

美首例机器人肝移植手术成功

科技日报北京7月18日电(记者张佳欣)据美国圣路易斯华盛顿大学医学院官网报道,该院一个外科团队

今年5月完成了美国第一例机器人肝移植手术。术后一个月,患者不仅行走自如,还恢复了一定的运动能

力。此次成功意味着微创机器人手术的优势扩展到了肝脏移植领域,可实现更小切口、更少疼痛和更快恢复,并且具备最有挑战性的腹部手术之一所需的精确度。

大多数移植手术无论是通过腹腔镜还是机器人进行,都过于复杂,不能采用微创方法,而肝脏移植尤其具有挑战性。患病的肝脏在手术切除过程中容易出血过多,而将新肝脏连接到患者的循环系统需要将几个微小的血管精细地缝合在一起。

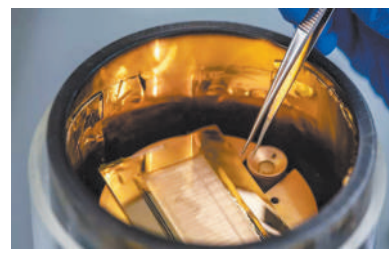
此次的机器人手术是一种微创手术。外科医生保持对机器人工具完全控制,并使用类似操纵杆的控件远程执行手术,通常距离患者有一米多。高分辨率摄像头提供了可通过大型监视器查看手术部位的放大3D视图。高科技

仪器可实现非常准确、精细的操作,而这些是使用传统技术无法完成的。

在这次机器人肝移植手术中,外科医生通过几个约1厘米的锁孔大小的切口进行手术,并在腹部肌肉内做了一个约15厘米的垂直切口,用于切除患病器官,并将大约一个足球大小的新肝脏放置在腹部内。这种切口比传统的切口小得多,而且不需要切割腹部肌肉,从而能使患者更快痊愈。

机器人肝移植手术花了8个多小时,虽然时间较长,但在传统开放式肝移植的预期时间范围内。

2021年,一个韩国团队报告了世界上第一例机器人肝移植手术。但当时的手术仅移植了半个肝脏。此次研究团队表示,他们首次进行了完整的机器人肝移植。



在高真空下将一层薄薄的金沉积到3D打印结构上。

图片来源:安德里斯·海德格特/慕尼黑工业大学

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)特定神经可进行人为刺激以治疗疼痛。但神经越细,与所需电极的连接就越困难。德国慕尼黑工业大学和日本NTT医疗与健康信息学实验室的科学家现已开发出采用4D打印技术生产的柔性电极。一旦接触到水分,它们就会自动折叠并包裹在细小的神经周围。该研究发表在新一期的《先进材料》杂志上。

神经系统通过电脉冲控制人体运动。但医学界也会对神经细胞进行人为刺激,例如,刺激周围神经可用于治疗慢性疼痛或睡眠呼吸暂停;刺激迷走神经可用于治疗抑郁和癫痫症,但这条神经的直径约几毫米,比较粗。相比之下,刺激直径从几十到几百微米的神经就颇具挑战性,这些细如发丝的神经需要制作精细且精准的电极。

4D打印技术能以有针对性的方式重塑3D打印物体,研究人员此次新开发出的4D打印电极,在插入潮湿组织时,电极会折叠并包裹在超薄神经纤维周围。该电极最初是使用3D打印技术制造的,可灵活调整形状、直径和其他特征。电极内部的结构化钛金涂层可在电极和神经纤维之间“沟通”,研究人员既可刺激神经,又可用电极测量神经信号。

这种新型电极既坚固又易于管理,在生物医学领域具有广泛应用。研究团队已在蝗虫身上进行了验证,结果显示,直径100微米的细神经纤维被包裹,却完全不会损伤神经,这一优点将使它成为未来医学界部署周围神经刺激的重要手段。

精准再造神经网络曾属于科幻小说的范畴,但随着制造技术飞速进步,设计和复制精密神奇的大脑和神经网络不再是禁区。科学家不仅尝试用纳米支架+干细胞构建人工大脑用于脑研究;还用3D打印的细管引导受损神经再生;现在他们又连接了电极与纤细的神经,实现最精细级别的精确操作。相信未来的神经手术会像现在修补骨头和血管那样轻松。

3D打印柔性电极可用于神经刺激

遇水自动折叠并包裹在细小神经周围

总编辑卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

空间激光器首次揭秘热带雨林结构

科技日报北京7月18日电(记者张佳欣)基于全球生态系统动态调查(GEDI)任务的数据,美国国家航空航天局的空间激光器有史以来第一次提供了世界热带雨林的详细结构。这项研究对于深入了解热带生态系统至关重要,因为热带雨林结构控制着动物获取资源和躲避捕食者的方式,这些发现将帮助人们了解热带森林对气候变化的敏感性。相关论文发表于最新一期《环境研究生态学》杂志上。

传统卫星虽然提供了关于土地覆盖和垂直结构的数据,但往往缺乏详细垂直信息。这种垂直信息对于理解生态系统动态、碳储存和生物多样性至关重要,而这些都是典型的卫星图像所不能轻易看到的。

GEDI于2018年底发射,每天从国际空间站向地球森林发射数千次肉眼不可见的激光脉冲。根据返回到卫星的能量值,它可以绘制详细的3D地图,显示树叶和树枝在森林中的位置,以及它们如何随时间变化。这将帮助研究人员了解森林储存的生物量和碳储量,以及它们在受到干扰时损失了多少,这是了解地球碳循环及其变化的关键信息。

本世纪末地表水污染或影响55亿人

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)《自然·水》最新发表的一项建模研究显示,到2100年,地表水污染可能会影响到55亿人。研究结果指出,到本世纪末,撒哈拉以南非洲预计将成为全球地表水污染热点地区。

气候变化与社会经济发展被认为会影响今后几十年的水资源可及性。来自不同水部门——如家庭、制造业、畜牧业和灌溉活动的污染物都会影响水质,而缓解这些影响所需的管理措施在全球各地并不一致。此外,对未来自来水质量的全球性量化预测也很少。

荷兰乌得勒支大学研究团队利用一个高分辨全球地表水质量模型

模拟了在各种共享社会经济路径和代表性浓度路径下,2005年至2100年的水体温度,以及盐分、有机物和病原体污染的指标。他们发现,到2100年,地表水污染可能会影响到55亿人,具体取决于气候和社会经济场景以及污染类型。他们认为,到本世纪末,暴露在盐分、有机物和病原体污染中的全球人口比例分别为17%—27%、20%—37%和22%—44%,而低水平的地表水质量会不成比例地影响发展中国家的贫困人口。

研究团队指出,无论未来是哪种气候和社会经济场景,撒哈拉以南非洲可能都会成为全球新的地表水污染热点地区。

癌症疫苗研究方兴未艾

科技创新世界潮 263

◎本报记者 刘霞

科学家在研制针对黑色素瘤和胰腺癌的疫苗方面已取得重大进展。经过数十年上下求索,癌症疫苗相关研究正到达一个转折点,疫苗将成为癌症治疗领域下一个大事件,预计5年后将有更多癌症疫苗问世。

厦门大学夏宁邵教授在接受科技日报记者采访时指出,癌症疫苗是肿瘤免疫治疗的重要手段之一,是当前科技创新的前沿和热点。不过,癌症疫苗研发过程也面临不少挑战。

多款癌症疫苗呼之欲出

目前已有一些癌症疫苗面世,给人类带来了福祉。如全球首款获批的癌症疫苗普罗瓦奇2010年在美国被批准用于治疗前列腺癌;已推出几十年之久的乙肝疫苗可预防肝癌;2006年推出的HPV疫苗可预防宫颈癌。此外,科学家还研制出了治疗早期膀胱癌的疫苗;晚期黑色素瘤和胰腺癌的疫苗目前正处在临床II/III期阶段。

美国华盛顿大学医学院的科学家正在对治疗早期和晚期乳腺癌、肺癌和卵巢癌的疫苗开展试验,结果最快明年公布;匹兹堡大学医学院研究团队计划对患有低风险、非侵袭性乳腺癌(导管原位癌)的女性开展疫苗研究;宾夕法尼亚大学医学院巴瑟中心也在招募28名拥有BRCA突变的健康志愿者测试乳腺癌疫苗,这些BRCA突变会增加罹患乳腺癌和卵巢癌的风险;得克萨斯大学MD安德森癌症中心领导了两项政



2023年5月30日,华盛顿大学医学中心,注册护士埃里卡·奥布里坦为患者凯瑟琳·杰德注射第三剂实验性乳腺癌疫苗。

图片来源:物理学家组织网

府资助的林奇综合征相关癌症疫苗的研究,目前正在招募志愿者。

个性化疫苗成本高昂

科学家们认为,针对只在癌细胞上发现的突变蛋白定制疫苗可能有助于激发更强的免疫反应,个性化癌症疫苗引起了不少科学家的关注。

莫德纳公司和默克公司正在联合开发一种针对黑色素瘤的个性化信使核糖核酸(mRNA)疫苗。研究人员将根据患者癌症组织中的大量突变,为每个患者定制疫苗,以这种方式研制出的个性化疫苗可训练免疫系统寻找癌症的突变并杀死癌细胞。

研究人员在《自然》杂志上发表论

文指出,实验显示,针对胰腺癌研发的个性化mRNA疫苗在接受治疗的半数患者中引起免疫反应,在研究过程中没有出现癌症复发迹象。这项成果被认为是多年来针对胰腺癌患者量身定制癌症疫苗的里程碑,但这项研究样本规模小,只有16名患者参加。

这样的疫苗必然“身价不菲”,因为这种个性化疫苗意味着制造过程基本上是从头开始的。

肿瘤抗原筛选是“拦路虎”

癌症疫苗的研发方兴未艾,但也面临不少难题。夏宁邵说,癌症疫苗的作用机制是通过增强肿瘤相关抗原或肿瘤特异性抗原(TSA)被机体所识别和

提呈,从而激活机体产生特异性攻击和破坏恶性肿瘤细胞的免疫反应,并通过适应性免疫反应产生系统性的抗肿瘤免疫应答。肿瘤抗原分子的筛选是癌症疫苗研发过程中面临的主要挑战。

夏宁邵解释道,早期治疗性癌症疫苗往往靶向肿瘤中异常表达的自身抗原(TAA),但采用TAA的疫苗激活产生的往往是对抗原低亲和力的T细胞,对肿瘤细胞的杀伤活性不足。此外,由于正常组织中也可能存在相关抗原的表达,这种疫苗也增加了人体自身出现免疫副作用的风险。

“与TAA不同,TSA是一类肿瘤细胞特有的抗原,在正常组织中不存在,可克服TAA的不足。因此,筛选和获得激活免疫反应的TSA及其表位是癌症疫苗研发的首要步骤。”夏宁邵进一步表示。

目前科学家们主要通过体内和体外两种方式获取TSA。在体内,可通过溶瘤病毒、药物及放疗等方式直接裂解肿瘤细胞,使其释放TSA;在体外,可对患者肿瘤组织样本进行基因组及蛋白质组测序分析等,从而获得TSA。

由于TSA在不同个体之间及不同肿瘤类型之间的差异较大,通用型的肿瘤特异性抗原的获取难度较大,而针对不同个体进行TSA的筛选和验证耗时较长且费用高昂,需要大量肿瘤组织,一定程度上制约了基于TSA抗原的癌症疫苗的发展。

夏宁邵表示,虽然癌症疫苗的发展面临诸多挑战,但多项临床前研究和临床试验结果表明,采用癌症疫苗与免疫检查点抑制剂联合疗法,在多项恶性肿瘤临床试验中展现出了不错的抗癌潜力,人们对利用疫苗治疗肿瘤也抱有了更多期待。

迄今机械性能最高自增强复合材料面世

科技日报北京7月18日电(记者刘霞)韩国科学家使用一种聚丙烯聚合物,成功开发出一种纯净的自增强复合材料,其机械性能位居同类自增强复合材料榜首,有望替代飞机用碳纤维增强复合材料,加速“空中出租车”时代的到来。研究成果刊登于最新一期《化学工程》杂志。

为推进城市空中交通等未来出行

方式的实现,科学家们需要开发出具有优异物理性能和可回收性能的新材料。自增强复合材料价格低廉、重量轻,且在处理和回收方面具有优势,因此,被寄望于能替代飞机用碳纤维增强复合材料。

目前,科学家们在制造自增强复合材料时,会将化学成分不同的物质混合在增强体或基体内,以提高流动

性和渗透性,但这样会使所得到的材料物理性能和可回收性较差。

在最新研究中,韩国科学技术研究院、汉阳大学和全北国立大学研究人员组成的联合团队,通过四轴挤出工艺调整聚丙烯基体的链结构,成功控制了其熔点、流动性和渗透程度,开发出了一种纯净的自增强复合材料。

与先前的研究相比,新获得的自增强复合材料拥有迄今最高水平的机械性能,其黏附强度、拉伸强度和抗冲击性分别提高了333%、228%和2700%。而且,当被用作小型无人机的框架材料时,该材料比传统的碳纤维增强复合材料轻52%,飞行时间增加了27%,证实了其在下一代飞行应用中的潜力。

超流氦理论终获证实

为量子化涡流理论模型提供关键证据

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)超流体是现代物理学中一个令人着迷的话题。超流体受量子力学控制并以其无摩擦流动而闻名,其不寻常的特性和深远的应用引起了科学家的兴趣。美国佛罗里达州立大学工程学院研究人员日前在研究涡流如何在量子流体中运动方面取得了里程碑式的突破性成果。他们对超流氦中涡环运动的研究发表在《自然·通讯》上,为支持最近开发的量子化涡流理论模型提供了关键证据。

研究人员表示,该发现解决了长期存在的问题,并增强了对超流体中涡动力学理解。超流体的一个关键特征是存在量子化涡旋,类似于微型龙卷风

的薄空心管。这些在超流氦的湍流和中子星旋转相关现象中发挥着重要作用。然而,想要准确预测涡流运动非常具有挑战性。

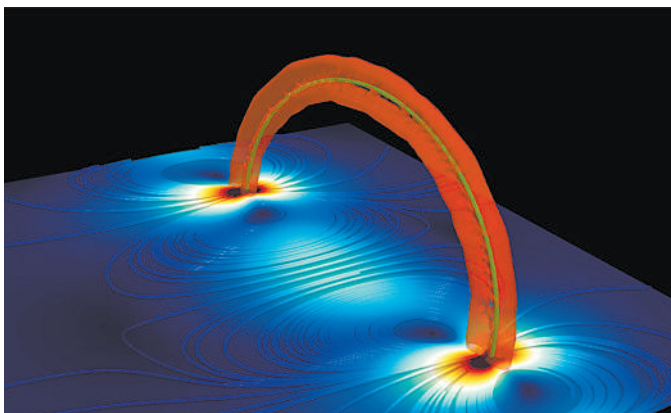
有鉴于此,研究团队使用了被捕获在涡环内的固化氦示踪粒子。通过用薄片状成像激光照射它们,团队捕获了精确的图像并量化了它们的运动。

团队使用多种理论模型进行了模拟,证明了只有最近提出的自洽双向模型(S2W模型)才能准确地再现观察到的涡环运动。根据S2W模型,环与热环境相互作用时应该收缩,收缩速度比早期理论预测的要慢。

这一研究提供了首个支持S2W模型的关键证据。其突破意义不仅仅局限

于超流氦,经过验证的S2W模型有望在其他量子流体系统中得到应用,

例如原子玻色-爱因斯坦凝聚体和超流体中子星。



超流氦中的模拟涡环结构。

图片来源:佛罗里达州立大学