

记忆可以移植?没那么简单

美国加州大学洛杉矶分校研究人员5月14日在美国神经科学学会在线期刊《eNeuro》上发表研究报告称,他们利用RNA(核糖核酸),成功将一只海兔的记忆转移到另一只海兔身上。研究人员称,这一新研究将有助于开发恢复人类记忆的新疗法。1999年,全国高考作文题《假如记忆可以移植》曾引发了大讨论,这个在当时被视为颇具科幻色彩的话题似乎正在变为现实。

本报记者 任志方

通过给海兔RNA注射,把电击记忆转移给受体

海兔,又称海蛞蝓,是螺类的一种。海兔的中枢神经系统有大约2万个神经元,虽然远无法与人类的1000亿个神经元相提并论,但其细胞和分子运行过程与人类神经元非常相似,因此被认为是研究人类大脑和记忆的极佳模型。

在此项研究中,研究人员通过对海兔进行轻微电击来增强其防御性收缩反射——一种用来保护自己免受潜在伤害的收缩反应。经电击“训练”后,海兔会在受到触碰时长时间收缩起来,持续时间会长达50秒,而正常海兔的收缩反应持续时间只有1秒钟。

随后,研究人员分别从“受训”海兔和正常海兔的神经系统中提取RNA,将其分别注射到未曾受过任何电击的海兔体内。他们发现,注射了“受训”海兔RNA的海兔在被触碰时,会表现出长达40秒的防御性收缩反应,而那些注射未受电击海兔RNA的海兔则没有这样的表现。这表明,通过RNA注射,“受训”海兔的电击记忆转移给了新受体。

在此之前,对于记忆移植的研究已经进行了许多年,但主要是从动物的单项情绪记忆开始的。

1994年5月,英国科学家沃克斯用老鼠做相关实验,获得成功。沃克斯首先通过多次强烈刺激,改变老鼠本来“喜暗怕亮”的情绪记忆,并建立相反的“喜亮怕暗”情绪。然后,他把这种具有“特殊情绪”记忆的脑汁抽取之后,再注入普通老鼠脑中。这种把源大脑的某种记忆部分直接注入目标大脑的方法,称为脑汁抽注法。经过脑汁抽注的普通老鼠,竟也变得“喜亮怕暗”。

2015年,来自法国巴黎理化工业高等教育研究所的科学家们使用“回放过程”在睡着的小鼠大脑里创造了新的记忆。

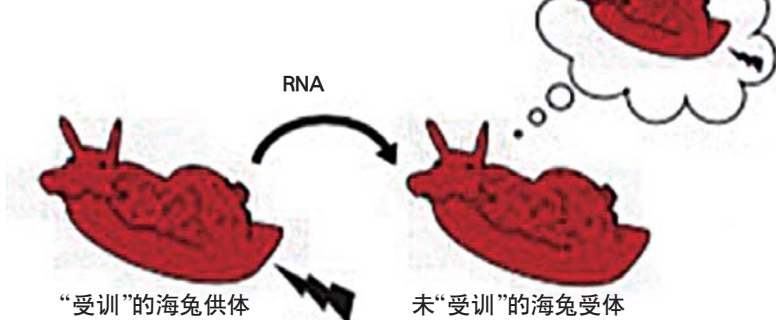
动物和人类睡眠时,大脑经常回放白天的活动,这可以加强记忆并学习新技能。科学家使用这一回放过程,在睡着的小鼠大脑里创造了新的记忆,并称这一技术未来可以用于人类。当小鼠在探索“竞技场”的时候,科学家使用电极监控活跃的脑细胞,分离出与竞技场对应的特定脑细胞。当小鼠睡眠的时候,他们监控大脑的创造性活动,在特定细胞放电的时候,用电极刺激大脑中与回放相关的区域。当小鼠醒来时,它们立即定位到与回放感觉相关的地点,显示科学家已经把新的愉快记忆植入了大脑。

记忆到底储存在哪里?海马体突触还是细胞

记忆是由对象、时间和空间等几个相关联的元素构成的。大脑一旦受到刺激,神经元就会发生物理和化学上的变化,神经元之间的联系总量也会增强。这些变化痕迹保留下来,记忆由此形成。

记忆就如一盘磁带,喜悦、痛苦、悲伤、快乐,每一份经历都被记录下来,因此,记忆是一个人的自我的重要组成部分。不过,对于人类的记忆到底储存在哪里,这个问题一直困扰着神经科学领域的科学家们。是储存在大脑不同的区域,还是大脑中存在一个特定的区域存储这

抽取“受训”海兔RNA注射入未“受训”海兔体内示意图



些记忆痕迹呢?

加拿大心理学家唐纳德·赫普在1949年提出“记忆储存于突触”假说。他认为,记忆是由神经元之间的联系——突触产生,并且随着这些联系变得更强和更丰富而得以存储,随后这一观点成为记忆研究方面的主流思想。

虽然这一假说在半个多世纪前就已提出,但直到今年5月才首次得到实验验证。

韩国国立首尔大学的一个研究团队成功通过荧光蛋白质标记储存记忆的神经元突触,在细胞水平上确认了大脑储存记忆的具体位置为突触(synapse)。实验人员可以用肉眼看到荧光标记。

根据研究团队介绍,此前人们已经发现海马体在大脑记忆中起关键作用。在海马体内部存在着数量庞大的神经细胞单元,每个单元可能有超过10000个突触,通过突触同其他神经单元连接。这些在唐纳德·赫普假说中作为信息存储体的突触,尺寸为纳米级别。

按照这一理论,科学家也可以通过模仿人类大脑海马体,研制记忆植入体的原型。理论上说,这种电子芯片就像U盘一样,只要插入大脑中,就可以将记忆一并植入入脑了。

但也有人对“记忆储存于突触”假说提出挑战。美国亚里桑那州大学著名心理学教授盖里·希瓦兹对器官移植者进行20多年研究调查后发现,他们中至少十分之一的人都性格大变。

美国前芭蕾舞家克萊尔·西尔维亚1988年接受了心脏和肺脏移植手术。术后,西尔维亚的性格和爱好发生“剧变”:性格平和的她变得富有攻击性,并且爱上以前最讨厌的炸鸡块。类似的事情还发生在了一个7岁的美国小女孩的身上。她移植了另一名被谋杀的10岁女孩的心脏,尽管她根本不知道心脏的来源,但此后却经常梦见自己被谋杀。美国警方靠她提供的“凶手线索”,竟然一举逮住了那名残忍谋杀10岁女孩的凶手。

基于这些案例,盖里·希瓦兹得出惊人结论:那就是人体的所有主要器官都拥有某种“细胞记忆”功能。

移植了记忆的我,还是不是原来的我

虽然科学家的设想目前仍存在于实验室,但如果真的有一天记忆可以移植,又会引发一些新的问题。

人的记忆并不像一张照片,一旦形成就不会改变,相反,会不断地随着回忆过程而改变和扭曲。但我们很少会有意识地怀疑记忆的准确性,因为对于我们个人而言,在没有外在固定参照的情况下,我们的记忆就是唯一的事实,因此我们有可

能会产生并坚持一些错误的记忆。

因此,如何确定被移植的记忆就是原本想要被复制的部分首先就是一个难题。

除了技术上存在不确定性,记忆移植也会带来伦理和道德争议。美国得克萨斯大学奥斯汀分校一个研究小组曾进行过一项研究,以确定人死后是否有可能通过移植记忆来保留身份。

研究人员称,可以从死者大脑提取信息,但只能通过特定形式将其转移到另一个生命体内。然而这一问题在道德方面存在争议,毕竟接受死者精神及智力遗产的人或许会用不合理的方式来处理这些信息。因此在将死者个人信息移植到另一个人身上之前,必须先研究“接受者会是谁”这一问题。

处理死者的记忆信息尚且如此审慎,移植活人的记忆要考虑的问题就更多了。

科学家曾在英国和美国做了一项调查。他们向大约1000人介绍“虚构记忆疗法”,然后征询意见。在这个治疗方法里,肥胖患者来看医师,寻求专业治疗,期望能减肥。在事先不知情的情况下,医师直接在患者的脑海里植入了一段虚构的童年记忆,这段记忆是关于患者童年时吃高脂肪食物恶心,并产生厌恶情绪的感受。然后几个月后患者减肥成功,又过了一段时间,医师向这位患者揭开了真相。那么,这种植入虚构记忆的治疗方法,你能接受吗?

通过对200名参与者进行深度访谈,科学家发现,如果人们认为良好的健康状况,远比新技术带来的不安忧虑更为重要,就会支持“虚构记忆疗法”。并且有些人希望自己能受到这样的治疗,或者为爱人、家人提供这种治疗。对这些人来说,“虚构记忆”似乎远远比不上健康的身心那么重要。

当然,也有一些人表示完全无法接受“虚构记忆”,他们的理由多种多样,但至少有一点是相同的,就是觉得移植记忆很邪恶。首先,医师对病人撒谎,这本身就不道德。而且,如果假以时日,渐渐地记忆移植被用于某种邪恶目的,我们又该如何挽回?比如在国家机构表决投票时,利用记忆移植操控持异议者,那么表决结果还可靠吗?最令人不安的是,记忆移植后,我们将不再是纯正的我们,我们的生活经验也不再是我们的。移植的记忆会剥夺我们的自由意志,改变我们自身的真实性。毕竟我们自身的存在,与脑海里的记忆息息相关。我之所以是我,在很大程度上就因为我的经历和记忆。

不论怎样反对,科学总会发展。但是有一点我们应该能确定,假如记忆可以移植,我们该思考自己希望成为一个什么样的人?

给全球生物“过磅”

地球生物总共有多重?分布在什么地方?以色列和美国研究人员最近报告说,他们综合数百项研究的数据,对全球生物量进行了迄今最全面的普查。

这项工作由以色列魏茨曼科学研究所和美国加州理工学院研究人员合作进行,论文发表在新一期美国《国家科学院学报》上。

生物量指活生物体内剔除水分之后有机物的重量,是反映生态系统状况的重要指标,通常用地球生命的核心元素——碳的重量来衡量。

对数百项研究的数据进行综合分析后,研究人员估算出,目前地球全部生物量相当于5500亿吨碳,其中植物占了大头,约为4500亿吨;其次是细菌和古细菌,分别为700亿吨和70亿吨;蘑菇之类的真菌为120亿吨;海藻、变形虫等原生生物为40亿吨;全部动物、人类加起来不足20亿吨,大部分来自昆虫、虾蟹等节肢动物以及鱼类。

不同类型生物的分布大不相同,植物生物量主要在陆地上,动物主要在海中,细菌和古细菌则大多隐藏在地下和水下深处。出人意料的是,占地球表面积71%的海洋,在全球生物量中所占的比例仅略高于1%。

研究人员说,人类文明史非常短暂,但通过农业、畜牧业和工业革命等使地球生物圈发生剧变,植物和动物都受到巨大冲击。自文明诞生以来,毁林开荒,占用土地等因素导致陆地植物生物量减少了约一半,从而使地球总生物量减半。目前人类栽种的农作物约相当于100亿吨碳,占植物总量的2%。

(据新华社)

AI诊断皮肤癌 准确度胜医生

人工智能(AI)技术一日千里,很多人类从事的工作未来可能会被人工智能取代。德国、法国与美国科学家的一项联合研究发现,人工智能诊断皮肤癌的能力首次超越皮肤科医生,有助加快诊断过程,帮助病人尽早对抗癌症,并降低正常的痣被误诊为癌症的风险。

据报道,科学家利用卷积神经网络(CNN)系统,制造出这项研究使用的人工智能系统。CNN模仿人类大脑神经细胞运作,使计算机能像人类肉眼辨认眼前影像。累积的影像数量越多,人工智能的判断就越准确。

研究人员首先输入逾10万张图片,指引人工智能系统分辨良性与有潜在危险的病灶,其后分别向58名医生和人工智能系统,展示100张黑色素瘤或良性痣的照片,比较两者分辨癌症的能力。

参与测试的医生来自17个国家,逾一半有5年以上行医经验,19%的人有2至5年经验,另有29%的人经验不足2年。研究结果显示,医生平均能正确判断86.6%恶性肿瘤照片。假如提供病人的年龄、性别和可疑伤口位置等临床数据,诊断准确率可提升至88.9%,但仍低于人工智能的95%。另外,医生能正确判断76%正常良性痣,同样低于人工智能的83%。

研究团队在《肿瘤学年鉴》期刊发表论文称,卷积神经网络系统胜过大多数皮肤科医生。领导研究的德国海德堡大学教授岑斯勒指出,人工智能系统较少对黑色素瘤“看走眼”,同时较少把正常的痣误诊为恶性瘤,敏感程度高于皮肤科医生。

研究团队表示,人工智能将有助加速诊断皮肤癌,使医生得以在癌细胞扩散前及早切除,也可以避免生长良性痣的病人接受不必要的手术。

不过,研究人员认为人工智能仍然无法完全取代医生,原因是手指、脚趾和头皮等位置上的黑色素瘤难以用照片记录,加之部分病灶外表较为特殊,人工智能难以辨认,医生也可协助病人发现此前未察觉的可疑伤口。专家表示,现阶段还没有方法能取代临床检查。

(据《北京日报》)