
科学家解析出本能防御样行为的神经环路

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5516.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！

科学家解析出本能防御样行为的神经环路。北京时间6月12日，神经科学领域的国际学术期刊《神经元》(Neuron)，在线发表来自中国科学院深圳先进技术研究院、深港脑科学创新研究院、中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心王立平团队与中国科学院武汉物理与数学研究所研究员徐富强等合作的研究成果：A VTA GABAergic neural circuit mediates visually evoked innate defensive responses(《一条腹侧被盖区的GABA能神经元相关的神经环路介导基于视觉的本能防御反应》)的研究长文。该研究发现从上丘(Superior colliculus, SC)到腹侧被盖区(Ventral tegmental area, VTA)的GABA能神经元到中央杏仁核(Central nucleus of amygdala, CeA)的一条神经环路，介导基于视觉的天敌威胁诱发的本能防御反应。深圳先进院脑认知与脑疾病研究所博士生周政、刘雪梅为论文的共同第一作者，王立平与徐富强为共同通讯作者。这也是继今年5月13日，王立平团队在《科学通报》(Science Bulletin)发表Characterization of glutamatergic VTA neural population responses to aversive and rewarding conditioning in freely-moving mice(《腹侧被盖区谷氨酸能神经元响应条件化奖赏与厌恶的特性》)研究论文后，在“本能防御与逃避样行为”的神经环路解析的又一进展。

物种通过视觉系统快速识别出环境线索中的天敌信息，如天敌的轮廓、大小、移动方向、移动速度等，以最快的速度做出最适宜的防御样反应，是维持物种生存与繁衍的最基本最不可或缺的大脑功能之一，具有跨物种的高度保守性。

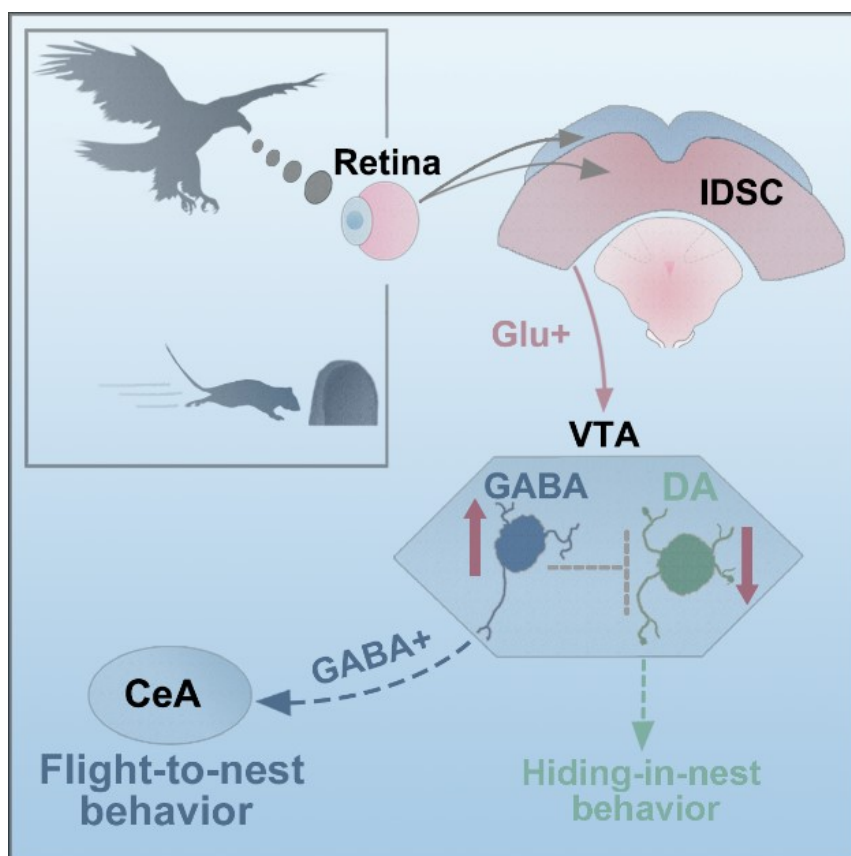
为了探究大脑中是否存在特定的模块化的区域或具体的神经通路，能够快速检测天敌的危险信号并根据环境线索选择恰当的防御反应策略，周政、刘雪梅等综合利用光遗传学、在体多通道电生理、膜片钳、行为学、神经环路示踪、光纤钙信号记录、药物遗传学等研究技术进行了研究。研究发现，VTA GABA能神经元介导了上视野危险信息的检测以及本能的防御反应的发生；VTA多巴胺能神经元(Dopaminergic neurons, DA)的抑制对于小鼠“逃回窝”的状态的维持是必要的；上丘的CaMKII 到VTA的通路介导了视觉本能防御反应；投射到CeA的长投射的VTA GABA能神经元参与了视觉本能防御反应。

VTA参与了脑内重要的认知加工如奖赏、厌恶、成瘾、动机、情绪、记忆等，众多精神疾病的发生如精神分裂症、自闭症、抑郁症、药物成瘾等常伴有VTA功能的异常。因此这项研究有望为研究VTA参与新的脑功能与脑疾病的发生提供可能依据。此外，对上丘与VTA的神经环路参与本能恐惧情感的深层次认识，将为人们深入理解物种生存、防御策略的大脑机制以及探寻与恐惧、焦虑等负性情绪有关的认知障碍的治疗靶点和干预手段，提供新的实验依据。

这是王立平团队在本能恐惧情感的神经环路研究领域取得的又一进展。2015年4月，王立平团队利用上视野逼近的阴影视觉刺激范式(looming)，率先解析了一条从上丘到视觉丘脑到外侧杏仁核

的皮层下快速通路介导本能防御反应的“冻结样”行为，研究发表在Nature Communications上;2018年3月，团队研究证明了一条从蓝斑到上丘的去甲肾上腺素能通路介导了压力应激强化视觉本能恐惧的防御反应，研究发表在Current Biology上。

该研究的合作者还包括麻省理工学院MIT教授冯国平和中国科学技术大学教授毕国强。此项目获得国家自然科学基金重点项目、国家自然科学基金杰青项目、广东省脑连接图谱重点实验室、中科院国际合作项目、深圳市发改委神经生物学学科建设、深圳市基础研究学科布局等的资助;该研究方向也是深圳市科技创新委支持下的神经精神调控重点实验室、深港脑科学创新研究院的研究方向之一。



图：一条与VTA GABA能神经元相关的神经环路，该环路介导了视觉诱发的本能防御反应，涉及从上丘中深层(IDSC)到腹侧被盖区(VTA)GABA能神经元到中央杏仁核(CeA)的神经环路。

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