

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—方法学】

微型头戴式显微镜可供自由活动小鼠全皮质中等尺度成像

美国明尼苏达大学 Suhasa B. Kodandaramiah 研究组开发出微型头戴式显微镜,可在自由活动小鼠中进行全皮质中等尺度成像。相关研究成果近日在线发表于《自然—方法学》。

为了对行为自由的小鼠进行全皮质成像,研究人员开发了“mini-mScope”,这是一种宽视野、微型化、头戴式荧光显微镜,可与透明的聚合物头骨兼容。mini-mScope 的视场为 8×10mm²,重量小于 4 μg,可以对大多数小鼠背皮质进行成像,分辨率范围为 39 至 56 μm。

研究人员使用 mini-mScope 记录了在感觉诱发性刺激、旷场行为、社交互动以及从清醒到睡眠的过渡过程中整个背皮质的中等尺度钙活动。

据了解,基因编码钙指示剂和手术方案(诸如变薄的头骨或折射率匹配的头骨之类)的出现,使得人们能够在头部固定的小鼠中进行中等尺度的皮质活动成像。但是,不受约束行为中的神经活动与头固定动物中的神经活动大不相同。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41592-021-01104-8>

【美国化学会志】

单分子磁体高温弛豫速率的预测

英国曼彻斯特大学 Nicholas F. Chilton 团队报道了单分子磁体高温弛豫速率的从头算预测方法。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

以[Dy(Cp[∗])₂]·⁺阳离子(Cp[∗]是取代的环戊二烯基阴离子)为基础的有机金属分子已经成为寻找高温单分子磁体的领跑者。在该结构相似的分子家族中,它们的磁性发生了显著的变化,这说明了理解磁结构关系对于开发更有效的设计策略的重要性。

该文中,研究人员发展了一个从头算自旋动力学方法,并表明它能够定量预测 Orbach 区域的相对弛豫速率。将其应用于所有报道的[Dy(Cp[∗])₂]·⁺阳离子,可以让研究人员了解它们定量预测弛豫动力学的差异,其中主要的判别标准是晶体场分裂的大小,而不是自旋—振动耦合的差异。

随后,研究人员利用该方法预测了一系列假设的有机金属三价钪化合物的弛豫速率,揭示了现有化合物已达到的 2100~2200K 左右的有效弛豫势垒上限。研究结果表明,单金属分子磁体的进一步改进需要利用电子激发将振动模式脱离共振。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.1c01410>

【自然—医学】

研究揭示支气管扩张症加重时期微生物组学图谱

新加坡南洋理工大学 Sanjay H. Chotirmall 课题组揭示支气管扩张症加重时期的微生物组学图谱。相关研究近日在线发表于《自然—医学》。

研究人员提出了一种通过加权相似性网络融合在支气管扩张中整合细菌、病毒和真菌群落的多基因组方法。恶化风险最大的患者在其气道微生物组中具有较少的复杂微生物共现网络、多样性降低和拮抗作用程度较高。此外,纵向相互作用组动力学揭示了病情加重期间的微生物拮抗作用,这种相互作用在其他稳定的多基因组治疗后可以解决。

对假单胞菌相互作用基因组的评估表明,相互作用网络(而不是单独的丰度)与恶化风险相关,并且微生物相互作用数据的纳入改善了临床预测模型。霰弹枪宏基因组测序的独立队列验证了在靶向分析中检测到的多基因组相互作用,并证实了其与病症恶化有关。综合微生物组学可捕获微生物相互作用以确定加重风险,单个微生物组的研究无法检测到这一点。抗生素策略可能针对相互作用网络而非单个微生物,从而为了解呼吸道感染提供了一种新方法。

研究人员介绍,支气管扩张是一种进行性慢性气道疾病,其特征是微生物的定植和感染。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41591-021-01289-7>

【细胞—干细胞】

神经干细胞命运决定动态时空协调

近日,法国巴斯德研究所 Laure Bally-Cuif 等研究人员合作揭示神经干细胞(NSC)命运决定的动态时空协调。相关论文近日在线发表于《细胞—干细胞》。

研究人员将整个 NSC 群体在其体内微环境中数周内的动态成像与药理学操作、数学建模和空间统计相结合,并证明 NSC 使用时空解析的局部反馈信号来协调其在成年斑马鱼脑中分裂的决定。这包括 Notch 介导的瞬时神经祖细胞的短程抑制和 NSC 自身的分散效应,并具有 9~12 天的延迟作用。

捕获这些相互作用的随机 NSC 模型表明,这些信号通过谱系进行关联,并控制输出神经元的时空分布。这些结果突显了大脑神经干细胞之间发生的局部和时间延迟相互作用如何产生自我传播的动态,从而维持 NSC 群体的稳态并协调特定的时空相关性。

据介绍,NSC 群体在整个成年脊椎动物大脑中持续存在,并且通过未知机制将其稳态控制在群体水平上。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2021.03.014>

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

母乳喂养预防婴儿肥胖

本报讯 之前研究表明,配方奶会轻微增加婴儿肥胖风险,但母乳到底如何影响孩子健康却尚未搞清。近期,通过对母乳进行分析,研究人员发现,全谷物食品中名为甜菜碱的一种生物碱可促进新生儿肠道中有益菌的生长,进而提高长期新陈代谢,最终降低肥胖发生。

西班牙巴塞罗那 Sant Joan de Déu 儿童医院的 Carles Lerin 长期研究儿童肥胖,他希望能够找到一种有效应对并且预防儿童肥胖的新方法。为此,他对美国俄克拉何马州的 34 对母婴样本展开了研究。

据悉,这些婴儿都是纯母乳喂养,在早先的研究中已经储存了母乳样本,并且详细记录了婴儿早期的成长和健康状况。Lerin 和同事希望可以借此找出与早期快速生长相关的物质。他们最终发现了一个突出的现象:当甜菜碱水平较低时会发生超重。

为了进一步确定甜菜碱是否可以控制新生儿生长,Lerin 和同事进行了小鼠实验。新生小鼠被随机分配在两组,一组摄入常规母乳,另一组摄入的母乳中添加了额外的甜菜碱。研

究人员近日在《科学—转化医学》上报道了实验结果:在 6 个月左右时,母乳中含额外甜菜碱组的幼崽体重比对照组轻了约 10%。

这种影响在母体肥胖的幼崽中更明显——与人类一样,母体肥胖的婴儿也有着更高的肥胖风险。这个发现表明,添加额外甜菜碱也许可以帮助这些幼崽,使它们更加健康地生长。

研究人员并未满足于此,他们试图进一步了解为什么甜菜碱可以帮助新陈代谢,并由此发现在小鼠幼崽中有一种名为 Akkermansia 的物质在发挥作用,使得肠胃有益菌数量增加。研究人员研究了西班牙瓦伦西亚 109 对母婴的样本,同样证明了这样的联系确实存在。其他研究也已经证明,在人类与动物模型中,更低水平的 Akkermansia 与肥胖和其他代谢问题相关。

圣路易斯华盛顿大学生物人类学家 E. A. Quinn 指出,这一研究结果表明母乳可以影响肠道中的微生物。她认为:“最令人兴奋的事情是对于我来说,这个结果真正展现了母乳是怎样一个复杂的系统,而我们对母乳的了解还处

在初级阶段。”

此前的大量研究已经证明母乳成分可以改变后代的肠道情况。另一项研究则发现,在小鼠中,母鼠的运动可以增加母乳中健康的碳水化合物——低聚糖的量。参与这项研究的儿童内分泌学家、论文合作者 Elvira Isganaitis 寻思:母乳成分真地参与了孩子的新陈代谢吗?

Lerin 认为,问题的关键在于小鼠受到的影响能否同样发生在人类婴儿身上。他近期开展了一个小型临床试验,希望招募 50 个超重或肥胖的哺乳期母亲和她们孩子,通过随机让母亲服用甜菜碱补充剂或安慰剂进行实验。不过 Lerin 指出,现阶段不推荐新妈妈们服用甜菜碱补充剂,他更加推荐直接食用全谷物或藜麦。

另一个重要的问题是如何帮助用配方奶喂养的婴儿。虽然在配方中添加甜菜碱是可能实现的,但这会直接改变婴儿而不是母亲的饮食,Lerin 表示,这从伦理和逻辑上都更加复杂。

此外,研究人员还想知道甜菜碱对于 Akkermansia 的显著效果能否同样在成年人身



图片来源:NASTASIC/ISTOCKPHOTO

上发挥作用。例如,近几年盛行的“地中海饮食”被认为是最健康的饮食方式,其中就特别注重摄入富含甜菜碱的谷物,如藜麦。近期的一项研究也证明,通过调节肠胃有益菌,甜菜碱可以预防成年小鼠的肥胖。(赵彦妮 陈欢欢)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abb0322>

■ 科学此刻 ■

人脑为何爱做加法

俗话说,少即是多,但为什么人们总喜欢做加法呢?

在近日发表于《自然》的一篇文章中,美国和丹麦的研究人员利用该方法预测了一系列假设的有机金属三价钪化合物的弛豫速率,揭示了现有化合物已达到的 2100~2200K 左右的有效弛豫势垒上限。研究结果表明,单金属分子磁体的进一步改进需要利用电子激发将振动模式脱离共振。

研究小组表示,这一发现还揭示了一些现象的根本原因,如人们疲于应付繁重的日程安排,机构陷入繁文缛节的泥潭,以及人类正在耗尽地球的资源。

论文作者、弗吉尼亚大学工程系统与环境系副教授 Leidy Klotz 说,人们爱做加法不仅发生在工程设计中,还发生在写作、烹饪和其他任何事情中。“我们想到的第一件事往往是添加什么使它变得更好。我们的研究表明,即便加法是无益的,唯一正确的答案是减法,我们仍然不愿意做减法。”

Klotz 的研究探索了工程科学和行为科学之间重叠的部分,他与来自巴滕领导与公共政策学院的 3 位合作者进行了跨学科研究,展



图片来源:tadamichi / stock.adobe.com

示了人类天生对加法的偏好。他们开展了一系列观察性研究和实验以研究这一现象。

人们为什么会系统地默认加法呢?他们要么对两种可能性都有想法,但却不成比例地放弃减法;要么完全忽略减法。在考虑这两种广泛的可能性时,研究人员关注的是后者。

“做加法的想法快速而容易出现在脑海中,而做减法的想法则需要更多的认知努力。”论文作者、弗吉尼亚大学心理学系及艺术和科学学院的 Benjamin A. Converse 说,“因为人们往往行动迅速,脑子里一想到什么就做什么,所以他们最终接受了加法的解决方案,而根本没有考虑减法。”

研究人员认为其背后可能存在一种自我

强化效应。“人们越频繁地依赖加法策略,这种策略就越容易在认知上被接受。”论文共同作者 Gabrielle Adams 说,“随着时间的推移,寻找加法想法的习惯可能会越来越强。长期来看,我们最终会错过很多通过减法改善世界的机会。”

在《自然》杂志的论文发表 1 周后,Klotz 还出版了一本新书——《减法:较少的未开发科学》,从更广泛的角度探讨了这个话题。“这是一个非常有趣的发现,我认为我们的研究在不同背景下都具有巨大意义,尤其是在通过改善设计造福人类的工程领域。”他说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03380-y>

科学家摸清部分癌症药物无效根源



图片来源:tashatuvango / stock.adobe.com

本报讯 美国得克萨斯大学休斯敦分校研究人员发现了在小鼠模型中杀死肿瘤细胞的许多抗癌药物,在人体试验中不起作用的潜在原因——异种移植(PDX)。这项研究近日发表

于《自然—通讯》。

利用体内外平台进行潜在治疗效果的临床前评估对于开发成功的癌症治疗方案至关重要。作为一种重要的体内平台,患者来源的 PDX 模型通过将人类肿瘤组织植入免疫缺陷小鼠而开发,被认为能比细胞培养更真实地代表体内肿瘤生长的微环境。

在这项研究中,研究人员报告称,在患者来源的 PDX 中广泛存在小鼠病毒。“我们发现,当把人类肿瘤植入小鼠体内时,这个肿瘤与癌症患者体内的肿瘤并不相同。”该校生物医学信息学院教授、研究资深作者 Jim Zheng 说,“我们测试的大多数肿瘤都被小鼠病毒破坏了。”

研究人员使用数据驱动方法,分析了测序 PDX 样本产生的 184 个数据集。结果显示,这些数据集中有 170 个存在小鼠病毒。Zheng 说,感染与肿瘤的显著变化有关,可能会影响作为

人类药物测试模型的 PDX。

“当用 PDX 模型寻找杀死肿瘤的方法时,科学家假设小鼠体内的肿瘤和癌症患者一样,但事实并非如此。当你认为抗癌药物可以杀死肿瘤时,尽管结果看起来很有希望,但实际上,它在人体试验中并不起作用,因为药物杀死的是小鼠体内的病毒受损肿瘤。”Zheng 说。

研究人员希望这项发现可以寻找杀死肿瘤细胞的新方法。“我们都有一个共同的目标,那就是希望找到治愈癌症的方法。目前有 210 个由美国国立卫生研究院资助的与 PDX 模式相关的项目,年度财政预算合计超过 1.16 亿美元。我们需要加强质量控制,使用不打折扣的模型,这样未来给病人提供的治疗才是有效的。”Zheng 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22200-5>

■ 环球科技参考 ■

中国科学院兰州文献情报中心

全球变暖和人口变化加剧人类流离失所风险

近日,《环境研究快报》发表的文章指出,未来几十年,全球变暖和人口变化都将导致洪水引发的流离失所风险大幅增加。

来自瑞士苏黎世联邦理工学院、瑞士联邦气象和气候办公室、德国波茨坦气候影响研究所等机构的研究人员,使用全球气候—水文—淹没模型链,包括多种气候和水文替代模型,量化了在当前和预计未来的人口分布情况下,全球变暖对流离失所风险的影响。

研究发现,如果将人口数量保持在目前的水平,那么全球温度每升高 1℃将导致流离失所的风险增加约 50%。预计的人口变化将进一步加剧全球和世界上大多数地区的人口增长,到 21 世纪末,全球洪水造成的流离失所的风险将增加约 350%,而如果没有人口变化的影响,这一风险则将增加 150%。尽管全球模型的分辨率有限,但在

温室气体浓度情景、气候模型和水文模型中,全球变暖的影响是稳健的。该研究结果表明,需要就气候减缓和适应议程迅速采取行动,以减少脆弱人群未来面临的风险。(廖琴)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd26c>

全球平均气温上升威胁淡水鱼生存环境

近日,《自然—通讯》发表的文章显示,全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境。气候变化对全球生物多样性构成了重大威胁,许多研究评估了气候变化对陆地生态系统中动植物物种的潜在影响,但淡水鱼种在很大程度上被忽视了,尽管它们约占全球脊椎动物物种的 1/4。来自荷兰拉德布德大学、乌特勒支大学、荷兰环境评估机构等机构的研究者,模拟了未来淡水生境水流量与温度的变化趋

势,预测评估了气候变化将对全球约 11500 种淡水鱼类造成的潜在威胁。

研究结果显示:①水温上升比水流量变化更具威胁性,其中,热带水域淡水鱼种受到的威胁最大;②全球平均气温上升 3.2℃,将对全球 36%的淡水鱼种一半以上的栖息地造成威胁;③如果将升温幅度限制在 2℃以内,全球 9%的淡水鱼物种将有一半以上的栖息地受到威胁;④如果将升温幅度限制在 1.5℃以内,全球 4%的淡水鱼物种将有一半以上的栖息地受到威胁;⑤最后,该研究建议通过减缓气候变化,限制全球变暖以保护淡水鱼生物多样性。(董利华)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-21655-w>

欧盟新法规要求收集车辆燃料消耗数据

近日,欧盟委员会通过一项新的有关车辆燃料消耗量的实施条例,规定制造商需要每年

澳学者称“中国天眼”有助国际科学界合作

据新华社电 澳大利亚射电天文学家娜奥米·麦克卢尔—格里菲思日前在接受新华社记者专访时说,“中国天眼”向世界全面开放将能加强来自不同国家科学家之间的合作。

3月31日起,世界最大的单口径射电望远镜——被誉为“中国天眼”的 500 米口径球面射电望远镜(FAST)正式对全球科学界开放。麦克卢尔—格里菲思说,这将有益于国际研究与合作,特别是对年轻科学家而言,是非常好的交流机会,有助于建立合作关系、扩展研究领域。她了解到,澳国内有不少团队将申请利用“中国天眼”进行观测,非常期待能获得机会。

作为澳大利亚国立大学天文学与天体物理研究学院教授,麦克卢尔—格里菲思介绍,她曾两次参观“中国天眼”,听取了中国科学院国家天文台科学家的介绍并探讨了可合作的科学项目,她对“中国天眼”印象深刻。

麦克卢尔—格里菲思说,“中国天眼”的高灵敏度使它能够看到微小细节,加上能对很小区域成像的能力,可以帮助更好地观测银河系,并研究它与周围介质如何相互作用,从而实现国际科学界想做的许多项目,其中一个就是研究宇宙中的氢。氢是构成星系并能展示星系如何工作的主要元素。

她说,“中国天眼”未来几年的观测结果一定会非常令人兴奋。(白旭 岳东兴)

俄“加加林”号飞船将 3 名宇航员送抵空间站

据新华社电 载有 3 名宇航员的俄“加加林”号飞船 4 月 9 日在发射入轨后仅绕地球两圈,便与国际空间站顺利对接。这 3 名宇航员将开展大量科研工作,并负责拆换空间站的部分舱体。

运载“加加林”号飞船的 1 枚“联盟—2.1a”火箭于莫斯科时间 9 日 10 时 42 分(北京时间 15 时 42 分)从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场升空。飞船内载有俄罗斯宇航员奥列格·诺维茨基、彼得·杜布罗夫和美国宇航员马克·范德·海伊。该飞船在与火箭分离后,按照快速抵达工作模式绕飞地球两圈便追上了国际空间站,并与其“黎明”号实验舱顺利自动对接。

按计划,新入站的这 3 名宇航员将从事共计 50 多项科研和实验,涉及航天医学、宇宙射线物理学、太空材料学、开发太空技术等。此外,他们将在今年 7 月把国际空间站上的俄制“码头”号对接舱拆卸下来,并让一艘货运飞船将该对接舱送入地球稠密大气中焚毁殆尽。在此之后宇航员将迎来俄建造的“科学”号实验舱,并使其对接在“码头”号腾出的位置上。

完成此次“载客”任务的“加加林”号飞船的发射代号为“联盟 MS-18”。它之所以被命名为“加加林”号,是为了纪念苏联宇航员尤里·加加林于 1961 年 4 月 12 日成功实施人类历史上首次太空飞行,今年是完成这一壮举 60 周年。(鲁金博)

上报相关车辆在投入使用时的燃料消耗数据,以进一步加强对轻型车的燃料消耗量方面的管理。按照新法规的规定:

(1)2021 年所有在欧盟市场投放的新车(汽车、货车)都将配备车载测量设备,记录车辆使用的燃料与能源消耗,以便于监测主管部门批准类型确定的碳排放与车辆实际碳排放之间的差距。(2)当车辆被送去修理或维修时,由制造商收集数据,当车辆接受定期技术检查时,由成员国收集数据。(3)从 2022 年开始,制造商应在每年的 4 月 1 日将上一年度所收集的实际 CO₂ 排放与燃料消耗量数据上传到欧洲环境署的数据中心。(4)用户有权拒绝提供有关信息,在用用户明示拒绝的情况下,制造商和成员国的车辆管理机构可免于新法规规定的责任。(5)从 2022 年 12 月开始,欧盟委员会将每年发布汇总数据,公布每个制造商(或联盟)的平均燃料消耗量、平均电能消耗量和平均 CO₂ 排放数据。(裴惠娟)