

## 思维控制轮椅 瘫痪者重获“自由”

**本报讯** 通过将使用者的思想转化为机械指令,一种思维控制轮椅可以帮助瘫痪者获得新的行动能力。在近日发表于*iScience*杂志的论文中,研究人员证明,经过长时间的训练后,四肢瘫痪者可以在自然、杂乱的环境中操纵思维控制轮椅。

“我们发现,用户和脑机接口算法的相互学习对用户成功操纵这样的轮椅都很重要。”该研究通讯作者、美国得克萨斯大学奥斯汀分校 José del R. Millán 说,“我们的研究突出了改进非侵入性脑机接口技术临床翻译的潜在途径。”

Millán 和他的同事招募了3名四肢瘫痪的人进行纵向研究。每个参与者每周接受3次训练,并持续了2到5个月。参与者戴着一顶无边便帽,通过脑电图(EEG)检测他们的大脑活动,并利用一个脑机接口设备将其转换为轮椅的机械指令。参与者被要求通过思考移动他们的身体部位来控制轮椅的方向。具体来说,他们需要思考移动双手来向左转,移动双脚来向右转。

在第一次训练中,当设备的反应与用户的想法一致时,3名参与者的准确率相似,约为43%到55%。在训练过程中,脑机接口设备团队发现1号参与者的准确率有了显著提高,在训练结束时,他的准确率达到95%以上。该团队还观察到,当3号参与者的训练进行到一半时,在团队用新算法更新他的设备后,其准确率提高到98%。

1号和3号参与者的改善与特征辨别能力的改善相关,后者是算法区分编码“向左走”和“向右走”的大脑活动模式的能力。研究小组发现,更好的特征识别不仅是机器学习的结果,也是参与者大脑学习的结果。1号和3号参与者的EEG显示,随着他们提高思维控制设备的准确性,脑电波模式也发生了明显变化。

“我们从EEG结果中看到,受试者已经巩固了调节大脑不同区域的技能,以生成‘向左走’和‘向右走’的不同模式。”Millán说,“我们认为,参与者学习结果使大脑皮层发生了重组。”

与1号和3号参与者相比,2号参与者在训练过程中大脑活动模式没有明显变化。在最初的几次训练中,他的准确率略有提高,但在接下来的训练中保持稳定。Millán说,这表明机器学习本身不足以成功操纵这样一个思维控制设备。

在训练结束时,所有参与者都被要求操纵他们的轮椅穿过一间凌乱的病房。他们必须绕过诸如房间隔板和医院病床等障碍物,这些障碍物是为了模拟真实环境而设置的。1号和3号参与者都完成了任务,2号参与者没有完成。

Millán说:“看起来,对于一个人来说,要获得良好的脑机接口控制,从而使他们能够进行相对复杂的日常活动,比如在自然环境中操纵轮椅,需要在我们的脑皮层中进行一些神经可塑性重组。”

这项研究还强调了对使用者进行长



图片来源:美国得克萨斯大学

期培训的作用。Millán说,尽管1号参与者在最后表现得异常出色,但他在最初的几次训练中却并不理想。该纵向研究第一次评估了非侵入性脑机接口技术在全瘫患者中的临床转译。

接下来,研究团队想要弄清楚为什么2号参与者没有体验到学习效应。研究人员希望对所有参与者的大脑信号进行更详细的分析,以了解他们的差异,并为未来在学习过程中遇到困难的人提供可能的干预措施。

(赵熙熙)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105418>

## 改变梦中情绪 缓解噩梦困扰

**本报讯** 噩梦是快速眼动睡眠期间发生的带有强烈负面情绪的梦境。频繁的噩梦会导致疲劳、焦虑、烦躁等后果。在传统治疗中,做梦者可能会被指导练习他们最常做的噩梦的“积极版本”。瑞士研究人员发现,在睡眠时通过无线头戴播放与白天积极体验有关的声音,可以减少噩梦的发生。相关研究近日发表于《当代生物学》。

“梦中经历的情绪类型和我们的情绪健康之间存在联系。”论文通讯作者、日内瓦大学医学院和睡眠实验室精神病学家 Lampros Perogamvros 说,“基于这一观察,我们有了一个想法,即可以通过操纵人们在梦中的情绪来帮助他们。这项研究表明,我们可以减少

情绪非常强烈和非常消极的噩梦数量。”

流行病学研究发现,多达4%的成年人都经历过慢性噩梦,这种情况通常与夜间醒来和低质量睡眠有关。医生通常会采用意象排练疗法,即要求患者将消极的故事情节转变为更积极的结局,并在白天排练以改写梦境。这种方法虽然有效,但对有些病例没有效果。

为了测试在睡眠中的声音接触能否提高成功率,Perogamvros 和同事观察了36名患者,他们都接受了意象排练疗法。其中一半人没有接受额外的治疗,而另一半人则被要求在想象练习中把噩梦的积极版本和一个声音联系起来。后者每天都要练习,并持续两周戴上在快速眼动睡眠期间发

出声音的发带。快速眼动睡眠期是噩梦经常发生的阶段。

Perogamvros 说:“我们观察到,参与者做噩梦的次数迅速减少,梦境也变得更加积极。对我们研究人员和临床医生来说,这些发现对睡眠中情绪处理的研究和新疗法的开发都非常有用。”

研究结果显示,两组人每周做噩梦的次数都在减少,接受联合治疗的一半人在接受干预后做噩梦的次数更少,3个月也是如此。他们在梦中也体验到了更多快乐。研究人员表示,这些结果支持这种联合治疗应在更大规模和不同类型的人群中进行试验,以确定其有效性和可推广性。

(冯维维)

相关论文信息:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2022.09.032>

**本报讯** 英国弗朗西斯·克里克研究所 Paola Scaffidi 团队近期发现了表观遗传破坏的癌细胞通过表型惯性的选择优势。相关论文近日发表于《癌细胞》。

研究人员发现表观遗传调控网络的破坏通过促进抗应激亚群的出现,增加癌细胞对生长肿瘤所经历不利环境的耐受性。表观遗传控制的破坏不促进遗传定义的亚克隆的选择,也不利于响应环境变化的表型转换。相反,它阻止细胞通过调节整体转录活性建立有效的应激反应。这种“转录麻木”降低了早期细胞死亡率,增加了群体水平上长期适应的机会。

这一发现为癌症中亚克隆表观遗传相关突变的广泛选择提供了一个机制解释,并揭示了作为一种驱动亚克隆扩展的细胞特征的表型惯性。

据介绍,已确定癌症的进化是由具有增强适应性细胞的选择驱动的。许多表观遗传调节基因的亚克隆突变在癌症类型中很常见,但其功能影响尚不清楚。(柯讯)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2022.10.002>

利用表型惯性的选择优势  
表观遗传遭破坏的癌细胞