

但是关于蝾螈的保护机制我们了解得还更多，Heiss和他的维也纳同事在《动物学》期刊上报道。“当蝾螈受到天敌的戏弄或者是攻击时，蝾螈就会分泌出一种乳白色的有毒物质到它的体表。有毒分泌物和刺状物的结合作为‘刺枪’是非常有效的，”Heiss说。这些毒物对捕食者的影响非常明显，尤其是当它们试图用它们的嘴巴咬伤蝾螈或者是拿起蝾螈的时候，毒物就会注射入天敌嘴巴薄薄的皮肤中，然后引起剧痛甚至可能导致捕食者的死亡。

Heiss计划下一步主要研究蝾螈分泌出来的有毒物质到底是什么。



图片说明：箭头指示的是有毒分泌物，它将蝾螈露出的肋骨尖端覆盖住了。

原文检索：http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_8212000/8212623.stm

 Joanne/编译

蝾螈再生之谜可能帮助人类实现肢体再生

蝾螈是一个拥有再生能力的超级英雄，能够再生失去的肢体、受伤的肺部或者是部分脊髓，甚至是少量被削去的大脑。这个令人瞩目的再生能力也不再是那么的深不可测，这也就意味着研究人员可以利用它来研究如何实现人类肢体再生。

科学家一直将这种小型两栖动物的高明本事归功于它们体内的“多功能干细胞”，就像人类的胚胎干细胞，这种细胞会在蝾螈的肢体截断时重新分化成不同的细胞，让蝾螈长出新的肢体。虽然哺乳动物干细胞也具有相同的运作方式，但是比较少出现如此戏剧性的结果，它们只可以愈合伤口或者是将骨头连接到一起，但是就不能再生为肢体或者重建脊髓。

刊登在2009年7月2日《自然》杂志上的一篇文章揭开了蝾螈再生的真相。参与这个研究的研究人员有7名，其中包括佛罗里达大学的动物学家。通过对基因改造蝾螈进行研究显示，来自蝾螈不同组织的细胞保存了对这些组织的“记忆”，当它们需要再生时，只需要少数这些“记忆”了细胞来源的细胞就可以完成。

生物学教授Malcolm Maden说：“我认为这比我们以前认为的哺乳动物更像哺乳动物。从这项研究来看，有一天可再生人类组织的希望更大”。Malcolm Maden教授是这篇文章的作者，也是UF遗传研究所的成员。此外，蝾螈能够完全愈合伤口，不会出现任何疤痕，这也是另

一个人类想要学习模仿的能力，Maden说。

原产于墨西哥中部一个湖泊中的墨西哥蝾螈，进化过程很奇特，虽然它还处于幼虫时期但是会成为有性繁殖的成体。它们是再生研究非常有价值的模型，因为它们可以圈养，而且拥有很大的胚胎可供于研究。当墨西哥蝾螈失去一条腿，会在受伤处形成一小块隆起物，将其称为胚轴原。仅仅需要三个星期，这个胚轴原就可以转变成为一个全新的、功能完全的替代腿。

胚轴原中的细胞跟胚胎细胞非常相似，主要来自于围绕伤口的组织，包括软骨、皮肤和肌肉。因此，长期以来科学家一直认为这些细胞就是多功能干细胞——意味着它们可以来自多个位点，只要以再生的模式起作用就能够成为各样组织。

Maden等人在德国两个研究所利用指示剂绿色荧光蛋白检测了他们的假设。当基因改造细胞产生绿色荧光蛋白时，绿色荧光蛋白在紫外光照射下能够发出紫绿色荧光。研究人员就可以利用这个荧光来追踪基因改造细胞的起源和生长情况。研究人员的这个实验同时也在蝾螈成体和蝾螈胚胎中进行。

研究人员利用蝾螈胚胎进行研究时，把转基因组织移植到特定位置，他们已经知道这个位置会形成身体的特定部位。然后观察这些细胞随着胚胎发育，会在哪里生长以及如何生长。通过这种方法，研究人员可以确切地看到这个转基因组织形成了什么组织。最为形象的结果是，研究人员将GFP转基因细胞植入到了胚胎中将会发育成神经系统的部位，一旦这个生物发育了，在紫外光下看这个成体，GFP细胞就会沿着神经通路延伸，看起来就像遍布整个身体的绿色字符串。

在蝾螈成体中进行研究时，研究人员等人首先将GFP基因转到墨西哥蝾螈能再生的细胞内，接着，将另一只没有GFP的蝾螈进行截肢术，随后，将带有GFP基因的细胞移植到蝾螈断肢上，通过荧光可直观的观察蝾螈再生的过程。研究人员发现，只有“老”肌肉细胞能再生新肌肉细胞，只有“老”神经细胞能产生新神经细胞，也只有“老”皮肤细胞能产生新皮肤细胞，以此类推。这就暗示着蝾螈细胞可以利用皮肤和软骨细胞来恢复它们的功能，在一些特定情况下，这两种细胞似乎也可以交换角色，Maden说。

Maden说，这个发现可以帮助研究人员集中精力研究为什么蝾螈细胞能够拥有如此奇特的再生能力。“如果你掌握了它们是如何再生的，你就能够了解为什么哺乳动物不能够再生。”他说。

研究人员希望这项研究最终能够有助于实现人类肢体的再生。



图片说明：蝾螈（*Ambystoma mexicanum*）。蝾螈是再生的超级英雄，它能够再生失去的肢体、受伤的肺部或者是部分脊髓，甚至少量削去的大脑。
图片来源：iStockphoto/Armin Hinterwirth

参考文献：

1. Martin Kragl et al. Cells keep a memory of their tissue origin during axolotl limb regeneration. *Nature*, July 2, 2009 DOI: 10.1038/nature08152

原文检索：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090701131314.htm>

