

---

# 研究揭示疼痛昼夜差异的神经机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38801.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！*

研究揭示疼痛昼夜差异的神经机制。

许多疼痛患者都有这样的体会：白天疼痛相对轻微，可一到夜深人静，疼痛会明显加剧，让人备受煎熬。疼痛为何会呈现出如此显著的昼夜波动？其背后的神经机制一直尚未被完全阐明。

近日，中国科学技术大学团队揭示了大脑中一条长程神经环路，其连接下丘脑中控制生物钟的关键脑区与调节疼痛感知的区域，能够调控脊髓中疼痛上行传导神经元的活动。同时，团队发现这一环路上多个脑区的神经元活性均表现出显著的昼夜差异。正是这一独特的节律性活动编码模式，赋予了机体疼痛感知的昼夜波动特征。

神经病理性疼痛或关节炎疼痛患者，常常会出现疼痛症状在夜间明显加剧的现象。因此，研究人员以神经病理性疼痛和炎性疼痛模型小鼠为研究对象，检测它们36小时内的疼痛敏感度变化。

结果发现，作为夜行性动物，小鼠在白天（休息期）对疼痛更敏感。这个规律正好对应人类在夜晚（休息期）疼痛感加剧的现象，证明“白天黑夜两副面孔”的疼痛，是生物界普遍存在的规律。

在大脑中，有一个位于下丘脑的名为视交叉上核的重要脑区，它扮演着哺乳动物体内“主生物钟”的角色，管理睡眠、体温及激素分泌等重要生理过程的节律。疼痛是否与这个生物钟有关？研究人员对视交叉上核投射的下游神经通路展开了探索。

研究团队利用先进的病毒示踪技术，成功追踪到一条从下丘脑生物钟通往脊髓的疼痛调控神经环路。分析显示，脊髓中的上行传导神经元会将痛觉信号进一步传回大脑，这也是机体产生疼痛感知的关键环节。

---

找到疼痛“环路”后

，研究人员利用多种方式检测神经元的昼夜活动规律，

发现“环路”上的神经元在白天和夜晚的活跃程度截然不同，有的在白天更加兴奋，有的在晚上更加兴奋。

研究人员进一步利用调控手段，在不同时间人为激活或抑制这些神经元的活动。结果发现，疼痛模型小鼠的疼

痛敏感性会随之发生改变，

其原本存在的疼痛昼夜差异也随之消失，

证实正是这条神经环路的节律性活动，导致了疼痛感知的昼夜波动。

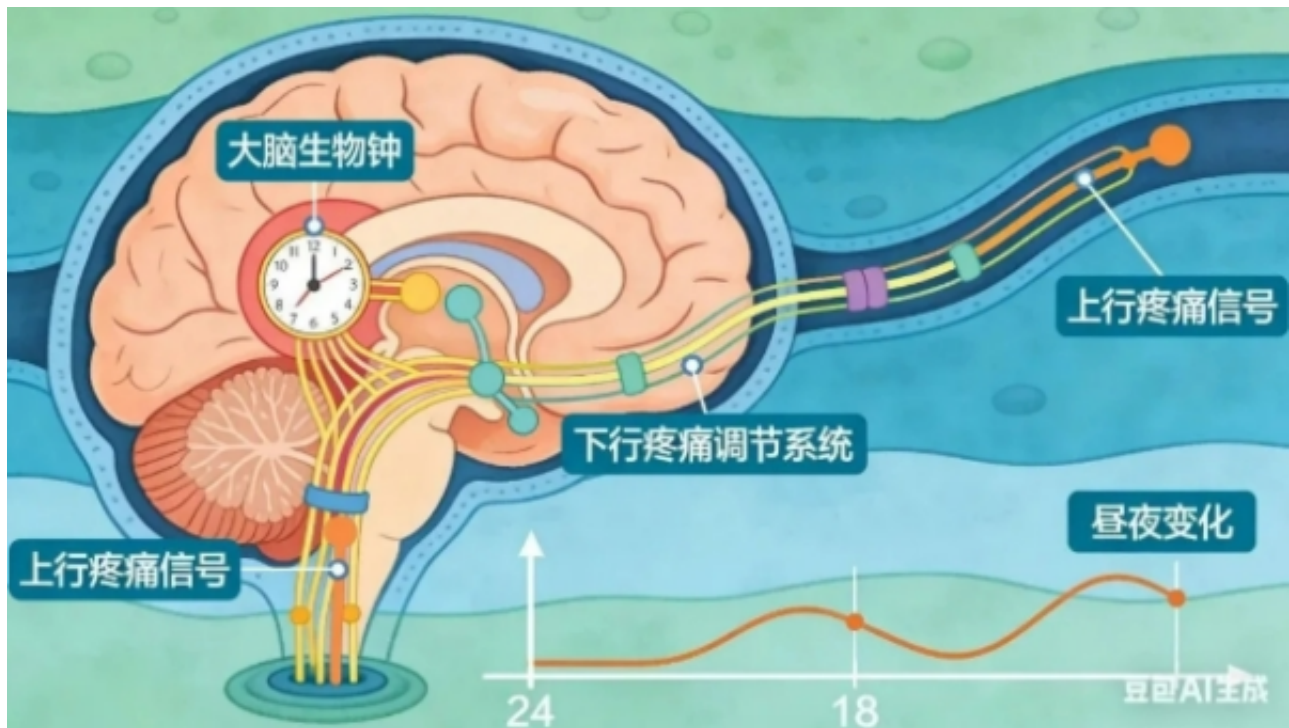
至此，研究团队揭示了一条由下丘脑生物钟，调控下行镇痛系统的神经环路。该神经环路活性的昼夜活动差异，介导了疼痛敏感性昼夜节律的产生。

这条“环路”就像一条“指令专线”：生物钟根据昼夜节律发出指令，通过下行镇痛系统调节脊髓的“痛觉音量”，最终决定感知到的疼痛强度。

对于夜间疼痛加剧的患者，这一成果不仅揭示了大脑昼夜节律系统如何调控疼痛、驱动疼痛感知的昼夜节律，也为临床上优化疼痛治疗方案、完善时间疗法模式提供了全新的理论依据。未来，疼痛管理或可以达到“精准控痛”的效果。

相关研究成果发表在《科学》（Science）上。

[论文链接](#)



图片由AI生成

研究团队单位：中国科学技术大学

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