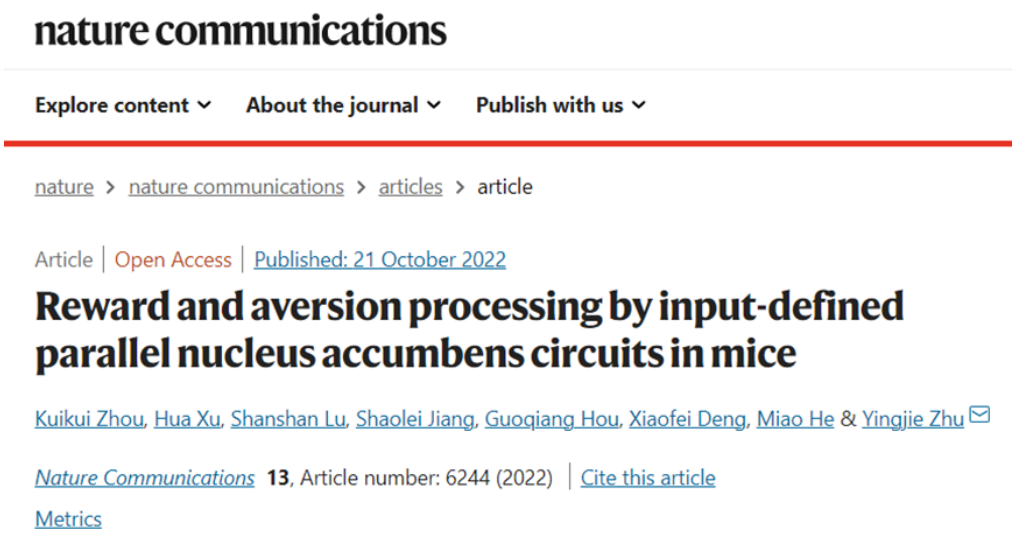
科学家解码大脑调控“趋利避害”的作用机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20608.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！

科学家解码大脑调控“趋利避害”的作用机制。



论文截图

动物的行为大多由趋利避害的动机驱使。

人们都喜欢追求令人愉悦的事物，如美食、性、刺激的游戏、优美的音乐、惊心动魄的电影等，这些事物能促使大脑分泌多巴胺，给予我们奖赏，即带来我们快乐的感觉。相反地，人们会下意识地逃避饥饿、恶心、疼痛等令人厌恶的感受，但也正是因为这些厌恶行为的存在，能够帮助我们及时规避风险，大大降低受到伤害的可能性。

对于一些毒品成瘾患者来说，药物戒断反应会带来强烈的痛苦感受，正是这种厌恶行为导致他们不断地陷入从毒品戒除到复吸的循环。

那么，喜欢与厌恶，这两种如此重要却又完全对立的行为是如何被我们的大脑调控的呢?

10月21日，一项由中国科学院深圳先进技术研究院、深圳理工大学朱英杰团队发表在《自然—通讯》的研究表明，大脑中的伏隔核区参与奖赏和厌恶的调控，解释了人们为什么会趋利避害。

该研究中，副研究员周魁魁(目前为康复大学助理教授)，助理研究员徐花和博士生卢珊珊为论文的共同第一作者，朱英杰研究员为该文章的通讯作者。

奖赏和厌恶的调控与伏隔核(NAc)有关

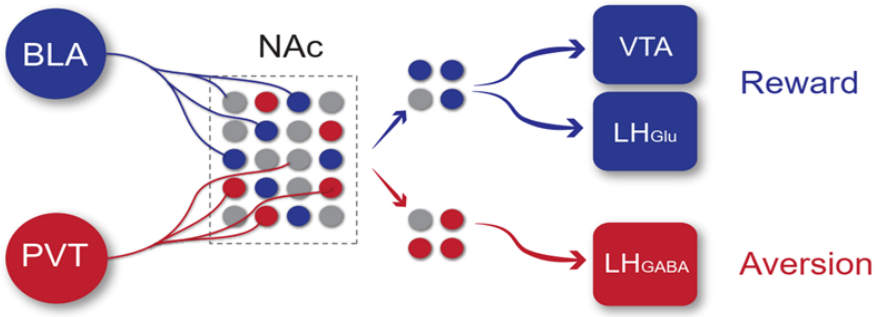
过去，研究者们发现伏隔核(NAc)是大脑中一个重要的脑区，能够在奖赏、厌恶、恐惧、成瘾等行为中发挥作用。

如果将大脑比作一个巨大的交通网络的话，那么伏隔核就像是一个重要的交通枢纽，它能将错综复杂的交通线路管理得井井有条，保证每条线路的正常运行。但伏隔核(NAc)是如何调控奖赏与厌恶的，这背后的机制和原理一直存在争议。

NAc中存在着两种细胞，分别是D1和D2型神经元，过去的研究通常只是简单地将NAc的功能归结于这两种神经元细胞的差异。近年来，多项研究表明NAc中的D1和D2型神经元都能参与奖赏和厌恶行为的调控。

2016年，朱英杰团队发表于《自然》的研究成果表明，激活从丘脑室旁核(PVT)到伏隔核(NAc)的输入可以诱导厌恶行为，并且揭示了其在吗啡戒断反应中的关键作用。结合上述交通枢纽的比拟原理，研究人员推测，NAc分别调控奖赏和厌恶行为的功能单元是否是由于上游脑区的输入差异造成的呢?

伏隔核(NAc)的上游脑区有很多。首先，研究人员利用特定的病毒标记技术结合转基因小鼠，发现基底外侧杏仁核(BLA)和丘脑室旁核(PVT)能够支配NAc中两群不同的神经元细胞。接着，利用光遗传学技术分别激活这两群细胞，发现它们确实能够分别介导小鼠的奖赏和厌恶行为。进一步通过神经示踪和膜片钳电生理记录技术，研究人员证实了这两群细胞不同的下游以及具体的作用原理。



两条平行的NAc神经环路分别调控奖赏和厌恶 来源：研究团队供图

我们发现通过分别调控以伏隔核(NAc)中心，来自不同上游和下游的神经环路能够改变小鼠的位置偏好性、对美味食物的摄取以及对毒品的戒断行为。朱英杰说道，这表明小鼠产生的奖赏行为和厌恶行为与伏隔核脑区有关

历时三年，解答关键问题

在奖赏与厌恶的调控研究中，存在一个困扰了该领域多年的问题，即为什么不同的谷氨酸输入在伏隔核介导相反的行为?

一直以来，朱英杰团队致力于研究和成瘾相关的神经环路机制。该研究历时三年，提供了一种伏隔核(NAc)神经元编码奖赏和厌恶的环路新视角，为回答该问题提供了新的解答思路。

斯坦福大学陈晓科教授表示：传统认为伏隔核是大脑的奖赏中心，其他脑区到伏隔核的输入携带的都是奖赏信息。这项工作在前期提出了一个重要的问题，那就是为什么激活从PVT的输入和激活其他脑区到NAc的输入会产生完全不同的行为?在本次工作中，朱英杰等解决了这个关键问题，他们发现了其他脑区到NAc的输入可以进一步激活多巴胺系统，而从PVT来的输入不行，该结果为进一步理解NAc的复杂生理功能提供了神经环路基础。

本研究成果也有助于推动对奖赏与厌恶相关疾病防治的深入研究，例如，通过调控NAcPVT环路来治疗成瘾，调控NAcBLA环路来干预抑郁症等。朱英杰介绍。

复旦大学刘星教授表示，这项工作的研究结果提供了BLA-NAc和PVT-NAc谷氨酸投射在奖赏和厌恶行为调节中的神经回路基础，突出了不同输入对NAc神经元的重要性，以及这些神经元在多巴胺中边缘系统中的亚群，为研究情绪效价的神经环路基础提供了关键的见解。(来源：中国科学报刁雯蕙)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-33843-3

作者：朱英杰等 来源：《自然—通讯》

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转发