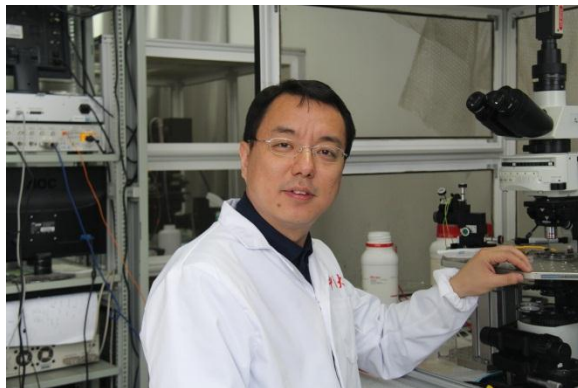


中国科学技术大学在 Cell 杂志发表阳光照射相关新成果

University of Science and Technology of China Has Published the New Results Related to Sunlight Exposure in Cell



熊伟教授



黄光明教授

**【Cell 系列】**2018 年 6 月 14 日，发表在 Cell 杂志上题为“Moderate UV Exposure Enhances Learning and Memory by Promoting a Novel Glutamate Biosynthetic Pathway in the Brain”的论文中，中国科学技术大学生命科学学院熊伟教授研究组与化学学院黄光明教授研究组合作，通过单细胞质谱、光遗传、分子生物学、电生理及动物行为学等技术方法，揭示了一条脑内谷氨酸合成新通路及其参与日光照射改善学习记忆的分子及神经环路机制。

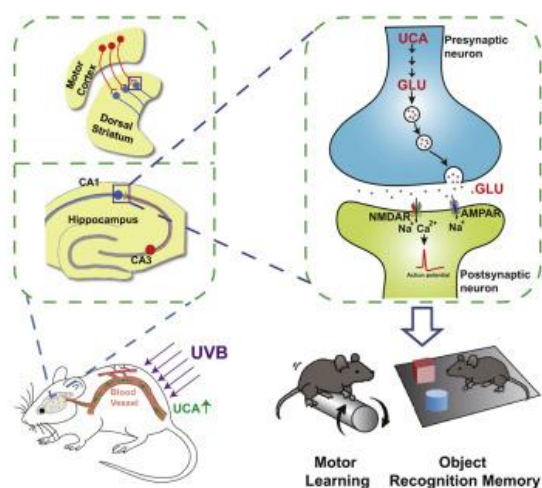
我们都知道，晒太阳有益健康，但由于研究手段的局限，对日光照射引起与神经系统相关的行为变化的深层机制目前并不清楚。此外，日光照射皮肤最终如何影响脑内神经细胞的代谢以及神经环路的功能也一直是个未解之谜。

在这项研究中，熊伟教授及黄光明教授团队利用自己近期开发的单细胞质谱技术（该项工作已于 2017 年发表在《美国国家科学院院刊》(PNAS) 上），再结合神经科学的多种研究手段，发现日光照射动物皮肤后会使得血液里一种叫做 UCA 的化学物质含量大幅度增加。

随后他们发现，增加的 UCA 可以透过血脑屏障进入大脑神经细胞，在细胞内，UCA 通过一

系列的生物代谢酶最终转化成谷氨酸。细胞内的谷氨酸在运动皮层以及海马的神经末梢释放，进而激活运动学习以及记忆相关的脑内神经环路，从而增强动物的运动学习能力以及物体识别记忆能力。

这是自 70-80 年代之后，科学家们再度发现新的脑内谷氨酸生物合成通路。由于谷氨酸在大脑内具有参与细胞内蛋白合成、能量代谢以及兴奋性神经信号传递等多种重要的生理功能，因此该通路的发现对于了解大脑工作机制以及探索相关疾病发生机制都将起到非常重要的作用。



Moderate UV Exposure Enhances Learning and Memory by Promoting a Novel Glutamate Biosynthetic Pathway in the Brain  
适度的紫外线照射通过促进大脑中新的谷氨酸生物合成途径来提高学习和记忆

中国科学技术大学 黄光明  
中国科学技术大学、中国科学院 熊伟

6月14日

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.04.014>

Sunlight exposure is known to affect mood, learning, and cognition. However, the molecular and cellular mechanisms remain elusive. Here, we show that moderate UV exposure elevated blood urocanic acid (UCA), which then crossed the blood-brain barrier. Single-cell mass spectrometry and isotopic labeling revealed a novel intra-neuronal metabolic pathway converting UCA to glutamate (GLU) after UV exposure. This UV-triggered GLU synthesis promoted its packaging into synaptic vesicles and its release at glutamatergic terminals in the motor cortex and hippocampus. Related behaviors, like rotarod learning and object recognition memory, were enhanced after UV exposure. All UV-induced metabolic, electrophysiological, and behavioral effects could be reproduced by the intravenous injection of UCA and diminished by the application of inhibitor or short hairpin RNA (shRNA) against urocanase, an enzyme critical for the conversion of UCA to

GLU. These findings reveal a new GLU biosynthetic pathway, which could contribute to some of the sunlight-induced neurobehavioral changes.