
科学家发现纹状体调控运动功能的神经机制

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16206.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！

科学家发现纹状体调控运动功能的神经机制。近日，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）姚海珊研究组研究发现，直接和间接通路纹状体神经元对秒级和百毫秒级时间尺度上的运动都具有不同的调控作用，这为理解基底神经节调控运动的机制提供了新的线索。该研究成果在线发表于《细胞报告》。

基底神经节存在于所有脊椎动物，由一系列从前脑延伸至中脑的核团组成，在运动控制和抉择行为等方面发挥重要作用。在帕金森病和亨廷顿病等神经退行性疾病中，基底神经节特定类型神经元的丢失导致运动障碍。因此，深入研究基底神经节调控运动的环路机制，对于指导神经退行性疾病的运动障碍的治疗具有重要意义。

基底神经节的纹状体包含直接通路和间接通路神经元。经典模型认为，直接通路通过抑制基底神经节的输出核团来促进运动，间接通路使输出核团去抑制来阻止运动。此前研究表明，直接与间接通路纹状体神经元编码运动信息的方式比经典模型描述的复杂。一些还未解决的问题包括：直接与间接通路纹状体神经元在精细时间尺度上的活动有哪些特征、在亚秒级时间尺度上的活动如何调控精细运动？在运动过程中，直接与间接通路纹状体神经元的活动怎样影响输出核团不同神经元亚群的活动？

由于舔水运动是有节律性的、时间精度在百毫秒级的精细运动，为了探究上述问题，姚海珊研究团队训练头部固定小鼠执行自主舔水的任务，并结合光遗传操纵和电生理记录，研究腹外侧纹状体中的直接通路和间接通路神经元在该行为中的活动特征及其功能，以及二者的活动如何调节输出核团神经元的放电率。

研究人员发现，在秒级时间尺度上抑制腹外侧纹状体，能够引起舔水序列内的舔水数目减少，舔水率下降，但是不改变舔水节律。抑制直接通路神经元能够降低舔水率，而抑制间接通路神经元能够增加舔水率。通过光遗传标记记录发现，绝大多数直接通路和间接通路神经元的活动与舔水行为相关，但二者在舔水序列的起始与执行阶段表现出活动的差异。在单个舔水周期的百毫秒级时间尺度上，两种类型神经元的舔水触发振荡活动的相位具有明显差异。直接通路神经元的舔水触发活动在鼠舌触碰到出水口的时刻达到峰值，与间接通路神经元的活动模式不同。在单个舔水周期的伸舌阶段瞬时抑制直接通路神经元，能够降低该次舔水动作发生的概率，而瞬时抑制间接通路神经元对舔水行为没有影响。纹状体光遗传操纵和输出核团电生理记录相结合的实验发现，在分别抑制直接通路和间接通路神经元这两种情况下，具有抑制反应类型和持续反应类型的输出核团神经元的活动均呈现相反的变化。

这项研究表明，直接与间接通路纹状体神经元在秒级和百毫秒级的时间尺度上对运动都具有不同

的调控作用，它们也拮抗性地调节基底神经节输出核团神经元的活动，为进一步理解基底神经节调控运动的环路机制提供了重要的参考依据。（来源：中国科学报黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109847>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：姚海珊等 来源：《细胞报告》

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