

重要化合物或揭示生命起源之谜

科技日报北京2月25日电(记者张佳欣)据最新一期《科学》杂志报道,英国伦敦大学学院研究团队在实验室中成功合成了一种对生物体至关重要的化合物——泛酰硫基乙胺。这一发现表明,该化合物可能在地球早期就已存在,并在生命诞生之初发挥了关键作用。

泛酰硫基乙胺是辅酶A的活性片

段,对维持生命的新陈代谢非常重要。由于此前一直未能有效合成该化合物,导致人们认为它在生命起源时期并不存在。

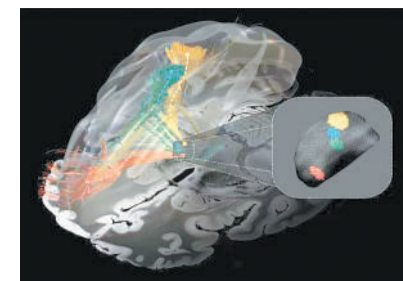
研究团队利用氰化氢形成的分子,在室温下的水中创造了这种化合物。此外,他们还演示了在40亿年前生命起源时,类似由氨基酸驱动的化学反应如何创造其他关键的生物成分,包括

成蛋白质氨基酸链的肽,以及RNA与DNA的构建块核苷酸。

这项新研究进一步证明了生命体的基本分子倾向于通过酶的化学反应形成。研究人员指出,利用酶可以合成不同类型的生物分子。生命并不是由RNA一种分子产生的。而生物的基本分子可能同时出现,由RNA、蛋白质、酶和辅助因子等共同构成了生命的初

始形态。

人们此前认为,水的破坏性太强,生命不可能起源于水,而是更有可能起源于周期性干涸的水池。此次研究挑战了该观点。研究团队表示,他们所证实的反应在地球早期的水池或湖泊中可能发生,但在海洋中则不太可能,因为这些化学物质的浓度会被稀释。



帕金森病(绿色)、肌张力障碍(黄色)、图雷特综合征(蓝色)和强迫症(红色)的脑环路受到影响。插图显示基底神经节深部刺激的最佳靶区。

图片来源:芭芭拉·霍兰德/柏林夏里特医学院

科技日报北京2月25日电(记者张梦然)《自然·神经科学》23日发表的一项神经科学研究显示,使用脑深部电刺激(DBS)绘制功能失调的脑环路图谱,将有助于改进特定神经疾病的疗法。研究结果有助于引领人们认识导致这类疾病的脑环路,从而推动发现进一步治疗的潜在靶点。

DBS需要通过手术在脑内植入电极,“拯救”功能失常的脑网络。对丘脑底核(丘脑下方的一个小型结构)进行DBS,常用于治疗帕金森病以及肌张力障碍、强迫症和图雷特综合征。不过,究竟刺激哪些脑环路才能使每种疾病的症状得到最大改善,一直都不清楚。只有鉴别出这些环路,才可能使治疗策略更有针对性且效果更好。

包括德国柏林夏里特医学院科学家在内的团队此次收集了261名帕金森病、肌张力障碍、强迫症或图雷特综合征患者的数据,这些患者此前接受过在丘脑底核植入DBS电极的手术。这些数据使团队了解哪些脑环路受到DBS的调控。

团队发现,丘脑底核与感觉运动皮质的互连和治疗肌张力障碍的相关性最大;与主要运动皮质的互连和治疗图雷特综合征的相关性最大;与辅助运动皮质的互连和治疗帕金森病的相关性最大;与腹内侧面额叶和前扣带回皮质的互连和治疗强迫症的相关性最大。

研究人员认为,这一发现不但有助于更好地理解这些疾病背后的脑环路变化,更有望改进治疗这些疾病的策略。

大脑就像人体的“集控中心”,它操控着我们的运动、语言、情绪,同时与很多疾病紧密相连。阿尔兹海默症、帕金森病、抑郁症、自闭症……众多与神经和认知有关的疾病,在医学发达的今天,仍有大量难题尚待攻克。其中,有的发病成因和机制不明确,有的缺乏有效的治疗药物和方案。这些疾病与脑网络功能的改变有哪些关联?揭开此谜题,无疑将为相关疾病的预防和治疗带来新希望。

持续探索宇宙和人类认知前沿

——美国费米国家加速器实验室的科研之路

走进实验室

◎本报记者 刘霞

宇宙是如何开始的?那些最小、最重要的物质粒子隐藏着什么秘密?它们如何帮助人们理解空间和时间的复杂性?中微子究竟是否是物质的组成部分之一?暗物质和暗能量的本质是什么?探寻这些问题的答案正是美国费米国家加速器实验室的工作方向。

上海交通大学物理与天文学院教授李亮曾在费米实验室工作7年之久。他在接受科技日报记者采访时表示,作为美国首屈一指的粒子物理学和加速器实验室,自1967年以来,费米实验室利用世界上最先进的粒子加速器之一——兆电子伏特对撞机(Tevatron),不断推动技术创新并拓展科学探索的边界,最终愿景是揭示物质、能量、空间和时间的奥秘。

秉持三大科研使命

李亮说:“一个顶尖的实验室,首先要自己真正的‘灵魂’和使命,这赋予实验室不懈追求的目标,也是团队高度凝聚力所在。”

费米实验室秉持三大使命:用粒子加速器推动世界中微子科学研究;领导美国粒子对撞机的开发及应用;通过对宇宙开展测量发展粒子物理学。

费米实验室主持或参与了数百个实验,包括多项粒子天体物理学前沿实验,如1998年开始观测的斯隆数字巡天,以及2012年拍摄第一张照片的“暗能量巡天项目”。

“费米实验室还为大型强子对撞机(LHC)的设计和建造作出了贡献,参与LHC上紧凑型缪子螺线管实验的科学家也为2012年希格斯玻色子



费米实验室的科学家。

图片来源:费米实验室官网

的发现立下了赫赫战功。”清华大学物理系副教授胡震介绍了实验室取得的一些成绩。2008年,胡震曾以访问学者身份在费米实验室学习一年。2014年到2018年,他又重回故地开启博士后研究。

胡震说:“Tevatron建造和运行的几十年,带动费米实验室成为全球高能物理界重要研究中心之一。尽管其已于10多年前‘寿终正寝’,但它留下的经验、技术、团队组织方式、科研合作氛围等,成为了一笔无形的资产,至今仍引领着科学家前进的脚步。”

获得多项重大发现

在揭示宇宙和物质奥秘的道路上,费米实验室取得了许多研究成果:发现底夸克、顶夸克,为构建粒子物理学标准模型奠定坚实基础;观测到反氢原子;在中性K介子中观测到直接的CP破缺;直接观测到陶子中微子首个证据,开启物理研究新时

代;发现新的奇特强子Y(4140)等。

“2023年8月10日,由费米实验室主导的缪子反常磁矩合作组发布了迄今最精确缪子反常磁矩测量结果,精度比此前的研究结果提高了2倍,为揭示缪子反常现象背后的新物理线索奠定了基础。”作为这项突破参与者之一的李亮记忆深刻。

去年4月,《科学》杂志以封面文章的形式发表了费米实验室的研究成果:科学家利用“栖身于”Tevatron的探测器数据,实现了迄今对W玻色子粒子最精确的测量。

“从Tevatron加速器实验中中微子振荡实验,再到缪子反常磁矩实验,乃至未来的深地中微子实验,费米实验室总是在不断开拓新的研究方向和领域,并且作出令人瞩目的新发现。”李亮总结道。

让高冷的科学更亲民

费米实验室的上述成就就令人感觉特别“高冷”,但费米实验室一直在

努力让科学走进生活,造福社会。

例如,Tevatron的设计推动了超导线和电缆的商业化生产,使核磁共振成像设备成为可能。费米实验室创始人罗伯特·威尔逊1946年首次提出使用质子进行医疗的想法。当实验室建造出首台医疗用质子加速器时,威尔逊的梦想实现了。

费米实验室一直积极参与科学教育。李亮介绍说,费米实验室每周都会组织公众参观活动,由义务讲解员带领公众参观实验室各个科学设施。实验室从1980年开始为高中生举办“周六课间物理”等活动,并为科学教师举办研讨会。

以诺贝尔奖得主利昂·莱德曼命名的莱德曼科学教育中心于1992年开业。中心专门为教育和公众参与而设立,李亮说:“通过这个中心,费米实验室与周边群众建立起紧密联系,增进了大众对粒子物理和科学研究的理解,激发了年轻一代对科学的兴趣,该中心也一直是公众最喜爱的游览点之一。”

科学家发明光控超薄微创起搏器

科技日报讯(记者张佳欣)许多患者依赖心脏起搏器,这是一种调节心跳以保持心脏平稳跳动的小型设备。为了减少并发症,研究人员希望让这些设备更小,且侵入性更小。美国芝加哥大学的一组研究人员开发出了一种由光驱动的无线设备,可植入体内来调节心血管或神经活动。这种轻如羽毛的薄膜可通过微创手术植入,并且不包

含任何移动部件。近日发表在《自然》杂志上的这一结果或有助于减少心脏手术的并发症。

研究团队着手创造一种只在光线照射到的地方才被激活的材料。他们最终确定的是两层P型硅材料。这种材料可通过产生电荷来响应光线,其顶层有许多微小的孔(纳米孔隙),可提高电学性能并集中电力。

这种设计形成了微小的、可弯曲的薄膜,它可通过一根细小的管和光纤一起插入体内。光纤以精确的模式发光,薄膜拾取光纤的发光并将其转化为电脉冲。

这种薄膜只有一微米厚,大约是人类最细头发的1%。它的重量不到1/5克,明显低于目前最先进的起搏器,后者至少重5克。

研究人员表示,这种特定版本的设备仅供临时使用。该设备在移除时,无需再次进行侵入性手术。它可随着时间推移溶解成无毒化合物硅酸。这些设备可被设计成不同的预期寿命,这取决于对心脏刺激所需的时间。

研究人员表示,这一进步改变了心脏再同步化治疗的游戏规则,将促进生物电子与人体自然功能的无缝结合。

慢性压力助长癌症转移原因找到

科技日报讯(记者张梦然)压力是不可避免的,但压力过大则可能对人体健康有害。特别是慢性压力会增加患心脏病和中风的风险,还可能助推癌症

转移。美国冷泉港实验室科学家在《癌细胞》杂志最新发表的论文显示,压力会导致某些中性粒细胞形成黏性网状结构,使癌症更容易发生转移。这一发

现指出了一种新的治疗策略,或可在癌症开始之前阻止其扩散。

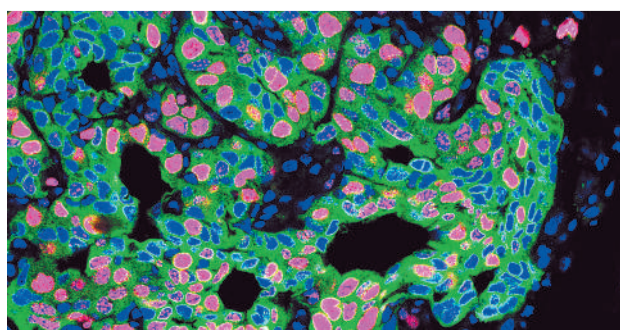
研究团队通过模拟患有癌症的小鼠的慢性压力得出了这一发现。他们首先切除了小鼠乳房中生长的肿瘤并将癌细胞扩散到肺部。接下来,他们让小鼠承受压力,并观察到小鼠的转移性病变惊人地增加,转移率增加了4倍。

团队发现,称为糖皮质激素的应激激素作用于中性粒细胞。这些“应激”的中性粒细胞形成蜘蛛网状结构,这被称为中性粒细胞胞外陷阱(NET)。当中性粒细胞排出DNA时,NET就会形成。通常,它们可保护人体免受微生物

的入侵。然而在癌症中,NET创造了一个有利于转移的环境。

为了确认压力会触发NET的形成而导致转移增加,研究人员进行了3项测试。首先,使用抗体去除小鼠体内的中性粒细胞;然后给动物注射一种破坏NET的药物;最后,使用体内中性粒细胞对糖皮质激素没有反应的小鼠。最终每项测试都取得了相似的结果。

研究团队发现,即使在没有癌症的小鼠中,慢性压力也会导致NET的形成进而改变肺组织。“这几乎是在为身体组织患上癌症作准备。”研究人员称,减轻压力应成为癌症治疗和预防的一个组成部分。



图为小鼠的肺癌转移图。该小鼠接受了旨在模拟癌症患者所经历的压力实验。

图片来源:埃格布拉德实验室/冷泉港实验室

深脑刺激图谱有助改进神经疾病疗法

鉴别致病的脑环路

照射15分钟红光可降血糖水平

科技日报讯(记者刘霞)英国伦敦城市学院、伦敦大学和伦敦大学学院科学家携手开展的一项新研究显示,将670纳米的红光照射在一个人的背部15分钟即可降低血糖水平。原因在于这种红光会刺激人体线粒体内的能量产生,增加葡萄糖消耗,从而降低血糖水平。数据显示,红光刺激使人摄入葡萄糖后的血糖水平降低了27.7%,并使最大葡萄糖峰值降低了7.5%。相关论文发表于最新一期《生物光子学杂志》。

为探索670纳米红光对血糖的影响,研究人员招募了30名健康参与者,并随机分成两组。670纳米红光组有15人,安慰剂(无光)组有15人。这些参与者代谢正常,也没有服用药物。随后,研究人员让参与者进行口服葡萄糖耐量测试,并在接下来的两个小时里,每15分钟记录一次血糖水

平。结果显示,接受15分钟红光照射的人,在两小时内表现出峰值血糖水平降低和总血糖降低。

研究人员表示,虽然最新研究是在健康人身上进行的,但这项非侵入性的非药物技术可帮助糖尿病患者更好地控制血糖。此外,这项研究还强调了光线对人类健康的长期影响,包括长时间暴露在蓝光下可能导致血糖失调。目前广泛采用的LED灯发出的光呈蓝色,这可能是一个潜在的公共卫生问题。

此前研究已证实,大约650纳米至900纳米之间的长波光(从可见光到近红外范围)可增加线粒体细胞内三磷酸腺苷的产生,降低血糖,并改善动物的健康和寿命。先前的研究还表明,用670纳米的光照射小鼠背部,还可改善帕金森病模型和糖尿病视网膜病变小鼠模型的症状。

韩计划用AI管理森林系统

科技日报讯(记者薛严)韩国山林厅近日发表“跃升为森林富裕的全球森林强国”相关政府蓝图。蓝图选定加强森林灾难应对,实现可持续的森林经营、森林经营数字化等课题,积极引进新技术,强化环境安全,提振森林经济。

为了从源头上切断大型山火,韩国山林厅将与地方自治团体合作,加强山火预防活动。他们以山火危险系数较高的庆尚北道、江原道为中心,构建利用AI技术进行24小时山火监视体系。

他们还计划将各部门分别管理的森林及周边泥石流信息系统进行整合,形成快速有效的预报体系,减少泥石流灾难死角地带。

到2026年为止,韩国将建设支持以AI为基础的“数字森林平台”。该平台将收集管理包括森林、溪谷、水地图、景观地图在内的全国森林资源数据,并通过森林经营连接系统重新梳理目前分散的森林经营相关数据。

通过农林卫星(预计2025年发射)确保韩国山林空间数据的实时更新。同时将卫星获取数据作为管理“数字森林平台”的重要组成部分,并向国民公开,支持其利用森林进行就业和创业。

此外,韩国将企业的环境、社会、公司治理需求与森林领域的合作事业联系起来,通过森林碳抵消制度等促进民间积极参与森林经营。

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