

脑机接口：距离患者期待有多远

西北地区大气污染健康效应研究获突破

□本报记者 吴倩 张可心
特约记者 卢国强
通讯员 黄天祺

近年来,脑机接口热度持续上升,无论是陆续公布的临床试验案例,还是接连出台的利好政策,似乎都在预告“意念操控”的科幻电影正在加速成为现实。3月28日,首都医科大学附属北京天坛医院开设脑机接口咨询评估门诊。5月17日,该院脑机接口临床与转化病房揭牌。从全国第一家脑机接口相关门诊到第一间临床转化病房,脑机接口技术开始从实验室“微景观”走向临床应用现实图景。近日,记者来到北京天坛医院进行了采访。

满怀希望走进门诊

卒中后偏瘫、脑外伤引起截瘫、闭锁综合征、意识障碍……一上午的时间里,在北京天坛医院脑机接口咨询评估门诊,前来咨询的患者及家属提到了神经系统疾病的各类后遗症。这些患者通常经过多年康复治疗病情仍不见起色,有的甚至被判了“死刑”,而脑机接口这项技术让他们燃起一线希望。脑机接口咨询评估门诊开诊近两个月来,每天都有近30人前来咨询。北京天坛医院神经外科杨艺主任医师每周三上午出诊,这一上午她又忙得错过了午饭。

“医生,颈椎损伤能做脑机接口不?”王阿姨走进诊室,操着一口北京方言问道。她50多岁的老伴一年前从高处坠落,颈椎第3节到第4节受损,四肢有知觉,但无法行动。仔细询问症状,观看患者日常视

频后,杨艺用红笔在白纸上画出脑部、颈部、四肢的草图,向王阿姨解释:“当患者脑部有正常的脑电信号,但信号传输通路损坏时,可以借助脑机接口帮助其重新建立连接,恢复运动等功能。从大爷的病情来看,他的大脑皮层没有损伤,传输通路有一定程度损坏,需要先在脊髓脊柱科室做损伤检测和评估。”杨艺建议,在功能评定后,可以试试脑机接口联合脊髓电刺激治疗,促进康复。

像这样对于脑机接口技术的解释,杨艺对每个问诊的人几乎都要认真地讲解一遍。她告诉记者,开设门诊的目的之一就是向大众科普脑机接口究竟是什么、能够提供怎样的治疗和服务。

在门诊,一名年轻妈妈为患有脑瘫的孩子远道而来,高中时因车祸瘫痪13年的小伙子也来此寻找希望……“大家对脑机接口技术的期待很高,也存在一些理解偏差,认为脑机接口无所不能。”杨艺解释说,“脑机接口技术是指采集患者脑部的电生理信号,将其转化为计算机指令,通过操作外部设备来增强患者的运动或交流等功能;并不是像许多人认为的那样,装上脑机接口之后,人体神经系统损坏的地方都能变好。”

为临床应用摸黑探路

根据技术原理,神经系统疾病引起的语言和运动障碍等后遗症有望通过脑机接口技术进行治疗,但是从技术原理转化为真实可感的临床应用,是一条漫长的探索之路。作为国家神经疾病医学中心,北京天坛医院力求把握风险和获益的平衡点,找出真正适用脑机接口技术的病症,让患者从中受益。

面对患者和家属的期待,杨艺很少给出“适合脑机接口”的答复。上午问询的20多名患者里,只有3名患者进入下一个评估流程。

来自新疆维吾尔自治区的吴先生是“幸运者”之一。他接近1.9米的身高,与一瘸一拐的缓慢动作和始终垂在身侧的右手臂形成了鲜明反差。还未坐下,他就急切地开始倾诉:“我以前是拳击运动员,得过全国冠军,现在是拳击教练……”他告诉杨艺,15个月前,他发生基底节出血,造成右侧手臂无法抬起,极大地影响了生活。

“如果尝试脑机接口手术治疗,患者年龄要尽量控制在60岁以内,患侧肌张力在三级以下,认知功能正常,发病时间尽量在两年之内。”杨艺介绍,吴先生基本符合脑机接口临床试验标准。

吴先生紧张又激动地坐在一台形似老式电视机的脑机接口检测设备前,准备接受一项脑电信号的评估,这将辅助判断其是否可以被纳入临床试验对象。

工作人员将连接着治疗仪的电极片贴在吴先生右侧小臂的肌肉处,将电极刺激力度调试到吴先生能接受的程度后,再为他戴上采集脑电信号的电极帽,在他完成3分钟冥想之后进入测试阶段。

“想象右手抬腕。”吴先生集中注意力,按照设备给出的语音指令完成了基础和强化两个阶段任务。最终,与检测设备相连的电脑亮出了测试结果。很遗憾,他并没有达标。

“患者正确率较低,说明其脑电信号特征没有达标,即没有达到当前设备能够捕捉信号的强度要求。”杨艺说,门诊运行近两个月来,仅从几百名患者中筛选出5名进入临床试验。其中,一名卒中后偏瘫患者接受了中国

科学院院士赵继宗带领团队实施的半侵入式脑机接口植入手术,肌力和运动功能已有明显改善。

详细问诊、填写量表、脑电评估、解码测试、脑机接口植入手术、术后康复……北京天坛医院脑机接口技术团队希望一步步理顺诊疗路径和各项标准,为脑机接口真正应用于临床探路。

如此严苛的标准常常引来患者不解甚至不满。“脑机接口应用于临床非常谨慎。这项技术目前处于较为初始的临床试验阶段,筛选患者就像选拔飞向太空的宇航员,要选出各项条件都高度符合标准的患者,确保患者治疗过程中的收益大于风险。”杨艺介绍,“结合前期摸索,目前将门诊中最常见的卒中后偏瘫患者作为开展临床试验的切入点,未来将循序渐进摸索出不同病症的适用标准。”

绘制人群画像

近年来,医疗机构、高校研究所、创业团队等热情高涨,希望可以抢占脑机接口的风口。数据显示,2024年我国脑机接口市场规模已达32亿元,年增长率达18.8%,预计2025年这一数字将突破38亿元。

不仅如此,今年,北京市、上海市等地出台相关政策,针对脑机接口领域监管政策、临床试验、产业集群、商业化、产业链等给出明确发展方向。医保政策也在加速助推脑机接口转化进程,国家医保局今年3月发布《神经系统类医疗服务价格项目立项指南》,首次设立脑机接口专项收费项目,湖北省医保局随即发布了全国首个脑机接口医疗服务价格。

患者的期待是迫切的,而技术发

展的关键在于如何贴近临床实际,真正为患者所用。“科学家们一直努力推进脑机接口技术研发,临床医生则要从患者角度给出专业建议。两端‘会师’,才能让脑机接口技术在临床实践中真正运用起来。”杨艺说,通过脑机接口咨询评估门诊这个窗口,医生一方面可以近距离接触患者,绘制一张涵盖患者个人信息、发病情况、应用需求等的脑机接口人群画像,为政策制定、资金投入、科研立项等提供依据;另一方面,可以更广泛地采集人群的脑电、肌电信号,积累更丰富的数据集,为脑机接口技术的编码和解码提供强大的数据支撑。

在杨艺看来,脑机接口进入临床应用还有一些关键技术需要突破。比如,电极芯片作为读取脑电信号的关键所在,其灵敏度、准确度、稳定性需进一步提升。此外,目前对于终端效应器的研发局限于控制运动功能的机械臂、轮椅等,或是进行通信交流的设备,如何进一步拓宽应用效应器也影响着医疗应用场景。

带着这些未解之谜,北京天坛医院脑机接口临床与转化病房的医务人员表示,将凝聚团队力量,进一步推动脑机接口技术发展从“科研驱动”向“临床牵引”迈进,围绕脑机接口开展科研攻关、临床试验,让脑机接口技术早日造福更多患者。



扫码看视频报道

本报讯(特约记者邢晓 张楠)一项逾580万受试者的队列研究,首次系统揭示了我国西北地区空气污染与生活方式因素对心血管疾病风险的协同作用机制,为解析环境-行为交互作用机制提供了关键证据链。该研究由新疆维吾尔自治区人民医院院长杨毅宁教授领衔,联合中山大学健康医疗大数据国家研究院周毅教授团队共同完成。相关研究文章近日刊发在国际期刊《环境国际》上。

该研究根据我国西北地区特殊地理环境,创建了西北地区的超大规模人群队列。研究团队通过多中心协同研究,精准评估了PM1、PM2.5、PM10、O₃、CO等主要空气污染物暴露水平,首次在干旱半干旱地区验证了空气污染与不良生活方式对心血管疾病风险的协同倍增效应。

该研究发现,PM1暴露每增加10微克/立方米,心血管疾病风险显著升高12%,其危害性高于既往报道的PM2.5影响;在吸烟、缺乏运动、饮食失衡3项及以上不良生活方式人群中,空气污染暴露的致病风险增幅是健康生活方式人群的1.8倍;沙尘暴频发季节,PM10与CO的协同暴露可导致急性心血管事件风险激增25%。

研究揭示多不饱和脂肪酸调节神经细胞功能机制

据新华社东京5月26日电(记者钱铮)日本一个研究团队通过分析由人诱导多能干细胞(iPS细胞)培养得到的神经细胞发现,细胞膜中多不饱和脂肪酸的含量及其构成比例变化会对神经细胞功能产生重要影响。相关论文发表在细胞出版社旗下《交叉科学》杂志上。

神经细胞的细胞膜主要成分是脂质和蛋白质,其中脂质包括二十二碳六烯酸(DHA)、花生四烯酸(ARA)等多不饱和脂肪酸,此前已知它们对脑功能产生重要影响。

研究团队首先在不添加多不饱和脂肪酸的培养基中,利用来自健康人的iPS细胞培养出神经细胞,再向培养基中添加DHA和ARA。结果发现,随着多不饱和脂肪酸在细胞膜中含量增加,细胞膜的膜流动性提高。膜流动性表现为膜结构中的脂质和蛋白质分子的多运动形式,包括侧向扩散等。在膜流动性升高情况下,脑部β淀粉样蛋白产生量会减少。β淀粉样蛋白异常沉积是阿尔茨海默病和帕金森病等神经退行性疾病的主要病理特征之一。

随后,研究人员利用添加有多不饱和脂肪酸但DHA和ARA含量很少的培养基培养神经细胞,然后再向培养基中添加DHA和ARA。此次,研究人员发现细胞膜的膜流动性变化,但观察到神经细胞的突触尺寸变大、轴突变长、轴突分支也增多。研究团队推测,这或许表明添加的DHA和ARA令神经细胞之间的连接发生变化。研究人员测定发现,在上述两种实验条件下,神经细胞活动的同步性都随着培养时间增加而增强。在培养基中添加多不饱和脂肪酸培养得到的神经细胞中,这种同步性更强。

研究成果表明,在用人iPS细胞培养得到的神经细胞中,细胞膜中的多不饱和脂肪酸的含量以及各种多不饱和脂肪酸的构成比例对神经细胞的功能发挥着重要作用。新发现有助构建与脂质相关的多种脑部疾病模型,并研究相关疗法。

感受健康

近日,河南省周口市城区的部分小学学生走进周口市科技馆,开启了一场健康科普之旅。周口市科技馆运用虚拟现实技术等前沿科技,将晦涩难懂的健康概念变得直观易懂,极大地激发了小学生们的学习热情。

特约记者宋全力
通讯员徐永光 刘加敏
摄影报道

医学精彩时光

双心室联合治疗方案 助心衰患儿重获“心”生

本报讯(通讯员于露露 张文萱 特约记者沈大雷)近日,南京医科大学附属儿童医院心胸外科成功救治一名扩张型心肌病患者。“现在能躺能坐能走,恢复得特别好,和正常人几乎没什么两样了。”患儿小轩(化名)的妈妈讲起患儿手术后的变化,一脸喜悦。

13岁的小轩1年前被诊断为扩张型心肌病,近期发展到全心衰竭,即使通过呼吸机也难以维持生命。命悬一线之际,南京医科大学附属儿童医院通过跨院协作,采用“体外磁悬浮人工心脏(EXTRA-VAD)体外循环+左心辅助装置(LVAD)左心辅助”双心室联合方案,为小轩完成了国内首例儿童人工心脏双心室辅助,并在48天后成功进行心脏移植。

“患儿情况复杂,单纯植入左心辅助装置无法维持心脏功能。但如果双心室都装上辅助装置,儿童的心脏空间本身就很小,几乎不能同时装下。”该院名誉院长、心脏中心主任莫绪明介绍。经过讨论,莫绪明教授团队联合天津泰达心血管病医院创新性地使用“EXTRA-VAD体外循环+LVAD左心辅助”双心室联合方案:一方面植入LVAD,另一方面通过颈静脉、经肋间肺动脉插管连接体外膜肺氧合(ECMO)辅助右心功能,避免传统ECMO插管方式延迟关胸带来的感染风险。就这样,一个体内,一个体外,双心室辅助,为患儿争取宝贵的救治时间。

莫绪明介绍,儿童人工心脏双心室辅助手术难度大,如何精准调整体内体外、左右心室的容量平衡也颇具挑战性。心脏重症监护团队进行24小时的严密监护,持续通过心脏超声监测左右心功能,适时调节患儿左右心流量。术后两周,患儿右心功能恢复正常,并顺利撤离右心的EXTRA-VAD。

术后第48天,患儿终于等到了心脏供体。莫绪明教授团队联合南京市第一医院专家团队克服二次开胸组织的粘连、长期抗凝出血的风险等,顺利完成了心脏移植手术。经过术后抗排斥、抗感染、改善心功能,患儿恢复迅速,目前已经可以正常生活。

莫绪明介绍,我国每年约有4万名患儿因心衰住院治疗,心脏移植被视为心衰晚期的唯一治疗手段,但许多患儿在等待移植的过程中不得不依靠机械装置来维持生命。目前,国内已经研制出了适合儿童的最小型号的左心辅助系统。“此次儿童双心室辅助手术的成功开展,进一步推动了植入式心室辅助装置在心衰患儿中的应用,为终末期心衰患儿带去新的希望。”莫绪明说。



游志鹏:成为一名“极致的追光者”

(上接第1版)

手术充满了挑战,既要精准穿透头发丝般纤细的视网膜层次,又要避免损伤脆弱的感光细胞层。术前,我和团队查阅了大量文献,反复推演手术路径,制定周详的手术方案。最终手术顺利完成。患者术后半年复查视力,视力恢复并稳定在0.8。他脸上洋溢着重获光明的喜悦,向我们深鞠一躬。

这次成功的手术,不仅见证了现代微创显微外科的奇迹,更让我深切体会到,医者的勇气背后是用专业筑起希望灯塔的智慧与担当。

我想,作为一名眼科医生,每当看着患者被搀扶着进来,经过我们精心的治疗,自信地走出去,我就觉得自己的工作很有价值。

■健康报:在医院里,您耐心细致地对每位患者;在医院外,您常常带领团队深入基层,进行义诊、手术和科普教育。您还承担着医院管理、学科建设、人才培养的重任。您是如何做好这些工作的呢?

游志鹏:周二、周四上午出门诊,周一、三、五主刀手术,日常还有行政、科研、教学工作……我的一周,的确每

天都忙碌且充实。只要对患者有益,一切都值得。

今年是我从事眼科临床与科研工作的第30年,我始终铭记着初入行时老师的教诲:“医生的工作重心应该放在患者身上。”对我来说,患者找我们就是对我们的信任,我们不能辜负这份信任。不管再忙,我们都要抱着对工作极端负责的态度,努力满足每一名患者对光明的渴望。

也是秉持着这份初心,10余年来,不论刮风下雨,我坚持每天早上6点半到医院查房。看到患者能顺利出院、早点回家,我心中就有一种很强的成就感。

让患者就医更方便、更省心,来到我们医院能感受到温暖,一直是我的初衷。作为医院管理者,我的工作围绕两个核心展开——以患者需求为导向优化服务流程,以技术创新为引擎提升诊疗水平。所以,我们构建了“全周期诊疗服务体系”;在门诊环节推出预约、跨科联动、复诊直约的“三约联动”机制,让患者就诊效率大幅提升;在住院环节打造集手续办理、术前检查、健康指导、手术预约于一体的一站式入院模式。

从业多年,我深知对眼部疾病来

说,早期筛查、诊断和干预非常重要。为此,我定期组织专家团队深入基层,远赴西藏自治区、新疆维吾尔自治区地开展白内障手术和防治盲工作。我们也在江西省率先开展了基层糖尿病视网膜病变筛查建档工作,各类眼病筛查工作有序进行。此外,我们积极组织援非工作,在援建中非眼科中心的基础上,通过专家常驻、“援乍光明行”、财物捐赠、技术指导、带教培训、国际交流等“医疗援外组合拳”模式,帮助当地建立规范化诊疗体系,变“输血”为“造血”,实现从“手术援助”到“体系构建”的跨越。

对我来说,工作不会停歇。未来,我将继续与同行们携手,用专业与温度点亮更多患者的希望之光。

■健康报:“白求恩奖章”对您来说意味着什么?

游志鹏:应该说,这份沉甸甸的荣誉,属于每一名为光明事业默默奉献的同道中人,是对我和我们团队的最大肯定。

科学的发展永无止境,我也一直在不断学习新技术、研究新方法,致力于前沿技术的引进与应用。2020年,我们在江西省内率先开展27G微

切口玻璃体切割术;2022年,我们使用41G/48G超精微针进行黄斑区视网膜下注射t-PA与平衡盐溶液(BSS)技术,治疗难治性黄斑出血、黄斑水肿与黄斑裂孔等难治性眼底疾病;2023年,我们用48G超精微针向视网膜动脉及视网膜静脉内注射t-PA,治疗视网膜中央动脉阻塞及视网膜中央静脉阻塞等危重症,填补了省内眼科超微技术的空白……这些技术,很多学生已成为眼科领域的骨干,让更多眼底病患者在省内就能看得好病。

业内流传着这样一句话:眼底病是眼科学研究领域的一座“珠峰”,每走一步都需要付出比平时多数倍的努力。我既然选择了这个研究方向,就要全力以赴。

人才是学科发展的基础。这些年,我培养了50余名博士研究生和硕士研究生,很多学生已成为眼科领域的专家或单位的技术骨干。作为江西省高等学校中青年学科带头人、江西省卫生系统学术和技术带头人,我始终坚持对中青年眼科医师的培养,多次牵头举办国家级及省级眼科继续教育学习班及各类眼底病沙龙。只有这样,眼科特别是眼底病学科的人才梯队才能更好地建设起来,才能造福更多患者。

“针尖舞者,匠心护眼”是我的座右铭,成为一名“极致的追光者”是我毕生的追求,我时刻准备用自己的专业技术去守护患者的生命和健康。