

文/杨书卷

雄心勃勃的 10 年“脑计划”

“作为人类,我们能够确认数光年外的星系,我们能研究比原子还小的粒子,但我们仍无法揭示两耳间 3 磅重物质(大脑)的奥秘。”

伴随着美国总统**奥巴马**这番话的,是 2013 年 1 亿美元的首批巨额资金投入。4 月 2 日,美国政府宣布,一项长达 10 年的科学研究项目“利用先进创新神经技术研究脑部计划”正式启动。

科学界对此期盼已久。在 2011 年 9 月,美国哥伦比亚大学神经科学家 **Rafael Yuste** 就提出一项议题:通过广泛合作、协调一致的努力来开发一项新技术,用于追踪人类大脑的功能连接活动,最终达到可以测量每一个神经元活动的水平。这项提议被简称为“绘制大脑活动图谱(BAM)”,由于到目前为止,神经科学家只能对大脑活动进行简单的粗略测量,因此这项提议具有的“宏大野心”让人极为震撼,尽管不少科学家对此持怀疑态度,但它所描绘的美好未来已点燃了人们足够的热情。

几经周折后,以此项提议为基础,美国雄心勃勃的 10 年“脑计划”终于成功出炉,它也被认为是继“人类基因组计划”之后又一项针对人类自身难题的重大研究计划,该计划将探究大脑数百亿个神经元的详细信息,并对人类的知觉、行动以及意识等有更进一步的了解,找到攻克大脑疾病的新方法,与此同时,还将为未来的人工智能做好准备工作。

科学家预测,“脑计划”过程将分为 4 个阶段:第 1 阶段,研发可穿透脑组织新光学工具,探测并操控细胞功能;第 2 阶段,利用新一代的电子探针,同时监测和操控大量的细胞;第 3 阶段,利用最新的纳米技术,对单个神经细胞内的活动进行实时汇报;第 4 阶段,利用人类基因组计划的灵感,建立数据分析和共享系统。

无独有偶,欧盟委员会也在年初宣布,人脑工程和石墨烯两大科技入选“未来新兴旗舰技术项目”,每项计划将在未来 10 年内分别获得 10 亿欧元的经费;而

日本在 1996 年就推出了“脑科学时代”的庞大计划纲要,赢得 20 年内、每年 1000 亿日元的支持强度。其他国家如德国、英国、瑞士等也不甘落后,纷纷推出本国的神经科学研究计划,“脑科学”成为全世界角逐激烈的科技竞争制高点。

毋庸讳言,如果“脑计划”进展顺利,无数难以理解的事情将谜底解开,可能改善全球数以十亿计民众的生活。例如,中国科学院上海生物科学院神经所**熊志奇**小组在最新的研究中,揭示了与智障相关基因 **CDKL5** 在兴奋性突触发育中的重要作用,对这类疾病的发病机理研究和日后寻找有效防治办法提供了关键信息。

神经科学已经到了破旧革新的阶段,10 年“脑计划”无疑会刺激新工具的研发和促进跨学科的科学家通力协作。

智障是一种严重的疾患,不仅给患儿带来痛苦,也给家庭和社会带来沉重负担。科学家曾从患有严重智障并伴随幼儿痉挛症的一类患儿中发现 **CDKL5** 基因的突变,但对其功能却知之甚少。熊志奇小组研究发现,**CDKL5** 在发育晚期的神经元中,和一种名为 **PSD-95** 的关键蛋白联合作用,控制兴奋性突触的数量和大小,而突触是神经元间信号传导的特殊结构,因此 **CDKL5** 突变后会引发病人智障(5 月 20 日美国 *PANS*)。

神经所的这项工作揭示了 **CDKL5** 在兴奋性突触发育中的重要作用,也为人类了解大脑的机理添上了一块有用“砖瓦”。美国加州大学旧金山分校的科学家们更进一步,通过细胞疗法成功控制了脑部的另一种常见疾病——癫痫的发作。

在实验中,科学家通过向患有癫痫症小鼠的大脑海马区一次性移植内侧神经嵴细胞,取代了癫痫症中受损的细胞,抑制了过度活跃的神经电路中的信号,接受治疗的小鼠中有一半癫痫症被治愈,剩下的癫痫自发作次数也显著减少。

这是世界上首次报告在成年小鼠模型中阻止癫痫发作。该研究负责人、加州大学旧金山分校神经科学研究所首席教

授 **Scott Balaban** 说,细胞疗法已成为癫痫症的一个研究重点,部分原因在于现有的药物即便有效,也只能控制症状,不能治本——不要以为这种可怕的疾病离我们很遥远,在中国,它已经成为仅次于头痛的神经科第二大常见病。此次研究用细胞疗法替换受损神经细胞,在根治癫痫上迈出重要一步,也为身处痛苦之中的癫痫病患者带来了福音(5 月 5 日英国 *Nature Neuroscience*)。

近日,脑科学家们的一项研究也引起了公众的兴趣:一个古老但备受争议的说法也许是对的:精神能在生理学的意义上改变身体,并且对疾病有具体的疗效。

中国科学院心理研究所副研究员**魏高峡**使用磁共振成像技术,系统而深入地考察了有多年经验的太极拳锻炼者的大脑结构,发现与健康对照组相比,太极拳专家组在右脑背外侧前额叶、运动前区、脑岛沟以及左脑的颞上沟和舌回,大脑皮层表现出显著增厚,且与太极拳练习强度呈显著正相关。在此之前,美国科学家曾用伽马射线扫描西藏高僧的脑部,发现他们的大脑比新入院的沙弥要强健和活跃很多。看来现代医学可能不得不重新看待瑜伽、太极和冥想这些神秘的东方知识了(5 月 2 日美国 *PLoS*)。

科学家普遍认为,相比“人类基因组计划”,测绘人类大脑活动图谱是一项更艰巨的任务,而“脑计划”也相应引起了巨大争议,支持者相信,这将是人类科技史又一座里程碑;反对者则悲观地表示,也许这只是一个不切实际的空中楼阁,甚至有些激进的科学家根本不同意这种政府投资的“大科学”计划,他们认为科学的进步是无数如鹅卵石般的小研究和发现铸就而成的,这种集中火力攻击一点反而会影响科学的多样性和丰富性。但不管如何,神经科学已经到了破旧革新的阶段,10 年“脑计划”无疑会刺激新工具的研发和促进跨学科的科学家通力协作,而其最后的效果究竟如何,让我们拭目以待。■