

人脑血管通路首张单细胞图谱问世

科技日报北京7月11日电(记者刘震)由加拿大多伦多大学健康网络和瑞士苏黎世大学领导的一个国际研究团队,成功创建了首张单细胞分辨率的人脑血管系统图谱。该图谱涵盖了大脑从早期发育到成年阶段,以及脑肿瘤和脑血管畸形等疾病状态。这一最新图谱有望为未来治疗相关疾病开辟新途径。研究成果发表于10日出版的《自然》杂志。

在最新研究中,科学家从人类早期

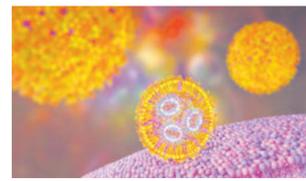
发育的大脑、成年大脑、脑肿瘤组织以及脑血管畸形样本中分离提取出血管。他们以前所未有的分辨率,对117个样本的60多万个分离出来的血管内皮细胞、血管周细胞和其他组织衍生细胞进行了单细胞测序,以了解大脑血管系统的内部运作方式。结果显示,排列在血管中的内皮细胞调节血液和周围组织之间的相互作用,在大脑发育的各个阶段表现不同,其在神经血管信号网络中的作用超出先前的认知。

科学家还发现,成年健康大脑中的血管系统生长几乎停滞,然而脑瘤或脑血管畸形可以重新激活活组织中的血管生长,这一发现以前从未被描述过。研究首次揭示,在大脑的早期发育和成年期,尤其是在发生病变时,大脑血管系统与外周器官血管系统表现出更多相似性。

大脑的血管系统(包括血管细胞、基因和通路)对于早期大脑的健康发育,成年大脑的正常功能,以及脑肿

瘤、中风和脑血管畸形等各种脑疾病都很重要。通过了解这些系统在大脑早期发育过程中如何生长,在成年健康大脑中如何保持静默,以及在疾病中如何被重新激活,将有望催生更多治疗选择。

研究团队称,通过揭示健康脑血管系统和患病脑血管系统之间的关键差异,最新图谱有助识别异常脑血管的脆弱性,从而更有效地治疗脑肿瘤和脑血管畸形等疾病。



脂质纳米颗粒是最先进的药物输送平台之一,可以运送mRNA。
图片来源:penntoday网站

科技日报北京7月11日电(记者张梦然)美国宾夕法尼亚大学研究团队利用“点击化学”技术,通过一个简单步骤创建出脂质纳米颗粒(LNP)。发表在最新一期《自然·化学》杂志上的这项研究表明,其不仅加快了合成过程,还提供了一种为这些输送载体配备“导航”的方法,以更精确地实现对肝、肺和脾等特定器官的输送,为治疗这些器官中出现的疾病开辟了新途径。

mRNA携带遗传指令在细胞内产生特定的蛋白质,这些蛋白质可诱导所需的免疫反应。LNP则是一种隐藏的递送载体,可将这些脆弱的mRNA分子通过血液运输到其靶细胞。然而,阳离子脂质(一种带正电的脂质分子,是LNP的关键成分)的合成通常非常耗时,其涉及化学合成和纯化等多个步骤。

此次新开发的肽掺入可降解(AID)脂质,是一种结构独特的可生物降解分子。可把它想象成一个易于构建的定制mRNA载体,带有车身套件和“导航”系统。团队通过调整其形状和可降解性,可安全地向细胞递送mRNA。其可以被引导到身体的不同器官,就像将不同的目的地编程到“导航”中一样。

与传统上需要数周的过程相比,新方法可在短短一小时内快速创建不同的脂质结构。团队合成了100种不同的AID脂质,然后将其配制成LNP。他们在动物模型中测试了由此产生的LNP将mRNA递送至各种器官的能力,表明新方法可高精度地靶向特定器官。

团队还探索了该成果未来在mRNA疫苗研发中的潜力。结果证明,这些LNP可选择性地转移脾脏中的抗原呈递细胞(这是诱导强大免疫反应的关键步骤)。这一发现为开发基于mRNA的疫苗开辟了新的可能性。

提速,不仅仅意味着节省了当下时间,还预示着下一步AID脂质开发和测试的显著加快,这将使科学家能探索更广泛的脂质组成及其对mRNA递送的影响。与此同时,这种定制载体能非常有效地递送编码功能蛋白的mRNA,凸显了它们在治疗应用中的潜力。“导航”功能则让相关的mRNA疫苗可精确地靶向和激活免疫系统,这才有可能对各种疾病产生更有效和持久的免疫力。

定制mRNA载体可快速创建并自带「导航」 为治疗多种器官疾病开辟新途径

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

科学家如何为月球“定时间”

今日视点

◎本报记者 张佳欣

或许,宇宙中最引人深思的谜团之一,便潜藏于时间流逝的微妙差异之中。

高山之巅的时间竟比幽深山谷中的时间流逝得更快。这一现象对于日常生活的直接影响微乎其微。但是,随着人类探月活动增多,为月球制定时间标准再次成为关注的焦点。

那么,月球和地球上的时间一样吗?美国国家航空航天局(NASA)最新计算表明,月球表面时间比地球表面时间每个地球日快57.5微秒。在人类月球探索中,这一差异可能至关重要。

美国政府指示美国国家航空航天局在2026年之前为月球制定一个统一的时间标准,称为“协调月球时”。

图片来源:英国有线广播公司



什么是“协调月球时”

今年4月,美国白宫发布了一份备忘录,指示NASA与其他政府部门合作,在2026年底前制定“协调月球时”。备忘录显示,该系统必须具备4个方面的品质:具备与“协调世界时”的逻辑可追溯性;足够的准确性和准确性,能够为极短的瞬间计时;在与地球失去联系的情况下能够“自给自足”;可扩展性,以便其他天体或太空环境也能参照这一时间标准。

为月球设立一个时间有助于航天器的通信、着陆和导航。白宫备忘录指出,确定一个合适的标准,一个能够在具有挑战性的月球环境中运行,兼具准确性和弹性的标准,将使所有航天国家受益。

中国科学院紫金山天文台研究员谢懿在接受科技日报记者采访时,如此介绍协调月球时间的民间意义:“想象一下,有这么一个太空港,它需精确告知乘客飞船的起飞与抵达时间。同时,

月球时间还要和地球上的时间相联系,因为未来某一天,地球上的居民很可能要和月球上居民联动。”

地球上时间如何计算

人类对时间精确度的追求从未停歇。20世纪初,爱因斯坦提出了狭义相对论和广义相对论,使科学界对时间中“秒”的精确测量变得更加复杂。

广义相对论认为,引力作用越强,时间流逝越慢。由于月球上的引力只有地球的六分之一,所以月球上的时间比地球更快,这是时间膨胀的结果。

美国有线电视新闻网报道称,为了解决相对论带来的时间测量难题,科学家在全球范围部署了数百台原子钟。这些利用原子振动原理的超精密仪器,能够捕捉到时间流逝的每一个细微变化。通过综合全球各地原子钟的读数,科学家得出了“协调世界时”,并适时引入“闰秒”以校正地球自转速度的变化。

不过,时间的计算远不止于此。更复杂的是,根据爱因斯坦的狭义相对论,人或航天器移动得越快,时间过得越慢。因此,一些航天器配备有自己的时钟,称为晶体振荡器(简称“晶振”)。但是,尽管有晶振,航天器上的时间也往往需要地面校准。

为何月球时间比地球快

那么,广义相对论和狭义相对论对月球时间有什么影响呢?

谢懿告诉记者,若将两台时钟分别置于地球和月球上,两者所受的引力强度及运动状态截然不同(地球上的时钟受到更强的引力作用),同时,它们的运动速度也存在显著差异。这种差异将导致即便初始时刻两钟读数一致,但随着时间推移,它们也将逐渐产生偏差。

NASA通过计算月球、地球和太阳之间的相对运动,得出了每天57.5微秒差异这一数字。这意味着在50年的时

间里,月球上的宇航员要比地球上的人老一秒左右。

谢懿称,57.5微秒这一数值就是根据广义相对论原理计算出来的,总体上考虑了广义和狭义相对论中引力差异和运动差异所导致的地面和月面时间之间的“漂移”。

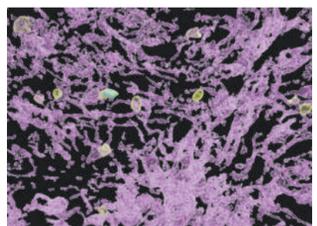
在采访中,谢懿向记者透露,其团队也在进行相关研究。他们发现,地月时间除了每天有差异之外,还会存在周期性的变化。这种变化对于我国在月球附近建设的卫星导航系统而言,将产生非常重要的影响。

为月球计时,到底用原子钟还是晶振呢?NASA戈达德太空飞行中心谢丽尔·格兰林表示,原子钟在长期稳定性方面非常出色,而晶振则在短期稳定性方面具有优势,科学家还会就此继续讨论和研究。

据报道,月球时间的定义将由包括国际计量局和国际天文学联合会在内的多个机构来定义,部分讨论将于8月进行。

乙肝患者机体损伤原因揭示——

肝脏血管细胞让免疫系统“休眠”



慢性乙型肝炎病毒感染的肝脏血管系统中的病毒特异性T细胞(蓝色)。
图片来源:珀西·A·诺尔/德国慕尼黑工业大学

科技日报讯(记者张佳欣)慢性乙型肝炎(即乙肝)最常见的后果是肝损伤。通常造成肝损伤的是人体对受感染细胞的免疫反应,而不是病毒本身。这一过程中,免疫细胞会引发炎症,从而导致肝组织纤维化和肝癌。德国慕尼黑工业大学的一个团队揭示了该现象的原因。他们发现,肝脏中的血管细胞会启动一个“睡眠定时器”,让免疫细胞“休眠”。针对这一机制的研究有望为免疫疗法提供新思路。相关论文发表在10日《自然》杂志上。

乙肝病毒专门感染肝细胞。这些细胞由内衬有内皮细胞的小血管供应

养分。通过血液进入肝脏的免疫细胞,从内皮细胞上的特殊开口到达受感染的肝细胞。到达后,它们通过这些开口伸出延伸部分,以破坏肝细胞。在此过程中,它们被迫与内皮细胞密切接触。

研究发现,内皮细胞在某些免疫细胞(细胞毒性T细胞)中启动了一种分子“睡眠定时器”,一旦细胞毒性T细胞接触到受病毒感染的肝细胞,“睡眠定时器”就开始运行。这种T细胞与内皮细胞接触的时间越长,活性就越弱,就好比在“睡眠定时器”完全停止之前,音乐的音量会逐渐减弱。

具体来说,内皮细胞利用cAMP-PKA通路,关闭了细胞毒性T细胞用于识别乙肝病毒并被激活的受体传输信号。因此,这种免疫细胞不再攻击受感染的细胞。

研究人员认为,这种机制的进化是为了保护肝脏。时间限制可以防止免疫细胞在感染期间过度繁殖,以及在破坏受感染的肝细胞时可能造成的严重损害。然而,在某些情况下,对抗病毒的时间窗口过短,导致病毒逃脱免疫系统的控制。尽管存在人体免疫系统的保护机制,乙肝病毒仍会导致器官损伤。

AI只需X射线片即可判断肺功能

科技日报讯(记者刘震)临床医生可以借助胸部X射线片,判断某人是否罹患结核病、癌症或其他疾病,但无法判断其肺部功能是否正常。在一项最新研究中,日本科学家开发出一款高精度人工智能(AI)模型,可以通过患者的胸部X射线片判断其肺功能。相关研究论文发表于近日出版的《柳叶刀数字健康》杂志。

一般来说,医生使用肺活量计测量患者的肺功能,这需要患者的配合。如婴儿或痴呆症患者很难按照指示进行测量。一些因身体条件不便采取标准测试姿势的患者,也很难获得

准确的测量结果。

此次研究中,日本大阪市立大学团队使用近20年来的14万张胸部X射线片,对AI模型进行了训练、验证和测试。他们将实际肺活量测量数据与AI模型的估计值进行了比较,以微调AI模型的性能。结果显示,AI模型具有广泛的一致性,表明该AI模型具有广阔的实际应用前景。

团队表示,最新研究中开发的AI模型有望为那些难以接受传统肺活量测试的患者提供一种有效的肺功能评估方法,不仅有助于减轻患者负担,还能降低医疗成本。

北冰洋厚海冰致西北航道通航季缩短

科技日报北京7月11日电(记者张梦然)根据11日《通讯·地球与环境》杂志发表的分析研究,在2007年至2021年间,从北冰洋流向南方的厚海冰数量增加,缩短了西北航道一些地区的无冰航季。

西北航道是连接大西洋和太平洋的一条商业航道,穿过北美洲北部的北极圈。整个西北航道通航季节长度因全球变暖而一直在变化。

英国苏格兰海洋科学会和加拿大渥太华大学的研究人员,利用海冰图计算了2007年至2021年经过加拿大北极群岛的每段10公里航道每年可供PC7级(能安全穿过厚度达70cm冰层)船舶航行的周数。他们发现,这段时间内,北部航道的三个航段通航季节大为缩短——波弗特海的东部边缘减少14周,麦克卢尔海峡和梅尔维尔海峡减少5周。

研究人员表示,通航季节缩短是因为气候变化导致最古老的北极海冰融化加剧,从而让更多较古老、较厚的浮冰从北冰洋向南漂流的结果。这类冰给船舶带来的风险远高于加拿大北极群岛过去最常见的较新、较薄的冰。



拍摄于2017年7月的巴芬岛东南角弗罗比舍湾的破碎海冰。
图片来源:阿里森·库克/《通讯·地球与环境》

新工艺将旧衣服分解成有用分子

科技日报讯(记者刘震)据英国《自然》杂志网站日前报道,美国特拉华大学的工程师开发出一种化学处理工艺,能高效地将织物分解为可循环再利用的分子。研究人员指出,如果扩大规模,该技术有望显著缓解时尚行业面临的废物堆积问题。

时尚潮流行业每年产生数百万吨衣物废物,据估计,只有不到1%的废物得到有效回收,近四分之三的第二手服装最终或被焚烧,或被填埋于垃圾场。此

外,海洋中超过三分之一的微塑料来自服装。因此,开发新技术以妥善处理这些废物至关重要。

传统上,许多回收方法依赖于物理手段,将废物分离成原材料。但这些物理方法并不适合处理纺织品。因为织物往往由多种材料,如棉花与聚酯等混合而成,机械回收技术很难将多纤维纺织品分离成可以再次使用的产品。

在最新研究中,研究人员采用了微

波辅助糖酵解的化学反应方法,在热量和催化剂的帮助下,可以将大分子链(聚合物)分解成更小的单元。

研究人员借助这一方法来处理由不同成分组成的织物,包括100%由聚酯组成的织物,以及聚酯和棉各一半的织物。结果显示,对于纯聚酯织物,该方法能将90%的聚酯转化为名为BHET(对苯二甲酸乙二醇酯)分子,这种分子可以被直接回收以生产更多聚酯织物。另外,应用这种方法处理聚酯

与棉混合织物时,既可以分解聚酯,也可以回收棉花。

研究结果表明,氨纶会被分解成MDA(3,3'-二甲氨基苯胺)分子;尼龙和棉花一样,可以被完整地提取出来。特别是,整个反应过程只需15分钟,极具成本效益。

研究人员估计,随着技术的进一步优化,反应时间有望进一步缩短。届时,全球88%的服装废弃物可望实现回收利用。