
科学家破解小鼠暗觉醒机制

作者：李晨阳 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4034.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！

科学家破解小鼠暗觉醒机制。太阳晒屁股了，孩子该起床了!——想必大家都有过这样的经历：睡得好好的，突然窗帘打开，一道明光破窗而入，瞬间人就清醒了一大半。人类或许很难想象，小老鼠这样的夜行动物们在白天呼呼大睡时，如果环境突然暗下来，它们也会在几分钟内迅速苏醒。

是什么机制影响了我们的睡眠和觉醒?复旦大学基础医学院研究员黄志力和教授曲卫敏的科研团队，多年来一直致力于这些问题的探究。1月31日，相关成果在线发表于《当代生物学》(Current Biology)，该研究团队博士生张泽和刘雯樱等为论文第一作者。小鼠是怎么被暗醒的?和人一样，小鼠的感光器官是视网膜。研究人员向小鼠眼睛注射了一种能编码光敏感通道蛋白以及红色荧光蛋白的病毒。这些小鼠不是一般小鼠，它们的 - 氨基酸能神经元携带着绿色荧光蛋白基因，即荧光鼠。通过观察病毒携带荧光蛋白基因的表达，科学家可以清清楚楚地看到自己注射区域的神经元在体内的投射情况，这种方法叫做示踪。通过示踪，研究人员证实位于上丘(大脑一处结构)的 - 氨基酸能神经元可以接收来自视网膜的直接功能输入。

他们把荧光鼠暴露在不同的光照环境下，发现这种神经元能被短时间的黑暗刺激所抑制，但不会收到光脉冲的影响。进一步，这种神经元还能直接抑制下游的另一种神经元——腹侧被盖区多巴胺能神经元。人们早已证实，多巴胺跟觉醒高度相关。论文通讯作者黄志力向《中国科学报》记者解释，暗环境刺激下，视网膜不再兴奋，上丘 - 氨基酸能神经元受到抑制，这样下游的多巴胺能神经元所受的抑制就会解除，从而释放多巴胺。因此，小鼠在突然出现的黑暗环境下很快就清醒过来。为了确保结论严谨，他们还设计了一个反向证明的实验——通过基因编辑，特异性地损毁小鼠的上丘 - 氨基酸能神经元或腹侧被盖区多巴胺能神经元。这下，即便黑暗突然降临，小鼠也浑然不觉，继续呼呼大睡。由鼠及人，还须更多探索 过去大家对光影响睡眠的研究，主要集中在光照周期和生物节律的关系上。2017年的诺贝尔生理学或医学奖，就颁给了研究昼夜节律机制的科学家。

未参与这项工作的中国科学院院士、浙江大学教授段树民对《中国科学报》记者说，而目前这个成果的特色在于，他们研究的是光线本身如何调控睡眠。有趣的是，尽管人脑和鼠脑在结构上有很多相似之处，但人类和鼠类在睡眠方面，对光照的反应却恰恰相反。小鼠的觉醒机理研究越透彻，就越让人好奇昼行性动物和夜行性动物究竟在哪一个环节上背道而驰、南辕北辙了。这确实是一个很大的难题，我们目前只有一些初步的认识，还在进一步探索之中。黄志力说。尼罗河草鼠是一种昼行性的啮齿动物，是研究这一问题的最佳模型。他们希望未来通过对尼罗河草鼠的研究，回答为什么昼行性和夜行性动物对光的反应截然相反。以光为钥，拯救睡不好熬夜追剧、整宿开趴、连轴加班、跨时区出差……随着人们的娱乐生活越来越潮、工作压力越来越

大，由生物节律紊乱导致的睡眠障碍发病率逐年攀升。而光，在其中扮演着一个至关重要的角色。多年来，黄志力和他的团队，一直追索着光与睡眠的关系。为什么体力劳动者比脑力劳动者睡得好?因为体力劳动消耗大量能量，能量ATP的代谢产物是腺苷，作用于腺苷受体，让人沉迷梦乡。半夜上个厕所，回来就无法接觉?最好把家里的起夜灯换成小功率的红光灯，既能看清路线，又能保存睡意。

帕金森氏病人为什么往往有严重的睡眠障碍?因为他们存在严重的基底神经节病变。

为什么喝咖啡让你睡不着觉?因为咖啡能阻断腺苷受体。

在老中青都大呼睡不好的当下，这些研究成果显然极具现实意义。

那么这次小鼠被暗醒的成果，对人类来说又有什么借鉴意义呢?黄志力说：现代生活中普遍存在的异常光照，会破坏生物节律，导致睡眠紊乱。虽然夜行性动物的睡眠和觉醒条件跟人类相反，但是足以证明上述神经结构在这个过程中起到了重要作用。我们希望这些研究能为临床探索治疗生物节律紊乱性睡眠障碍提供思路，比如研发特异性的靶向药物，或者通过磁疗、超声、微波等物理性疗法，作用于这些靶点，为睡不好的人们点亮新的希望。

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