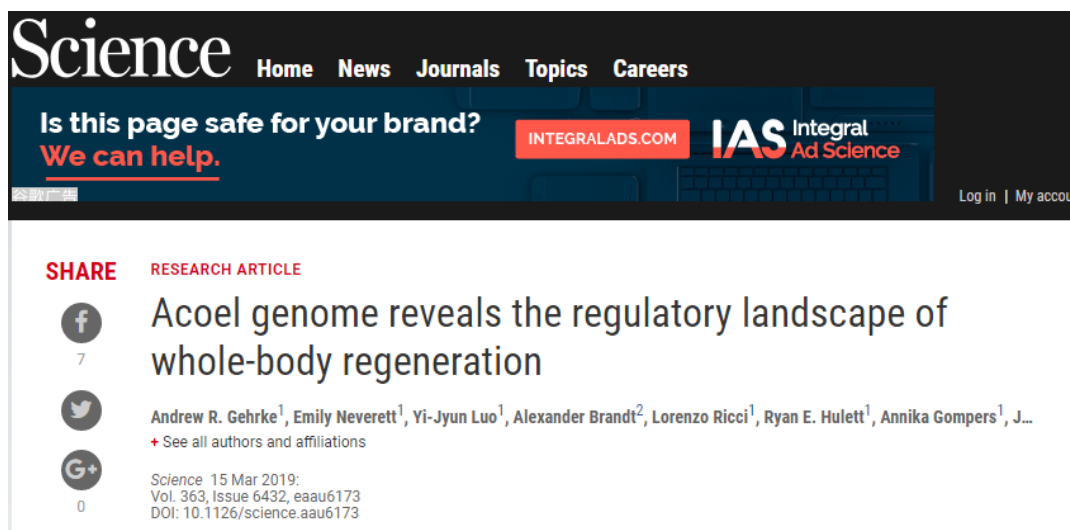
👁️ 发布时间：2019-03-18 09:42:14 分享到：



熟悉漫威电影的可能都知道死侍这个人物，剧中他因为得了癌症而参与了“X武器”计划，治好了疾病并且获得了超强的自愈能力。由于被灭霸诅咒，成为了永远的不死之身，自愈能力堪称漫威第一强！

来，它会重新长出来；当受到威胁时，一些壁虎会自断尾巴分散注意力，然后重新长出尾巴；其他的动物甚至更厉害，涡虫、水母和海葵实际上可以在被切成两半后再生整个身体。

这些动物是如何完成这一再生“壮举”的？这吸引了麻省理工学院的进化生物学助理教授Mansi Srivastava的注意力。于是她带领一组研究人员进行了研究，并发现了似乎有控制着全身再生基因能力的DNA开关。研究结果以“Acoel genome reveals the regulatory landscape of whole-body regeneration”为题为于3月15日发表在《Science》杂志上。



DOI: 10.1126/science.aau6173

控制再生的“基因开关”

Srivastava和在她实验室工作的博士后Andrew Gehrke采用了三条带的黑豹蠕虫（three-banded panther worms）来测试这一过程，发现有一部分非编码DNA可以调控一种名为早期生长反应(early growth response, 简称EGR)的“主控基因”的激活。一旦激活，EGR通过开启或关闭其他基因来调控许多生理过程。

“我们发现，这个主控基因开始起作用，并且激活了在再生过程中开启的基因。” Gehrke说，“基本上是，非编码区域告诉编码区域打开或关闭，所



“基因组中很多紧密结合的部分实际上变得更加开放，因为其中有调控开关，必须打开或关闭基因。因此，这篇论文的一个重大发现是，基因组是非常动态的。在再生过程中，随着不同部分的开启和关闭，基因组确实会发生变化。” Gehrke如是说道。

但在Gehrke和Srivastava能够理解蠕虫基因组的动态特性之前，他们必须先将其序列组装起来——这本身并非易事。

Srivastava表示，“这是本文的重要组成部分，我们正在公布这个物种的基因组，这很重要，因为这是第一个来自这个物种的基因组。”此外，值得注意的是，这三条带状的黑豹蠕虫代表了研究再生的一种新的模式系统。

之前对其他物种的研究帮助我们了解了许多关于再生的知识。但之所以研究这些新蠕虫，其中一个原因是它们处于非常重要的系统发育位置，所以它们与其他动物的关系能够帮助我们对进化做出陈述。Srivastava详细解释道，另一个原因是它们是非常棒的实验‘小白鼠’，几年前我在百慕大做博士后的时候，就在实地收集了它们。自从我们把它们带进实验室以来，它们比其他一些系统更能适应各种工具。

最终，Gehrke确定了多达18000个发生变化的区域。研究结果表明，EGR就像一个用于再生的电源开关，一旦开启，其他过程就会发生，但没有它，什么也不会发生。

同时，他们也找到了能够降低这种基因活性的方法——如果没有表皮生长因子受体，动物就是不能再生，所有这些下游基因都不会被激活，所以其他的开关也不会工作。而且，主基因EGR以及下游被开启和关闭的其他基因，存在于其他物种中，包括人类。

为什么人类不能再生？

Srivastava说，“我们把蠕虫的这种基因称为EGR的原因是，当观察它的序列时，你会发现它与已经在人类和其他动物身上研究过的一种基因很相似。如果你把人类细胞放在一个培养皿中，给它们施加压力，无论是机械的还是毒素，它们都会立刻表达EGR。

“但问题是，如果人类能够开启EGR，而且当我们的细胞受损时也能开启它，那么为什么我们不能再生？” Srivastava思考着，“答案可能是，如果EGR是电源开关，人体的线路是不同的。”

EGR在人类细胞中的作用可能与它在三条状黑豹蠕虫中的作用不同。于是，研究人员想进一步弄明白这种连线的方法，然后把它们应用到其他动物身



这项研究不仅强调了理解基因组的价值，而且强调了理解所有基因组的价值——包括非编码部分和编码部分。只有大约2%的基因组能制造蛋白质之类的东西。在整个身体再生过程中，98%的基因组在做什么？”长期以来，人们已经知道许多导致疾病的DNA变化位于非编码区域，但对于像全身再生这样的过程，它却被低估了。

“我认为我们只是触及了表面，” Gehrke说道，“但还有另一个方面大规模基因组是如何相互作用的，不仅是如何打开和关闭，所有这些对于打开和关闭基因很重要，所以我认为有多层次的监管。”而他们一致认为，这个答案中可能不会来自于某些基因是否存在，而是来自于它们是如何连接在一起的，而且只能来自基因组的非编码部分。

参考资料：

Study uncovers genetic switches that control process of whole-body regeneration

来源：生物探索

联系我们 | 人才招聘

© 版权所有 中国实验动物学会 京ICP备14047746号 京公网安备11010502026480

地址：北京市朝阳区潘家园南里5号（100021） 电话：010 - 67776816 传真：010 - 67781534 E-mail: calas@cast.org.cn

技术支持：山东瘦课网教育科技有限公司

| 站长统计

