

行业观察

当脑机接口走进现实

在脑中植入电极,捕捉人的意念,经过算法解码,实现人机交互,让瘫痪已久的肢体“复活”。这种科幻小说中才会有情节,经过50多年的发展,正在逐渐成为现实。

2月1日,首都医科大学宣武医院召开媒体沟通会,介绍了一项脑机接口临床试验突破性进展成果——全球首例通过植入式硬膜外电极脑机接口辅助治疗颈髓损伤引起的四肢截瘫患者,经过3个月治疗能够实现自主脑控喝水。记者在宣武医院类脑智能临床转化研究中心采访,感受脑机接口技术在医疗领域的无限可能。

□本报记者 吴倩 崔芳
特约记者 王蕾

瘫痪了14年的老杨
端起了水杯

“脑机接口就是在挑战不可能,向当下无法治疗的疾病发起挑战。”宣武医院院长赵国光说。老杨所遭遇的就是“无法治疗的疾病”。50多岁的老杨,因为14年前的一场车祸导致四肢瘫痪。2023年10月24日,决定在脊髓损伤领域探索脑机接口可能性的赵国光团队,与愿意接受新技术的老杨一拍即合,在清华大学医学院洪波教授团队的支持下,共同完成了无线微植入脑机接口的首例临床植入试验。这例临床试验考虑先重建老杨的

右手功能。赵国光介绍:人体的动作源自大脑意念产生脑电波,就像指挥部发出调集士兵的信号。患者因为神经系统受损,造成指挥部和士兵之间的通信受阻,脑机接口就是帮助重新打通这个链路。

赵国光通过一张流程图讲述了这一过程:“首先,需要在目前已知的250多个大脑区域里定位到支配右手运动的区域,并将两个硬币大小的脑机接口处理器植入到相应位置以采集脑电信号;然后,通过算法解码,将老杨的意念转化为计算机可识别的语言,从而驱动气动手套完成提取的动作。”

这套脑机接口处理器主要分为两部分:一个是负责采集脑电信号的电极,另一个是负责运算的体内机。电极和体内机的植入位置是关键所在。赵国光介绍,脑部从头皮向内,脑电信号越来越清晰,植入位置不仅影响着信号的采集,也影响着植入的安全性。

据了解,当前脑机接口根据信号采集方式和位置不同,分为侵入式、非侵入式和介入式3种形式。侵入式是指通过开颅手术,将电极植入大脑皮层附近,直接采集高质量的脑电信号。这种方式可以获取高质量、高空间分辨率和高时间分辨率的神经电活动信号,但也存在着手术风险高以及生物相容性和长期稳定性等方面的问题。此外,还有通过头皮表面或其他途径进行信号采集和刺激的非侵入式脑机接口。此种方式安全性好,但采集的信号较差。还有,通过微创介入方式,即将血管穿刺小口,通过类似心脏支架的微创手术实现脑机接口的介入式脑机接口。

美国企业家埃隆·马斯克旗下的脑机接口公司“神经连接”于1月28日利用“心灵感应”(Telepathy)进行的首例脑机接口设备人体移植,采用的便是侵入式脑机接口。

“我们的临床试验相较于上述技术手段,在无线微创方面实现了两大突破。”赵国光表示:一是通过植入脑机接口,将体内机埋在颅骨内,电极覆盖在硬膜外,在保证颅内信号质量的同时,不破坏神经组织;二是采用了近场无线供电和传输信号,植入颅骨的体内机无需电池,由体外机隔着头皮给体内机供电,并接收脑内的神经信号,传送到电脑或者手机上,实现脑机接口通信。

经过3个月的居家康复训练,老杨目前可以通过脑电活动驱动气动手套,实现自主喝水等脑控功能,把握准确率超过90%。

关于脑机接口的畅想
才刚刚开始

植入脑中的两个电极各有4个接触点用来采集信号。那么,不开颅,如何准确地把每一个接触点精准地放置到老杨脑部控制右手感觉和运动的区域?记者的疑问在宣武医院类脑智能临床转化研究中心得到了答案。

在该中心最里侧的小屋里,摆放着一台酷似核磁共振仪的大型设备。设备顶部有一个可探测脑电波产生的微弱磁场的“头盔”,旁边显示屏内展示着大脑功能区的分布状况。“这就是植入手术所需要的导航器——无线脑磁图仪。”负责研发该仪器的首席科学家蔡宾告诉记者。

蔡宾拿起一个橡皮块大小的物件介绍:“有64个这样的传感器分布在头颅周围,实现全脑覆盖和三维定位。这套系统可以精准无创地定位到控制右手运动功能的具体位置,为植入手术勾勒出一个术前导航图,以便植入电极能采集到更准确的脑电信号。”

记者走进一处光线昏暗的神秘空间,一套由电极头套、VR眼镜、计算机、康复机器人组成的系统跃入眼帘。它为治疗老杨这样的脊髓损伤患者,提供了另一种想象空间。

“这是一种综合运动想象、虚拟现实、机器人辅助技术来重塑神经功能的脑机接口康复技术。”宣武医院刘霖

副主任治疗师介绍,让患者头戴电极帽,可以捕捉其脑中与运动想象相关的神经活动,随后利用计算机对脑电信息进行检测,在患者想象的情况之下,使患者佩戴VR眼镜进行模拟训练,再由康复机器人带动患者进行现实中的运动。这样不断地刺激受损脊髓神经,可以逐渐帮助患者重建上下连接的运动神经通路。

脑机接口的尝试不止于脊髓损伤领域。在类脑智能临床转化研究中心还展示着无线微植入脑机接口的前辈——一种主要用于治疗难治性癫痫的侵入式脑机接口技术。2022年,宣武医院作为牵头单位之一,对这项技术开展多中心、前瞻性、随机对照的研究,目前已经对40多名患者进行了临床试验。

“这套系统的特点在于能实现闭环刺激。”赵国光介绍,它能够感知、识别颅内脑电信号,如癫痫马上要发作,系统识别后同时给出刺激,把即将发作的癫痫终止,形成闭环。

脑机接口的应用场景还在不断延伸,赵国光对此充满期待:“渐冻症、帕金森病、精神性疾病、脑卒中等重大脑疾病,都是未来脑机接口技术可以涉足的领域。利用脑机接口技术,有望让失明患者重新感受到光,让失聪患者重获听力,甚至实现脑机融合智能,直接拓展人脑信息处理能力……”

关于脑机接口的畅想才刚刚开始,而在不久的将来,在业界的不懈探索之下,这些畅想终能带领更多患者走出困境。

一种基因突变
可导致红斑狼疮

据新华社电 德国研究人员日前在美国《科学·免疫学》杂志上发表论文说,他们发现一种基因突变会使人体免疫系统失衡,导致自身免疫性疾病红斑狼疮。

红斑狼疮是一种慢性疾病,患者的免疫系统会错误地攻击自身组织,可导致身体出现炎症,对受影响器官造成永久性损伤。德国马克斯·普朗克感染生物学研究所等机构的研究人员发现,一种与蛋白质UNC93B1相关的基因突变能间接影响免疫细胞内关键受体,这会令整个免疫系统的相关机制“脱轨”,就可能引发红斑狼疮。

据研究人员介绍,为使人体能对入侵的病原体快速做出反应,免疫细胞中存在一定数量的TLR7受体。该受体可识别病原体的遗传物质,触发免疫反应。正常情况下,细胞会不断产生和降解这种受体来维持某种平衡。研究发现,在降解细胞内TLR7受体的过程中,一种名为BORC的蛋白质复合物发挥着重要作用,而BORC需要蛋白质UNC93B1来正确推动整个降解过程。一旦降解过程出错,TLR7受体就会在免疫细胞中积累,进而倾向于识别人体自身的遗传物质,导致对自身的免疫反应,引发红斑狼疮。

研究人员已在一名儿童时期就发病的红斑狼疮患者身上确认,与UNC93B1相关的基因突变正是其发病原因。

研究人员说,这项研究有助开辟新的红斑狼疮治疗方法,检测与UNC93B1相关的基因突变可能成为治疗的一部分。过去,医生主要考虑用药物抑制炎症,而利用新发现的机制,有望从一开始就遏制炎症发展,起到更好的治疗效果。

吸入式纳米传感器
或有助筛查早期肺癌

据新华社北京2月4日电 美国研究人员日前开发出一种检测早期肺癌的新方法,通过吸入纳米尺寸微型传感器并结合尿液检测可以快速发现早期肺癌。相关论文近期发表在美国《科学进展》杂志上。研究人员说,在没有足够资源开展CT扫描筛查的地区,这种操作简便的方法有望极大改善肺癌筛查。

美国麻省理工学院近期发布公报说,该校研究团队开发出一种用于肺癌诊断的纳米传感器,由涂有DNA条形码的聚合物纳米颗粒构成,可通过吸入器或雾化器吸入体内。这些纳米颗粒抵达肺部后,当遇到肿瘤相关蛋白酶时,传感器上的DNA条形码就会与纳米颗粒分离并进入血液循环,进而随尿液排出体外,被试纸检测出来。

研究人员设计了可检测多达4种不同DNA条形码的试纸,每种DNA条形码都表明存在一种特定的肺癌相关蛋白酶。该方法无需对尿样进行预处理,在获得尿样后约20分钟即可读取结果。

利用小鼠模型进行的动物实验显示,这种方法可以准确检测出早期肺癌。接下来,研究人员计划通过人体活检以及临床试验验证该方法。

利进入食道。而梨状窝瘘是梨状窝底部一条先天异常发育的管道,也就是在食物下咽的通路上有个小洞,其结果可想而知——咽部分泌物和食物残渣等进入食管,导致颈部继发感染。

“先天性梨状窝瘘一旦确诊,手术切除可根治。但梨状窝瘘管走行复杂且深浅不一,不同类型牵涉到的重要解剖结构不同,与面神经、迷走神经、颈动脉、静脉等结构关系密切,稍不小心就可能造成误伤,手术难度较高。有时瘘管很长很深,如果不能完整切除,术后很容易复发。”闫学强介绍,临床上,梨状窝瘘往往以反复发作的化脓性甲状腺炎或颈部脓肿为首发症状。反复颈部肿胀或颈部经过多次切开引流的患者,应该高度怀疑是梨状窝瘘。

冠心病合并抑郁焦虑的
认知临床诊疗指南发布

本报讯 (记者郭蕾)日前,由首都医科大学附属北京安贞医院等40多家单位共同制定的《冠心病合并抑郁焦虑的认知临床诊疗指南》发布。

标准牵头起草专家、北京安贞医院双心医学中心主任刘梅颜介绍,冠心病是临床最为常见的心血管疾病之一,精神心理是其重要的影响因素,两者互为因果。双心医学遵循生物-心理-社会医学模式,强调躯体疾病和精神心理疾病的综合治疗,实现患者躯体和心理的康复。

据介绍,这是我国双心医学领域的首个标准,为临床工作提供了冠心病合并抑郁焦虑患者的抑郁焦虑、精神压力诱发心肌缺血、认知功能与谵妄的评估方法,以及临床诊断与治疗的指导,可供各级医院内科医师及基层医疗机构全科医师使用,也可供相关的护理人员参考。

上海大学老年医学
研究院落户南通

本报讯 (通讯员陆艳 丁炜 特约记者程守勤)日前,上海大学老年医学研究院(南通市老年医学研究院)落户江苏省南通市。

上海大学党委书记成旦虹表示,上海大学和上海大学附属南通医院将聚焦南通所需所盼,在医疗技术、医工交叉、老年医学、智慧养老等领域强化合作,围绕重大基础设施、重要功能平台、重点产业发展等谋划具有战略性和引领性的项目,提供更加优质的公共服务,共同为长三角校地合作注入新活力,争当长三角区域合作的典范。南通市委常委、宣传部部长陈冬梅指出,双方将在深入推进长三角一体化进程中形成更多标志性、引领性成果,为打造长三角区域创新共同体做出新的更大贡献。



医学精彩时光

□特约记者 高琛琛
通讯员 薛源

脖子频频红肿化脓,年仅15岁的女孩饱受这种痛苦折磨已达7年之久。今年1月初,女孩终于在武汉儿童医院被确诊为先天性梨状窝瘘,原因竟

巧补女孩咽部漏洞

是咽部多了一个米粒大小的洞。接受手术治疗后,女孩目前正在康复中。

女孩的妈妈介绍,女孩在8岁的时候脖子上突然鼓起个脓包,做了切开引流手术,但手术后两个月又复发。从那之后,女孩脖子上的脓包反复复发,一直没有得到根治。因频繁地接受切开引流手术,女孩脖子上

留下不少疤痕。

日前,女孩再次出现颈部肿痛。武汉儿童医院普外科闫学强副主任医师查看女孩病情后,根据病史以及症状,初步考虑是颈部一种相对少见的疾病——先天性梨状窝瘘伴颈部感染。

经综合评估,闫学强带领手术团队为女孩设计了手术方案。术中,手

术团队在电子胃镜下找到位于女孩咽喉部梨状窝的小洞。他们在瘘口内置入导丝定位瘘管走向,再在胃镜监视下完整切除瘘管,扎紧了瘘口。术后,女孩恢复良好。

闫学强介绍,梨状窝是位于咽喉深部的一个凹陷,它紧邻食道入口;正常的梨状窝光滑、完整,食物可经此顺

像头,姜华解释,这可以让舟山医院急诊科专家同步看到患者病貌,指导救治。

位于普陀山后山的合兴村卫生室,全科医生张更利每天晚上9时下班。卫生室隔壁就是他的宿舍,但他一般不会立即休息。“我常去村里转转,到有慢性病的老人家里坐坐、聊聊。”张更利说,300多名常住村民中60岁以上的有180多人,守护他们的健康是他的责任。

陪老人们拉拉家常、做些简单的健康教育后,张更利再回宿舍休息。宿舍的后窗外是一望无际的东海,他习惯了枕浪听涛的夜。

“台风来的时候,这种老瓦房会漏雨。”对此,张更利并不觉得环境艰苦。他一个月回舟山岛的家两三趟,一次待一天,陪陪妻子和两个上小学

的孩子。几年前,他曾有机会调动,告别这种驻岛工作。村里的老人们找到上级单位,递上联名信,请求把他留下来,他就不走了。

张更利笑着说,经此一遭,村里人看见他就露牙花地笑,五六十岁的乡人会热情地叫他“兄弟”。

分与聚

舟山岛多,小岛尤其多。大猫岛、老鼠岛、虾峙岛、蛇蟠岛……从名字就能想象这些岛的“小巧”。小岛的四面皆海,非舟楫不能往来,就要有医生守在小岛上。蚂蚁岛上的医生日夜守护着这个面积不足3平方公里岛上3958人的健康。

“大部分是岛上造船厂的职工,留在岛上的本地人约有1700人,其中60岁以上的有1402人。”蚂蚁岛卫生院院长吴成杰说,和当地很多小岛一样,蚂蚁岛是个“老人岛”。

临近年关,小岛遭遇寒流。午后,老人们走出家门聚在一起聊天。看到蚂蚁岛卫生院综合办主任沈巧炜走近,刘大爷一边赶紧把刚要点上的烟递进手心,一边小心翼翼地露出笑容。

“别藏了,我早看见了。”沈巧炜哭笑不得,“您血压高,真的要戒烟。尤其是这两天太冷,一定要小心。”直到刘大爷连连答应,她才离开。

沈巧炜这次并不是要搞“街头抽查”,而是要趁着节前到慢性病患者家看看情况,走街入户给糖尿病患者测测血糖,讲讲春节饮食注意事项;

给高血压患者量量血压,嘱咐天冷了降压药可以适当加量,“每年春节,老人们饮食习惯会有变化,要提前准备,保障大家过好年。”沈巧炜解释。

“春节期间,留岛的医务人员会增加,夜间至少有3名医生、3名护士以及总值班医生等。”吴成杰说,“过年了,就求居民平平安安、身体健康。”

上门巡诊、入户探访、日夜守护、过年留岛,是蚂蚁岛卫生院医务人员的常态。他们中,医生俞柯照顾不了上中学的孩子,只好让丈夫带着孩子回江苏老家就学;退休不离岗的老院长陆国平守岛40余年,成了岛上有口皆碑的“万能医生”……

“今年过年我还在岛上,乡亲们有啥需要,我随时在。”陆国平说。

守着山海守着你

(上接第1版)

“2013年,中心成立‘120’急救站,现有两辆救护车24小时值守。去年,急诊出诊1400多趟,最多的一天出诊26趟。”姜华说,为了保证急救急诊质量,该院配备药品800多种,医疗设备较其他社区卫生服务中心更齐全。

“CT等都可远程诊断,舟山医院能同步收到影像数据,可半小时内出报告。”姜华随手拿起一份刚收到的CT诊断报告向记者展示,上

面的签名医生是舟山医院放射科的专家。

每当海上出现恶劣天气或晚上10时以后,岛上的医务人员就面临更大考验。“船停航了,患者转不出去,我们就要顶得住。”姜华说,每天晚上,该中心医务人员会轮流值班,确保随时有20多名医务人员应对夜间诊疗。在该中心急诊室,心电监护仪等各种设备可实时将患者相关数据传至舟山医院急诊科;病床正对面的墙上安装着高清摄