

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】
研究揭示奖励造成
纹状体多巴胺释放的影响

美国麻省理工学院的 Alan Jasanoff 研究小组取得一项新进展,他们揭示了奖励引起纹状体多巴胺释放的局部和整体影响。该项研究成果4月1日在线发表于《自然》。

结合动态多巴胺敏感的分子成像和功能磁共振成像,研究人员确定了纹状体多巴胺释放如何塑造对大鼠大脑奖励性刺激的局部和整体反应。他们发现,多巴胺通过可量化的突触后效果(在各个亚区域之间有所不同),持续改变整个纹状体的刺激反应的持续时间,但不会改变其幅度。

纹状体多巴胺的释放还增强了远端反应的网络,研究人员使用了神经化学依赖性功能连接分析来描述。多巴胺能驱动热点包括了与边缘和运动功能相关的皮质区域。

这些研究结果表明,纹状体多巴胺具有独特的神经调节作用,该作用远超出其峰值释放部位,并且可以增强远端神经群体的激活(执行主动行为所必需的)。这些发现还提示了多巴胺能功能的全脑生物标志物,并可能增加对学习和成瘾相关神经影像学结果的了解。

据介绍,神经递质多巴胺是通过奖励刺激来强化动作所需的。尽管多巴胺能信号的分子和细胞效应已被广泛研究,但多巴胺对更大范围神经活动的影响却鲜为人知。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2158-3>

【科学】

MLL1 蛋白维持
神经干细胞位置身份

美国加州大学旧金山分校 Daniel A. Lim 团队发现,混合谱系白血病 1 (MLL1) 蛋白维持神经干细胞位置身份。相关论文4月3日发表于《科学》。

研究人员发现,维持鼠脑中 NSC 位置身份需要 MLL1 蛋白依赖的表观遗传记忆系统。通过 sonic hedgehog 建立后,腹侧 NSC 身份变为不依赖于这种成素。甚至短暂的 MLL1 抑制也会导致腹侧身份的持久丧失,从而导致体内产生具有背侧 NSC 特征的神经元。因此,由成素提供的空间信息可以转变为表观遗传机制,从而在前脑中维持区域不同的发育程序。

据介绍,发育中和出生后大脑中的 NSC 具有不同的位置特征,这些位置决定了它们生成的神经元类型。尽管成素最初在神经管中建立了 NSC 的位置身份,但随着前脑变得越来越大、越来越复杂,这种区域差异如何能够保持尚不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba5960>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.science.cn/Alnews/>

小麦“癌症”克星找到了

(上接第1版)

孙思龙分析,“该基因很可能是通过基因水平转移,从香柱内生真菌整合进了长穗偃麦草基因组,从而进化出抗镰刀菌病原菌感染的功能。”

这是科学家首次发现真核生物间核基因组 DNA 水平转移的功能性证据。“这是一个极其罕见的生物基因跨界转移现象,值得进一步深入研究,以探讨植物抗病基因和基因组进化新机制。”邓兴旺说。

值得一提的是,在7个抗赤霉病主效基因中,Fhb1 和 Fhb7 被认为是抗赤霉病的高效基因,它们具有相当的抗性。河南农业大学国家小麦工程中心副研究员牛吉山等人在研究综述中提到,遗传背景对 Fhb1 的赤霉病抗性有一定影响。

孔令让团队进一步比较了在多个小麦背景中 Fhb7 对其他农艺性状的影响,结果表明,在对赤霉病表现出良好抗性的同时,其对包括千粒重、旗叶长度等性状没有显著负面影响。这意味着,在未来育种中,Fhb7 的选择性可能多于 Fhb1。

广谱抗病前景广阔

在孔令让看来,研究成果不仅要推动科学发展有意义,还要真正“用得上”“用得好”,受农民和市场欢迎。

利用远缘杂交结合分子标记辅助选择将携带 Fhb7 基因的长穗偃麦草染色体片段转移至栽培小麦,孔令让团队最终获得了抗赤霉病的种质材料。目前,已有30多家单位利用这些材料进行小麦抗赤霉病遗传改良,并在山东、河南、江苏、安徽等地进行广泛试验,结果表现良好。

“Fhb7 基因真的是一个‘神奇基因’。”论文第一作者和共同通讯作者、山东农业大学农学院副教授王宏伟告诉《中国科学报》,近几年的大量田间试验发现,携带 Fhb7 基因的植株在抗小麦赤霉病的同时,对广泛侵染多种农作物的茎基腐病也表现出了明显抗性。

这意味着,研究中所揭示的 Fhb7 基因编码一种谷胱甘肽 S-转移酶技术或许可应用于包括小麦、玉米、水稻等粮食的深加工和饲料工业,去除食品中的相关毒素,且有望产业化。

“更大的意义在于为人类生命健康谋福祉,同时也是未来较长一段时间我们努力的方向。”孔令让说。

中国工程院院士、“杂交水稻之父”袁隆平也对该研究作出书面评价。他表示,Fhb7 基因的发现和抗病机制解析对水稻、玉米等作物育种同样具有重要意义。作为禾谷类作物种质改良和创新的难得基因,其在育种领域的推广应用,将有力提升我国农作物种质资源创新水平,为产业提质增效、确保国家粮食安全提供重要保障。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba5435>

饮食减肥作用难持久

血压及胆固醇改善在 1 年内消失

本报讯 阿特金斯减肥法、素食减肥法、区域减肥法……哪种方法是你的选择?事实上,它们并没有太大区别。不论上述哪一种方法,都会帮你减掉一点点体重,而其给血压和胆固醇带来的好处,都将在1年内消失。研究人员在4月1日出版的《英国医学杂志》上报告了这一发现。

加拿大麦克马斯特大学的 Gordon Guyatt 进行了一项研究,他通过对14种流行的饮食减肥方法进行随机临床评估,比较而得出了上述结论。

“我们选择进行实验的饮食方法都是最为人知,最受公众欢迎的。”Guyatt 和同事进行了121个上述饮食类型的实验,涵盖了近22000名超重或肥胖、平均年龄在49岁的志愿者。每项实验都将正在采用饮食减肥法的成年

人与其他正常饮食的成年人进行比较,从而探寻饮食方式带来的减肥效果和对心血管健康指标(包括血压和胆固醇)的影响。

研究发现,实验中所有的减肥饮食方案都能使体重相对减轻。开始节食6个月后,志愿者平均体重减轻了4公斤,同时血压和胆固醇也有改善,其中有害的低密度脂蛋白水平降低,而有益的高密度脂蛋白增多。

研究小组还注意到,不同减肥饮食方案的效果也存在一些差异。例如,“地中海饮食”(指有利于健康的、简单、清淡以及富含营养的饮食方式)对胆固醇的影响似乎最大,低脂饮食对胆固醇的改善程度高于其他饮食方式。而阿特金斯减肥法(指食用含有蛋白质的食品,不吃任何碳水化合物的饮食方式)似乎在6个月

时减肥效果最好。

但在志愿者节食12个月后,上述效果基本消失。“人们可以在短期内减掉一部分体重,而减重与健康危险因素减少有关。”Guyatt 说,然而,随着时间的推移,人们的体重往往会反弹,在12个月内因减肥而给血压和胆固醇带来的益处也不复存在。

Guyatt 说,志愿者可能很难维持他们的饮食。“前期能够减掉体重,而大部分体重又在后期恢复,这表明在前6个月坚持节食的效果要好得多。”

虽然研究小组能够观察到饮食减肥法给心血管健康带来的益处,但目前还不清楚这些暂时性的血压和胆固醇变化,从长远来看对一个人的健康意味着什么。例如,科学家不知道

■ 科学此刻 ■

一节古绳
一段历史

尼安德特人可能已经学会了“搓绳子”,并用细绳捆绑工具。

研究人员发现了已知最古老的关于纤维技术——使用天然纤维制纱的直接证据。这一发现增进了人们对于旧石器时代中期(30万年至3万年前)尼安德特人认知能力的理解。相关论文4月9日刊登于《科学报告》。

美国俄亥俄州凯尼恩学院的 Bruce Hardy 及同事发现了一段6毫米长的由三股纤维拧成的细绳,附在一个60毫米长的薄石器上。他们推测这段细绳可能是裹在石器上的提手,或者是裹石器的网或袋子的一部分。

这段绳子发现于法国 Abri du Maras 遗址,测年数据显示其年份在5.2万年至4.1万年前。研究人员利用光谱和显微技术,发现绳子



合股绞在一起的纤维是绳、网、织物的基础。

图片来源:B. Hardy

的组成纤维可能来自某些不开花的树(如针叶树)的内树皮。

研究人员认为要制作这种细绳,需要对树木的生长和季节性有广泛了解;另外尼安德特人可能还需要掌握一定的数学概念,具备基本的计算能力,才能制造纤维束(即纱)、三股细绳和多股细绳组成的粗绳。

在此之前,人们发现的最古老纤维片段来自以色列的 Ohalo II 遗址,距今约1.9万年。最新发现表明,纤维技术的历史或比这更悠久,而且尼安德特人的认知能力可能比之前预想的更接近现代人类。

(唐一尘)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-61839-w>

研究揭示病毒蔓延与野生动物及环境关系



尼泊尔加德满都的恒河猴

图片来源:加州大学戴维斯分校

本报讯 随着新冠病毒在全球传播,人们不禁会问:传染病是否与环境变化有关?美国科学家日前发表的一项研究得出了肯定的答案。

狩猎、贸易、栖息地退化和城市化,促进了野生动物与人类的密切接触,从而增加了病毒传播

的风险。相关论文4月8日发表于英国《皇家学会学报 B》。这些活动也导致野生动物数量下降和灭绝。该研究为评估动物病毒“外流”风险提供了新证据,并强调了导致野生动物数量下降的过程如何将动物病毒传播给人类。

“病毒从动物‘溢出’是人们对野生动物及其栖息地影响的直接结果:它们和我们分享了病毒。”该研究负责人、加州大学戴维斯分校的 Christine Kreuder Johnson 说,“人类活动也同时威胁到物种生存,从而增加了‘溢出’的风险。不幸的是,许多因素汇聚在一起,导致了我们现在所面对的这种混乱局面。”

在这项研究中,科学家收集了142种已知病毒的大数据集,这些病毒从动物身上传播到人类以及那些被认为是潜在宿主的物种身上。利用世界自然保护联盟的濒危物种红色名录,他们研究了这些物种的丰富度、灭绝风险和物种减少的潜在原因。数据显示了病毒数量“溢出”风险的明显趋势,并突出了人类在历史上是如何与动物互动的。

研究人员发现,包括家畜在内的驯养动物与

人类共享的病毒数量最多,人畜共患病毒数量是野生哺乳动物的8倍。这可能是几个世纪以来人类与这些动物频繁互动的结果。随着数量的增加,能够很好适应人类主导环境的野生动物也会与人类共享更多病毒,其中包括一些啮齿动物、蝙蝠和灵长类动物。它们生活在人类住所、农场和农作物周围,这使其成为向人类传播病毒的高危物种。而还有一些动物的数量下降与狩猎、野生动物贸易和栖息地质量下降有关。据预测,这些物种所携带的人畜共患病毒数量是因其他原因导致濒危的物种的两倍。

此外,受威胁和濒临灭绝的物种往往会受到严格管理和直接监测,在试图恢复其种群的同时,它们与人类有了更多接触。“我们需要关注如何与野生动物互动,以及如何将人类和野生动物联系在一起。我们显然不希望再次出现这种规模的流行病,因此需要找到与野生动物安全共存的方法,因为它们身上不缺这样的病毒。”Johnson 说。

(唐一尘)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2736>

科学家发现吸光优选材料

可使太阳能电池在深水中工作

本报讯 美国科学家发现,有很多被忽视的有机或无机材料可在水下利用太阳光,从而为自动潜水器高效供能。近日发表于《焦耳》的这项研究,为不同水深制定了最优带隙值准则,阐明了多种宽带隙半导体是水下使用的最佳装备,而非传统硅太阳能电池中的窄带隙半导体。

论文作者之一、纽约大学坦登工程学院博士后研究员 Jason A. Röhr 说:“截至目前,总体趋势是使用传统硅电池,但我们发现它远不尽人意,一旦深度较深,硅会吸收大量红光和红外光,而水也会吸收这两种光。有了我们制定的准则,更多优选材料将被开发出来。”

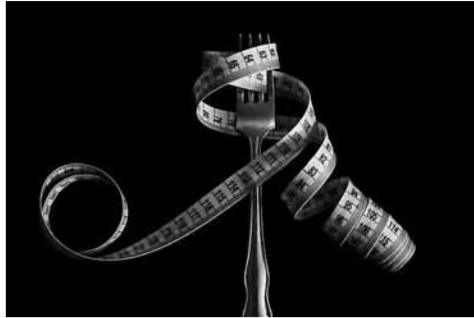
例如用于探索深海的潜水器,目前正受制于陆上电力或机载电池不足,导致无法实现远距离及长时间航行。太阳能电池技术已经从陆地进入外太空,这给了潜水器更多自由漫游的机会。但水下世界存在独特的挑战。水能够散射并吸收大多可见光谱,在较浅深度时便吸收了红色太阳波长,使硅太阳能电池毫无捕捉机会。

经研究人员计算,太阳能电池吸收器在水下2米,以1.8电子伏特带隙,或水下50米,以2.4电子伏特带隙能够发挥最佳功能。这些数值在所有研究水域中保持恒定,证明太阳能电池应根据特定工作深度而非水域位置来设计。

半导体可能是水下功能的更好选择。

为了更好地理解水下太阳能电池的潜能,Röhr 和同事测试了从太平洋到大西洋的最清澈水域,以及浑浊的芬兰湖泊的水体,利用一个精准平衡的模型测定了太阳能电池在每个地点的效率极限。发现太阳能电池可在地球最清澈的水体50米深处吸收太阳能,而寒冷的水能进一步提高电池效率。

研究人员计算,太阳能电池吸收器在水下2米,以1.8电子伏特带隙,或水下50米,以2.4电子伏特带隙能够发挥最佳功能。这些数值在所有研究水域中保持恒定,证明太阳能电池应根据特定工作深度而非水域位置来设计。



饮食减肥可能并不会对你的体重造成长期影响。
图片来源:Getty Images

遵循上述饮食方案,是否可以降低人们患心脏病、中风或早逝的风险。

但是,由于一些短期的好处,以及上述任何一种饮食都可能有助于减肥,人们愿意尝试。Guyatt 表示:“既然使用哪种饮食减肥方案不是问题,那么你应该选择最能吸引自己的一种。毕竟,你面临的巨大挑战是坚持执行一种饮食方案。”(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1136/bmj.m696>

婴儿更爱父母怀抱

本报讯 对宝宝而言,父母的一个拥抱就能点亮他们的世界。4月7日发表于 iScience 的一项研究表明,4个月大的婴儿在被拥抱时,其心率减缓的幅度要大于仅被抱起来时,而且被父母拥抱时心率减缓的幅度也大于陌生人的拥抱。该研究初步证明,拥抱在父母和孩子早期亲密关系中发挥着重要作用。

论文第一作者、日本东邦大学的 Sachie Yoshida 表示,大多数父母都喜欢拥抱孩子,而孩子同样喜欢被父母拥抱,但对于拥抱本身人们却知之甚少。

于是,Yoshida 等人观察了1周岁以下婴儿在被父母抱起来、被拥抱和被紧紧拥抱这3种情况下的心率反应,同时他们还观察了这些婴儿被陌生女性拥抱时的反应。

结果显示,父母拥抱婴儿时,双方心电图上的 R-R 间隔都有所增加。R-R 间隔是测量心电图的一种特定波形的相隔时间,这种间隔增加意味着心率放缓。这表明拥抱能使婴儿和父母放松。而4个月以下的婴儿在被拥抱时,没有出现 R-R 间隔增大情况,不过当父母把他们抱在怀里并且把手按在其背上时,他们的心率也会减慢。

此外,科学家还惊讶地发现,只有在在不哭不闹的婴儿身上,拥抱才能起到镇静效果。“你的宝宝喜欢你拥抱,也喜欢你拥抱的方式。”Yoshida 补充道,“虽然婴儿还不会说话,但最迟4个月大的时候,他们就能凭借父母育儿方式的各种细节,分辨出自己的父母了。我们希望了解婴儿被拥抱时的感受,从而帮助减轻照料不会说话的婴儿的人们的身体负担。”

(鲁亦)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.isci.2020.100996>

德国将通过智能手环数据
监测疫情发展

据新华社电 德国疾控机构罗伯特·科赫研究所4月7日推出其参与开发的名为“新冠数据捐献”的应用软件,用户可将运动手环或智能手表监测到的健康数据上传到该软件,相关机构可通过这些数据评估疫情在德发展情况。

这一软件的设计理念是,德国大量居民有用运动手环或智能手表记录健康数据的习惯。对于急性呼吸系统疾病患者,通过运动手环等监测到的心率、睡眠、运动量、体温等体征信息会明显改变,数据可反映潜在感染者情况。

用户下载软件后先输入家庭住址的邮政编码,然后自愿匿名上传数据,这些数据最终汇总成地图,可看出潜在感染者的地理分布,数据会定期更新并对外公布。

据介绍,这一软件并不是以追踪接触者为目的,而是为研究者提供官方报告数据之外的另一数据源。罗伯特·科赫研究所所长威勒说,这一软件有助于相关机构判断感染率、疫情扩散情况和防疫措施有效性。他号召居民广泛参与和应用这一软件,“参与的人越多,我们的信息就越准确。”(田颖)

Röhr 注意到,能够在低光线条件下较好发挥功能的廉价有机材料太阳能电池,以及由3到5种元素制成的合金也是深水中的理想材料。虽然构成这些半导体的物质与陆地用太阳能电池不同,但整体设计依然相似。

“太阳能吸收材料必须做出改变,但答案的设计并不需要大的改动。”Röhr 说,“为了防止环境中的损伤,传统的硅太阳能电池板——就是可以在房顶上找到的那种——经过了封装。研究显示,在房顶上找到的那种——经过了封装。研究显示,在房顶上找到的那种——经过了封装。研究显示,在房顶上找到的那种——经过了封装。”

“这非常有趣!”Röhr 说,“我们已经研究出了在水下高度稳定的未封装有机电池,但依然需要证明这种电池比传统电池更高效。我们相信不久就会在市场上见到新型的令人激动的太阳能电池。”(晋楠)

相关论文信息:<http://dx.doi.org/10.1016/j.joule.2020.02.005>