

动态



太阳 X 射线或存暗物质迹象

本报讯 数十年来,科学家一直在搜寻暗物质——一种可以用引力把宇宙星系连接在一起的神秘物质。欧空局在轨 X 射线任务卫星 XMM-Newton 发现暗物质或是一种奇异的粒子“轴子”所组成。太阳产生的轴子在到达地球磁场后会转变成 X 光。关键在于地球磁场的方向会随着与太阳的相对位置而变化,依靠这种途径产生的 X 光的数量也会随季节变化而变化。英国《卫报》报道称,XMM-Newton 研究人员观察到来自太阳的 X 光会产生季节性变化,现存的挑战是如何排除这种信号的其他可能性来源。(红枫)

日科学家研制出新型碳纳米管平板光源

本报讯 日本东北大学的研究者最近研发了一种新型的节能平板光源。它基于碳纳米管材料,并且能耗很低——每小时大约消耗 0.1 瓦特电能,比 LED 耗能水平低近 100 倍。10 月 14 日,美国物理联合会(AIP)出版的《科学仪器评论》刊发了这一最新进展。

在论文中,研究者详述了该器材的制作和优化过程。这是一种基于类似“二极管”的结构,用磷光屏和单层碳纳米管作为电极的照明器材。人们可以把它们想象为微缩了的钨丝场。

研究者先将高度结晶的单层碳纳米管均匀混合入一种有机溶液和一种类似肥皂的化学表面活性剂。然后他们把这种混合物“涂”到器材的阴极,用砂纸打磨表面以形成平板光源。这样的光源可以产生大量稳定均匀的发射电流,并且耗能很小。

“我们结构简单的‘二极管’平板光源照明效率可达 60 流明每瓦特,在制作低耗照明器材方面有很大潜力。”该研究的领头科学家、东北大学环境学副教授 Norihiro Shimoi 介绍。

尽管该照明器材有类似于二极管的结构,但它的发光系统不是基于二极管的工作原理。二极管是由两层导体和绝缘体的半导体材料,再加上中间介质组成,不同半导体材料层的电属性是由掺入的杂质决定的。

该新型照明器材的照明原理更类似于阴极射线管,是由真空管里的一个阴极和一个作为阳极的磷光屏组成。在强电场作用下,阴极通过碳纳米管的细小尖端发射密集高速的电子束,这种现象被称为场发射。之后,电子在真空管里做高速运动,最后击中磷光屏发出荧光。

“在我们设计的二级结构中,由高度结晶的单层碳纳米管做成的阴极,和用磷光屏做成的阳极,会产生几乎为零泄漏的发射场和非常均匀的照明亮度。”Shimoi 说。(郑金武 张铮铮)

一种细菌可用来应对登革热

新华社电 新加坡国家环境局日前说,一个协助新加坡应对登革热的专家委员会建议,可尝试用沃尔巴克氏菌来控制伊蚊的繁殖,雌性伊蚊在感染这种常见的细菌后,与之交配的雌性伊蚊产下的卵无法孵化。

近一年多来新加坡登革热高发,而且与过去某段时间流行一种亚型的登革热不同,最近有四种不同亚型的登革热同时出现。今年 6 月,新加坡国家环境局委任了一个专家委员会,旨在协助新加坡政府应对登革热。

沃尔巴克氏菌是一种常见于昆虫的细菌。澳大利亚墨尔本大学的教授阿瑞·霍夫曼说,澳大利亚、巴西、印度尼西亚和越南曾尝试用这种细菌来控制登革热,目前还没有对公共卫生和生态系统产生不良影响的报告。不过专家委员会也说,这种方法还需要进一步的研究和实验。

登革热主要由雌性伊蚊叮咬传播,目前没有疫苗或迅速治愈的办法,防控疫情主要依靠加强灭蚊工作。(陈济朋)

自然要览

选自英国 Nature 杂志
2014 年 10 月 9 日出版

干细胞治疗严重眼疾两年无虞
为源自干细胞的眼细胞移植铺平道路

本报讯 根据一份最新的健康状况报告,作为第一批人类胚胎干细胞(hESC)移植的接受者,18 位严重眼疾成人患者在手术后平均将近 2 年的时间里并没有出现明显并发症。视力测试同时表明,其中超过半数患者的视力得到了改善,但也有研究人员对这些结果提出了警告。尽管如此,这一结果为源自干细胞的眼细胞(被称为光感受器)的移植铺平了道路,如果一切按计划进行,后者能够戏剧性地提高眼病患者的视力。

包括老年性黄斑变性以及在折磨年轻人的遗传病斯塔加特黄斑变性在内的眼病被认为是最适合干细胞治疗的疾病,这是因为眼睛是一个免疫“特区”,从而意味着与其他部位的移植物相比,眼睛移植细胞不会被视为一个外来物而遭到排斥。(尽管如此,在这些试验中,志愿者依然接受了 12 周的免疫抑制治疗。)

理论上讲,这种疗法能够将受损的细胞重新注入眼睛,从而帮助病人恢复失去的视力。但美国马里兰州巴尔的摩市约翰斯·霍普金斯大学干细胞与眼再生医学中心联合主任 Hendrik

Scholl 表示,这里也存在许多障碍:其中,需要在培养皿中生成足够多的细胞并确保它们能够与眼球进行“机械地连接”。同时人们对于所有的 hESC 研究都存在安全性质疑,包括担心胚胎干细胞的增殖会失去控制。

这项最新的研究是同一研究团队在 2012 年早些时候进行的工作的后续成果。当时,马萨诸塞州马尔堡先进细胞技术公司首席科学家 Robert Lanza 及其同事发表了利用 hESC 进行临床试验的首例结果。他们报告说,移植细胞对于最早接受治疗的两个盲人并没有产生任何不良影响。

如今,Lanza 和洛杉矶市加州大学朱尔斯·施泰因眼研究所视网膜部门主任 Steven Schwartz 及同事,在两类不同的眼病中分享了早期研究中的更多细节。研究人员报告了他们对于 9 名老年性黄斑变性患者以及 9 名斯塔加特黄斑变性患者的治疗结果。这些志愿者的年龄介于 20 岁至 88 岁,他们在其视网膜下接受了一类特殊眼细胞——在实验室培养的源自 hESC 的视网膜色素

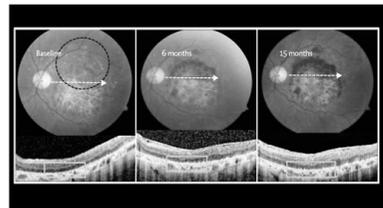
素上皮(RPE)细胞——的注射。

RPE 细胞对于最初的 hESC 安全性研究具有一个最大的优势——由于它们能够被染色,因此很容易被追踪。这些细胞也相对容易在实验室里生长、操纵和控制。然而不利的一面是,这些眼病患者之所以丧失视力很大一部分原因在于他们缺少一种不同类型的眼细胞——在视网膜中能够感受光线的光感受器。

不过,目前的试验结果带来了希望。在进行外科手术之后,18 位眼病患者中有 13 人增加了他们的色素沉着,这意味着移植的细胞正在完成它们的使命。作者同时报告称,有 10 人说他们的视力也有所改善,Lanza 表示这是一个意料之外的结果。他说:“在最好的情况下,我们可以认为有希望防止这些病人的视觉丧失。”因为 RPE 细胞已知能够帮助维持已有的光感受器。

Lanza 说:“我们从未奢望这样戏剧性的改善。”他推测移植细胞实际上可能恢复了“休眠”的光感受器的功能。

研究人员在最新出版的英国《柳叶刀》杂志



在患有严重眼疾的患者眼中,移植自胚胎干细胞的眼细胞似乎是安全的,并产生了更大和更多的色素沉着。

图片来源:S. D. Schwartz 等,《柳叶刀》

上报告了这一研究成果。

然而,研究人员指出,这种视觉的改善并没有与额外的色素沉着相对应,同时 Lanza 表示,出于伦理原因,这项研究并没有使用接受外科手术而未移植细胞的对照组。(赵熙熙)

美国科学促进会特供

科学此刻
ScienceNOW海獭缘何
伶牙“利”齿

一项新研究显示,通常以蛤蜊、蟹类和其他带壳生物为食的海獭(如图),有着异乎寻常的易破碎的坚固牙齿。实验室测试显示,海獭牙齿的牙釉质表面比人类牙釉质坚硬 2.5 倍多,主要原因是海獭牙釉质的微观结构具有显著特色。

在所有哺乳动物中,牙釉质中的微小磷酸钙晶体能赋予牙齿表面一定硬度。这些晶体被富含蛋白质胶体的薄膜层所分离,以避免牙齿破碎。人类的牙釉质中,每毫米该组织大约有 14 个此类抗裂保护层,但海獭却拥有 19 个——这种增加从本质上加强了牙齿的坚韧性。

研究人员近日在《生物学快报》上指出,有趣的是,之前的研究发现,早期古人类或人类家庭



蛋白质膜让海獭牙齿不易破碎。

图片来源:KIRSTEN WAHLQUIST/SHUTTERSTOCK

成员鲍氏傍人,每毫米牙釉质中也有约 19 个蛋白质凝胶抗裂保护层。230 万~120 万年前,鲍氏傍人生活在非洲,因其巨大的、有厚厚牙釉质的白齿而被昵称为胡桃钳子人。

这些结果显示,鲍氏傍人的牙齿可能比科学家之前推测的更抗破碎,结果可能改变了这些早期人类的饮食观念。(唐凤译自 www.science.com, 10 月 19 日)

气候变化 鸟儿争食

本报讯 成千上万名观鸟人正在帮助生态学家分析鸟类过冬模式正在发生的变化:越来越多到南方过冬的鸟儿选择留在原地过冬。10 月 16 日在线发表于《全球变化生物学》上的一项研究成果采用了观鸟爱好者们通过鸟类观察项目(PFW)收集的数据,称过去 20 年来,随着全球气温上升,过冬的北美东部鸟类群落结构正在发生变化。以往在美国新英格兰地区气候条件下比较稀少的鸟类如皇苇鸫、褐斑翅鸫、黄腰柳莺,现在出现的频次越来越多。

研究称,整体来看,这些由不同种类的鸟组

成的鸟群过冬地点每 10 年会向北迁移 70 公里。除了气候原因以外,其他的变化——主要是栖息地的丢失也可能改变鸟类群落结构。但美国威斯康星州立大学生态学家、该文章主要作者 Karine Princé 说,科学家在欧洲鸟类群落以及北美个别鸟类群落结构中均已观察到同样的结果,说明气候是其中的关键因素。目前,研究人员尚未发现冬季捕食鸟类数量的变化是否会带来生态上的连锁反应,因为新来的鸟类会在冬天抢食本就稀少的食物来源。Princé 表示,这种可能性“非常大”。(红枫)



本报讯 霍默·辛普森(美国电视动画《辛普森一家》中的父亲)和其他有相似饮食习惯的男性,可能有一个新的健康问题需要关注,至少如果他们的大脑跟老鼠相似时是这样的。在近日刊登于《细胞报告》上的论文中,研究人员表示当不分性别的老鼠食用高脂肪的垃圾食品时,与雌性相比,雄性老鼠的大脑更易受炎症的损害。澳大利亚广播公司报道称,雌性激素似乎起到了一定的保护作用。此外,研究人员发现,食用垃圾食品的雄性啮齿类动物更可能变得无法忍受葡萄糖,并且心脏机能开始受损。(张章)

人造甜味剂的有害作用

我们使用不含热量的人造甜味剂已经超过一个世纪了。今天食品工业将它们用在食品中的数量越来越大,同时它们也被推荐用于减肥和供患葡萄糖耐受不良及 II 型糖尿病的人使用。Eran Elinav 及同事发现,三种最常用的不含热量的人造甜味剂(糖精、三氯蔗糖和阿斯巴甜)的消耗,会直接诱发小鼠产生肥胖和葡萄糖耐受不良倾向。这些效应由小肠微生物群的组成和功能的变化调节,有害代谢效应可以通过“粪便移植”转移给无菌小鼠,并可通过抗生素治疗被消除。作者显示,人造甜味剂能诱发健康人士发生菌群失调和葡萄糖耐受不良。他们提出,可能有必要制定专门针对个体以及针对肠道微生物群变化的新的营养策略。

半胱天冬酶在先天免疫中的传感作用

一个“非经典”先天免疫通道(独立于“Toll-样受体-4”,但涉及半胱天冬酶-11)最近在小鼠身上被发现,在那里其作用是识别来自致病细菌的脂多糖(LPS)。在这篇论文中,Feng Shao 及同事对这一通道和人类身上一个类似的通道进行了研究。他们发现,半胱天冬酶-11 和半胱天冬酶-4 分别是小鼠和人类的胞质 LPS 的直接传感器,在

细胞内细菌感染中介导炎性细胞死亡。

Dis3l2 的结构被确定

发育调控因子和多能性因子 Lin28,通过激发微RNA前体依赖于 TUT4/7 的“寡尿苷化”来抑制微RNA let-7 的生物生成。这一改变以 pre-let-7 为目标,让其被核糖核酸酶 Dis3l2 降解。为了解这种目标是怎样被识别的,Leemor Joshua-Tor 及同事获得了结合到一个 oligoU 基团上的小鼠 Dis3l2 的结构。这一漏斗样结构显示,RNA 被送到一个活性点上,该活性点与在外来体的相关催化亚单元中所看到的活性点截然不同。该 oligo 的 12 个尿嘧啶是在一个复杂的相互作用网络中被识别的,从而为目标的特异性提供了基础。

超亮 X 射线源的动力是什么

“超亮 X 射线源”(ULXs)是非核点源,它们被普遍认为要么含有中等质量的黑洞,要么含有较小的、从一个双星伴星吸积而成的恒星质量的黑洞。对 ULXs 进行研究,能提供关于黑洞形成和/或高“Eddington 速度”吸积模式的信息。本期《自然》上的两篇论文描述了具有异常性质的脉动 ULXs。Christian Motch 等人发现,星系 NGC

7793 中的 P13 源在一个周期约为 64 天的双星体系中。通过模拟来自 B9Ia 供体星的 X 射线加热作用的强可见光和紫外辐射,他们将该黑洞质量约束为小于 15 个太阳质量。Matteo Bachetti 等人对星系 M82 中的一个源进行了观测,脉动数据表明,这个源含一个中子星而不是一个黑洞,从而向认为黑洞为大多数明亮 X 射线双星提供动力的假设提出了质疑。

二碲化钨的巨大磁阻

向一种磁性材料施加一个磁场,其电阻就会发生变化,这是一个在技术上有用的现象,比如说在硬盘的数据阅读传感器中就得到了利用。Mazhar Ali 及同事现在识别出一种材料(二碲化钨),在其中,磁阻效应异常大:电阻可以被改变百分之 1300 万以上。其显著的磁阻在非常高的磁场中和极低的温度下才会显示出来,所以实际应用目前尚没有可能。但这一发现却为关于磁阻性的研究提出了新方向,它们最终可能会导致此一效应的新用途的出现。

利用电子显微镜获取振动光谱

对材料和化学物质的振动行为敏感的光谱

(如红外光谱和拉曼光谱),被广泛用来了解化学和物理性质。这些振动激发原则上也可以被“电子能量损失谱”(EELS)检测到,但效应比较弱,提取这种信号所需的能量分辨率迄今为止在电子显微镜中还做不到。在这项研究中,Ondrej Krivanek 及同事证明,现在电子显微镜领域的最新进展意味着,振动谱能够以高空间分辨率在扫描透射电子显微镜中获得。作者介绍了在无机和有机材料方面的应用示例,其中包括氢的直接检测,这种能力在对氢存储材料和生物组织等各种不同系统的分析中可能会有很大用途。

与亚核结构相关的增强子激活

POU 同源域转录因子 Pit1 是脑垂体发育所需的。在这项研究中,Michael Rosenfeld 及同事发现,被 Pit1 占据的增强子与核架构成分 matrin-3 和 Satb1 发生相互作用,而这一联系是被 Pit1 调控的基因的激发所需的。Pit1 所发生的一个与疾病相关的突变会破坏与 matrin-3 网络的相互作用,导致转录活性的丧失。这些实验显示了亚核架构蛋白在发育基因的激发中所起的一个未曾预料到的结构。

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