

国际战“疫”行动

两大因素导致“德尔塔”广泛传播
免疫逃逸和传染性增强是“幕后推手”

科技日报北京9月8日电(记者刘霞)英国剑桥大学科学家领导的一个国际研究小组在最新一期《自然》杂志刊文称,逃避中和抗体和增加传染性的能力是“德尔塔”肆虐全球的“幕后推手”。与其他常见的新冠病毒变异毒株相比,德尔塔变异毒株的复制和传播能力更强,此外,先前感染或接种疫苗产生的中和抗体在阻止德尔塔变异毒株方面效果较差。

德尔塔变异毒株2020年年底首次在印度出现,目前已成为英、美等国的主要毒株。

为检验德尔塔变异毒株是否能很好地逃避免疫反应,研究小组从另一个新冠病毒试验采集的血液样本中提取了血清。这些样本来自以前感染过新冠病毒或接种过疫苗(牛津/阿斯利康或辉瑞)的人,血清中含有相应抗体。

他们发现,与阿尔法变异毒株相比,德尔塔变异毒株对先前受感染个体血清的敏感性降低了3.7倍,对疫苗血清的敏感性降低了8倍——换句话说,接种疫苗个体需要8倍的抗体才能阻断德尔塔毒株。

此外,研究小组使用三维气道类器官(从气道细胞中生长的模拟其行为的微型器官)来研究病毒到达呼吸道时会发生什么。在实验中,他们同时使用了活病毒和“伪型病毒”——一种模拟德尔塔变异毒株关键突变的合成病毒,并利用这种病毒感染类器官。结果表明,与其他变体相比,德尔塔变异毒株能更有效地侵入细胞,因为其表面携带更多刺突蛋白。一旦进入细胞,这种变异毒株也能更好地复制,这两点使德尔塔比其他变异毒株拥有更多选择优势,有助于其广泛传播。

最新研究负责人、印度德里国家疾病控制中心的帕尔塔·拉克西特说:“德尔塔变异毒株已经成为全球主要毒株,它比我们见过的大多数其他变异毒株传播更快,更容易感染个体,也能更好地逃避现有免疫——无论是通过先前接触病毒还是接种疫苗产生的免疫。”

该研究另一负责人、剑桥大学治疗免疫和传染病研究所的拉维·古普塔说:“这或许也是今年第一季度印度出现非常严重疫情的原因,当时多达一半的病例此前曾感染过新冠病毒其他早期变异毒株。”

DNA疫苗有望开启医疗新时代

◎本报记者 刘霞

据英国《自然》网站近日报道,印度近日批准了一种新的新冠疫苗——ZyCoV-D。该疫苗使用环状DNA链来启动人体免疫系统对抗新冠病毒,是全球首款用于治疗新冠病毒感染的DNA疫苗。

ZyCoV-D也是首款用于人类的DNA疫苗,目前还有十多种DNA新冠疫苗正处于临床试验阶段。此外,科学家们还在开发针对流感、人乳头瘤病毒、艾滋病病毒和寨卡病毒的DNA疫苗。如果这些疫苗获得成功,或将开启DNA疫苗治疗疾病的新时代。

首款DNA新冠疫苗面世

ZyCoV-D疫苗由印度制药公司Zydus Cadila开发。8月20日,印度药品监管机构批准该疫苗在12岁及以上人群中使用,针对28000名受试者的临床试验结果显示,该疫苗的有效性为67%。

研究人员称,尽管与许多其他新冠疫苗相比,ZyCoV-D的有效性并不特别高,但它是DNA疫苗这一点意义重大。

印度阿育王大学病毒学家沙希德·贾米尔解释道,尽管ZyCoV-D的效力似乎低于某些mRNA疫苗,但今年在印度开展临床试验时,正是新冠病毒德尔塔变异毒株在印度肆虐之时,而早期的mRNA疫苗试验则是在传播性较差的其他新冠病毒变异毒株流行时进行的。贾米尔说:“ZyCoV-D的功效基本上是针对德尔塔变异毒株的。”

澳大利亚珀斯大学儿科免疫学家皮特里查德说,这证明DNA疫苗能起作用并有助于控制疾病大流行。这是科学家们在战胜新冠疫情斗争中迈出的重要一步。

研究人员解释说,ZyCoV-D包含被称为质粒的环状DNA链,这种DNA链能够编

码新冠病毒的刺突蛋白,并开启该基因的启动子序列。一旦质粒进入细胞核,它们就会转化为mRNA,mRNA会进入细胞核的主体——细胞质内,转化为刺突蛋白本身。然后,人体免疫系统针对这种蛋白作出反应,产生特定的免疫细胞,以防御未来的感染。质粒通常会在数周到数月内降解,但免疫力仍然存在。

尽管如此,一些研究人员批评审批过程缺乏透明度,因为尚未公布后期试验结果。Zydus Cadila公司称,临床试验仍在进行中,不久将提交完整的分析报告。该公司表示,首批疫苗将于9月在印度开始使用,并计划在明年初生产5000万剂。

不用注射且易于生产

美国宾夕法尼亚威斯达研究所疫苗和免疫治疗中心主任戴维·维勒表示,新冠疫情突然来袭,打败新冠病毒迫在眉睫,这促使科学家们采用新技术——比如使用mRNA和DNA来研制疫苗。

RNA疫苗在临床试验中能更快显示出强烈的免疫反应,现已交付全球数亿人使用。但DNA疫苗也有很多独特的优势:它们易于生产,成品比mRNA疫苗更稳定——后者通常需要在极低温度下储存。

维勒说,自20世纪90年代以来,DNA和mRNA疫苗都有科学家研制。贾米尔说,DNA疫苗面临的挑战是,它们需要到达细胞核,而mRNA疫苗只需要到达细胞质。因此,很长一段时间以来,DNA疫苗在临床试验中难以诱导有效的免疫反应,因此直到现在,这种疫苗仅被批准用于动物(如马)。

ZyCoV-D疫苗很好地解决了上述问题:它沉积在皮肤下,而非肌肉组织深处。皮肤下的区域富含免疫细胞,这些免疫细胞可以吞噬外来物并对其进行处理。



ZyCoV-D疫苗是全球首款针对新冠病毒的DNA疫苗。

图片来源:《自然》网站

贾米尔说:“ZyCoV-D疫苗无需针头注射即可进入皮肤,这种疫苗是通过按压皮肤上的无针装置进行注射的,这种装置会产生一种细微的高压液体流,刺穿皮肤表面,带来的痛苦更小。”

尽管ZyCoV-D比以前的DNA疫苗更有效,但需要至少3剂才能达到效果。贾米尔说,这可能会增加在当前疫情期间接种疫苗的后勤挑战。

“同伴”将接踵而至

据《自然》网站报道,其他几种针对新冠病毒的DNA疫苗正在研发中,这些疫苗使用了多种抗原和传递机制,其中两种疫苗已经进入后期试验阶段:一种由总部位于日本大阪的AnGes公司研制;另一种疫苗由美国Inovio制药公司研制。

俄首次用化学灌注法治疗恶性脑肿瘤

科技日报莫斯科9月7日电(记者董映璧)近日,俄罗斯联邦卫生部国家医学研究放射中心首创一种治疗恶性脑肿瘤的新方法:向大脑单独供血,将化疗药物注射到肿瘤中。药物仅消灭癌细胞,对周围组织和器官无害。这是世界首次采用化学灌注法为一位恶性脑肿瘤患者做手术。

恶性脑肿瘤通常确诊时间晚,治疗困难,化疗药物难以通过血脑屏障。俄罗斯医生找到一种让药物绕过血脑屏障的特殊办法,使大脑能安全地获得浓缩型肿瘤治疗药物。手术的关键在于使用心肺机

向大脑单独供血。

手术中,血管内科医师通过股骨大静脉首先向患者下腔静脉植入特殊气囊并吹胀,然后将特殊端口缝合(保证脑供血的)颈动脉,然后插入小导管,获得控制血流的特殊阀门。有了上述3个装置,大脑的血流和身体的血流分开,功能由心肺机支撑。剧毒的靶向药物通过装置作用于肿瘤。这种方法在科学上被称为化学灌注。

俄罗斯联邦卫生部国家医学研究放射中心总经理、俄罗斯科学院院士安德烈·卡普林说,脑癌治疗的主要问题是血脑屏障,它导致

普通的抗癌药物不能通过,而新方法可以绕过血脑屏障。大脑具有防止炎症渗入的保护机制,比如有人患上肺炎时,不是所有人都会发展成脑膜炎。但这道屏障也阻碍了许多化疗药物,特别是有的患者已经切除了肿瘤并接受了放射治疗,但在大脑控制区的底部还有残留肿瘤。目前,只有采用化学灌注方法才能清除这些残留肿瘤。

手术中,浓缩的化疗药物进入独立于患者身体血流的大脑,并未进入其他器官和身体系统。5天后,接受手术的女患者从重症病房转至普通病房。医生指出,她的病情状况

与手术时间和用量相符,大脑的所有认知功能得到保留。目前,患者正在专家的密切监督下接受必要的治疗。

据悉,俄罗斯联邦卫生部国家医学研究放射中心还与科斯特罗马肿瘤防治院的专家一起测试了类似的肝癌疗法。手术中,医生将肝脏供血与全身供血分离,并向肝脏灌注药物。已有10名患者接受这样的治疗,效果很好。

如果这种疗法对恶性脑肿瘤的治疗效果完全符合预期,那化学灌注法很快将用于治疗一些无法治疗的癌症,也就意味着,全世界数百万患者将拥有战胜癌症的希望。

动物正在“变形”以应对气候变化

科技日报北京9月8日电(实习记者张佳欣)根据近日发表在《生态与进化趋势》杂志上的研究综述,科学家们发现,一些温血动

物的体型正在发生变化,这可能是对气候变化的反应。随着地球变暖,动物的喙、腿和耳朵越来越大,这让它们能够更好地调节体温,

其中鸟类受到的影响尤为严重。

综述提到,科学家观察了30多种动物,它们的附肢大小变化最大的一些是澳大利亚鸚鵡物种,自1871年以来,它们的喙平均增大了4%—10%,与每年的夏季温度呈正相关。同时,对北美黑眼鹀(一种小型鸣禽)的研究表明,在寒冷环境中,喙的大小增加与短期极端温度之间存在联系。

研究人员还报告说,姬鼠的尾巴长度增加,鼯鼠的尾巴和腿的尺寸增加,温暖气候下的蝙蝠翅膀尺寸增加。

当动物过热时,鸟类和哺乳动物会分别使用喙和耳朵来散发热量。历史上,气候温暖时期,一些生物进化出更大的喙或耳朵,以便更容易地散热。随着气候变暖,这些差异变得更加显著。如果动物无法控制体温,它们可能会因为过热而死亡。喙没有被羽毛覆盖,是重要的热量交换部位;哺乳动物的耳朵、尾巴和腿如果没有被毛皮覆盖,也是如此。

该研究论文作者、澳大利亚阿德大学研

究员萨拉·莱丁说:“我们也不知道动物的变形是否真的有助于生存,但这种变形现象不应被视为是积极的变化。令人震惊的是,气候变化推动动物在如此短的时间内进化成这样。”

虽然科学家们表示很难将气候变化确定为动物变形的唯一原因,但气候变化是所研究的动物在不同地理区域和不同物种间的共同点。

这篇综述论文认为,随着气候变暖,变形很可能会继续下去。文中指出:“与气候变化相关的体温升高可能会影响动物的体温调节等。”

作为气候变化的一部分,气温的升高可能会导致动物选择更大的附肢,以促进有效的散热。

“到目前为止,我们看到的附肢增长还相当小,不到10%,所以这种变化不太可能立即引起注意。”莱丁说,“然而,耳朵等突出的部分预计还会增长,所以在不久的将来,我们可能会有一个真实版的小飞象。”

科技日报北京9月8日电(记者张梦然)拉伸或变形的形状记忆聚合物在加热或光照后,会恢复到原来的形状,这些材料已在柔性机器人、智能生物医学设备、可展开空间结构等方面展现出巨大潜力。

但是目前,它们储存的能量还不能满足需求。据《美国化学会中心科学》期刊8日报道,研究人员现已开发出一种形状记忆聚合物,其存储的能量几乎是以前版本的6倍。

形状记忆聚合物可在原始未变形状态和二次变形状态之间交替。变形状态通过拉伸聚合物形成,并通过分子变化保持在适当的位置,例如动态键合网络或逆转变诱导结晶,这些变化可通过热或光逆转,聚合物通过释放存储的焓能恢复到其原始状态。但这需要聚合物储存大量能量。于是,研究人员想要开发一种新型形状记忆聚合物,可以拉伸成稳定的、高度拉长的状态,使其在恢复到原始状态时释放大能量。

美国斯坦福大学科学家领导的研究团队此次将4,4'-亚甲基双(苯基醚)单元结合到丙二醇聚合物骨架中。在原始状态下,聚合物链是缠结和无序的。拉伸导致链对齐并在尿素基团之间形成氢键,从而产生稳定的高度伸长状态的超分子结构。加热会导致键断裂,聚合物收缩至其初始无序状态。

在测试中,该聚合物可拉伸至其原始长度的5倍,并储存高达17.9焦/克的能量——几乎是之前形状记忆聚合物的6倍。研究团队证明,拉伸后的材料可利用这种能量在加热时举起自身重量5000倍的物体。

研究人员还将预拉伸的聚合物连接到木制人体模型的上臂和下臂,用作人造肌肉。加热时,材料收缩导致人体模型在肘部弯曲手臂。研究人员表示,除了创纪录的高能量密度外,形状记忆聚合物价格也很便宜,原材料成本约为每磅11美元,且易于制造。

让机器人更灵敏,使人造皮肤更贴合,让假肢兼具力量和触觉……这些看似大不相同的理念,背后都昭示着一个材料行业的巨大改变,那就是:它们将不再僵硬。形状记忆聚合物将拥有力量、可拉伸的、可生物降解的,甚至可自我修复的。巨大的屏幕也可以叠进衣兜;一层人造皮肤或许就能像手机一样实现人类沟通交流;残疾人的假肢也将拥有温暖、顺滑、细腻的触感……这种高能材料现在看起来很高冷,但在未来,它将渗透到生活的每一处。

与拉尼娜有关

两个重要农业区反复特大干旱原因查明

科技日报讯(记者张梦然)英国《自然·地球科学》杂志近日发表的一项气候科学研究发现,在过去千年来,拉尼娜气候模式反复导致北美和南美西南部同时发生特大干旱。这一发现揭示了这些重要农业地区(加利福尼亚州和巴塔哥尼亚地区)的未来风险。

肆虐超过十年的干旱(称为特大干旱)会造成毁灭性的生态、农业和社会后果。人们使用古气候代用指标(记录古代环境中降水和温度的档案)表明这些事件在北美西南部经常发生。但对南美洲气候相似地区以及这些易受干旱影响地区之间的潜在联系,人们所知甚少。

此次,美国拉蒙特—多赫蒂地球观测站科学家纳斯安·斯戴格及其同事,汇编了两个半球的气候代用指标记录,将数据纳入一个气候模型。研究团队随后重建了特大干旱的发生,测试其是否同时发生。他

存储能量是以前的六倍

高能形状记忆聚合物为机器人打造有力肌肉

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

们发现,在过去千年来,北美西南部发生了9次特大干旱,南美西南部发生了12次,平均持续时间分别为31.8年或21.2年。7次事件是在两个地区同时发生的,是与拉尼娜气候事件有关的东太平洋海面温度较低所致。

拉尼娜是与厄尔尼诺相对的气候事件,合称厄尔尼诺/南方涛动(ENSO),其在海洋方面表现为厄尔尼诺—拉尼娜的转变,在大气方面表现为南方涛动)。斯戴格和共同作者指出,虽然北美特大干旱的发生有可能受到长期人为气候变暖以及大西洋条件的影响,但拉尼娜现象才能解释两个半球之间联合出现的干旱。

研究团队总结说,这些发现表明,由于厄尔尼诺/南方涛动的变迁,这对现代食品供应链至关重要,可能会面临同时发生特大干旱的重大风险。

甲虫仿生智能设备可实时监测皮肤病

科技日报北京9月8日电(实习记者张佳欣)据最新一期《科学进展》杂志报道,一个国际科研团队从大自然中汲取灵感,模仿雄性潜水甲虫,发明了一种个性化皮肤护理智能一体式设备。该设备由微柱基和水凝胶组成,可黏附在皮肤表面,同时收集和监测体液,实时监测皮肤的健康状况,为更准确地诊断和治疗痤疮等皮肤病铺平了道路。

人体皮肤表面的pH值不仅是一种生化和医学研究指标,还控制着皮肤的屏障功能,防止微生物(如金黄色葡萄球菌和马拉色菌)定植。当pH值偏离正常时,会导致严重的皮肤病,如炎症性皮肤病、细菌感染甚至皮肤癌。为了对皮肤病进行准确的原位诊断和个性化治疗,迫切需要简便直接地收集生物体液,进行即时pH值测量等。

然而,为皮肤护理开发的传统非侵入性诊断设备有局限性,往往不太准确,而且需要昂贵的设备来分析结果。设备使用的化学黏合剂会刺激甚至损害皮肤,这使得它们很难被重复使用或长时间使用。此外,在湿润或弯曲的皮肤表面保持黏附性

也很困难。

雄性潜水甲虫是一种水生昆虫,它们进化出一种特殊的黏性毛发,称为刚毛,可以帮助其在水下附着在配偶身上。其前腿上的刚毛具有独特的吸盘状结构和中空,可以使其牢固地附着在潮湿和不规则表面上。

受雄性潜水甲虫的启发,研究人员发明了微型人工吸盘,可以黏附在皮肤上,同时收集和监测体液。他们将捕获液体的水凝胶嵌入到微型柱基中,以监测pH值水平。水凝胶能及时从表皮吸收液体以增强黏附性,并随着皮肤酸度的不同改变颜色,从而指示皮肤的pH值。

结合机器学习技术,研究人员还开发了相应的软件应用程序,可以根据水凝胶的颜色自动化pH水平。此外,该设备还可用来检测皮肤病(如痤疮)的早期迹象。

今后,研究人员希望将该设备应用于个性化皮肤治疗贴片、医用黏合材料和诊断技术。“基于该研究结果,希望它可以用于皮肤病生物标志物的现场诊断。”论文作者之一、加拿大麦吉尔大学神经系统的博士后研究员朴博勇(音译)说。



随着气候变暖,红冠凤头鹦鹉的喙越来越大。
图片来源:英国《卫报》网站相关报道