

动态



图片来源: MARKGODDARD/ISTOCKPHOTO

捕蝇草用外来化学物质捕食

本报讯 捕蝇草拥有一种知名的捕捉猎物的方式: 诱惑好奇的昆虫, 使后者触碰捕虫夹中的刺针。但如今, 物理学家发现, 触发过程可能涉及一系列外来化学物质的释放。这些物质同闪电过后刺痛人们鼻子的臭氧的气味类似。

为研究这一过程, 科学家利用发电机将空气电离形成“冷等离子体”。随后, 他们将其轻轻吹向实验室里的捕蝇草。

通常, 捕蝇草的闭合是由两个或者更多刺针被触碰时产生的电信号引发的。但等离子体流中诸如过氧化氢、氧化一氮、臭氧等高活性化学物质也会产生相同的效应, 即便它们被吹过捕虫夹时由于过轻而无法触发运动。研究人员在日前于美国俄勒冈州波特兰市举行的年度气体电子会议上报告了这一成果。

这是一项有用的发现, 因为冷等离子体中活性氧和氮分子的类型在生物学过程中扮演了重要角色, 包括细胞信号传导。不过, 通常情况下, 该过程不得不通过对细胞培养物做复杂的分析进行研究。利用捕蝇草, 由捕虫夹骤然关闭时触发的这一过程可被直接观测到。

科学家表示, 理解这一过程能帮助生物医学研究人员和航空工程师创建新一代“智能材料”, 可利用类似信号传导过程按需改变形状, 正如捕蝇草在感知到猎物时条件反射似地关闭捕虫夹。这为新研究提供了一种简单的方法, 包括更加详细地解释植物的各部分到底如何知道在确切的时间快速闭合。 (宗华)

全球超级计算机 500 强榜单发布

新华社电 新一期全球超级计算机 500 强榜单 11 月 12 日在美国达拉斯发布, 美国超级计算机“顶点”蝉联冠军, 中国超算上榜总数仍居第一, 且数量比上期进一步增加。

全球超算 500 强榜单每半年发布一次。本次新榜单显示, 美国能源部下属橡树岭国家实验室开发的“顶点”再次登顶, 并扩大了领先优势, 其浮点运算速度从半年前的每秒 12.23 亿亿次增加到每秒 14.35 亿亿次。上期名列第三, 由美能源部下属劳伦斯利弗莫尔国家实验室开发的“山脊”, 晋级亚军。

中国超算“神威·太湖之光”和“天河二号”分别位列第三、四名。德国超算“超级 MUC-NG”首次跻身十强, 位列第八。这台安装在德国莱布尼茨超算中心的超级计算机, 由联想公司制造。

从上榜的超算总数看, 中国从半年前的 206 台增加到 227 台, 占全部上榜超算总量的 45% 以上。美国超算上榜总数为 109 台, 创历史新高, 但在计算能力上继续保持优势。

榜单还显示, 中国企业在全球十大超算制造商中占据了前三名, 其中联想以 140 台名列冠军, 浪潮以 84 台名列亚军, 中科曙光以 57 台名列季军。华为制造 14 台, 位列第八。

全球超级计算机 500 强榜单始于 1993 年, 由国际组织“TOP500”编制, 每半年发布一次, 是给全球已安装的超级计算机排座次的知名榜单。 (周舟)

俄拟 40 年发射 240 枚“联盟-5”火箭

新华社电 俄罗斯航天集团总裁罗戈津日前表示, 俄与哈萨克斯坦合作单位将在本世纪 20 年代中期后的 40 年间, 以每年 6 枚的速度发射“联盟-5”运载火箭, 以争夺中型火箭国际发射市场, 并承担俄载人飞船发射任务。

罗戈津在社交媒体推特上写道, 俄航天机构与哈萨克斯坦政府部门正在拜科努尔发射场共同实施改造计划, 将该发射场的“天顶”运载火箭发射系统, 改造成专门发射“联盟-5”中型火箭、名为“杨树”的系统。

这项改造计划始于 2004 年, 预计新组建的“杨树”发射系统将于 2022 年首次用于航天试射, 此后该系统将连续使用 40 年, 总共发射约 240 枚“联盟-5”火箭, 实施这些发射的总预算将达 144 亿美元。

2015 年 8 月, 俄“进步”火箭航天中心向外界宣布启动“联盟-5”火箭研制项目。按计划, 该火箭的组装和发射调试工作将在 2020 年至 2021 年实施, 2022 年至 2025 年进行数次试射。

据俄航天集团介绍, 一枚“联盟-5”火箭的发射费用预计为 6000 万美元左右, 俄方准备每年发射 6 枚该型号火箭, 希望其在中型运载火箭国际发射市场上占据 18% 的份额。据俄方评估, “联盟-5”火箭的竞争对手是美国“猎鹰 9”和欧洲“阿丽亚娜 6”运载火箭。

罗戈津在推特上发布的视频显示, “联盟-5”是两级运载火箭, 其箭体最大直径为 4.1 米, 发射重量约为 530 吨, 其所用燃料及氧化剂分别为煤油和液氧, 将用于发射俄正在研制的“联邦”载人飞船和商业卫星。由于发射飞船和卫星时运载火箭的配置不同, 因此“飞船”版和“卫星”版“联盟-5”火箭的总长度分别为 65.9 米和 61.7 米。

依据设计, “联盟-5”火箭可将 17.3 吨的有效载荷送入距地高度 200 千米、轨道倾角为 51.7 度的初始轨道, 将长达 15.8 吨的载人飞船发射到近地点高度 140 千米、远地点高度 200 千米、轨道倾角 51.7 度的转移轨道。 (秦海)

新技术让小鼠变透明

可在扫描动物全身的同时精确定位特定组织

本报讯 一项使死小鼠变得像塑料一样透明和坚硬的新技术让研究人员对不同类型的细胞如何在体内相互作用有了前所未有的认识。这种方法可以让科学家在扫描动物全身的同时精确定位特定组织。

这种被称为 vDISCO 的方法已经揭示了器官之间惊人的结构连接, 包括大脑损伤对免疫系统和身体其他部位神经的影响程度。这可能为预防脑损伤或中风带来更好的疗法。

在过去几年里, 清理整个器官的方法变得流行起来, 因为这可以使科学家在不破坏这些器官的前提下研究精细的内部结构。但是, 从动物体内取出器官进行分析可能会很难看到一次损伤或疾病的全部影响。而如果科学家用更老的方法使整个小鼠变得透明, 则很难确保用于标记细胞的荧光标记物能够到达一个器官的最深处。

新的 vDISCO 技术克服了这些问题。德国慕尼黑市路德维格·马克西米利安大学神经科学家 Ali Erturk 说, 通过让死小鼠变得坚硬和透明, 这项技术可以将它们的尸体保存多年, 甚至单个细胞的结构。Erturk 领导的研究小组开

发了 vDISCO 技术。本周, 他在美国加利福尼亚州圣地亚哥市举行的神经科学学会会议上展示了这项研究成果。

这一过程首先将小鼠的身体浸泡在有机溶剂中, 从而使其失去脂肪和色素。这保存了小鼠细胞的结构, 尽管这些啮齿动物已经萎缩了 60%。

为了让小鼠变得透明, Erturk 的团队开发了一种方法, 可以找到特定的细胞类型, 比如神经元或癌细胞。科学家求助于“纳米体”——这种抗体只在美洲驼、骆驼和羊驼体内发现, 是其他物种抗体分子大小的 1/10。

与它们体型更大的“表兄弟”相似, 纳米体可以被设计成黏附在特定蛋白质上, 同时携带了标记所选细胞的荧光绿色标记物。并且由于纳米体是如此之小, 它们很容易通过微小的血管进入器官。

当研究人员将这些纳米体注入死亡小鼠的循环系统(能够将这些分子带到全身)后, 他们可以看到单个细胞在显微镜下发出明亮的绿光。

剑桥市麻省理工学院医学工程师

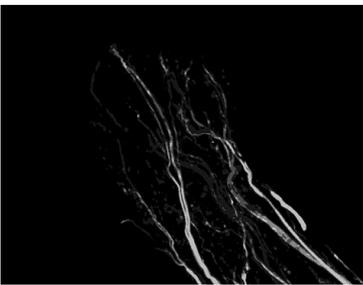
Kwanguh Chung 说, 这项技术首次使整个动物真正变得透明。“我认为这是一项了不起的技术。”他说。

Erturk 实验室的神经科学家 Ruiyao Cai 说, 到目前为止, 用 vDISCO 技术做的实验已经取得了一些惊人的发现。他也在此次会议上展示了这项技术的数据。

一种是 2015 年才被发现的在头骨和大脑之间运行的神秘血管。当 Cai 的团队用纳米体点亮了经 vDISCO 技术处理的小鼠身上的淋巴管时, 小鼠头部的血管发出了绿光——这证实了科学家之前的怀疑, 即这些结构是淋巴运输系统的一部分。

Cai 和 Erturk 还使用 vDISCO 技术测试了大脑和脊髓的严重损伤如何影响身体其他部位的细胞。标记的神经元显示, 小鼠躯干的神经在遭受创伤性脑损伤后会退化, 尽管神经细胞远离损伤部位。

日本东京大学生物学家 Hiroki Ueda 说, vDISCO 和纳米体的结合是“未来的方向”。他说, 纳米抗体技术还可以与其他方法结合, 使动物身体变得透明, 这将扩大研究人员聚焦特



用 vDISCO 技术处理的小鼠神经系统会发光。

图片来源: erturklab

定细胞和蛋白质的能力。

Erturk 下一步计划使用 vDISCO 技术追踪病毒、癌细胞和其他入侵者如何扩散到动物全身。他的团队还在设计机器学习方法, 以便在不引入偏差或人为错误的情况下计数和评估标记细胞。 (赵熙熙)

科学此刻

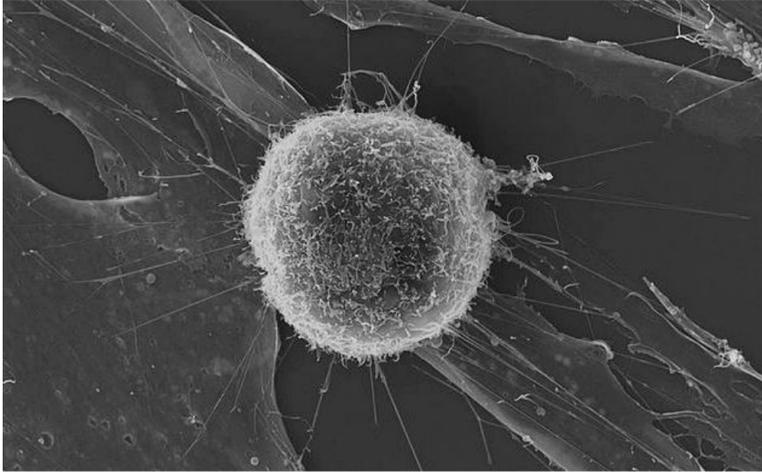
医学悖论 肥胖抗癌

肥胖是仅次于吸烟的二号致癌危险因素。但癌症医生注意到一些令人吃惊的事情: 和其他患者相比, 超重病人有时对利用免疫系统对抗肿瘤的强效药物的反应更好。如今, 追踪肥胖对癌症复杂效应的研究人员找到了一种可能的解释: 肥胖令免疫系统变弱并且让药物靶向的相同分子变得强大, 以促进肿瘤生长。

美国加州大学戴维斯分校癌症免疫学家 William Murphy 和该校肿瘤学家 Arta Monjazez 主导了这项研究, 并在日前出版的《自然—医学》杂志上报告了最新发现。Murphy 认为, 该发现或指明了让药物在所有癌症患者中更加有效的方法。

被称为检查点抑制剂的药物通过阻止 PD-1 的激活发挥作用。PD-1 是位于被称为 T 细胞的免疫“哨兵”表面的蛋白质。身体会自然触发 PD-1, 以抑制免疫反应, 但肿瘤也能刺激 PD-1 保护自己。消除这种分子“制动器”使得 T 细胞得以攻击癌症细胞。PD-1 抑制剂可使无法治愈的肿瘤在黑素瘤、肺癌和其他癌症患者体内消失。

但仅有少量患者对这种药物有反应。今年年初, 一项发表于《柳叶刀—肿瘤学》的研究证实,



肥胖能对 T 细胞产生令人惊奇的影响。

图片来源: DENNIS KUNKEL MICROSCOPY

产生反应者包括那些超重的人。得克萨斯州休斯敦市安德森癌症中心研究人员发现, 在服用 PD-1 抑制剂的 330 名晚期黑素瘤患者中, 平均而言, 男性和超重患者存活的时间更长。他们能生存近 27 个月, 而拥有正常身体质量指数 (BMI) 的患者仅能生存 14 个月。

如今, Murphy 团队在实验室中证实了这一临床观察, 并且阐明了可能的原因。在证实肿瘤在肥胖小鼠中生长得更快后, 该团队研究了超重小鼠、猴子和人类体内的 T 细胞。他们发现, 这些细胞便是免疫学家所谓的“疲惫”细胞。它们扩散得很慢, 并且停止产生刺激其他免疫系统“助手”的分泌性蛋白。它们还表现出多于正常水平的 PD-1, 意味着癌症细胞能更

加简单地抑制它们并且毫无阻拦地生长。

Murphy 团队发现, 由脂肪细胞产生的激素——瘦素是导致 PD-1 过量的一个因素。超重的动物和人类会产生高水平的瘦素, 而瘦素会向大脑发送它们已经吃得够多的信号。但瘦素也会影响免疫系统。研究人员怀疑, 其触发了 T 细胞上 PD-1 的信号通路。

PD-1 过量还拥有另一种诡异的好处: 在超重小鼠中, 它使 T 细胞对 PD-1 抑制剂产生异常反应。一旦药物释放了这种“制动器”, T 细胞会迅速恢复行动。得到超重动物组织中富含的葡萄糖和其他物质的滋养, 使它们在抑制肿瘤方面表现得更好。 (宗华)

相关论文信息: DOI:10.1126/science.aaw0347

英国开发出依赖外部信号的量子“罗盘”

新华社电 常用的卫星导航系统依赖卫星信号, 而英国帝国理工学院日前宣布, 他们利用量子技术开发出一种量子“罗盘”, 它无需外部信号就能计算位置, 有望用在导航、探索暗能量等方面。

当前 GPS 等卫星导航系统已广泛应用, 但这类系统依赖卫星信号来计算使用者所在位置, 如果收不到卫星信号, 或信号受蓄意干扰, 导航精度就无法保证。

帝国理工学院与英国 MSquared 公司合作, 开发出这种量子“罗盘”。它用激光使原子处于极低温度下, 然后用量子力学来测量和计算这些超低温原子随其载体行进时在速度上出现的细微变化。

将它放在车船等交通工具上后, 只要有载体的初始位置, 它就可以根据测到的速度变化计算出载体当前所处位置, 这个过程完全不依赖外部信号。

据介绍, 目前这种量子“罗盘”的应用对象主要是大型船只、火车等大型交通工具, 但它的工作原理也适用于一些基础科研项目, 比如探测暗能量和引力波等。

研究团队希望技术成熟后能将这个系统应用到更多领域中。

帝国理工学院教授埃德·海因兹说, 量子技术正逐步从基础科学实验室中走出来, 被用于解决各种实际问题。 (张家伟)

《自然》及子刊综览

《自然—医学》 细菌移植能缓解癌症治疗引起的结肠炎

《自然—医学》本周在线发表的一项研究通过移植健康捐赠者的肠道细菌, 对两名癌症患者因免疫治疗引起的重度结肠炎进行了治疗。

免疫治疗彻底改变了癌症治疗。尽管取得了一系列成功, 但免疫治疗常伴随对患者有害的严重免疫相关性毒性, 易导致治疗中断。其中一个不良反应就是结肠炎, 即结肠内壁感染, 结肠炎被认为与接受免疫治疗患者体内的肠道菌群改变有关。

美国得克萨斯大学 MD 安德森癌症中心的 Yinghong Wang 及同事将健康捐赠者体内的粪便微生物群移植到两位在免疫治疗后患上结肠炎的癌症患者体内。移植后, 患者的结肠炎症状有所减轻。研究人员在移植前后收集了患者的粪便样本, 发现移植能恢复肠道菌群的保护性细菌, 缓解结肠炎相关炎症。

虽然这一研究结果有待在更大的患者群体和临床试验中进一步确认, 但作者证实了通过粪便移植应对癌症免疫治疗主要不良反应

的可能性。 相关论文信息: DOI: 10.1038/s41591-018-0238-9

《自然—通讯》 低麸质饮食对肠道菌群有一定影响

根据《自然—通讯》发表的一篇文章, 低麸质饮食诱导 60 名健康人的肠道菌群和生理发生了一定的变化。研究人员提出, 这些影响大多数可能源于富含麸质的食物减少后膳食纤维发生质变。 麸质是小麦、黑麦和大麦的主要成分, 由部分耐消化的蛋白质组成。它可能对患有乳糜泻等特定疾病的人群有害。然而, 减少麸质摄入对健康人群的影响仍不清楚。

丹麦哥本哈根大学的 Oluf Pedersen 及其同事开展了一项随机对照交叉试验, 试验对象为 60 名没有已知疾病的丹麦中年人。该试验包括两次为期八周的干预, 以对比低麸质饮食(每天 2 克麸质)和高麸质饮食(每天 18 克麸质)的效果, 两次干预之间的间隔至少为 6 周, 间隔期间采用习惯性饮食(每天 12 克麸质)。研究人员

发现, 低麸质饮食诱导了肠道微生物群微小变化(包括双歧杆菌的丰度降低)和某些尿液代谢物轻微变化, 且被试自我报告称腹胀有所改善。

这两种饮食不仅在麸质含量方面不同, 而且在膳食纤维的组成方面也不同。因此, 研究人员观察到的效果可能是因为富含麸质的食物减少后膳食纤维发生了变化, 而不是因为麸质摄入量本身有所减少。作者总结表示, 目前尚不清楚这些研究结果如何能够推广到不同年龄、种族背景或生活方式的其他人群。

相关论文信息: DOI: 10.1038/s41467-018-07019-x

《自然—生态与演化》 深挖松露基因组

《自然—生态与演化》本周在线发表的一篇论文报告了 4 个松露物种的基因组。研究结果揭示了全球最芳香、最昂贵食材之一的遗传基础。

松露是生长在植物根部真菌的长满孢子的子实体。能形成松露的真菌种类已经独立演化了一百多次, 几乎出现在肉质真菌的所有主要类群中。然而, 对松露生活模式演化的根本疑

问仍未得到解答。

法国国家农业研究院南锡研究中心的 Francis Martin 及同事对珍贵的皮埃蒙特白松露、勃艮第松露、沙漠松露和猪松露的基因组进行了测序。通过将这些基因组与佩里戈尔黑松露和无松露形成的真菌基因组进行比较, 研究人员发现, 虽然这些松露种从数亿年前分化以来就遵循各自独立的演化路径, 但出乎意料的是, 它们仍具有遗传相似性。举例来说, 这些松露在与植物共生以及汲取土壤养分的能力方面具有相似性的基因。

研究还发现, 由于特定基因有限, 松露不善于分解它们所寄生植物的细胞壁。不过, 松露含有大量能产生异味挥发性有机物的基因, 其产生的浓烈气味会吸引其它动物(如猪和松露猎狗)来“散松露”的孢子。

该项研究属于“1000 种菌物全基因组测序计划”的一部分, 这项为期五年的计划有望填补我们对生命树最大分支之一的认识空白。

相关论文信息: DOI: 10.1038/s41559-018-0710-4

(鲁亦 / 编译 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)