



《NEURON》杂志发表神经所研究成果，揭示多感觉信息加工的神经机制

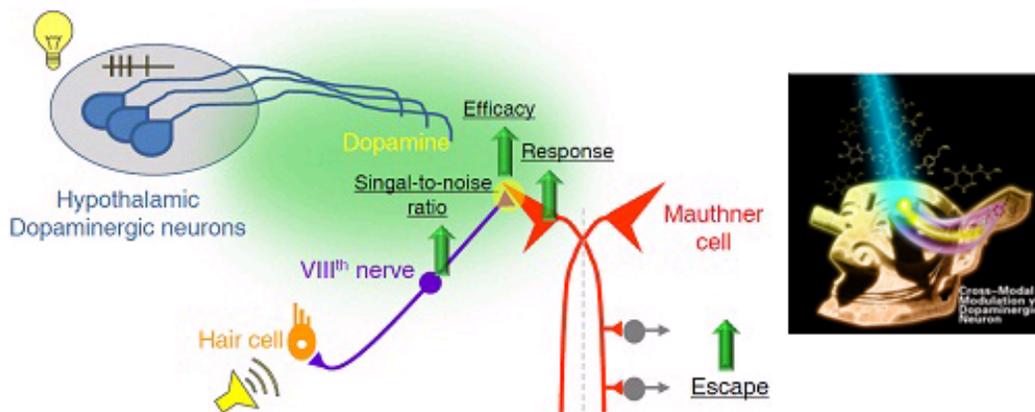
2012年8月23日，《NEURON》发表了中科院上海生命科学研究院神经科学研究所杜久林研究组题为“下丘脑多巴胺能神经元介导视觉输入对听觉-运动神经通路的功能调节”的研究论文，论文报道了多巴胺能神经调质系统参与多感觉信息的调制。该工作由博士生程宇、李小泉在杜久林研究员的指导下完成。

大脑感觉信息加工中一个重要的过程是将来自多个感觉通道的信息有机地整合在一起，使动物由感觉刺激引发的行为更加优化、合理，并获得更高的生存概率。这种整合既可以通过直接将多种感觉通道的信息整合为一种总的感知（多感觉整合），也可以通过一种感觉信息调节另一种感觉信息的加工（跨模态调节）来实现。在过去几十年中，在认知、行为学层面，跨模态调节被广泛地报道。然而，由于介导跨模态调节功能的神经环路过于复杂，其背后的神经机制却一直不为人所知。

在这项研究中，作者以斑马鱼为模式动物，运用活体电生理记录、行为学检测、药理学处理、基因操作、双光子激光损毁以及荧光追踪的方法，揭示了跨感觉模态调节的神经机制。他们首先建立了可以稳定观测到跨模态调节发生的行为学范式，即一个预先的视觉刺激，可以提高声音引起逃跑行为发生的概率；然后通过活体电生理记录的方法，发现闪光引起逃跑发生概率的提高是通过在听觉-运动神经环路中，提高听神经上神经信号的信噪比以及增强下游突触的传递效能来实现的；该协作性的神经机制是由位于下丘脑的一个可以被闪光刺激激活的多巴胺核团所介导；荧光追踪以及药理学实验显示，该下丘脑多巴胺核团将轴突投射到听觉通路，并且激活了听觉通路上的I型多巴胺受体从而提高神经信号信噪比与突触传递效能。

该工作首次阐释了一种介导多感觉整合的神经机制，将有助于我们理解多感觉整合如何通过神经环路层面的机制来实现行为学层面的功能现象。同时，由于包括多巴胺能系统在内的神经调质系统广泛地投射到所有的感觉神经通路，而信噪比及突触效能是所有神经通路中共有的可调节要素，因此该研究也提示可能存在这样一类实现跨感觉模态调节的基本神经机制，在未来研究中供更多的科学家去探索。

该研究工作受到科技部973计划和重大科学研究计划、中国科学院“百人计划”、以及上海市科委“浦江人才”计划和基础研究重大项目等基金资助。



视觉刺激激活下丘脑多巴胺能神经元，通过多巴胺I型受体，提高听觉神经的信噪比、以及听觉神经-命令神经元的突触效能，从而提高听觉刺激诱发的逃跑行为的发生概率。