

3D打印模型研究证实脑褶皱形成缘于脑皮层变形不稳定

日期: 2016年02月25日 | 来源: 科技日报

人脑有明显的丘峰和沟谷,从进化角度很容易解释,但人们却很难理解大脑褶皱的形成细节。据美国哈佛大学网站消息,该校研究人员与芬兰和法国科学家合作,证明了虽然细胞许多分子过程很重要,但最终导致脑褶皱形成的是脑皮层变形的力学不稳定性机制。

从进化角度说,人脑褶皱之所以这样,是要在小空间里装下更大的脑皮层,减少神经元分支长度,提高认知功能。人类在怀孕20周左右,胎儿脑就开始出现褶皱,直到出生一年半左右,脑褶皱才算完成。哈佛大学鲍尔森工程与应用科学学院应用数学教授L·玛哈德文以往研究发现,在脑发育期间,脑皮层相对于下面白质的扩张会带来压力,产生力学不稳定性,这种不稳定使其形成了局部褶皱。

研究人员发表《自然·物理学》杂志上的论文称,他们用人类胎儿的脑数据检验了上述理论。按照3D磁共振图像,他们通过3D打印制作了一个光滑的胎儿脑的三维胶体模型,在其表面涂了一层薄薄的弹力胶,模仿脑皮层,然后把胶体脑浸入一种能被外层胶吸收的溶液,使外层相对于内部发生肿胀,模拟脑皮层扩张,在几分钟内,压力就使胶体脑形成了褶皱,且褶皱大小和形状都很像一个真实的脑。

扩张的相似性让研究人员也感到吃惊。“当我把模型放到溶液里时,我知道会产生褶皱,但没想到会如此近似。看起来就像一个真实的脑。”论文共同作者、博士后研究员郑君永说,“人脑的形状为褶皱方向提供了参照。我们的模型在形状和曲率上与人脑相同,因此形成的褶皱与真实的胎儿脑看起来非常符合。”

功能通常与结构有关,因此理解了大脑褶皱怎样形成,有助于揭示脑的内部工作原理,阐明与脑有关的疾病。郑君永还指出,人和人的脑并不完全一样,但作为健康人,主要褶皱应该都一样。如果一部分脑发育得不对,或整个脑形状被扰乱,可能无法在正确位置形成主要褶皱,导致脑功能障碍。

打印本页

关闭窗口



版权所有: 中华人民共和国科学技术部

地址: 北京市复兴路乙15号 | 邮编: 100862 | 地理位置图 | ICP备案号: 京ICP备05022684