

智慧代谢监测平台解开慢病发生密码

◎沈涵 本报记者 王春

日前,拥有10个不同功能智慧代谢舱的上海瑞金医院智慧代谢舱研究中心正式启用全球最大数字化能量代谢监测平台,这也是全球首家智慧代谢监测平台,全球首家环境模拟能量代谢监测平台,全球单体规模最大、最具影响力的智慧代谢舱平台。



智慧代谢舱 受访者供图

可满足各种代谢相关科研需求

据统计,全球现有大约80个研究型代谢舱供人体代谢研究使用,主要分布在北美洲、欧洲和亚洲。而上海瑞金医院智慧代谢舱研究中心拥有的智慧代谢舱,单体数量全球第一。

与其他代谢舱功能单一、只单向接收受试者的代谢指数不同,瑞金医院智慧代谢舱能接收生

理参数、生化指标乃至心理参数,甚至可以通过改变环境因素、施加刺激条件,实现与受试者的双向互动。

据介绍,代谢舱按功能分为标准代谢舱、静息代谢舱、环境模拟代谢舱,用以满足各种科研需求。在标准代谢舱内,受试者可在舱内进餐、睡眠、运动,研究人员以无感方式采集不同外部干预刺激下人体呼出二氧化碳和吸入氧气含量的微弱变化并进而分析测定人体动态代谢率,一般实验

时长为24—72小时。

静息代谢舱又称“食物热效应代谢舱”,可快速检测人体微弱代谢率变化,一般实验时长为半小时到2小时。环境模拟代谢舱除了有标准代谢舱全部功能外,还可通过氧气浓度控制装置,精准模拟不同海拔高度的氧分压状态,从而实现机体在纵向空间环境下能量代谢的相关研究。

揭秘人体代谢与慢病的复杂关系

能量代谢通常指在物质代谢过程中所伴随的能量释放、转移、贮存和利用的过程。近年来,多项研究已表明,能量代谢失衡与糖尿病、肥胖、心血管疾病、癌症等一系列重大慢性非传染性疾病(以下简称慢病)以及老龄化密切相关,加强对机体能量代谢调控机制的基础研究,是应对慢病挑战的关键所在。

瑞金医院副院长陈尔真表示,掌握国人发生糖尿病的规律、危险因素,并提出如何保持正确科学的生活方式,这些研究说来简单,推进却不易。如今有了这个智慧代谢监测平台,将解开更多疾病发生发展的密码,并由此提出更好的干预对策,助力健康中国的建设。

目前,该平台已完成中国人人群代谢测量标准1.0版本;建立起早期疾病预警模型,为探索疾病发病机制奠定了基础;通过智慧代谢检测系统,为疾病的精准诊断和个体化治疗提供依据。

虚拟成像技术：“数字新药”助力精准医疗

◎本报记者 雍黎 实习生 聂颖颖

近日,陆军军医大学陆军特色医学中心(大坪医院)骨科副主任熊雁带领医工团队,自主研发出MR(混合现实)+DAA(微创直接前路)髋关节置

换技术,为多例髋关节炎和股骨头坏死的患者顺利实施了手术。

近来,虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、混合现实(MR)等虚拟成像技术受到了人们越来越多的关注。在医学领域,虚拟成像技术也已得到广泛应用,在助力精准医疗方面大显身手。

虚拟成像技术将成医生好帮手

以VR/AR/MR为代表的虚拟成像技术打破了数字虚拟世界与物理真实世界的界限,将成为医生的良好助力。

熊雁说:“手术中使用MR技术能使虚拟影像与真实解剖结构融合、叠加,相当于为医生安上了‘透视眼’,从而为患者进行更精准的手术治疗。”

熊雁团队进行的这次手术,是为髋关节股骨头坏死患者切除受损部分,换上人工关节假体。在MR全息投影下,虚拟影像与患者身体部位和手术标线重合,医生能很快看清患者手术处的内部结构和骨盆髋臼的位置及术中标准角度的位置,不需要另外切口和钉杆辅助,就能精准打磨髓腔,精准安放髋臼假体。手术只用了1小时左右,整个过程精准、微创、无损,术后麻醉清醒后,患者就能下床行走。

“虚拟成像技术可以帮助医生更准确地进行手术,可以说,有了这些技术的辅助,能够让医生的手术变得更具直观。”熊雁说,业界已经注意到虚拟成像技术在外科手术中的作用,国内外不少医院已经进行了相关探索。

早在2019年4月,中南大学湘雅医院肝胆胰外科就与中南大学材料学院联袂,启用MR技术辅助,为一名腹部肿瘤患者完成了全腹腔镜胰十二指肠切除术,据该院消息称,这是我国首例采用MR技术辅助腹腔镜十二指肠切除术。

今年3月15日,郑州大学第一附属医院咽喉头

颈外科和骨科实施了全国首例食管型颈椎病合并梨状窝囊肿MR手术,骨科、肿瘤外科、神经外科、整形外科等科室也将其应用到部分手术的术前模拟中。

近年来,除了外科手术外,医学成像、远程医疗、医学/健康教育等都是虚拟成像技术应用的热点领域。

在医学成像领域,人们所熟知的超声检查引入了虚拟成像技术。基于AR的超声扫描引导平台能够针对超声扫描中的定位和图像采集问题,提供可在手持设备上运行的实景AR扫描指引,实现及时、标准化的超声图像采集和筛查。

在远程医疗方面,虚拟成像技术在5G网络的支持下,增加了可视度,减少了延迟风险,大大提高了远程诊断的准确性。

在医学健康教育领域,借助MR/VR“化平面为立体”的能力,将提升解剖学、外科学等课程的教学与学习效率。由MR生成的、能表现各种症状与体征的“真实”患者全息图像有望取代笨重的模拟人装置,用于临床情景模拟。

在医患沟通中,医生能够将病人的病灶和组织器官通过虚拟成像技术对患者和家属进行展示,让他们更好地理解手术过程。

此外,虚拟成像技术在精神疾病治疗上也开始得到应用。在国外,虚拟成像技术已被用于治疗退伍老兵的创伤后应激障碍(PTSD)、残障人士的幻肢痛、儿童多动症、自闭症、认知功能障碍等。



陆军军医大学中心骨科副主任熊雁(中)进行MR辅助微创手术 受访者供图

与其他技术强强联合或迎来更大市场

“不过,目前虚拟成像技术在实际临床应用中依然处于研发探索阶段。”熊雁表示,“MR+医学”前景广阔,但是MR技术需要医学、影像学、图像处理工程师、软件工程师等多学科合作,共同研制开发,进一步增加个体化精准度和自动匹配度,为将来的个性化完美的精准手术提供技术支持。

熊雁介绍,从外科医生角度来看,虚拟成像技术可以针对不同手术精准导航,但是在手术中的精准度还达不到毫米级匹配,目前导航功能也还需要医生在手术中自行调节。

“科技赋能精准医疗既是需求,亦是趋势。”复旦大学附属中山医院大数据人工智能中心办公室主任张纪阳表示,尽管目前虚拟成像技术在医疗

领域的应用刚刚起步,但有望在不远的将来为医疗服务领域带来颠覆式变革。

不过,张纪阳也指出,医疗领域的创新技术壁垒高、研发费用大,加上长期以来形成的医疗习惯和观念需要时间进行改变,致使一些解决方案仍停留于临床试验阶段或商业化初期。同时,市场带来的潜在不确定性、各方对医疗新技术的不合理定位以及患者个人信息安全等问题也可能成为创新落地的障碍因素。他认为,通过在实际应用场景的整合中及时获取用户反馈,将虚拟现实技术与医疗云、大数据、临床决策支持系统、医疗机器人等串联起来,也许能够叩开医疗行业一扇别有洞天的门,迎接一个庞大的市场。

这个预测系统让复杂性眼外伤手术告别“盲目”

◎本报记者 陈曦

据不完全统计,我国每年平均发生500万—1200万例眼外伤。其中复杂眼外伤因致伤因素多样,伤情较重,以往视力无光感就意味着需要进行眼球摘除,严重影响患者的工作和生活质量。

近日,天津医科大学中华眼科学分会眼外伤学组组长颜华教授团队在20多年对复杂眼外伤救治的临床与基础研究之上,与多学科专家联手,共同建立了世界首个VisionGo视力预测系统,该系统可以预测伤眼通过玻璃体切除术治疗后重新获得光感的可能性,为评估伤眼的转归和预后提供科学依据。该系统还可评估干预哪些危险因素能够使无光感眼获得更好的视力预后,避免了玻璃体切除手术的盲目性。

复杂性眼外伤面临“盲切”难题

眼外伤是由于机械性、物理性、化学性等因素直接作用于眼部,引起的眼结构和功能的损害。由于眼睛的位置比较特殊,受伤的机会远高于身体其他部位,而且眼睛结构也精细特殊,一次严重的眼外伤可同时累及多个眼睛内部结构组织,造成严重的后果。

颜华介绍,复杂性眼外伤不仅伤害大,而且治疗起来也非常复杂、困难。“复杂性眼外伤涉及角巩膜裂伤、虹膜损伤、前房积血、晶状体损伤、玻璃体积血、球内异物、眼内感染、视网膜脱离、脉络膜脱离等,严重者可导致视力无光感、眼球萎缩。”颜华说,以往视力无光感就意味着需要进行眼球摘除,这会给患者及其家庭带来极大痛苦。

颜华团队通过对全国大量复杂性眼外伤病例的收集及研究发现,造成视力无光感的原因包括视神经损害、玻璃体腔浓厚积血,视网膜、脉络膜下出血或脱离,以及视网膜中央动、静脉阻塞等。通过玻璃体切除手术将玻璃体和视网膜下积血完全清除,使视网膜和脉络膜复位,手术后约1/3的患者可恢复光感。因此,眼外伤后视力无光感,不能说明这只眼睛就失去了治疗价值。

“但是对于复杂性眼外伤后视力无光感的病人来说,手术后能恢复光感以上视力的人毕竟只是少部分,大部分人工术后还是无光感,甚至避免不了眼球萎缩的命运。”颜华说,因此需要一种设备或智能系统在术前预测患者术后视力恢复情况,做到精准治疗,避免手术治疗的盲目性。

视力预测系统可指导医生手术

为此,颜华团队与多学科专家联手,建立了基于

机器学习技术的世界首个VisionGo视力预测系统。

机器学习是人工智能的一个子领域,它的个性化预测已被验证在多种疾病的转归和预后预测中,具有较高的准确性。如机器学习能够实现儿童自闭症及儿童近视发展的准确预测,为早期干预提供依据。但是机器学习在复杂性眼外伤无光感眼视力预后预测领域中的应用尚无报道。

颜华团队联合了全国14个研究中心,通过病历系统收集了各中心近10年复杂性眼外伤无光感眼患者的原始临床资料,然后将数据归一化和格式化,查补缺失的部分数据,建立了我国迄今最大的眼外伤无光感眼数据库。

团队通过对这些样本进行详尽的分析、处理,采用机器学习的方法,构建起VisionGo视力预测系统。将眼外伤患者的临床特征输入该预测系统后,系统会通过一系列算法分析得出这个患者经过玻璃体切除手术治疗后重新获得光感的可能性,同时还能够分析得出该患者的哪些临床特征将对这个视力结局起到关键性作用。

“对于预测能够恢复光感视力的眼球,医生通过玻璃体切除手术,术中针对关键性临床特征对症处理,能够使无光感眼获得更好的视力预后。”颜华表示,目前VisionGo视力预测系统准确率可达90%以上,同样数据用国际眼外伤评分OTS方法预测准确率仅为49%。

相关链接

我国眼外伤研究已走在世界前列

20多年来,我国在眼外伤研究方面取得了一系列突破性进展,多项临床研究包括复杂眼外伤无光感眼、眼内巨大异物、角膜血染无光感眼的手术治疗等,都取得了很好的成果。

近年来,天津医科大学颜华教授团队和北京大学马志中教授团队联合在严重眼外伤救治方面进行攻坚和深入科学研究,攻克了多项眼外伤治疗领域中的关键技术,并将其在国内外进行了广泛推广,使眼外伤患者视力恢复机会大大提高。

为了使我我国眼外伤救治更加规范,以颜华为组长,中华眼科学分会眼外伤学组的专家学者共同撰写了《中国眼外伤急救治疗规范专家共识(2019年)》《中国机械性眼外伤无光感眼救治专家共识(2020年)》《中国眼内异物救治专家共识(2021)》,大大提高了我国在这3个领域的治疗水平。目前颜华教授正在组织国内外眼外伤专家共同撰写《机械性眼外伤无光感眼救治国际指南》,届时将再次在国际眼外伤救治领域发出中国声音。

医线传真

猕猴模型揭示

为何患新冠肺炎老人病症更重

科技日报(记者赵汉斌)了解新冠肺炎发生过程中的免疫病理学特征,对新冠肺炎的预防和治疗具有重要意义。11月22日,科技日报记者从中国科学院昆明动物研究所了解到,该所的一项研究,发现了新冠肺炎老年猕猴模型炎症反应延迟暴发的免疫病理学机制,或将为新冠肺炎患者治疗提供新的思路。该研究成果近期已发表在国际期刊《信号转导与靶向治疗》上。

免疫系统过度应答被认为是新冠肺炎的主要发病机制之一,而灵长类动物为动态研究新冠肺炎病理学机制提供了良好模型。中国科学院昆明动物研究所郑永唐研究员学科组先前研究发现新冠病毒感染中国猕猴后,表现出与人类患者相似的病理特征。但不同于年轻猕猴免疫反应迅速和炎症反应及时衰退的特点,老年猕猴表现出肺组织炎症反应延迟暴发的异常变化。

年龄相关的异常免疫微环境,可能在新冠病毒感染早期就已经形成,并持续影响老年患者的疾病进展。为了验证这一假设,郑永唐研究员团队基于多重免疫荧光染色定量技术分析,对中国猕猴新冠肺炎模型进行更为精确的免疫病理学机制研究。通过对感染早期未病变肺组织进行分析,研究团队发现病毒感染并未显著受到年龄影响,老年猴与年轻猴的肺组织ACE2阳性细胞在感染后都大量减少,但是老年猕猴ACE2阳性细胞凋亡、自噬和信号通路活化水平较年轻猕猴更为严重。

此外,老年猕猴感染新冠病毒后,肺组织中炎症因子分泌细胞大量增加,这为组织病变后的炎症暴发提供了基础。老年猕猴肺组织天然高表达一些细胞因子和干扰素信号蛋白,这种炎症衰老造成的免疫耐受,钝化了免疫系统的反应能力,解释了老年猕猴模型的炎症反应延迟特征。新冠病毒感染特异性地诱导了老年猕猴趋化因子受体CXCR3阳性细胞在肺、脾和外周血的聚集,是一种与年龄相关的全身性病理特征。老年猕猴感染新冠病毒后,反而因为代偿作用将大量CXCR3阳性细胞趋化到感染部位起到促炎效果,这可能是导致老年猕猴肺部病变更为严重的机制之一。

中国医院科研诚信联盟成立

科技日报(记者俞慧友 通讯员罗闻)11月21日,由中南大学湘雅医院牵头,全国19个省市36家医院共建的中国医院科研诚信联盟,在湖南长沙宣布正式成立。

卫生健康科研诚信事关人民健康与科技自立自强,医院作为临床医学科研主阵地,加强科研诚信建设意义重大。为进一步推进全国各级各类医院医学科研诚信建设工作,在科技部、教育部、国家卫健委、人力资源和社会保障部等科研诚信建设相关单位的指导下,中南大学湘雅医院牵头,四川大学华西医院、中山大学附属第一医院等单位共同发起,国内各级各类医疗机构自愿组成了非营利性的中国医院科研诚信联盟。截至目前,首批共计集聚联盟成员单位36家,分布于全国19个省份及直辖市。

联盟以“科研诚信蒂固根深,医学创新风清气正”为愿景,共建共享共治医学科研诚信,营造崇尚创新、鼓励探索、诚实守信的良好医学科研环境,着力创建职责明确、高效协同的科研诚信管理体系,形成优势互补、资源共享、协作发展的合作组织。同时,联盟还拟重点聚焦提高科研诚信重视程度、认识程度、规范程度、管理能力、推行科研诚信相互监督、开展科研诚信相关研究等六大主要任务的推进,并向全国医院发出倡议,共做学术不端的抵制者,学术道德的践行者,优良学风的推动者。

中南大学湘雅医院院长雷光华说:“诚信是医学科技创新的生命线,科研诚信建设亦是一项长期系统的工程。联盟成立后,各成员单位之间将着力加强协作、加强自律、宣教、监管,营造风清气正的科学研究环境。”

非酒精性脂肪肝

恶变代谢调控机制被发现

科技日报(记者吴长锋)记者11月22日从中国科学院合肥物质科学研究院了解到,该院健康所杨武林研究员课题组在肿瘤发生机制领域取得新进展——发现促进非酒精性脂肪性肝炎发生恶性转变的代谢调控机制。该研究成果日前在线发表于国际学术期刊《国际生物科学杂志》上。

脂肪肝是一种常见的肝细胞内脂肪堆积过多的肝脏病理改变,是仅次于病毒性肝炎的第二大肝病,严重威胁人们的健康。脂肪肝一般分为酒精性脂肪肝和非酒精性脂肪肝两大类。由于膳食和生活方式的改变,非酒精性脂肪肝正逐渐成为脂肪肝的主要形式。非酒精性脂肪肝的进展有多个阶段,其中NASH阶段是疾病不良发展的关键阶段,可直接进展为肝癌。

课题组科研人员从模拟人脂肪肝演化的STAM小鼠模型出发,对病变各阶段的基因表达模式和基因变异进行分析,发现非酒精性脂肪肝NASH阶段发生了致癌信号的广泛激活,同时伴随有调控脂肪酸代谢的信号轴的特异上调。二者协同作用将利于肿瘤起始细胞的发生,促进恶性转变。通过体内实验表明,对LPL/FABP4/CPT1信号轴的抑制能有效延缓STAM小鼠的肝肿瘤生长。细胞试验显示靶向代谢轴的抑制剂可以显著降低肝癌干细胞的自我更新和增殖能力。

这项研究提示脂肪酸代谢信号轴的激活是肝癌起始细胞形成和维持的重要因素,而靶向此信号轴可能为非酒精性脂肪肝NASH相关肝细胞癌的预防提供一个潜在方向。这项研究也提示了脂蛋白脂肪酶LPL分子抑制剂,如减肥药Orlistat在癌症预防中的潜在作用。