

免疫反应关键差异揭示——

新冠灭活疫苗阻止重症感染或更有效

科技日报北京11月1日电(实习记者张佳欣)据杜克-新加坡国立大学医学院科学家领导的一项新研究,新冠mRNA疫苗和灭活疫苗诱导的T细胞反应的总规模是相似的,然而,灭活疫苗使免疫系统暴露在整个失活的病毒面前,引发了针对病毒上不同蛋白质的广泛免疫反应。相关研究发表在《细胞报告医学》上,这些发现将帮助科学家改进针对不断变化的病毒的疫苗策略。

研究论文高级合著者、杜克-新加坡国立大学新兴传染病(EID)项目高级研究员安

东尼·坦托诺·谭博士表示:“新冠灭活疫苗在亚洲被广泛使用,但由于与其他类型的疫苗相比,它们诱导的抗体反应较低,通常被认为效果不佳。”但几项研究表明,它们非常有能力阻止重症新冠肺炎的发展。

研究小组比较了接受新冠灭活疫苗和mRNA疫苗的人的血液样本中的T细胞免疫反应。结果发现,mRNA疫苗只能诱导针对新冠病毒刺突蛋白的T细胞免疫反应,其中,刺突蛋白中包含大量奥密克戎变异株的突变。然而,灭活疫苗不仅诱导了针对新冠病

毒刺突蛋白的T细胞反应,还诱导了针对奥密克戎变异株中突变少的膜和核蛋白的T细胞反应。

研究人员表示,这种膜、核蛋白和刺突特异性T细胞反应的组合,在数量上与mRNA疫苗诱导的单一刺激性T细胞反应相当。新冠灭活疫苗还有效地靶向了奥密克戎变异株谱系特有的突变。

与mRNA疫苗不同的是,灭活疫苗似乎不会触发以杀死病毒感染细胞而闻名的细胞毒性CD8 T细胞,它们主要刺激CD4 T辅

助细胞。当这些T细胞识别病毒抗原时,它们会释放细胞因子,帮助激活其他类型的免疫细胞。

论文资深作者、杜克大学EID计划的安东尼奥·贝尔托莱蒂教授表示,奥密克戎变异株可能在这两方面发挥更重要的作用,因为它们能靶向病毒感染细胞。由于新冠灭活疫苗可产生针对其他病毒蛋白的T细胞反应,与目前其他疫苗的刺突靶向策略相比,这种更异质性的反应可能是有益的。

研究空间生命机理、微重力影响、火焰燃烧……

《自然》:如何在“天宫”玩转科学

今日视点

◎本报记者 刘霞

作为中国空间站第三个舱段也是最后一环的梦天实验舱,10月31日在海南搭乘长征五号B遥四运载火箭发射升空,此次任务是中国的天宫空间站“T”字基本构型组装完成的收官之战。

英国《自然》杂志在10月28日的报道中指出,中国的天宫空间站即将建成,未来十年,科学家们将在“天宫”开展1000多项实验,其中有些实验会试图重现在国际空间站上获得的结果。

新“科学游乐场”

中国天宫空间站的第三个也是最后一个模块——梦天实验舱搭乘长征五号B遥四运载火箭从中国海南文昌发射场起飞。梦天实验舱发射后与天和核心舱、问天实验舱三舱形成T字构型。

《自然》杂志报道称,“天宫”是轨道上唯一的实验室,预计使用寿命为10年,在这段时间内,科学家们将在天宫空间站开展1000多项科学实验,其中包括研究微重力对活组织的影响以及火焰的燃烧情况等。

澳大利亚格里菲斯大学太空技术研发专家保罗·德·索萨表示,建造空间站是一项巨大的成就。“这太棒了!天宫空间站为中国研究人员开辟了一个新的科学游乐场。”

中国科学院空间应用工程与技术中心主任张伟研究员对《自然》表示,目前已有超过25个研究项目正在天宫空间站开展,其中包括研究微重力对植物细胞、骨骼和肌肉以及

梦天实验舱10月31日搭乘长征五号B遥四运载火箭从中国海南文昌发射场起飞。梦天实验舱发射后与天和核心舱、问天实验舱三舱形成T字构型。科学家将在天宫空间站开展1000多项科学实验。

目前已有3名中国航天员入住天宫空间站。

图片来源:《自然》网站相关报道

熔材料的影响,还有蛋白质结晶实验。

中国航天员已将包括苜蓿、燕麦和真菌种子在内的约12000粒种子带到天宫空间站,将它们暴露在宇宙辐射和微重力下6个月,然后于明年4月送回地球种植。中国科学院的研究人员也报告说,今年7月下旬,在问天实验舱种植的水芹和水稻幼苗已经开始发芽。

验证ISS结果能否重现

问天实验舱和梦天实验舱主要开展的研



空间站摄像头

究领域不同。问天实验舱已于今年7月发射,主要是面向空间生命科学研究,支持开展多种动植物、动物、微生物等在空间条件下的生长、发育、遗传、衰老等响应机理研究;而梦天实验舱主要面向微重力科学研究。

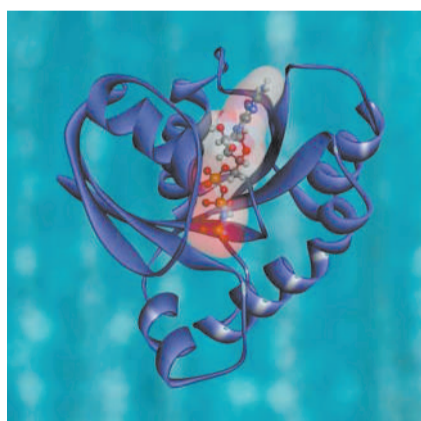
《自然》网站在报道中指出,天宫空间站上有20多个小型实验室,配有离心机、温度低至零下80摄氏度的冷却室、高温炉、多个激光器和光学原子钟。这些设备都将用于进行类似于在国际空间站(ISS)上开展的实验,包括研究长期身处近地轨道对宇航员健康的影响,如何防止各种材料发生火灾,以及气体的

量子特性等。位于空间站外部的3个设施将有助于研究宇宙辐射对植物和微生物产生的影响。

德·索萨表示,新的空间实验室的到来意味着研究人员可以重复在国际空间站上进行的实验,以检验结果是否可以重现。

澳大利亚国立大学天体物理学专家布拉德·塔克对《自然》表示,其他国家的研究人员也可进入这个轨道实验室“玩耍”。中国通过与联合国的一个合作项目,选择了9项国际实验前往这个科研前哨基地,这些实验由日本、俄罗斯、印度和墨西哥等国的研究人员开发。

独特高通量方法改进新蛋白结构设计



图片来源:物理学家组织网

科技日报北京11月1日电(记者张梦然)根据发表在《美国国家科学院院刊》上的一项研究,美国西北大学医学研究人员使用独特的高通量方法,解决了具有挑战性的蛋白质设计难题。这种方法可促进新疗法和生物技术工具的开发。

研究的资深作者、西北大学药理学助理教授加布里尔·罗克林博士称,设计 $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白质的经验教训对于任何计算蛋白质设计工作都很重要,包括设计新的治疗方法。

蛋白质折叠是一种重要的细胞过程,使蛋白质能够正常运作并避免导致疾病。在实验室中计算设计新蛋白质结构的一个主要挑战是,大多数设计的蛋白质在测试时都无法

折叠成其设计的结构。

在之前的工作中,罗克林团队发现 $\alpha\beta\beta\alpha$ 折叠尽管结构简单,但设计起来异常具有挑战性,最好的设计只有2%的成功率。为了解决这个问题,研究团队测试了数千种新的 $\alpha\beta\beta\alpha$ 设计,并使用机器学习来检查稳定和/或不稳定设计的属性。

罗克林表示, $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白质有一个非常简单的折叠,看起来像字母“M”。这种结构比大多数天然存在的蛋白质简单得多,这使其成为理解和改进蛋白质设计的良好试验物。

在新研究中,研究人员设计了超过10000种新的 $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白,并通过专门的高通量实验发现其中超过1/3折叠成稳定的结构。

研究人员还能够确定稳定 $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白质的生物物理特性,比较不同的蛋白质设计方法。

罗克林称:“通过更改我们的设计协议,我们将设计成功率从2%提高到30%以上。这阐明了设计 $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白质的更好方法,也帮助我们了解是什么使它们更稳定或更不稳定。”

目前的方法适用于任何计算蛋白质设计工作。此外, $\alpha\beta\beta\alpha$ 蛋白也有可能通过修饰其表面而发展成治疗药物,以便它们可与治疗靶点结合。

研究人员表示,通过将“M”的两端连接在一起形成一个环,这些蛋白质可变得更加稳定,这可能是设计新疗法的一个令人兴奋的策略。

光催化剂一步到位将硫化氢转化为氢

科技日报北京11月1日电(记者刘霞)英国莱斯大学和美国普林斯顿大学科学家借助金纳米颗粒,仅需一个步骤,就将石化炼油厂产生的臭气熏天的副产品硫化氢转化成了氢气。新工艺效率高且成本低廉,在

节能环保的同时还有望促进氢经济的发展。相关研究刊发于最近的美国化学学会《能源快报》杂志。

硫化氢气体具有明显的臭鸡蛋味,通常来自下水道、堆场和垃圾填埋场等地。对于

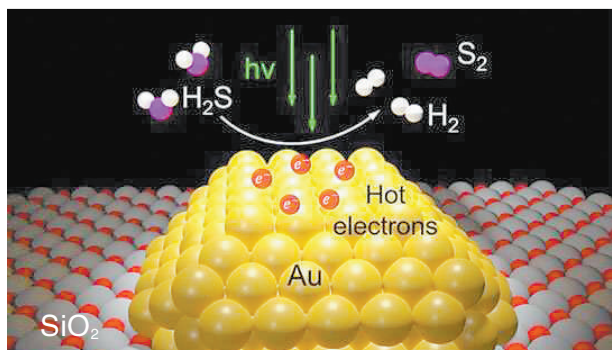
炼油厂、石化厂等行业来说,它也是一个大问题,这些行业每年会产生数千吨这种有毒气体,作为从石油、天然气、煤炭和其他产品去除硫过程中的副产品。

为处理这些气体并“变废为宝”,莱斯大学化学家娜奥米·哈拉斯及其合作者研发了一种新工艺,使用金纳米颗粒,且仅需要一个步骤,就将硫化氢转化为氢气和硫。更重要的是,这一工艺所需的能量都来自于光。

哈拉斯解释说,在最新研究中,她们在二氧化硅粉末颗粒表面点缀了一些金“岛”,每个金“岛”都是一个直径约百分之一米的金纳米颗粒,它会与特定波长的可见光发生强烈的相互作用。这些等离子体反应会产生“热载流子”——一种可以驱动催化的“短命”高能电子。

研究结果显示,她们借助一组LED灯,就产生了热载体光催化,并有效地将硫化氢气体直接转化成氢气和硫,这与炼油厂用来分解硫化氢的现有催化技术形成了鲜明对比。目前炼油厂分解硫化氢的催化技术称为“克劳斯工艺”,它会产生硫,但不产生氢,而是将氢转化为水。此外,“克劳斯工艺”还需要多个步骤,其中一些需要将燃烧室加热到约800摄氏度的高温。

哈拉斯表示,她们会不断精简这一最新工艺,最终使其变得成本低廉且效率极高,从而能够经济地从下水道气体和动物粪便等来源清除非工业硫化氢。“鉴于这一工艺只需要可见光而不需要外部加热,使用可再生太阳能或高效固态LED照明即可,因此这一工艺相对比较简单,而且得到的氢气是目前备受追捧的氢经济的‘主角’。”



研究人员在二氧化硅粉末颗粒表面点缀了一些金“岛”,它会与特定波长的可见光发生强烈的相互作用,驱动催化,将硫化氢变为氢气(艺术图)。
图片来源:物理学家组织网

科技日报北京11月1日电(记者张梦然)美国西奈山伊坎医学院研究人员对大脑中的数千个位点进行了编目,在这些位点中,RNA在整个人类生命周期中被修饰,这个过程被称为腺苷到肌苷(A-to-I)编辑,其为理解大脑发育的细胞和分子机制以及它们如何影响健康和疾病提供了重要的新途径。

在《细胞报告》上发表的论文中,研究团队描述了大脑中RNA编辑的速率如何随着个体年龄的增长而增加,这对剖析一系列神经发育和衰老障碍中A-to-I编辑改变的病理学具有重要意义。

西奈山伊坎医学院研究人员称,该工作为人类大脑发育过程中A-to-I编辑的RNA修饰贡献提供了更详细和准确的见解。该研究领域已在大脑中确定了数百万个A-to-I位点,由于数量庞大,使得确定其中哪些可能在生理上具有重要意义变得特别具有挑战性。新研究将范围缩小到大约10000个位点,这些位点具有从胎儿早期发育到晚期衰老的潜在功能作用。通过提供这些位点的图谱,科学家打开了通过A-to-I RNA进一步解大脑神经发育的大门。

研究生成并汇编了800多人的大脑RNA序列数据。这些数据涵盖了产前和产后发育的所有阶段,从第一个胚胎祖细胞到百岁老人的脑组织。这种广泛的扫描使研究人员开发出一个模型,首次描述了A-to-I编辑在人的一生中是如何进化的。

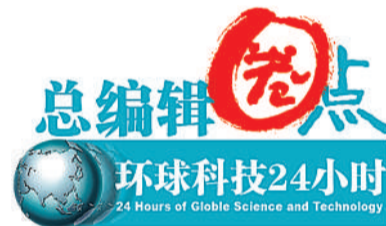
团队还试图回答遗传变异、个体年龄增长和A-to-I编辑的关系。从基础科学的角度来看,新发现的一些动态调控位点,为未来的工作提供了许多切入点。

团队成员表示,这项研究首次提供了直接的途径,可剖析一系列神经发育和衰老障碍中A-to-I编辑改变的病理影响。现在比以往任何时候都更清楚,阐明RNA编辑的动态调节对于理解人类健康和疾病是如此重要。

腺苷到肌苷(A-to-I)编辑是与多种细胞和分子活动相关的重要RNA转录后过程。人类一直在研究大脑,而大脑又如此复杂。我们想知道大脑发育的细胞和分子机制,想明白大脑的功能如何发展,又如何衰退,想弄清大脑究竟受到何种因素的影响。如今,这些研究已经深入到了分子层面。本文介绍的工作,可以帮助研究人员剖析一系列神经发育和衰老障碍中A-to-I编辑改变的病理影响,从而揭开和人类健康有关的密码。

从第一个胚胎细胞到百岁老人脑组织

大脑RNA编辑位点「辞典」发布



衰老中起重要作用的抗炎分子找到

科技日报北京11月1日电(实习记者张佳欣)衰老涉及复杂又多样的特征,例如炎症、压力、新陈代谢变化等等。现在,由美国索尔克生物研究所和加州大学圣地亚哥分校的科学家组成的团队揭示了另一个与衰老过程有关的因素,即一种名为SGDG(3-磺基半乳糖基二酰甘油)的脂质,它会随着年龄的增长在大脑中下降,并可能具有抗炎作用。

这项研究发表在近期的《自然·化学生物学》上,有助于揭开大脑衰老的分子基础,揭示与年龄相关的神经疾病的新机制,并为未来的治疗干预提供机会。

论文合著者之一、克萊頓基金会多肽生物学实验室教授文·萨格哈特利安说:“这些SGDG显然在衰老过程中扮演着重要角色,而这一发现为我们寻找一直缺失的其他关键衰老途径带来了可能。”

SGDG是一类脂质,有助于维持健康大脑的结构、发育和功能,而调节不当的脂类与衰老和患病的大脑有关。然而,

与基因和蛋白质不同的是,脂质并没有被很好地理解,在衰老研究中经常被忽视。

此次,研究团队有了关于SGDG的3个发现:在大脑中,老年小鼠的血脂水平与年轻小鼠非常不同;SGDG家族的所有成员和相关脂质随着年龄的增长而发生显著变化;SGDG可能受到已知调节衰老的过程的调节。

分析表明,SGDG具有抗炎特性,这可能对神经退行性疾病和其他涉及大脑炎症增加的神经疾病有影响。

该团队还发现,SGDG存在于人类和灵长类动物的大脑中,这表明SGDG可能在小鼠以外的动物中发挥着重要作用,还需要进一步研究来证明SGDG是否会导致人类神经炎症。

未来,该团队将研究SGDG是如何随着年龄增长而受到调节的,以及哪些蛋白质负责制造和分解SGDG,这可能会带来与衰老相关的遗传研究方面的新发现。

发酵食品和纤维素可减压

科技日报北京11月1日电(记者刘霞)爱尔兰APC微生物组研究所团队成员在最新一期《分子精神病学》上发表论文称,人们的饮食也可能是应对压力的有效方法——他们的最新研究表明,在短短4周内每天多吃发酵食品和富含纤维素的食品,对降低压力水平有显著作用。

过去十年,越来越多研究表明,饮食能够对人们的心理健康产生巨大影响。事实上,健康的饮食甚至可以降低许多常见精神疾病的风险。此外,先前也有研究表明,压力和行为也与人们的微生物群有关,但迄今为止,改变饮食(或微生物组)是否会对压力水平产生明显影响尚不清楚。

在最新研究中,科学家招募了45名年龄在18—59岁、饮食中膳食纤维含量相对较低的健康志愿者,一半以上为女性。他们被分为两组,其中一组被分配了由营养师设计的饮食,以增加他们摄入益生元和发酵食品的量,这些食物被称为“精神益生菌”(Psychobiotics),因为它能给食用者带来精神健康。志愿者每天需要吃6—8份

富含膳食纤维的水果和蔬菜(如洋葱、韭菜、卷心菜、苹果、香蕉和燕麦),5—8份谷物,每周吃3—4份豆类,每天要吃2—3份发酵食品(如酸菜、开胃菜和红茶)。而对照组只按照基于健康饮食金字塔的一般饮食建议。研究历时4周。

研究结果表明,与对照组相比,遵循“精神益生菌”饮食的参与者感到压力更小,且进食更多“精神益生菌”的参与者压力水平下降幅度最大。两组人的睡眠质量都有所改善,但“精神益生菌”组睡眠质量改善更明显。

研究人员解释说,他们发现,肠道微生物产生的某些关键化学物质的水平发生了显著变化,其中一些化学物质与心理健康有关,这或许可以解释为何“精神益生菌”组感觉压力更小。

不过他们也强调,虽然最新研究结果表明,特定饮食可以降低压力水平,但样本规模较小且研究持续时间短,现在并不清楚上述改善效果会持续多久,因此还需开展长期研究。