

脑智科技升级 健康未来可期

□本报记者 崔芳

当前,人工智能蓬勃兴起,以数据、算力、算法等为关键要素,以神经科学、认知科学、计算科学、数学等理论突破和学科交叉为基础,以智能前沿技术群体性突破和广泛渗透赋能为标志,呈现出数据驱动、万物互联、人机协同、跨界融合等显著特征。

面对上述形势,卫生健康科技工作者如何乘势而上、有所作为? 7月15日,第28届中国科协年会主论坛在京举行。主论坛上,长期致力于脑科学与神经科学、脑相关疾病以及类脑人工智能研究的中国神经科学学会理事长、中国科学院院士张旭受邀作主旨报告,回溯脑智科技的中国步伐,讲述科研成果造福群众健康的实践,展望未来应用前景与发展方向。

从人工智能到类脑智能

“我们已经进入智能时代,这个时代的生产力无疑就是智能算力。”张旭从方兴未艾的算力革命谈起,“在过去的30年间,算力已经提升了100万倍,现在可能到了智能飞跃的拐点。”

在张旭看来,这个拐点意味着现

有的计算系统已不能满足发展需求。他分析,现有的计算系统将数据与处理数据分开存储,数据传输过程消耗了大量算力和时间,其深度学习模型训练还存在成本高昂、中心化严重等问题。

张旭认为,要突破上述困境,应向人类智能和大脑学习。“人脑中约860亿个神经元互相连接组成的神经网络,能耗仅约20瓦,而相同大小的人工神经网络数字模拟的能耗则达到了约8兆瓦。”他分析,人类智能的本质是系统展现的学习、适应、推理、创造等综合能力,核心在于为了实现特定目标,在复杂不确定环境中高效处理信息和预测未来并优化决策的能力。借鉴人脑运行机制,算力升级的着力点是发展类脑算法。

谈及类脑智能(BI)与现有人工智能(AI)技术的差异,张旭表示,BI大模型速度更快、能耗更小、计算机体积更小,更重要的是,它体现了很多人脑式的学习记忆原理,实现训练后不忘记。这一特性打破了传统AI技术在效率、能耗等方面的瓶颈,为智能技术的轻量化、高效化发展提供了新路径。

他表示,类脑智能技术目前仍处于研发阶段,但未来发展潜力巨大。在不久的将来,它会广泛应用到生命科学、生物医药甚至计算机、通信等行业,为多领域技术创新注入新动能。

让脑机接口“破茧成蝶”

张旭表示,针对大脑系统的解析能够为类脑智能理论与技术的发展提供启发,而类脑智能研究的推进,也能反过来深化人们对大脑工作原理的认知,这对当前脑机接口的研究和升级具有重大意义。

在张旭看来,脑机接口工作原理主要包括三个步骤。一是信号采集。侵入式、半侵入式脑机接口通过手术将微型记录电极或采集芯片放置在大脑表面或植入大脑,直接获取高精度神经电信号,目前多适用于医疗康复;非侵入式脑机接口通过头皮接触传感设备采集脑电信号,安全性高但信号分辨率较低,目前常用于康复训练或消费类场景。二是信号解码。利用智能算法分析采集到的脑电信号,识别出与特定意图对应的模式,并结合患者的生理或病理状况转化为机器指令,或通过电信号等形式反馈刺激机体。三是反馈执行。外部设备或植入的神经刺激器接收指令后执行任务意图,同时将感觉反馈结果通过电、声、光信号传回大脑,形成闭环。

“当前,脑机接口已初步实现应用,如帮助失能者部分恢复交流或运

动能力,但大规模普及仍需突破多重挑战。”张旭指出,这些挑战包括:缺乏更精准的神经信号记录和干预靶点,侵入式电极等记录和调节工具的生物兼容性和信号质量与稳定性、非侵入式技术的灵敏性和信号质量与稳定性需要进一步提升,相关信号处理的效率与精度不如人意,以及侵入式技术的手术风险、人脑数据安全、使用成本高昂等。

但脑机接口代表了一种新兴的、具有潜在颠覆性的技术领域。随着我国科研工作者的持续攻关,在突破上述障碍、挑战后,脑机接口未来有望展示出更大的应用潜力。“届时,脑机接口有望达成人、机、物三元互融,广泛应用于智能终端、机械手、教育、加工制造、无人机、艺术创作、脑交互等领域,构建起万物脑控的‘脑联网’。”张旭说。

以科学之名答根本之问

从类脑智能到脑机接口,张旭认为,两者密切联系、互相促进。正如当前脑机接口在卫生健康领域展示出的丰富应用场景和巨大应用潜力,类脑智能也将在未来不断赋能生物医药行业发展。

他分析,类脑智能技术除了可用

于脑机接口与交互系统,包括视觉、听觉、语言等功能恢复以及意念控制、睡眠调节等,还有更多应用领域。例如,赋能数字生物医学研究与开发;赋能研发脑与脑疾病仿真、心脑血管系统及其疾病仿真,以及生物医学大模型,为疾病研究和诊疗以及生物医药开发提供新的平台技术;用于研发生物计算机,实现脑信息的直接解码编码与脑功能调控;用于全时空的类脑智能服务网络,促进人类无疆界、跨时空的健康医疗服务和交流合作。

“当我们真正理解大脑,我们将第一次以科学之名回答:我是谁?”张旭说,大脑是目前已知最复杂的系统。研究它,不只是为了治病或提升计算能力,还能回答一个根本问题:人类智能究竟是如何产生的? 类脑智能并不是模仿大脑,而是以大脑为第一原理,构建一种能够自我学习、自我演化并形成认知结构的新型计算方式。这让我们有机会在机器中验证关于意识、学习、认知的科学假设,从而理解大脑,也理解人类自身。

“在当前的技术和制造能力下,我们很可能在不远的将来实现真正意义上的类脑智能,并让它成为我们的伙伴。它将承载人类智慧、社会观与价值观,以共享、协同、促进文明进步的方式存在。”张旭说,“这是属于我们的时代,而它正在到来。”

临床一线

湘雅医院救治复杂嗜铬细胞瘤患者

本报讯 (特约记者严丽 通讯员刘窈 徐诗卉)近日,中南大学湘雅医院泌尿外科门诊上演温暖一幕:一名4岁男孩牵着父亲的手走进诊室,径直走到该院副院长、泌尿外科刘龙飞主任医师面前,仰起小脸说:“谢谢叔叔救了妈妈的命。”

15年前,男孩的母亲吴女士首次被确诊为嗜铬细胞瘤。这是一种起源于肾上腺髓质、可阵发性释放大量的儿茶酚胺的罕见内分泌肿瘤。该病隐匿性强、发作迅猛,常表现为头痛、心悸、多汗“三联征”,血压如过山车般剧烈波动,稍有不慎可能诱发高血压危象、心衰甚至猝死。湘雅医院泌尿外科团队为其成功实施肾上腺肿瘤切除术,助其重获健康。

然而,前不久,吴女士多次出现危及生命的高血压危象,被确诊为复杂嗜铬细胞瘤。肿瘤位置深且紧邻腹主动脉与下腔静脉,与大血管“盘根错节”,解剖关系极紊乱,手术难度极高。

刘龙飞带领团队迅速启动多学科协作机制,联合麻醉科、重症医学科、内分泌科等进行救治:术前通过α受体阻滞预处理稳定血流动力学;术中采用高精度腹腔镜微创技术,在毫米级间隙中精细分离、完整切除肿瘤;全程进行血流动力学实时监测。手术历时2小时,出血量不足50毫升,肿瘤被完整剥离,未伤及周围重要结构。

术后,吴女士血压回归平稳,未再出现波动,心悸头痛等症状完全消失,顺利康复出院。

榆林一院实施泌尿系肿瘤微创手术

本报讯 (特约记者刘杰 通讯员汪潇 马淑敏)近日,陕西省榆林市第一医院绥德院区泌尿外科团队,成功为一名79岁高龄、合并多种基础疾病的高危输尿管肿瘤患者,完成腹腔镜下右侧根治性肾输尿管全长切除术。

该患者因无痛性肉眼血尿入院,检查后确诊右侧输尿管肿瘤,且伴有高血压、慢阻肺病等基础疾病,身体耐受度差,手术、麻醉风险较高。为规避手术风险,科室组织多学科会诊评估病情,制定微创手术方案,在与患者家属沟通确认后开展手术。

手术采用全身麻醉,严格遵循泌尿系肿瘤根治手术规范,医护团队逐层精细分离组织,充分暴露手术视野。针对输尿管肿瘤易多中心生长、黏膜种植的特点,团队按照标准术式,依次完整游离并切除患者右侧肾脏、全程输尿管,并切除输尿管口周边部分膀胱壁,完整清除病变组织,杜绝肿瘤残留。整合手术流程规范、操作稳妥,患者术中出血量少,未出现并发症。

术后,医护团队给予患者心电监护、抗感染、补液等常规对症治疗。患者恢复平稳,已于近日康复出院。



医学精彩时光

为患者一次性解除两大致命威胁

□通讯员 干玎竹 王一鸥
特约记者 段文利

北京协和医院多学科团队近日完成国际首例左心室辅助装置植入联合颅内动脉瘤栓塞同期复合手术,为一名同时患有严重心力衰竭和颅内动脉瘤的61岁患者一次性解除两大致命威胁。

该患者多年前因冠心病先后两次接受支架介入治疗。今年初,患者病

情急剧恶化,诊断为冠状动脉重度狭窄、陈旧性心肌梗死,左心室射血分数仅23%。常规药物与介入支架治疗均已失效,患者的心脏功能濒临衰竭。

对于终末期心衰患者而言,植入左心室辅助装置(人工心脏)是最后方案,它可替代衰竭的左心室泵血,减轻心脏负荷,让受损心肌得以休养。就在救治方案即将敲定时,术前检查又发现另一个致命隐患:合并颅内动脉多发重度狭窄及高危动脉瘤。心脏手

术必须全程使用抗凝药物,术中血流动力大幅波动,极易诱发颅内动脉瘤破裂或急性脑梗等致命并发症。心与脑,两处危情互相牵制,单一科室无法兼顾。

北京协和医院心外科、神经外科、麻醉科、手术室、重症医学科、心内科等专家围绕核心难题逐一攻坚,制定了一套复合手术方案,全流程把控风险。手术当日——

麻醉科于春华主任医师团队精准调控麻醉深度与循环参数,维持血流

动力学稳定。

神经外科赵阳副主任医师首先实施脑血管造影,确认动脉瘤破裂风险极高,随即行颅内动脉瘤弹簧圈栓塞术,将颅内动脉瘤彻底封堵——先拆除脑部的“炸弹”。

心外科主任郑军、许尚栋主任医师、刘剑州副主任医师团队随后接手,在经食道超声导航下精准定位左心室辅助装置的植入位点,并依次完成冠脉搭桥、主动脉瓣置换,最后将国产全磁悬浮人工心脏植入并开机运

首医大成立两个研究院 推进新医科改革

本报讯 (记者郭蕾 通讯员刘晶轶)近日,首都医科大学新医科改革发展研讨会在京召开,脑机科学与工程研究院、智能新药研究院同时揭牌。

脑机科学与工程院依托基础医学院设立,将发挥学校在神经医学临床资源、基础神经科学和医工交叉平台方面的综合优势,聚焦“脑如何处理信息、机器如何模拟脑、技术如何修复脑功能”等研究方向,建立脑机科学与工程学科,培养具有神经科学基础、工程实现能力和临床转化意识的高层次研究生,支撑学校在类脑与脑接口领域打造学科品牌。

智能新药研究院依托药学院设立,整合学校药学科、附属医院、市药监局联合实验室、市级重点实验室等临床与转化资源,推动药理学、临床医学、信息科学、工程学深度交叉融合,构建“基础研究—临床转化—产业应用”创新生态,培养面向未来的复合型高端人才。通过“临床需求驱动、智能技术赋能、产学研医闭环”范式,助力解决关键药物研发“卡脖子”问题,打造具有国际影响力的智能医药创新策源地。

首都医科大学党委书记王达品表示,面对科技革命和产业变革,医学院校必须回答好如何向“新医科人才出产地”“医学科技创新策源地”转型的问题,加快深化新医科改革及两个研究院成立,是学校对标一流、回答时代之问、发展之问的新举措。下一步,首都医科大学将以一流标准谋全局,完善新医科改革方案;以一体融合强贯通,构建全链条人才培养体系;以协同合作促发展,助力北京国际科技创新中心建设。

天医大开设金显宅特色班

本报讯 (特约记者陈婷 通讯员赵征)近日,记者从天津医科大学获悉,该校2026年本科招生计划全面扩容,总规模增至1645人。招生计划深度对接健康中国战略,精准适配天津市生物医药、脑机接口重点产业链布局,重点投向临床医学(金显宅特色班)、临床医学、口腔医学、护理学、生物制药、生物信息学、智能医学工程等专业。

据悉,临床医学(金显宅特色班)是今年新增的拔尖人才培养项目,面向全国部分省份招收10人。金显宅特色班以中国肿瘤医学之父金显宅教授命名,实施“5+X”小班化教学,依托天津医科大学肿瘤医院平台,配备名师全程指导。

目前,天津医科大学已构建“三拔尖、三卓越、四培优”人才培养体系,推出“1+2+3+X”定制化成长赛道,23个特色微专业覆盖医学各领域及交叉学科方向。

转,成功接替衰竭左心室承担全身泵血功能——一次性解决心力衰竭、冠脉堵塞、主动脉瓣关闭不全三大核心问题。

心脏手术完成后,神经外科团队再次上台复查脑部血管,确认术中无出血或栓塞,手术顺利完成。

在重症医学科与心外科医护团队的精心照护下,彭先生术后第一天便顺利苏醒,成功拔除气管插管。术后第四天转入普通病房后,彭先生可自主下地活动,困扰其多年的胸闷喘憋完全消失。

医护团队为彭先生量身定制康复训练方案,指导他和家属掌握人工心脏设备故障识别、居家握指标监测、仪器日常养护、应急处理等全套技能,确保彭先生出院后可以自主管理人工心脏。术后两周,彭先生各项生命体征趋于平稳,顺利出院。

治疗时,按照预定手术方案,医务人员先将囊肿内的病骨和囊壁组织彻底刮除干净。紧接着,在患者同一膝关节的股骨髁非负重区,也就是日常活动中用不到、不影响关节功能的一小块关节面上,取下柱状软骨(即自体骨软骨移植),并将其植入囊肿病灶处,完美恢复关节面的平整。

为了让移植的软骨更快、更好地愈合,主刀医生在病灶区域注射了PRP。PRP是从患者自己血液中提取的生长因子浓缩液,可以像肥料一样激活局部修复细胞,加速骨组织和软骨的再生。整个手术过程顺利。

术后,王先生在医生指导下很快开始了康复锻炼。复查影像结果显示,移植的软骨位置良好。

自体软骨移植巧补膝盖里的“空洞”

□特约记者 迟倩 郭睿琦

近日,沈阳医学院附属第二医院创伤与关节外科团队为29岁的患者王先生实施了右髌骨囊肿手术,通过创新的“病灶刮除+自体软骨移植+富含血小板血浆(PRP)注射”技术,填补了髌

骨内的“空洞”,解除了患者的病痛。

前不久,患者因右膝盖不适到沈阳医学院附二院创伤与关节外科就诊。经过详细的体格检查和CT扫描,创伤外科主任朴成哲发现,患者的右侧髌骨内侧上方有一个明显的“空洞”——医学上称为骨囊肿。通俗来讲,就像膝盖骨里长了一个薄壁的

“水泡”,虽然平时不痛不痒,但骨质被撑薄、变脆,一旦受到较大外力,很容易发生骨折。

传统治疗方式是刮除病灶后填充人工骨或异体骨。但考虑到王先生比较年轻,而且囊肿病灶与关节内相通,对膝关节功能要求高,朴成哲团队为他量身定制了一套基于3D打印技术

和数字骨科理念的手术方案。

“我们不仅要清除病灶,还要最大限度恢复患者自身关节面的光滑和耐用性。”朴成哲解释说,“就像修补一件珍贵的家具,我们不仅要挖掉腐朽的部分,还要利用3D打印技术找来最匹配的材料打上‘补丁’,最后再涂上促进生长的‘营养液’。”