
科学家揭示入睡困难新机制

作者：黄辛 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2396.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！

睡眠的秘密总是会不断引起人类的好奇心。我们为什么需要睡觉?为什么会在夜晚昏睡，白天醒来?在我们身体内部，是不是有一只无形的手，每天在拨动时钟，控制着每一次规律的作息?这些问题，同样是很多神经生物学家孜孜不倦研究的课题。

上海交通大学Bio-X中心平勇课题组的一项研究成果，揭示了一种电压门控钾离子通道Kv4在睡眠调节中的作用，相关研究结果近日发表于著名期刊《神经科学杂志》(the Journal of Neuroscience)。

研究人员选择果蝇这一在睡眠研究上经典的模式生物为研究对象。Kv4是一种电压门控钾离子通道，和神经元的复极化过程息息相关。当神经元放电时，这种离子通道会开启，促使钾离子外流。在果蝇中，整个电压门控钾离子通道超家族有Kv1-Kv4四个成员，它们在人类中也具有高度保守性。其中，Kv1(shaker)先后在果蝇和哺乳动物中被证明与睡眠存在直接关系。

据介绍，该项研究从行为学实验开始。通常，当把果蝇放在早晨9点灯亮，晚上9点灯灭的环境中时，果蝇会在夜晚灯灭以后大约半小时后入睡。而把果蝇神经系统的Kv4敲除以后，研究人员观察到了一个特异性的现象——果蝇的入睡时间显著性地推迟。这样的现象也就指示着，Kv4可能在入睡过程中起着重要的调控作用。进一步的实验更有针对性地选择了一组已经被证实在入睡调控中作用关键的神经元——PDF神经元。PDF神经元的兴奋会对睡眠起抑制作用，其分泌的PDF是一种神经肽，调控着果蝇的睡眠与节律。当使用GAL4/UAS系统对此区域神经元内的Kv4进行功能性敲除后，果蝇的入睡时间同样发生了显著的延迟现象。这也便说明，PDF神经元内的Kv4对于果蝇的入睡调控起着重要作用。

那么，这种使果蝇失眠现象背后的调控机制是什么?与神经元的兴奋性之间存在着怎样的关系呢?进一步的电生理实验给出了答案。平勇博士表示，已有研究显示，PDF神经元的兴奋性在一天当中存在着固定的变化规律，通常在白天的放电频率更高，而在夜晚时逐渐走低。从某一天清晨开始之后的24小时，神经元的放电频率和静息膜电位大概呈现U型的曲线。通俗地来讲，就是这部分神经元在傍晚的时候会变得不那么兴奋，而恰恰这个时候，是Kv4更容易发挥作用的时刻。此时的Kv4通道会更容易开启，也正是因为如此，当对Kv4进行功能性敲除后，果蝇才会明显地体现出入睡时间的延迟。当然，由Kv4特异性介导的电流IA并不存在这样的高低起伏变化规律，也就是说，在入睡这一过程中，Kv4更像一个调控者去参与调节过程。

同时，研究人员更多的实验证明，Kv4对神经元兴奋性的调节过程，影响着PDF这一神经肽的分泌，并因此影响着入睡的过程。而在PDF通路下游的神经元内，Kv4的功能敲除同样会引起失眠现象。

专家表示，这项研究首次直接证明了Kv4在睡眠调节中所起的作用，同时也为失眠症的相关研究提供了可能的思路。(来源：科学网 黄辛)

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