

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

营养胁迫条件下核糖体库系统定量分析

美国哈佛医学院 J. Wade Harper 研究小组的一项最新研究探索了营养胁迫条件下核糖体库的系统定量分析。相关论文 7 月 1 日在线发表于《自然》。

研究人员将定量翻译组和降解蛋白质组学与遗传编码的 Ribo-Keima 和 Ribo-Halo 报告基因整合在一起,以研究在有或没有主动自噬情况下 r 蛋白的稳态。在急性营养胁迫条件下,细胞会强烈抑制 r 蛋白的翻译,但值得注意的是,r 蛋白降解主要通过非自噬途径发生。同时,r 蛋白质丰度的降低可以通过减少预先存在核糖体的浓度以及减少细胞体积来弥补,从而保持单个细胞内核糖体的密度。

减少碱性或疏水性氨基酸可诱导翻译抑制,而不会引起核糖体自噬的差异诱导,这表明在急性营养胁迫期间,核糖体自噬未用于选择性地产生碱性氨基酸。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2446-y>

【细胞—代谢】

肠道微生物为肝硬化诊断提供便利

美国加州大学 Rohit Loomba 和索尔克生物研究所 Ronald M. Evans 研究组合作取得进展。他们揭示了可以预测肝硬化的通用肠道微生物组特征。这一研究成果近日在线发表于《细胞—代谢》。

为了确定肝硬化诊断与肠道微生物的相关程度,研究人员比较了包括非—非酒精性脂肪性肝 (NAFLD) 对照、NAFLD 肝硬化患者及其直系亲属在内的 163 名特征明确参与者的粪便微生物组。通过使用随机森林机器学习算法结合鸟枪法宏基因组学和非目标代谢组学谱的差异丰度分析,研究人员发现离散的宏基因组学和代谢组学特征在检测肝硬化方面同样有效。

将宏基因组学特征与年龄和血清白蛋白水平相结合,可以准确地区分在地理上分离区域病因和遗传上不同人群的肝硬化。肝硬化患者的血清天冬氨酸转氨酶水平增加,这可以区分肝硬化和早期纤维化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.06.005>

【细胞】

研究绘制人类端脑发育过程中的染色质可及性图谱

近日,《细胞》在线发表了美国加州大学旧金山分校 John L. Rubenstein、Katherine S. Pollard 等研究人员的研究成果。他们绘制了人类端脑发育过程中的染色质可及性图谱。

为了发现在大脑发育过程中不同类型细胞以及区域中调节基因表达特异性的调控元件,研究人员从妊娠中期人类端脑的九个解剖区域以及显微解剖的前额叶皮层上层和深层中产生了开放染色质图谱。研究人员确定了一类开放的染色质区域,被称为预测的调控元件(pRE),它们很可能充当大脑发育的增强子。pRE 在染色质可及性方面表现出时间、区域和层次的差异,并且与区域和胎龄之间的基因表达差异相关。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.06.002>

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

新病毒可防不用慌

(上接第 1 版)

加强监测和研发疫苗“两手抓”

因为新冠肺炎疫情的肆虐,全球经济受到重大影响。如果此时再出现另一场大规模传染病,将会让形势更加严峻,让人们的生活雪上加霜。“掐断”G4 病毒传播源头成了当务之急。

由于流感病毒不耐热,因此流感一般发生在冬春季节,目前并非流感病毒流行季节。杨占秋认为,人们还有时间做好应对措施。

“应该加强对猪流感病毒的系统监测,做好病毒学调查工作,这对于预警和防范下一次潜在的大流行至关重要。接下来,我们会继续关注病毒变异情况,防患于未然。”刘金华说。

此外,彭大新建议,针对 G4 病毒建立疫苗候选株的储备。“目前,反向遗传技术是一项非常成熟的技术,筛选到合适的疫苗候选毒株就可以很快研发出针对性的流感病毒疫苗。一旦监测到 G4 病毒在人群中流行,可迅速提供有效疫苗,把病毒传播扼杀在摇篮里。针对猪群的 G4 病毒感染,可以利用同样方法升级疫苗用于流感防控。”

防患于未然总不会错,但专家指出,即使真的出现 G4 病毒感染人的情况也不必担忧。“2009 年大流行的甲型 H1N1 流感的死亡率并不是很高,在 1% 左右。G4 病毒只作用于上呼吸道,不会侵犯肺部,病死率很低,与现在的新肺炎不是一个级别。”杨占秋表示。

对养猪业来说,彭大新认为影响也不大。“在养猪业,流感并不是重点关注的疾病,与非洲猪瘟等重大、高危传染病相比,流感就是一个‘小角色’,其发病率、死亡率都不高。健康猪对这类流感病毒有一定的抵抗力,和人感染流感病毒一样,靠自身抵抗力可以‘应对’,在没有其他病原感染的情况下,往往是一过性的。”

即使有出现流感病毒大流行的潜在性,我们尚有应对手段。我国的流感监测网络已经很完备。“流感有其自身的规律性,不会像新冠病毒那样突然出现,让人类措手不及。”杨占秋说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.1921186117>

科学家发现两颗“超级地球”

本报讯 天文学家近日在《科学》报告称,发现了两颗比地球稍大的行星,它们围绕着附近的一颗恒星运行。与其他拥有行星系统的恒星不同,这颗恒星相对并不活跃,因此不会发射可能伤害行星生命的耀斑能量。

领导该研究的德国哥廷根大学天文学家 Sandra Jeffers 说:“这颗接近太阳的恒星是了解其行星是否有大气层和生命的最佳选择。”

这颗名为 GJ887 的恒星位于南鱼星座,距离地球不到 3.3 帕秒(10.7 光年)。它是地球上可见的最亮的红矮星。

红矮星的质量比太阳小一些,温度也低一些,多数拥有环绕其运行的行星系统。但大多数红矮星通常非常活跃,在恒星耀斑爆发期间,磁能搅动着它们的表面,并向太空释放大量带电粒子。许多著名的行星系统都围绕着红矮星运行,例如距离太阳最近的比邻星和拥有 7 颗地球大小行星的 TRAPPIST-1。

天文学家表示,这些系统中的行星可能无

法维持生命,因为它们的恒星会不断向其发出强大的辐射。

相比之下,新发现的星系中的行星可以相对无损地存活下来。“GJ887 令人兴奋,因为中央的恒星非常安静。”Jeffers 说。

Jeffers 团队使用了多种方法来测量 GJ887 的活动,他们几乎看不到 GJ887 闪烁任何亮光,这表明它是相当稳定的。美国国家航空航天局的凌日系外行星调查卫星太空望远镜对这颗恒星进行了数周的观测,一些业余天文学家也进行了同样的观测,结论一致。研究人员还研究了来自 GJ887 的不同波长的光谱特征,同样表明 GJ887 很不活跃。

但是,华盛顿大学天文学家 James Davenport 说,GJ887 可能并不总是那么平静。这些行星已经围绕 GJ887 运行了数十亿年,而 GJ887 在年轻时可能很活跃。“因此,虽然现在 GJ887 可能是一颗安静而舒适的恒星,但在这些行星形成的时候,GJ887 可能有一个

危险的环境。”他说。

马里兰大学帕克分校天文学家 Eliza Kempton 说,如果是这样,那么这颗恒星可能已经喷出了足够能量的耀斑,摧毁了在行星上形成的任何早期大气,并将它们剥离成光秃秃的贫瘠岩石。“我们不能确定它们是否有大气层。”她说。

Jeffers 及其同事观察到 GJ887 的运动在行星引力的牵引下发生了微小摆动,这让他们最终发现了这两颗行星。

其中一颗行星的质量至少是地球的 4.2 倍,每 9 天围绕恒星旋转一次。另一颗至少是地球的 7.6 倍,每 22 天绕恒星运行一次。

这两颗行星离 GJ887 太近了,以至于它们的表面无法容纳液态水,这是天文学家用来判断一颗行星是否适合居住的标准。Jeffers 说,这两颗行星都有可能像地球一样由岩石构成,而拥有 22 天轨道的那颗行星还可能包裹着厚厚的大气层。

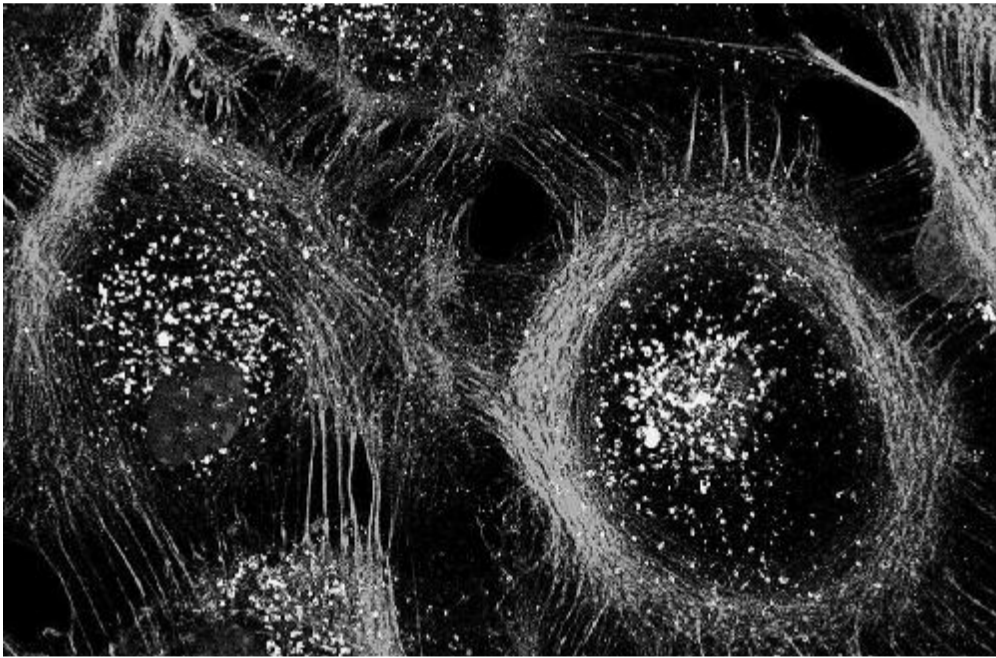
科学此刻

脱水帮细胞“大扫除”

近日,德国柏林莱布尼茨—福斯格研究所(FMP)研究人员,发现了一个以前未知的机制:渗透压——即水和离子平衡的改变——在数小时内触发反应,导致自噬体和溶酶体的形成和活性增加。相关论文刊登于《自然—细胞生物学》,它详细描述了新的信号通路,并为人们改善对环境影响细胞循环和降解系统,以及如何将这些知识用于治疗的理理解,提供了一个重要的基础。

人体细胞偶尔需要一次“大扫除”,以便去除错误折叠的蛋白质分子或损坏的细胞器,防止蛋白质分子聚集。负责这种去除机制的是“自噬”及其密切相关的溶酶体系统。大量研究表明,自噬和溶酶体在衰老和神经退行性疾病中起着重要作用。但是,除了饥饿之外,还有什么能让这个重要的系统运转起来呢?

现在,研究人员发现水分损失能诱导溶酶体的形成和自噬。“当脱水发生时,我们会



小鼠星形胶质细胞

图片来源: Tania Lopez-Hernandez

突然在细胞中看到更多的溶酶体,这里聚集的蛋白质分子被降解。”论文共同作者、FMP 博士 Tanja Maritzen 说,“这是一种聪明的适应,因为细胞水分的流失同时促进了蛋白质的聚集,必须迅速清除这些聚集物,以确保细胞的持续功能。”

研究还揭示,离子转运体 NHE7 负责开启新通路。在脱水情况下,NHE7 从细胞内部的正常位置,转移到细胞膜以保护细胞不受外界干扰。这导致钠离子流入细胞,间接增加了钙的水平,后者是细胞质中的关键信使。

钙水平升高激活了一种名为 TFEB 的转录因子,它最终开启了自噬和溶酶体基因。换句话说,该系统由 NHE7 启动,由渗透压触发。

“这种途径是完全未知的,是一种全新的机制。”团队负责人 Volker Haucke 说,“该研究展示了水和离子平衡对细胞和组织分解缺陷蛋白分子能力的基本影响,我们计划更好地了解这一机制在衰老、神经退化和预防其他几种疾病方面的作用。”

(鲁亦)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41556-020-0535-7>

养狗改善幼童社交发展



本报讯 7 月 6 日发表在《儿科研究》的一项研究显示,养狗家庭中的幼童,其社交和情绪的健康状况均好于未养狗家庭中的幼童。澳大利亚西澳大学和泰拉松儿童研究所

的研究团队分析了 1646 个有 2-5 岁幼童家庭的问卷数据,这些家庭中有 686 个(42%)养了一条狗。研究结果显示,将孩子的年龄、生理性别、睡眠习惯、看屏幕时间和父母的受教育水平等因素都考虑在内,相比未养狗家庭,养狗家庭的孩子在情绪和社交互动上遇到困难

的总概率低 23%,其中出现反社会行为的概率低 30%,与其他孩子有互动问题的概率低 40%,而表现出体贴行为(如分享)的概率高 34%。

研究通讯作者、副教授 Hayley Christian 说:“我们预测养狗会对幼童的健康有一定好处,但看到家里只要有一条狗就能让孩子有那么多积极行为和情绪,我们十分惊讶。”

在养狗家庭中,每周至少和家人一起遛狗 1 次的孩子相比遛狗频率低于每周 1 次的孩子,社交和情绪不良的概率低 36%。每周和家

里的狗玩耍 3 次或以上的孩子比 3 次以下的孩子,表现出体贴行为的概率高 74%。

Christian 说:“我们的发现表明,养狗或有益于孩子的发育和健康,我们推测这可能和孩子与狗之间的感情连接有关。孩子与宠物之间的感情连接或能通过一起玩耍和遛狗的时间多少来反映,而玩耍和遛狗或能促进社交和情绪的发展。”

但研究人员提醒,由于研究为观察性质,因此无法判断养狗令幼童社交情感发展获益的确切原理,亦无法断定其中的因果关系。未来还需进一步研究豢养不同类型宠物会带来怎样的潜在影响,或孩子与宠物的感情连接对其发展的影响。

(唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41390-020-1007-2>

科学快讯

(选自 Science 杂志,2020 年 7 月 3 日出版)

直流约瑟夫森超电流强关联超流序参量

直流约瑟夫森效应为研究超流序参量提供了一个相敏工具。研究组报告了在没有任何应用电势差的情况下,在强相互作用的费米子超流中穿过隧道势垒的直流约瑟夫森超电流的观测结果。

对于足够强的势垒,研究组观察到正弦电流相位关系,这与约瑟夫森的开创性预测相符。研究组绘制了零电阻状态及其击穿作为结参数的函数,提取了约瑟夫森临界电流行为。将研究结果与分析模型进行比较,确定了整个巴丁—库珀—施里弗—玻色—爱因斯坦凝聚交叉中的对凝聚分数。

研究组的工作表明,相干约瑟夫森输运可用于确定不同原子系统中的超流序参数,即使在存在强关联的情况下也是如此。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaz2463>

超高能量密度离子轰击弛豫铁电薄膜

介电电容器能以超快的速率存储和释放电能,在电子和电力系统中已得到广泛的应用

研究。在各种候选材料中,基于弛豫铁电体的薄膜是一种纳米尺寸域的特殊铁电体,因其高能量密度和高效率而备受关注。

研究表明,高能离子轰击改善了弛豫铁电薄膜的储能性能。离子轰击产生的本征点缺陷可减少泄漏,延缓低场极化饱和,增强高场极化率,并提高击穿强度。研究组证明其储能密度高达每立方厘米 133 焦耳,效率超过 75%。通过后期合成处理方法(例如离子轰击)确定性地控制缺陷,可用来克服高极化率和击穿强度之间的权衡。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb0631>

超冷二维费米气体中理想约瑟夫森结

在高温超导体中降维的作用仍在争论中。最近,超冷原子已成为研究这种强关联二维系统的理想模型系统。

研究组报道了在超冷二维费米气体中实现约瑟夫森结的情况。他们测量了约瑟夫森振荡频率与结间相位差的函数关系,并发现与理想约瑟夫森结的正弦电流相位关系极为吻合。另外,研究组还确定了从紧束缚分子到

弱束缚库珀对的交叉中这种结的临界电流。测量结果清楚地证明了相干性,并为强相互作用的二维费米气体中的超流性提供了有力的证据。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaz2342>

吡啶盐稳定高效金属卤化物钙钛矿太阳能电池

长期以来,混合钙钛矿光伏电池的寿命一直备受关注。研究组将吡啶基离子化合物掺入甲酰胺钙钛矿三卤化物钙钛矿吸收剂中,展示了高回弹本征负层状钙钛矿太阳能电池。

通过调整带隙使其非常适合钙钛矿—硅串联电池,这种吡啶添加剂可提高开路电压和电池效率。该添加剂还延缓了侵蚀性老化期间钙钛矿吸收剂中杂质相的成分偏析和针孔形成。

在环境大气全光谱模拟阳光下,未封装和封装的电池在 60°C 和 85°C 下持续 1010 小时和 1200 小时后分别保持峰值效率的 80% 和 95%。研究组的分析揭示了导致老化电池失效的详细降解途径。



GJ887 与其行星

图片来源: Mark Garlick

GJ887 的摆动还暗示着第三颗行星的存在,后者可能比另外两颗行星更远,每 51 天绕轨道运行一周,位于 GJ887 的宜居区域。

Davenport 说:“令人敬畏的是,几乎每一颗恒星都有行星系统,包括许多较小的恒星。当研究这些附近的恒星时,我们便有机会去真正描述和理解这个系统。”

(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaz0795>

两名太空游客将于明年底前同游空间站

据新华社电 美国太空探险公司驻俄代表处 7 月 5 日表示,两名候选太空游客已与该公司签订 2021 年赴国际空间站旅行合同,届时俄将发射一艘“联盟”载人飞船运送这两名游客。

据俄新社 5 日报道,2019 年年初,俄罗斯国家航天公司与美国太空探险公司签订合同,在 2021 年年底前运送两名太空游客前往国际空间站。2019 年 6 月,太空探险公司宣布已有两名候选游客。

在此之前,国际空间站的“观光游”一次只安排一名太空游客。此次太空游首次安排两名游客同乘一艘俄飞船,他们二人将在一名经验丰富的宇航员带领下完成整个行程。

另据俄罗斯能源火箭太空公司网站 6 月 25 日发布的公告,该公司已与美国太空探险公司签署合同,两名游客将于 2023 年搭乘“联盟”载人飞船前往国际空间站俄罗斯舱段,其中一人将在俄宇航员陪同下进行太空行走。公告称,这将是首次商业太空行走。据悉,这名游客的太空行走时长为 90 分钟至 100 分钟,大约相当于空间站绕地球飞行一周的时间。

据介绍,国际空间站“观光游”费用不菲。在不同时期,空间站之旅对单个游客“开价”2000 万至 5000 万美元不等。

世卫组织敦促疫情严重国家“清醒过来”

据新华社电 目前新冠疫情在全球多点暴发,持续蔓延。世界卫生组织近日敦促受疫情影响严重的国家“清醒过来”去面对现实、防控疫情,而不是打嘴仗。

世卫组织紧急项目执行主任迈克尔·瑞安当天在日内瓦联合国记者协会主办的一次简报会上说:“人们需要清醒过来。数据没有说谎。现实情况没有说谎。”

世卫组织数据显示,截至北京时间 7 月 3 日 16 时,全球累计确诊病例已达 10710005 例,累计死亡病例达到 517877 例。其中,美洲是全球疫情最严重的地区,美国是疫情最严重的国家。

在谈到美洲地区疫情时,瑞安警告说,尽管感染和死亡人数激增,但“太多国家无视数据告诉它们的是什么”。瑞安说:“这些国家有充分的理由需要恢复经济。这可以理解,但同样不能无视(疫情)问题。这个问题并不会神奇地消失。”

瑞安警告说,如果继续重启,但应对疫情的工作却跟不上,那么最终会出现“最糟糕的情况”。如果卫生系统崩溃,那么更多的人将会死亡。瑞安认为,一些国家“有必要放慢或改变一些旨在开放社会的措施”。

瑞安指出,在病毒传播率较低的地区放宽限制是可行的,通过保持社交距离、勤洗手、多检测、隔离病例和追踪接触者等措施,仍然可以控制疫情的局部暴发。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba1628>

SARS-CoV-2 灭活候选疫苗研发

由 SARS-CoV-2 引起的 COVID-19 大流行导致了前所未有的公共卫生危机。这是一种新型病毒,目前尚无针对 SARS-CoV-2 的特异性治疗方法或疫苗。因此,迫切需要快速开发针对 SARS-CoV-2 的有效疫苗。

研究组开发了 PiCoVacc 的中试生产,这是一种纯化的灭活 SARS-CoV-2 病毒候选疫苗,可在小鼠、大鼠和非人灵长类动物中诱导 SARS-CoV-2 特异性中和抗体。这些抗体中和了 10 种代表性的 SARS-CoV-2 毒株,表明对 SARS-CoV-2 毒株可能有更广泛的中和能力。

使用两种不同剂量(每剂 3 或 6 微克)的 3 种免疫分别在猕猴中提供了部分或完全保护,以抵抗 SARS-CoV-2 攻击,而未观察到抗体依赖性的感染增强。这些数据支持 PiCoVacc 用于人类的临床开发和试验。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abc1932>

(未致编译)