
心理所揭示疼痛诱发高频振荡信号的神经活动基础

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9262.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！

疼痛是什么？几乎每个人都非常清楚这个问题的答案。即便是只有几岁的孩童，生活的经验也足以让其明了“痛”是一种怎样的体验。不过，要具体描述自己有多痛却又不那样简单，让别人知晓自己的疼痛则更加困难。事实上，对疼痛的客观和准确评估是疼痛研究的最大难题之一。

以往研究发现，疼痛诱发的gamma频段高频振荡信号（gamma band oscillations, GBO）是最能客观反映疼痛程度的特异性生物指标之一(Hu Iannetti, 2019; Peng et al., 2018)。然而，GBO的神经起源一直以来存在较大争议：有些研究提示，GBO可能来源于初级躯体感觉皮层（primary somatosensory cortex, S1）(Peng et al., 2018; Zhang et al., 2012)，而另一些研究则支持GBO起源于初级运动皮层（primary motor cortex, M1）(Schulz et al., 2012)。值得注意的是，这些研究多借助脑电技术研究GBO的特性，但脑电空间分辨率低，难以明确GBO的脑内神经电生理活动基础。

为克服脑电研究的这些缺点、深入探究疼痛诱发GBO的脑内神经来源，中国科学院心理研究所心理健康重点实验室博士岳路鹏和研究员胡理开发了同步记录动物皮层脑电（ECoG）和多脑区脑内神经活动的实验范式。在给大鼠施加激光疼痛刺激的同时，同步记录大鼠ECoG和双侧S1和M1不同深度的神经电生理信号，通过分析脑内局部场电位（local field potential, LFP）和神经元放电（spikes）与ECoG信号的关系来揭示GBO的神经起源，发现ECoG记录到的疼痛诱发GBO来源于疼痛刺激对侧S1的浅层中间神经元。

具体来说，该研究主要提供了四个方面的研究结果，支持GBO源于疼痛对侧S1的假说。

第一，相较于其它脑区，位于伤害性疼痛刺激对侧的S1浅层LFP的GBO能量最大。

第二，位于伤害性疼痛刺激对侧的S1浅层LFP与ECoG所观测到的GBO具有最高的相位相关性，且仅S1浅层内的疼痛诱发GBO在发生时间上早于ECoG记录到的GBO（图1）。

第三，S1和M1内的中间神经元对疼痛刺激的响应存在着重要差异：一方面，对侧S1中间神经元比同侧S1中间神经元具有更高的诱发放电率，而双侧M1中间神经元诱发放电率则没有显著差异；另一方面，S1中间神经元比M1中间神经元具有更强的兴奋性响应和更弱的抑制性响应。

第四，仅对侧S1浅层的中间神经元放电与ECoG记录到的疼痛诱发GBO高度相关（图2）。

这些研究结果相互印证，揭示了疼痛诱发GBO的神经起源，加深了人们对GBO这一潜在的疼痛客观评估指标的神经电生理机制的认识。

研究成果已在线发表于神经科学领域国际期刊The Journal of Neuroscience。

该研究受国家自然科学基金委项目（31822025和31671141）、心理所科研启动基金（Y6CX021008）等资助。

[论文链接](#)

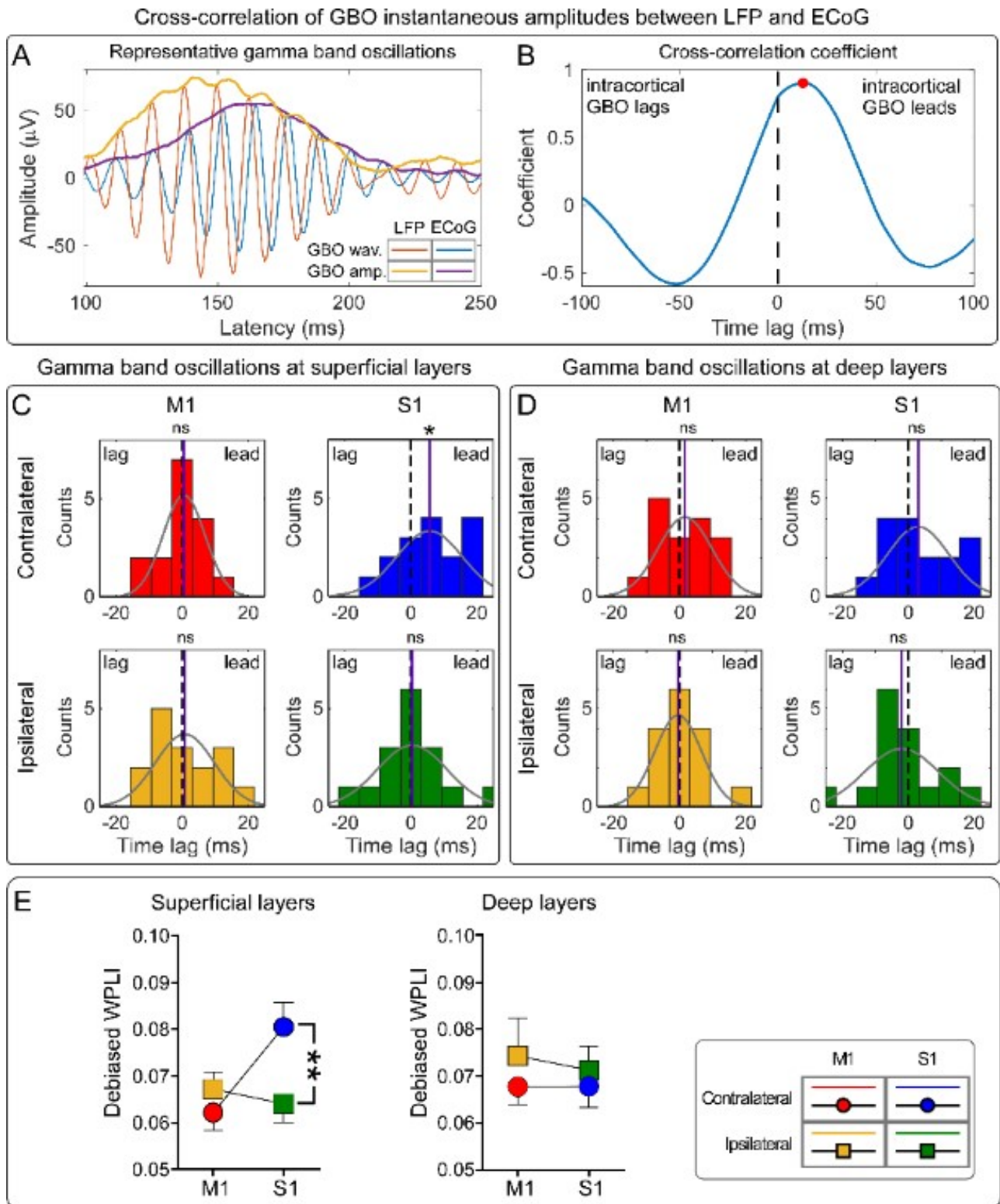


图1 皮层脑电（ ECoG ）和双侧初级躯体感觉运动皮层局部场电位（ LFP ）所记录到的疼痛诱发高频振荡信号（ GBO ）在能量和相位上的关系

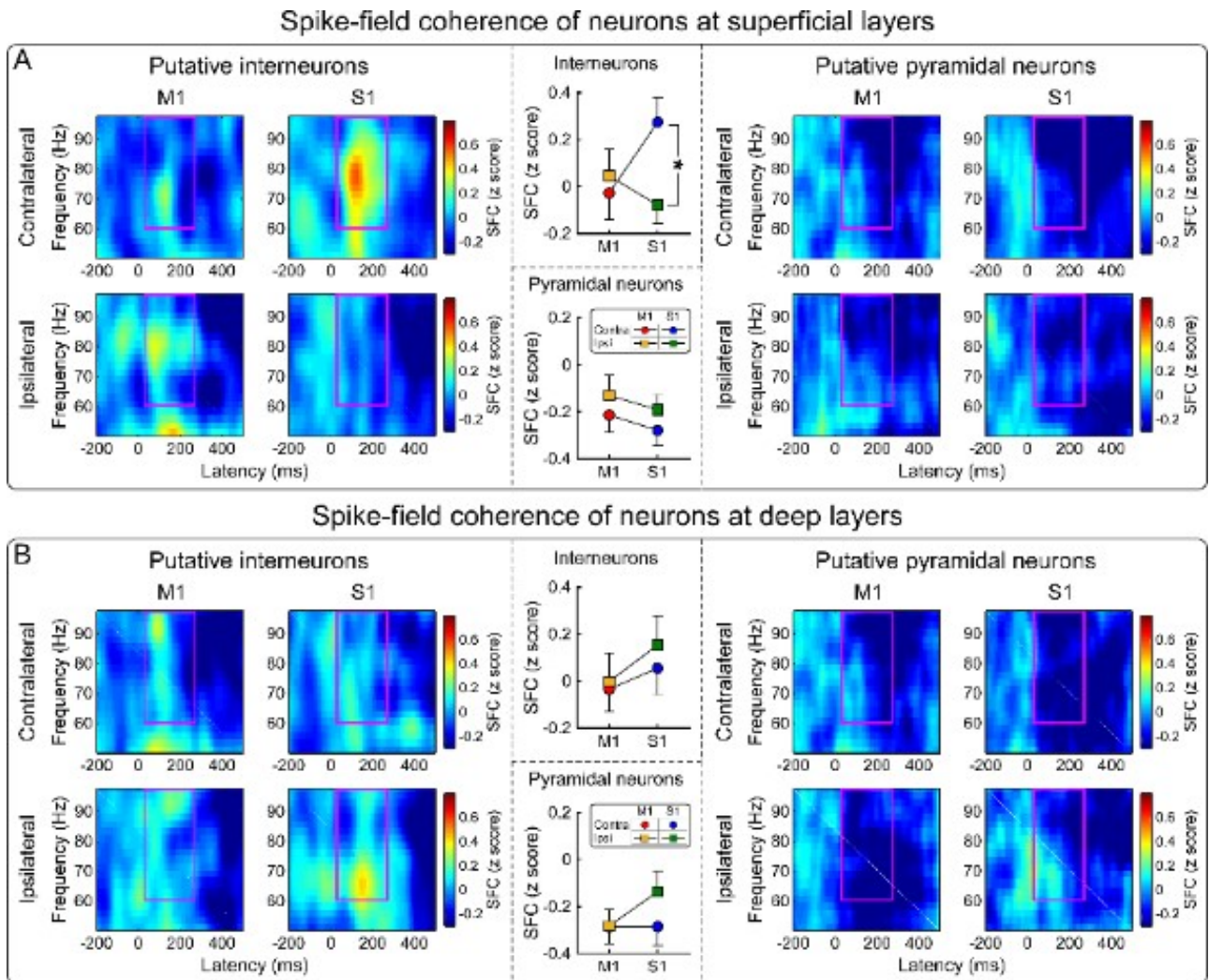


图2 双侧躯体感觉运动皮层的神经元放电（ spikes ）与皮层脑电（ ECoG ）所记录到的疼痛诱发高频振荡（ GBO ）的关系

研究团队单位：心理研究所

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