

斑马鱼身上暗藏着从鳍到四肢的进化步骤

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12654.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！

斑马鱼身上暗藏着从鳍到四肢的进化步骤。通过调整单个基因，哈佛大学的科学家改造了斑马鱼，使其开始形成类似四肢的附肢。研究人员在筛选各种基因突变及其对鱼类发育的影响时，偶然发现了这种突变，这可能为弄清脊椎动物从海洋到陆地的转变提供线索。该论文2月5日刊登于Cell Press细胞出版社旗下期刊《细胞》（Cell）上，标志着人们在理解从鳍到肢的进化以及简单基因改变如何在复杂结构发展中创造巨大飞跃迈出了一步。

该研究的第一作者M. Brent Hawkins说：仅仅一个突变就能产生全新的骨骼和关节，这有点难以置信。在30000种硬骨鱼类中，没有一种鱼有这种变异，所以发现这样的变异真的让我们大吃一惊。Hawkins最近获得了哈佛大学有机体和进化生物学博士学位。

Hawkins和同事发现的变异导致了斑马鱼胸鳍骨骼的近端放射状骨的变化，它附着在鱼的肩关节上，类似于人类手臂连接到肩膀上的方式。但与人类和其他四足动物不同的是，斑马鱼没有手臂和手指那样的骨骼。但有了这种突变，一组新的被称为中间桡骨的长骨得以发育，并能够与现有的近端桡骨关节相连，形成一个类似肘关节的关节。

哈佛大学医学院遗传学副教授、波士顿儿童医院骨科的Matthew Harris是该研究的资深作者，他表示，在这个突变中，鱼获得了新的骨骼、关节和肌肉附件，这些都是一次性完成的。不需要肌肉、关节和骨骼基因发生突变，这个系统是协调一致的，无论我们做出什么改变，它都能够把所有事情协调起来。

遗传分析显示，vav2和waslb这两个基因中的任何一个突变都可以独立导致这种发育变化。这两个基因此前都被认为与骨骼发育无关，但该项研究分析显示，它们都激活了发育调控肢体中部的Hox（同源异型）机制(1)。通过这些斑马鱼，我们实际上能够证明这些突变激活了通常认为只在四肢中发生的发育机制。Harris说，所以我们不仅拥有了之前从未在硬骨鱼见过的形态，而且还开启了它们的祖先模式，这些模式被认为只与肢体相关。

四肢被认为是一个关键的进化创新，它使脊椎动物能够在陆地上行走，而鸟类和蝙蝠则能飞。这些结果表明，这群之前被认为进化出四肢必需的机制已经失去或静默的鱼，实际上还保留了形成这些结构的先天能力。Hawkins说：通过研究，我们发现了鳍和四肢之间意想不到的共性，我认为还有更多的相似之处有待发现。

尽管有这些发现，新骨骼是否改变了斑马鱼胸鳍的功能仍然是一个问题。下一步研究人员将结合精准视频显微镜确定这些新骨骼的关节是否足以影响斑马鱼的移动方式。Hawkins说：通常情况下，这些结构不具备在陆地上移动所需的关节。但如果我们把这种变异放在一个平台上，看看它

们是否能调整，这将是非常有趣的。

随着这些突变被发现，研究人员对脊椎动物如何在陆地上迈出第一步以及让其成为现实所必需的遗传和发育机制等问题有了新思路。Hawkins说：虽然这不是故事的全部，但我们看到一个窗口，让我们解开一个谜：鳍如何进化到现代肢体。

对我来说，这些突变能告诉我们动物发展和形成复杂结构的能力。这很好地提醒了我们，不是所有的‘怪物’都可怕。如果你仔细观察，有时候它们能告诉你很多关于它们自己的事情。Harris说。（来源：科学网 唐一尘）

注释：

1. Hox programs，同源异型发育机制，Hox gene是指生物体中一类专门调控生物形体的基因，一旦这些基因发生突变，就会使身体的一部分变形。Hox genes的复制及其演化，是动物出现更复杂身体结构的原因。不同的Hox gene在胚胎发育的不同阶段打开或者关闭不同的开关，导致脊椎动物出现了各异的体型。它们负责决定胚胎的哪个位置长出什么样的结构。

相关论文信息：<http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2021.01.003>

作者：Matthew Harris 来源：《细胞》

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