
研究揭示斑马鱼“自我定位”神经回路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21408.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！

研究揭示斑马鱼“自我定位”神经回路。斑马鱼幼鱼能够弄清它们在哪里，去过哪里，以及如何回到原来的位置。幼体斑马鱼在被洋流推离航道后如何追踪自己的位置并导航呢？科学家发现，这与一种多区域的大脑回路有关。相关研究近日发表于《细胞》。

我们研究了一种行为，在这种行为中，斑马鱼幼鱼必须记住过去的位移，以准确地保持它们的位置，因为水流可能把它们冲到危险区域。论文通讯作者、美国霍华德·休斯医学研究所的Misha Ahrens说，然而，我们还不知道它们是否会在很长一段时间内跟踪自己的位置，并使用记忆的位置信息返回到之前的位置——我们称之为位置稳态。这种能力在动物行为学上是至关重要的，因为斑马鱼幼鱼间歇性地游泳，休息时随着水流移动。

许多动物都能记录它们在环境中的位置，并将自我定位信息用于许多重要行为，例如在到达未知和潜在危险地区后能返回安全地点，再次到达食物丰富的地区，以及避免在食物匮乏的地区觅食。虽然自我定位表现在海马体结构中，但目前还不清楚这是如何产生的，是否存在于更古老的大脑区域，以及通过什么途径控制运动。

论文第一作者、霍华德·休斯医学研究所的En Yang说：这种回路很难精确定位，因为神经科学研究通常依赖于预先选择的大脑区域细胞的相关记录，这些区域仅覆盖了大脑中所有神经元的一小部分。

在这项新研究中，研究人员通过在依赖于自我定位的行为过程中以细胞分辨率对整个大脑进行详尽的成像和分析，希望识别斑马鱼幼鱼完整的导航回路。通过对每条斑马鱼超过10万个神经元的分析，研究人员揭示了以前未知的与自我定位有关的大脑区域，并发现了一个多区域的后脑回路，它介导了从速度到位移记忆再到行为转变。

我们的研究结果揭示了脊椎动物后脑中自我定位和相关行为的神经系统，并提供了对其功能的理论理解。该系统在动态环境的闭环中运行，环境—大脑—行为循环包括集成、自我定位的神经表征和运动控制。Ahrens说，这些结果表明，有必要在整体层面上考虑大脑，并统一系统神经科学概念，如自我定位和运动控制，这些通常是分开研究的。

全脑功能成像不仅揭示了斑马鱼幼鱼位置稳态的存在，还揭示了大脑如何识别和纠正斑马鱼位置的变化。当动物主动或被动地改变位置时，底层回路通过整合视觉信息，在背侧脑中计算定位，形成对过去位移的记忆。相关数据被下橄榄体读取为一个持久的位置误差信号，能反映鱼的原始位置和当前位置之间的差异，最后这个信号被转换成动作输出。

作者说，这种多区域回路还可能与其他已知的自我定位特征相互作用，该研究还将自我定位和橄榄小脑束运动控制联系起来，并将脊椎动物后脑作为目标导向导航行为的神经控制中心。

认知过程广泛分布在整个神经系统，这一观点与复杂行为进化命题一致，即复杂行为在一定程度上是通过在执行相关计算的古老大脑结构上构建新的回路来实现的。因此，对全脑神经活动的研究可能对确定分布式认知功能的机制至关重要。Ahren说。(来源：中国科学报 冯丽妃)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.022>

作者：Misha Ahrens 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