

---

# 新研究揭示大脑皮层形态特征的分化梯度模式

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15552.html>

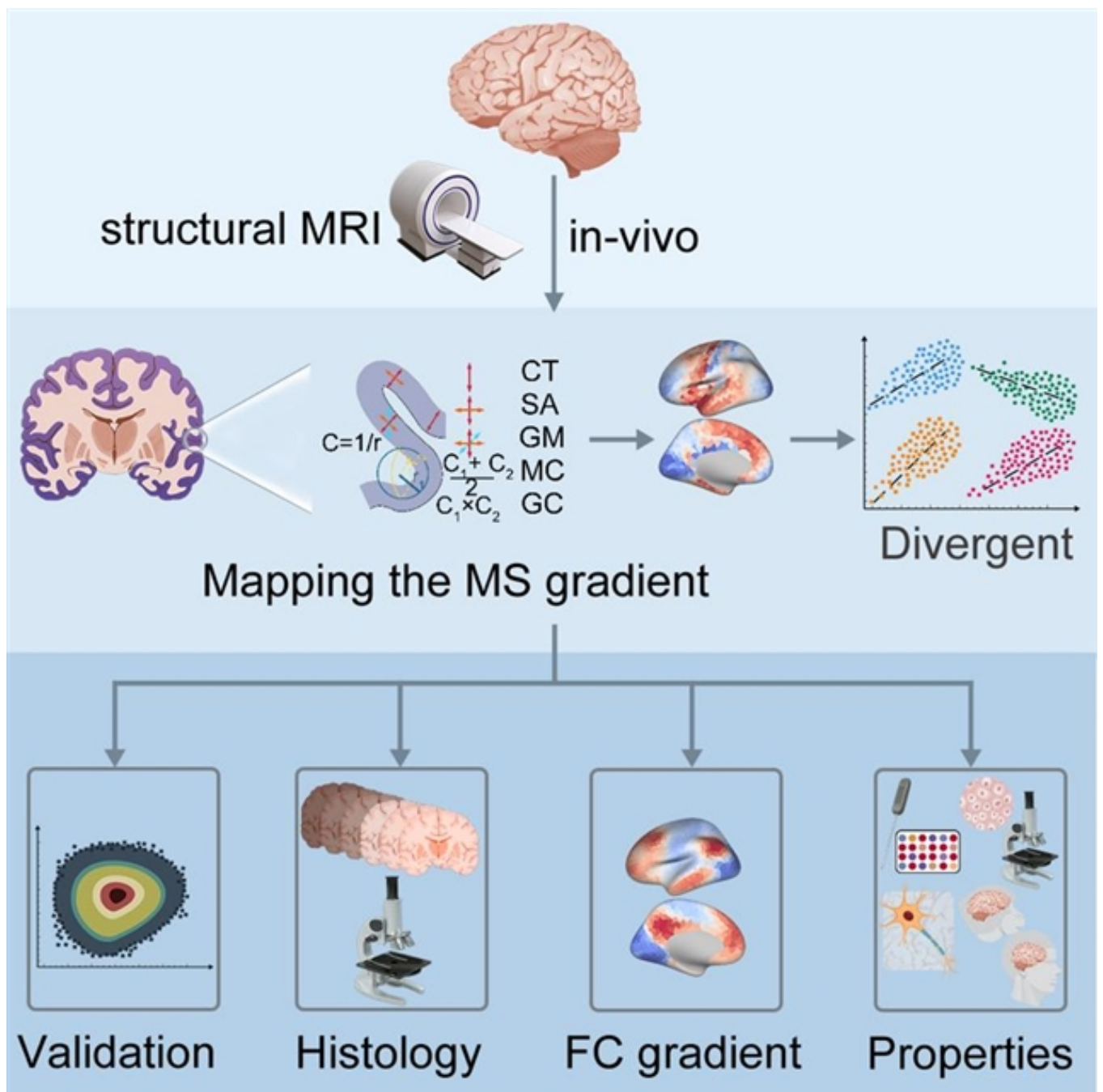
*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

**新研究揭示大脑皮层形态特征的分化梯度模式。**

2021年8月24日，电子科技大学廖伟及陈华富共同通讯在Cell Reports上在线发表题为Cortical patterning of morphometric similarity gradient reveals diverged hierarchical organization in sensory-motor cortices的研究论文，该研究利用磁共振影像、组织学影像数据和公开可获得的转录组数据，研究了大脑形态学相似性网络的梯度表征，并揭示了其与多个尺度的大脑层级组织的关联。

人类大脑皮层的不同区域具有结构变异性和功能特异性，因此，可以通过这些特征来追溯个体的发育和进化的过程。大脑皮层区域通过其基因表达、细胞组成、连接特征，以及该区域在大脑层级结构中的位置来区分。皮层梯度可以描述大脑结构特征的逐渐变化以及它们如何约束认知功能。皮层组织中的一个基本原则被描述为感觉-联合梯度，它将边缘皮层到初级感觉皮层逐渐复杂的层流特征，与从初级感觉皮层到多模态皮层逐渐复杂的生理表征联系起来。沿该梯度可以将皮层区域进行排序，可以帮助我们理解层流特征、皮层连通性和层级组织的空间分布之间的关系。

磁共振成像 (MRI) 可对整个皮层的宏观结构和功能性大脑测量进行系统的梯度分析。最近提出的形态相似性连接组(MSN)被概念化为大脑的指纹，它结合了来自结构 MRI 的多个个体形态特征。形态相似性连接组提供了一种神经成像表型，将大脑结构变异与神经遗传相关基因表达联系起来。然而，宏观 MSN的层次结构是否支持感觉-联合轴，尚不清楚。此外，MSN梯度如何与直接从组织学测量得到的或间接从其他测量推断的微结构特性相关，例如微阵列基因表达和微观结构相似性，还有待确定。



### 图文摘要

在该研究中，陈华富教授课题组通过分析一组健康受试者（116人）的结构MRI数据，提取个体大脑形态特征来构建皮层MSN连接组；然后使用扩散图嵌入技术来绘制皮层MSN梯度表征。梯度分析描述了整个皮层级别的逐渐过渡，并允许将局部和长距离连接投影到一个公共梯度空间中。研究发现初级运动皮层在MSN梯度上没有占据与初级感觉皮层相似的位置，它的两个极端由初级运动和感觉皮层锚定。接下来，他们评估了MSN梯度模式对形态特征数量和空间分辨率变化的稳健性，然后测试了在四个独立数据集中的结果可重复性。

---

通过测量MSN梯度是如何沿着初级皮层的测地距离而改变的，来进一步确定在MSN梯度中初级皮层的拓扑组织结构。研究发现初级运动皮层和初级感觉皮层展现出分化的模式，并且该模式也在人脑连接体项目（HCP）的数据集中得到验证。这种初级运动与初级感觉的分化模式在之前BigBrain研究中也发现，BigBrain是通过7000多张尼式染色切片重构的超高分辨率的3D人脑组织学模型。因此研究员试图利用该模型为MSN梯度寻找一些介观尺度的相关证据，他们发现了MS梯度与整体组织学厚度的相关性，以及皮层的6层层流组织中，每一层对于梯度模式的贡献度。

接下来还测量了MSN梯度与经典的功能连接（FC）梯度的一致性，并且发现MSN梯度与FC梯度在高级联合皮质中存在分离。最后，分析了MSN梯度与多个皮层结构属性之间的联系，包括来自Allen人脑研究所提供的基因表达，通过来自BigBrain大脑模型的细胞构筑特征，通过基于T1w/T2w的MRI的髓鞘结构特征，以及猴子到人脑的皮层进化扩张特征。总之，该研究结果为深入了解人类大脑的结构和功能在层级组织中的关系提供新的见解。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109582>

作者：陈华富等 来源：《细胞报告》

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