

新型水凝胶皮肤具有触觉传感能力

有助促进软体机器人研发



新型水凝胶皮肤在进行损伤检测实验。图片来源:物理学家组织网

科技日报北京5月4日电(记者刘霞)英国剑桥大学生物启发机器人实验室的研究人员创造了一种新的基于水凝胶的皮肤,这种极其柔韧的皮肤使用一系列电极和一种算法重建触觉刺激,让机器人能够检测物体的触觉特性,复制人类的触觉,有望促进软体机器人的开发。相关研究论文刊登于3日出版的《今日材料电子》杂志。

世界各地的研究人员都对如何应用柔性和可拉伸材料制造机器人感兴趣,为了最大化这些机器人的优势,包括传感器在内的机器人所有组件都必须

是柔软的。鉴于此,研究人员从人类皮肤中汲取灵感,创造出了一种可拉伸的传感材料,这种材料可检测任何损伤,感知物体或人类的触摸,并监测其周围环境。

研究使用一种专门开发的传感水凝胶作为皮肤的基础,这种水凝胶可生物降解,而且非常有弹性。研究人员将其与电阻抗断层成像硬件相结合,硬件使用皮肤边缘的电极来施加电流并测量电压,从而提供有关皮肤状态的信息,推断人造皮肤被触摸的位置,以及是否有受损。

在最初的评估中,研究人员发现新

系统明显优于基于传统神经网络的人工皮肤系统。他们还测试了新的水凝胶皮肤在损伤检测或定位、监测环境及识别不同的触觉刺激这3个关键现实应用中的潜力,发现其在这3项任务中都表现良好,这表明它可用于增强软体机器人系统的功能,以执行不同的任务。

研究团队目前正在努力改善皮肤的形状和大小,以便能感知更复杂的刺激。例如,将皮肤涂抹在机械手上,它不仅能感知皮肤被接触的位置和力度,还能感知机械手每个手指的位置以及手是否受损。

科技日报北京5月4日电(记者张梦然)古代基因组重建和生物技术的突破正在揭示旧石器时代微生物丰富的分子秘密。在最新一期《科学》杂志上发表的研究中,德国莱布尼茨天然产物研究和感染生物学研究所、马克斯·普朗克进化人类学研究所以及美国哈佛大学领导的跨学科研究团队重建了更新世以前未知细菌的基因组,并由此建立了一个平台以恢复古代细菌的天然产物。

当一个生物体死亡时,它的DNA会迅速降解并分裂成许多微小的碎片。科学家可通过将这些DNA片段与数据库进行匹配来识别其中的一些片段,但大多数古代DNA无法与当今已知的任何东西相匹配。这个问题长期以来一直困扰着科学家。近年来计算技术的进步使得将DNA片段重新组合在一起成为可能,就像拼图一样,或可重建未知的基因和基因组。

经过3年的测试和优化,科学家取得了突破,实现了长度超过100000个碱基对的DNA片段,并恢复了广泛的古代基因和基因组。他们现在可从数十亿个未知的古代DNA片段开始,系统地将其整理成冰河时代失传已久的细菌基因组。

团队专注于重建牙结石细菌基因组,这些牙齿来自12个生活在公元前102000年到40000年的尼安德特人,34个生活在公元前30000年到150年的古人类,以及18个现代人类。牙结石是身体中唯一会在一生中经常变成化石的部分,它会活活的牙齿变成矿化细菌的“墓地”,研究人员以此重建出了之前未被描述过的细菌物种。

团队还使用合成分子生物技术工具,让活细菌产生了由古老基因编码的化学物质。这是该方法首次成功应用于古代细菌,导致发现了一个新的微生物天然产物家族,研究人员将其命名为“古味喃”。这是获取地球过去微生物隐藏的多样性的第一步,等同于为天然产物的发现增加了一个新时间维度。

微生物是自然界最伟大的化学家,它们的“造物”包括世界上大量的抗生素和多种治疗药物。生产这些复杂的天然产物并非易事,而要做到这一点,细菌依赖于特殊的基因,而这些基因编码能够制造相关化学物质的酶促机制。此前,对微生物天然产物的科学研究基本局限于活细菌,而新成果在揭示古代微生物的遗传和化学多样性方面,创建了一个里程碑。

科学家「复活」石器时代分子

展现古代微生物遗传和化学多样性

科学家「复活」石器时代分子

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

XBB.1.16 会引发新一轮疫情吗?

多国发现新毒株 全球评估风险低

今日视点

◎本报记者 张佳欣

据外媒报道,新冠病毒变异株XBB.1.16正在多个国家传播。

XBB.1.16是新冠病毒奥密克戎重组毒株的一种,属于XBB家族,是两个不同BA.2子系的混合体。1月9日它首次报告,3月22日被世界卫生组织(以下简称世卫组织)指定为“需要监测的变异株”。在民间,它被取名为“大角星”。到目前为止,大多数“大角星”引起的病例大都发生在印度,以轻型为主。它也已其他32个国家被发现,包括新加坡、美国、英国和澳大利亚。

4月17日,世卫组织将XBB.1.16列为“值得关注的变异株(VOI)”。

美国华盛顿大学全球卫生学教授阿里·莫克达德认为,现在预测XBB.1.16会如何发展还为时过早。但迄今为止,情况是令人欣慰的,他说,没有看到住院人数的增加,也没有看到让医生、专家们担心的任何指标的增加。

是否更具传染性?

美国疾病控制和预防中心(CDC)娜塔莉·索恩伯格说,与其前身变异株相比,XBB.1.16在新冠病毒刺突蛋白上只有少数几个突变,比疫情大流行早期原始奥密克戎变异株出现的几十种突变要少。

根据CDC数据,截至4月22日,XBB.1.16在新确诊的新冠病毒病例中所占比例仍略低于10%,不过最近几周比例在稳步上升。莫克达德表示,XBB.1.16正在逐步取代以前在美国占主导地位的变异株XBB.1.5。其传播性的增加似乎是由于该亚变体有免疫逃逸能力,但它并不致命。

美国加州大学旧金山分校传染病学教授彼得·泰洪说,除了传播性增加之外,到目前为止,XBB.1.16与XBB.1.5没有太大区别。这意味着,就

XBB.1.16是新冠病毒奥密克戎重组毒株的一种,属于XBB家族,是两个不同BA.2子系的混合体,目前,已在多个国家被发现。

图为在手机上显示的世界卫生组织徽标,背景为新冠病毒插图。

图片来源:“直播宾州”网站

它的致病程度和针对其的疫苗效果而言,不会有太大不同。

美国《国会山》网站报道称,尽管对亚变体的分类越来越多,但世卫组织认为与XBB.1.5和其他奥密克戎后代相比,“大角星”没有“额外的公共卫生风险”。在XBB.1.16被宣布为VOI后,世卫组织在其初步风险评估中表示,根据现有证据,其全球风险评估较低。

世卫组织官员们观察到“大角星”的某些特性与其他变异株特性不同,使它更有效逃避免疫反应,但在病毒传播的国家或地区,没有致病严重程度发生变化的报告。

症状是什么?

世卫组织卫生应急项目执行主任迈克·瑞安博士说,XBB.1.16感染性似乎没有早期的奥密克戎变异株强。“据我所知,我们没有看到与这一变异株有关的不同症状或严重程度的变化”。

美国全国广播公司报道称,

XBB.1.16感染会导致一种“新”症状——结膜炎,或称“红眼病”。不过,世卫组织此前就指出,这种症状与新冠病毒感染有关。早在2020年春天,就有关于新冠病毒患者眼睛发痒、疼痛的报告。2020年5月,美国眼科医师协会指出,轻度结膜炎可能是新冠病毒的一个症状。

泰洪说,“红眼病”不是一种新出现的新冠病毒症状,但它可能比以往想象的更常见。

《国会山》网站报道称,尽管在一些患者身上观察到了“红眼病”,但专家们警告不要妄下结论,在宣布新症状与XBB.1.16有关之前还需要“仔细研究”。

会引起新流行吗?

就XBB.1.16的生长优势而言,世卫组织描述为与其他变异株相比只是“适度的”。自1月初首次报告以来,该变种在世界各地逐渐增加。

英国卫生安全局4月21日报告,初步分析表明,与早期的XBB毒株相比,

接种疫苗产生的抗体抵御XBB.1.16的能力“没有什么区别”。与早期的XBB.1.5变异株相比,世卫组织发布的动物试验数据发现,XBB.1.16逃避先前感染的能力与之“相当”。

美国哥伦比亚广播公司报道称,虽然XBB.1.16发现于印度的感染激增浪潮中,但目前仍不清楚该变异株的突变在推动这一增长中的确切作用。印度在2021年的同一时间出现了“惊人相似”的新冠病毒病例激增,这使得很难弄清楚此次的流行在多大程度上只是一种“季节性效应”。

2021年和2022年春季,美国因新冠病毒入院的人数增加速度出现低点。目前,美国各地的新冠病毒指标正继续呈下降趋势,正接近两年来的低点。不过,值得一提的是,前两年每到夏季又重新出现了高点。

索恩伯格表示,新冠病毒还没有进入一个确切的季节性模式,但在过去的几年里,人们看到的趋势是夏末秋初的激增,以及在年底冬季的又一次激增。

透入人脑。

对于胶质母细胞瘤患者来说,该研究是一个巨大的进步。目前可用的化疗药物替莫唑胺也能穿过血脑屏障,但它是一种弱药物。而将紫杉醇直接注射到这些肿瘤患者的大脑中虽能观察到疗效迹象,但直接注射或导致大脑刺激和脑膜炎等问题。

该研究首次使用法国生物技术公司Carthera设计的、由9个超声波发射器组成的新型颅骨植入式网格,在去除胶质母细胞瘤后,其还能覆盖与残留在大脑中的空腔相邻的一大片区域。

光合作用中氧气形成细节揭示

科技日报北京5月4日电(记者刘霞)据《自然》杂志3日发表的论文,美国和德国两个科研团队首次揭示了光合作用过程中氧气如何形成的微观细节,了解光合作用过程中的水分解对于开发将水转化为氢燃料的设备非常重要。

光合作用是植物、藻类和一些细菌利用阳光创造生长所需能量的过程。此前的研究表明,只需要4个连续的光子撞击植物的分子结构,就可启动光合作用。这些光子被锰、钙和氧原子团吸收,然后分解植物的水分子,释放出氧气。但几十年来,研究人员一直无法了解第四个光子撞击这些原子团后会发生什么。

在最新研究中,劳伦斯伯克利国家实验室的简·科恩及其同事利用高能X射线脉冲,捕捉到了光合作用的微观细节。他们将从蓝绿藻中提取的分子簇排列在传送带上,使其被可见

光脉冲照射,开始裂解水,X射线捕捉到了此过程中原子的排列情况。

结果发现,在被第四个光子击中后,一种被称为光系统II(PS II)的蛋白质复合物会在几百万分之一秒内分解水分子。而且,氧形成了一些新结构。在这个阶段,氧原子不会像在水中那样与氢结合,也不会聚集成一个更大的氧分子,但可能会短暂地与PS II的另一部分结合。

德国柏林自由大学团队则使用红外光来确定电子和质子在原子之间如何移动。他们从40公斤新鲜菠菜中提取PS II,先用可见光照射,再用红外光照射。结果发现,当PS II吸收红外辐射时,每个波长都与特定键的振动相关。研究人员将这些测量结果与计算机模拟相结合,揭示了一个关键的新步骤:三个质子在氧原子和PS II的其余部分之间交换了一个电子。

可穿戴超声贴片监测深层组织

科技日报北京5月4日电(记者张梦然)美国加州大学圣地亚哥分校的一个工程师团队开发了一种可穿戴的超声波阵列,能以0.5毫米的空间分辨率对人体皮肤表面以下4厘米深的组织进行连续、非侵入性的三维成像。研究结果发表在《自然·生物医学工程》上。

该器件由一个16×16阵列组成,每部分由复合元件和银环氧树脂复合材料制成的背衬层组成。研究人员将一系列超声波元件集成到柔软的弹性体基质中,并使用波浪形可拉伸电极来连接这些元件,制成的弹性成像监测系统可为深层组织提供连续、非侵入性和三维力学性能映射,进而提供癌症等疾病进展的关键信息,也可用

于监测肌肉、肌腱和韧带,以诊断和治疗运动损伤。

癌症通常会导致细胞变硬,对肝脏和心血管疾病的治疗或一些化疗药物,也可能影响组织僵硬,连续弹性成像则可帮助评估组织硬度以及药物的递送和疗效。因此,这种可穿戴超声贴片既完成了传统超声的检测功能,又突破了传统超声技术的局限性,使患者能够随时随地持续监测自己的健康状况。这有助于减少误诊和死亡,且具有非侵入性和低成本的优势。

该阵列贴合人体皮肤并与其声学耦合。在测试中,该装置用于在酸痛发作前检测志愿者肌肉的微观结构损伤,并监测物理治疗期间肌肉损伤的动态恢复过程。

化疗药物首次到达人脑

科技日报北京5月4日电(记者张梦然)治疗致命性脑胶质母细胞瘤的一个主要障碍是,最有效的化疗药物也无法渗透血脑屏障抵达脑肿瘤。但现在,美国西北大学医学院团队报告了一项I期人体临床试验的结果,他们使用一种新型的颅骨植入式超声设备,打开血脑屏障,并反复将化疗药物渗透到

人脑的大片关键区域以增强治疗效果。研究成果发表在新一期的《柳叶刀·肿瘤学》上。

打开血脑屏障的4分钟程序是在患者清醒的情况下进行的,患者可在几小时后回家。结果表明该治疗安全且耐受性良好,打开血脑屏障导致人脑中的药物浓度增加大约4—6倍。科学家

用两种不同的强效化疗药物紫杉醇和卡铂观察到了这种增加。

此外,这是第一项描述超声处理后血脑屏障关闭速度的研究。科学家发现,大部分血脑屏障的恢复发生在超声处理后的30—60分钟内。这一发现将帮助优化药物输送和超声激活的顺序,以最大限度地药物渗透

新方法使用“电黏附”连接软材料

科技日报北京5月4日电(记者张佳欣)美国马里兰大学研究人员在《ACS应用材料与界面》上发表的报告中称,现在有了一种全新的方法,不需要胶水即可将黏稠的东西“焊接”在一起。他们展示了一种通用的“电黏附”技术,只需通过电流就可以将软材料相互黏合在一起。

无论是黏合塑料、织物、木材还是其他材料,几乎总有一种胶水能派上用场。但当材料是柔软的,比如组织或人

造器官,事情就会变得有点棘手。3D打印等策略可通过一次性将整个结构(如器官)融合在一起,完全不需要胶水,但这一过程缓慢又费力,也需要先进的技术设备。

另一种选择是电黏附,即使用电场将相反带电的材料保持在一起,在材料的组成部分之间形成连接。过程可能涉及化学键,如离子键,或更多的物理连接,如聚合物链缠绕在一起,只需一个家用电池和铅笔芯即可。

研究小组测试了一种凝胶,以及3种由海藻酸盐或壳聚糖制成的胶囊。这两种胶囊都是天然存在的聚合物,要么带正电,要么带负电。当连接到石墨电极上并暴露在10伏特电场中约10秒时,相反带电的材料黏在了一起。

研究小组利用电黏附将毫米级的胶囊以3D方式组成了坚固的结构,这比任何替代技术更快速、更容易。这种连接力强到足以承受重力,且可能持续数年。此外,通过颠倒电力流动,这种

连接可被“破坏”,因此可消除和修复组装过程中的任何错误。

电黏附还可用于带电软物质的选择性分类。例如,“手指机器人”可通过电黏附选择性地“拾取”相反电荷的胶囊,然后通过反转极性来“放下”这些结构。

总的来说,此项研究展示了如何使用电场连接软物质而不需要黏合剂或胶水。研究人员表示,这证明了电黏附的普遍性,有朝一日可能会用于机器人和组织工程。