

被光操控的性行为：简单如果蝇，也能获得快感

作者：ED YONG 来源：科研圈

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/475.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！



图片来源：Salzman International

长久以来，人类花费了不少时间去寻找让动物高潮的各种方式。他们制造过人造阴道，也插入过内置电极，甚至为鸟类设计过鼓励它们交尾的头套。而来自以色列巴伊兰大学(Baillan University)的施尔·泽-克里斯皮尔(Shir Zer-Krispil)创建了或许是有史以来最精湛的方法：她通过基因编辑技术，让受到红色灯光照射的果蝇自发射精。

被光操控

雄性昆虫的腹部有一些特殊的神经元，会制造一种称为黑化诱导神经肽(corazonin)的化学物质来刺激昆虫射精，这种神经肽还可以控制昆虫的心跳。通常情况下，制造黑化诱导神经肽的神经元只有在一系列复杂求偶行为的刺激下，才会触发神经冲动，这套行为通常包括追逐、接触、鸣叫以及最终的交配。但是，泽·克里斯皮尔博士绕过了前期所有复杂方式——她通过基因编辑，让一种对红光敏感的蛋白控制了这一群神经元[1]。

经过基因编辑的雄性果蝇飞入红光照射的小房间，过了30秒后，它们的腹部蜷曲，然后就射精了。过了一会儿，它们又射了一次。在1分钟的时间内，它们平均射精7次，整个过程总共持续了3分钟。与此同时，它们还可以选择飞入没有红光照射的地方。但是，一旦飞进了红光照射区域，它们就倾向于留在那里。

为什么使用红色的灯光?首先，红色光波非常容易穿透活体组织，即使是一盏顶灯，也可以激发果蝇腹部深处的神经元活动。第二，果蝇无法看见红色，因此可以明确它们的行动不受任何视觉吸引诱导。第三，红光的适合度——“我们当然考虑过这个问题。”——该项目的负责人盖里·肖海特-奥菲亚(Galit Shohat-Ophir)博士说道。

通过这项实验，以及其他的一些实验，研究团队展示了性行为能给果蝇带来快感，或者更准确地说，雄性果蝇能够通过射精行为获得快感。果蝇射精释放的化学物质，与哺乳类动物在奖赏行为中产生的化学物质有关。科学家能够将射精与同时出现的其他刺激——比如嗅觉刺激——建立起联系，从而让果蝇形成条件反射。此外，射精的快感甚至可以替代其他奖赏行为：射精会让雄性果蝇降低对酒精的兴趣。



红光照射下的雄性果蝇

图片来源：Avi Jacob, Bar-Ilan University Microscopy Unit

被忽略的主观感受

这个结论似乎非常明显，但是动物性行为的研究往往倾向于去色情化，对内容的要求也很严肃。因此，以往研究的重心一直放在性行为的发生机制和其演化优势上。而且出于对拟人论的恐惧，研究往往完全忽视略了动物的主观感受。人们常说，人类是唯一能以性行为“为乐”的动物，在这个高级俱乐部内或许还能勉强算上倭黑猩猩和海豚，但绝没有更多了。目前没有观点公开直白地否认动物也可以享受性行为，但这只是被完全忽视了[2]。

这听起来令人难以置信：许多动物会在还没有生育能力的时候就交配，或者用无法繁殖后代的方式发生性行为。“我绝对相信，动物也会获得快感，”肖海特-奥菲亚说，“如果你从人类的角度来定义快感，这确实难以理解，但是快感事实上是一个非常基本的生理机制，即使是低等的简单动物都拥有这样的机制。”

举例来说，当果蝇交配时，它们的大脑会积蓄神经肽 F，这种化学物质是“奖赏行为的分子标记”，肖海特-奥菲亚讲道。即使没有发生交配，受到红光刺激时，瞬间释放的大量黑化诱导神经肽能在果蝇大脑中产生和神经肽 F 相同的效果。

“我们可以把大脑的奖赏系统比作一个蓄水池，而神经肽 F 则是其中的浮标，标记着水位高度。”肖海特-奥菲亚解释说。当水位较低的时候，果蝇会更加积极地寻求奖赏行为，来提高奖赏池的水位高度。例如，在一项较早期的研究中[3]，研究团队发现，被剥夺性行为的果蝇对酒精有更强的喜好（虽然和“酒鬼【barfly】”的梗不谋而合，但事实上，果蝇天生就以发酵的水果为食，酒精是他们日常饮食的一部分）。同时，在最新的研究中，他们发现大量释放黑化诱导神经肽可以削弱果蝇对酒精的渴望。在射精之后，雄性果蝇倾向于选择不含酒精的清淡食物。



“这是我们首次看到大脑之外的神经元可以诱导奖赏行为，而这个过程不仅可以改变动物的内在状态，还可以改变他们对外来药物的感知。”肖海特-奥菲亚如是说。

奖赏系统的“货币”

这项研究不仅仅局限于果蝇，其意义远超出此。哺乳动物体内有一种非常相似的化学物质——神经肽 Y(neuropeptide Y, NPY)，这种神经肽同样可以作为奖赏系统的“心理货币”。在啮齿类动物中，应激事件会耗竭大脑中的 NPY，导致身体强烈渴望酒精。某些科学家正研究 NPY 水平与酗酒和药物滥用之间的潜在联系。

“神经肽是最复杂，但也是研究得最少的大脑化学物质，”来自布朗大学的卡拉·考恩(Karla Kaun)这样说，“在许多物种的大脑中，神经肽调控行为状态的方式表现出惊人的相似性，不论是脊椎动物还是无脊椎动物。”

这个结论很有用：研究果蝇神经肽系统的工作原理可能会比研究啮齿类动物更容易，因为科学家已经能够以更高的精确度调控果蝇中特定的神经元，正如前文提到的红灯实验那样。通过研究果蝇，肖海特-奥菲亚希望能进一步理解人类包括成瘾在内的许多行为问题。

当然，这个团队仅仅完成了一半的工作，因为他们只研究了雄性果蝇。科学研究常常是这样的，即使在人类研究中，对女性快感的研究也远远滞后于对男性的研究(正如我的一个朋友在听了我的研究之后，对我说道：“我们计划首先完成雄性果蝇快感研究，随后再开展人类女性研究。”)。

肖海特-奥菲亚已经做了一些关于雌性果蝇快感的前期实验，并且很快就会发表研究结果。与此同时，她给我讲述了 17 年前，由墨西哥科学家发表的一项研究[4]。这项研究发现，只要是以实际交配为最终结果的任何两性接触，都能让雄性大鼠产生奖赏效应。而对于雌性大鼠而言，如肖海特-奥菲亚所言，“只有当雌性愿意进行交配的时候，性行为才能使其得到快感。”（撰文 ED YONG，翻译 谢昶，审校 阿金）

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](http://www.iikx.com)转发