
科学家建立大样本猕猴脑影像标准化模型

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10940.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！

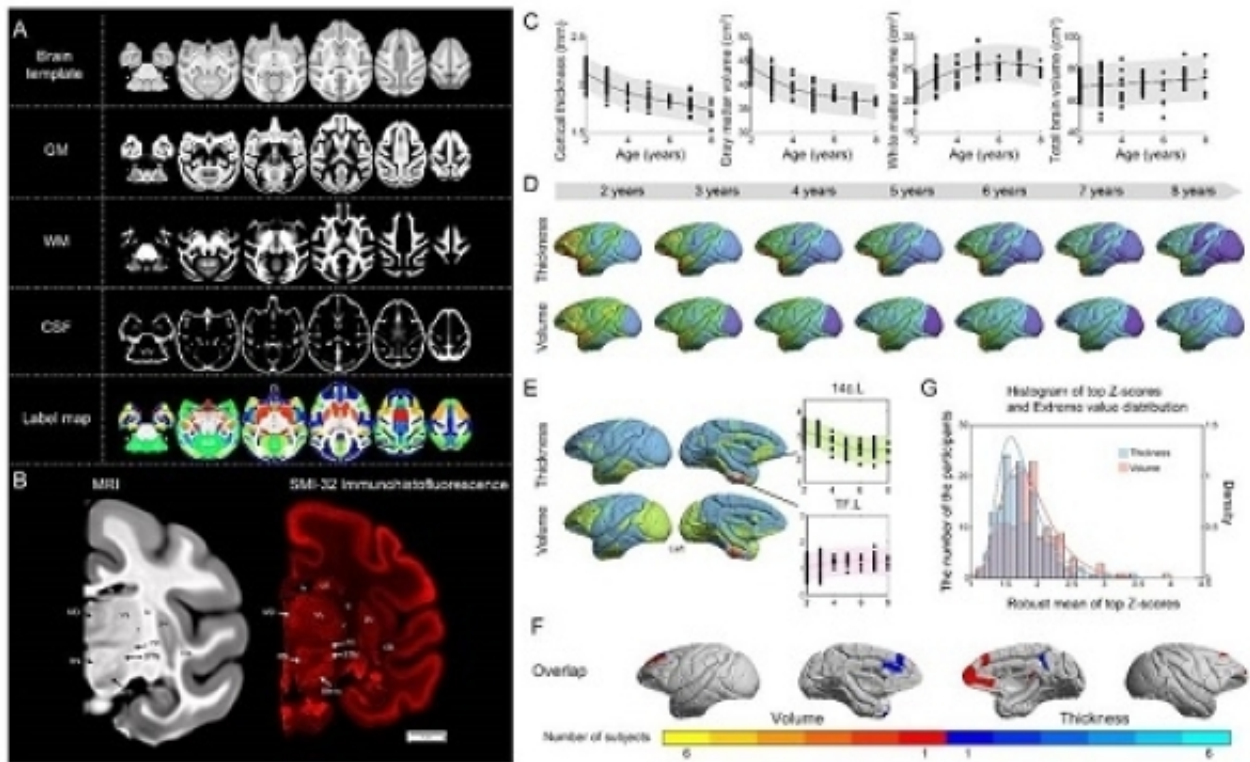
近日，Cerebral Cortex在线发表题为Normative Analysis of Individual Brain Differences Based on a Population MRI-Based Atlas of Cynomolgus Macaques

的研究论文。该研究由中国科学院昆明动物研究所客座研究员、脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）研究员王征团队完成，在162只健康食蟹猴上采集了高分辨的磁共振影像数据，制作了食蟹猴脑图谱，并建立了标准化模型（normative model），描述单个猕猴大脑的解剖结构特征随年龄变化的轨迹。该大样本标准化模型可用于猕猴疾病模型的参考对照，推动个体化定量统计分析实现。

近年来，基因编辑、克隆技术在非人灵长类上获得成功，使研究者能够更为灵活地建立各种重大脑疾病的猕猴模型。但受到猕猴繁殖周期长、行为学训练困难、动物专业门槛高及价格昂贵等诸多因素影响，建立单一猕猴疾病模型通常需要大量经费支撑、长达数年的实验周期，且最终得到具有相关行为表型的模型个体寥寥无几。如此小的样本数量（一般只有个位数）极大挑战了运用行为学、影像学等技术手段对模型展开后续的研究，特别是目前绝大多数的研究都采用病例-对照式（case-control）的实验设计范式。标准化模型是一种数学统计方法，用于定量衡量单个个体在一个正态分布的大群体中的偏离。建立猕猴大脑解剖结构的标准化模型能够可靠地量化评估猕猴种群分布，检测个体神经解剖的异质性，帮助理解大脑的发育、衰老以及疾病。

构建该标准模型，需要获取大量的健康野生型猕猴的脑影像数据。王征团队首先在162只2-9岁的健康食蟹猴上收集分辨率为0.5mm的磁共振结构影像，创建一个食蟹猴专用的磁共振影像脑图谱模板，通过与传统的SMI-32组织学染色结果进行比较，验证了磁共振影像模板的准确性。构建标准化模型分析结果发现，食蟹猴大脑平均皮层厚度和总的灰质体积随着年龄的增长而降低，但白质体积的增加从少年期持续到成年早期。大脑各个脑区的皮层厚度和灰质体积在不同的发育阶段显示出各自特异的生长模式，例如躯体感觉区、枕叶、扣带回相比其他脑区的皮层厚度和灰质体积更小，而额叶、颞叶的皮层厚度和灰质体积相比于其他脑区更大。此外，绝大部分脑区的皮层厚度和灰质体积随着年龄的增长而减少，但内侧颞叶的皮层厚度和灰质体积随着年龄的增长而增加。为量化分析个体食蟹猴在群体中的异质性，研究人员采用交叉验证方法，计算每个个体的皮层厚度与灰质体积与标准模型的个体化偏差。研究发现，在这个健康群体中，具有皮层厚度和灰质体积异常值的脑区所占百分比非常低，且在不同的个体上没有重叠。该研究为量化分析猕猴疾病模型提供了参考对照数据与方法，有助于利用猕猴模型研究人类脑疾病的诊断与治疗。

该研究由通讯作者王征指导博士吕启明完成，依托昆明动物所承担建设的“模式动物表型与遗传研究国家重大科技基础设施（灵长类）”开展，并得到昆明动物所、福建省儿童医院（筹）、加拿大西部大学等协助支持，国家自然科学基金委、科技部、中科院、上海市和广东省等资助。



A：食蟹猴磁共振脑图谱；B：磁共振脑图谱模板与组织学染色的结果比较；C：食蟹猴大脑整体脑容量、皮层厚度，以及灰质与白质体积随年龄变化的轨迹；D：食蟹猴各个脑区的灰质体积和皮层厚度在不同年龄段的变化；E：皮层厚度和灰质体积同步变化的发育模式；F：健康食蟹猴群体的大脑结构相对于标准化模型的偏差情况；G：个体化偏差的极值直方图和极值分布

研究团队单位：昆明动物研究所

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](https://www.iikx.com)转发