

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—医学】

NEK10在呼吸道黏膜纤毛清除中的基本功能

美国麻省总医院 Raghu R. Chivukula、沙特阿拉伯费萨尔国王专科医院和研究中心 Fowzan S. Alkuraya 等研究人员合作,揭示人类纤毛病中 NIMA 相关激酶 10 (NEK10) 在呼吸道黏膜纤毛清除中的基本功能。该项研究成果近日在线发表于《自然—医学》。

研究人员确定了由突变导致的支气管扩张综合征,该突变使 NEK10 失活,这是哺乳动物体内功能未知的蛋白激酶。经过基因改造的人类原代呼吸道培养物将 NEK10 建立为纤毛细胞特异性激酶,其活性调节活动性纤毛蛋白质以促进纤毛长度和黏液纤毛运输,但对于正常纤毛数、放射状结构和搏动频率是必不可少的。这些数据共同确定了一种新颖且可能是可靶向的信号轴,其可控制人类的运动性纤毛功能,并对以黏膜纤毛清除力受损为特征的其他呼吸系统疾病具有潜在影响。

黏液纤毛清除是哺乳动物引导呼吸道将病原体和有表面物质从呼吸道排出的生理过程,取决于多种专门细胞的协调功能,包括基底干细胞、分泌黏液的杯状细胞、活动性纤毛细胞、囊性纤维化富含跨膜电导调节蛋白的离子细胞和免疫细胞。支气管扩张是一种病理性的呼吸道扩张综合征,伴有黏膜纤毛清除功能受损,可能偶尔发生或由于孟德尔遗传病而发生。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41591-019-0730-x>

【细胞—干细胞】

表达 Hic1 的心脏基质祖细胞具有致病潜力

加拿大英属哥伦比亚大学 Fabio M.V. Rossi 研究团队揭示了表达 Hic1 的心脏基质祖细胞的致病潜力。近日,《细胞—干细胞》在线发表了这一成果。

研究人员确定了驻留于心脏的 PDGFRa⁺SCA-1⁺ 细胞为心脏纤维 / 脂肪生成祖细胞 (cFAP), 并发现它们通过产生纤维生成细胞对缺血性损伤作出反应。用抗纤维化酪氨酸激酶抑制剂对该分化步骤进行药理学阻断,可减少心肌梗塞后重塑并改善心脏功能。在未受损的心脏中,通过谱系特异性敲除编码静止相关因子 HIC1 的基因能够激活 cFAP, 从而揭示了更多的致病潜能,并引起心肌纤维脂肪浸润,从而产生了心律失常性心脏病的主要病理特征。因此,cFAP 有助于心脏组织内的多种致病细胞类型,而旨在改善其活性的治疗策略有望对多种心脏疾病治疗产生巨大益处。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.stem.2019.12.008>

【自然—方法学】

新统计分析方法可解析转录组空间表达模式

美国密歇根大学 Xiang Zhou 研究小组开发了用于空间分辨转录组研究的空表达模式统计分析方法。相关论文日前在线发表于《自然—方法学》。

研究人员提出了一种叫做 SPARK 的统计方法,其可从各种空间分辨转录组技术产生的数据中识别基因的空间表达模式。SPARK 通过广义线性空间模型直接对空间计数数据进行建模。它依靠最新开发的统计公式进行假设检验,可有效控制 I 型错误并具有较高的统计能力。SPARK 利用基于惩罚似然的高效计算算法,还可以扩展到成千上万个样本上测得的大量基因数据集。利用 SPARK 分析 4 个已发布的空间分辨转录组数据集,研究人员发现它的功能可能比现有方法强大 10 倍,并揭示了现有方法无法揭示的生物学发现。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41592-019-0701-7>

【英国医学杂志】

2003—2017 年美国医疗机构阿片类药物处方模式分析

美国斯坦福大学医学院 Mathew V Kiang 研究组宣布他们对 2003—2017 年间美国医疗机构阿片类药物的处方模式进行了回顾性观察研究。相关论文近日发表于《英国医学杂志》。

研究组设计了一项回顾性观察研究,涉及国家私人保险覆盖的全美 50 个州和华盛顿特区。2003—2017 年,每年平均有 669495 家医疗机构向 390 万患者开出 890 万张阿片类药物处方。2017 年,前 1% 的医疗机构占有阿片类药物用量的 49%, 占有阿片类药物处方的 27%。

按绝对值计算,排名前 1% 的医疗机构开出的处方平均为 748000 吗啡毫克当量 (MMEs),是排名中间 1% 的医疗机构的近 1000 倍。在 1 年内排名前 1% 的医疗机构中,至少一半在接下来的几年里也排名前 1%。

超过 2/5 的处方是由前 1% 的医疗机构开的,每天超过 50MMEs,超过 4/5 的处方用药时间超过 7 天。相比之下,99% 的药剂师开出的处方低于这些阈值,86% 的药剂师开出的处方每日用量低于 50MMEs,71% 的药剂师开出的处方用药时间低于 7 天。开高剂量阿片类药物的医疗机构和接受高剂量阿片类药物的患者持续存在,其中一半以上出现在邻近年份。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1136/bmj.l6968>

科学家发现无可识别基因“最怪”病毒

本报讯 病毒是地球上最神秘的生物之一。它们是世界上最小的生命形式,由于没有宿主就无法生存和繁殖,一些科学家质疑它们是否应该被视作生物。

据《科学》杂志报道,现在,科学家发现了一种没有可识别基因的病毒,使其成为所有已知病毒中最奇怪的一种。同时,另一个研究小组日前在几十种动物的组织中发现了数千种新病毒。

巴西米纳斯联邦大学病毒学家 Jónatas Abrahão 是研究者之一。他表示,这些发现表明关于病毒“我们还有很多需要了解”。

Abrahão 是在搜寻巨大病毒时有了这一发现的。细菌大小的巨大病毒于 2003 年首次在阿米巴虫中被找到。在当地一个人工湖中,Abrahão 和同事不仅发现了新的巨大病毒,还找到了另一种病毒,这种病毒体积小,不同于大多数感染阿米巴虫的病毒,研究者将其命名为 Yarovirus。

Yarovirus 的大小并不是唯一奇怪的地方。

研究小组在 bioRxiv 预印本服务器上报告说,当研究人员对其基因组进行测序时,发现没有一个基因与之前科学家遇到的相匹配。

在废水和呼吸系统中搜寻病毒的美国纽约大学的 Elodie Ghedin 对这种病毒并不感到惊讶。她说,污水数据中超过 95% 的病毒“与数据库中的参考基因组不匹配”。“我们似乎在发现新病毒。”

Abrahão 说,一些 Yarovirus 的基因看起来像是巨型病毒的基因,但目前还不清楚这两者间的关系。他和同事仍在研究这种新型病毒生活方式的其他方面。

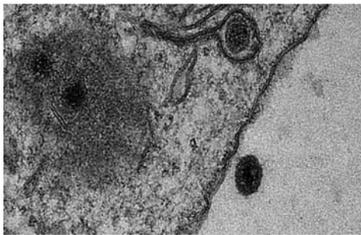
当 Abrahão 追踪病毒时,美国国立癌症研究所病毒学家 Christopher Buck 和研究 Michael Tisza 正在撒下一张更广阔的网。他们广泛地在动物组织中寻找能使自身遗传物质呈环形的病毒。所谓的环状病毒包括乳头瘤病毒,其中一种是可引起宫颈癌的人乳头瘤病毒。

为找到这些病毒,研究人员从人类和其他

动物的数十个组织样本中分离出病毒颗粒,并对它们进行环状基因组筛选。通过寻找一种能编码病毒外壳的基因,研究人员确认了 DNA 属于病毒。这些基因序列往往无法识别,但 Tisza 编写了一个计算机程序,预测哪些基因最有可能编码这些外壳的独特褶皱。

研究小组总共发现了约 2500 种环状 DNA 病毒,其中大约 600 种是新发现的。研究小组在 eLife 上报告说,目前还不清楚这些微生物对人类健康有什么影响。但 Buck 说,这些数据应该可以让医生和科学家建立这种联系。Abrahão 说,这种方法“是了解成百上千个病毒基因组分布的重要工具”。

这项新研究的意义不仅在于找出哪些病毒会导致疾病。一些人体内的病毒可能有助于人们保持健康,而另一些病毒则有助于循环利用必要的营养,保持生态系统的平稳运行。“没有它们,我们无法生存。”未参与任何一项研究的加拿大温哥华不列颠哥伦比亚大学环境病毒学家 Curtis Suttle 说,“发现和鉴定病毒有巨



Yarovirus (暗斑)感染阿米巴虫。
图片来源:MICROSCOPY CENTER UFMG-BELO HORIZONTE

大的好处。” (文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1101/2020.01.28.923185>
<https://doi.org/10.7554/eLife.51971>

科学此刻

古埃及“跳棋”关注“生命轮回”

古埃及人很重视棋盘游戏。起初,塞尼特棋只是一种消遣,但经过近 2000 年的发展,它逐渐演变成一种与未来有深刻联系的游戏。现在,塞尼特棋正陈列在美国加州的一个博物馆里,它可能会揭示这个戏剧性的转变是何时发生的。

塞尼特棋可能不是世界上第一款桌游,但它却是第一款风靡全球的桌游。它似乎在 5000 年前就已经在埃及社会的各个阶层中流行起来,2500 年后仍然为埃及人所喜爱。

从古代文献来看,埃及古物学家猜想塞尼特棋是在两名对手之间进行的,两人可能各有 5 个棋子,棋子被放置在一个由 30 个方格组成的网格中,每排 10 个方格。玩家掷骰子来确定棋子在该回合中可移动多少格。棋子最后到达棋盘右下角的结束方块(30 号格子)。

26 到 29 号格子上装饰着各种符号,似乎有着特殊的意义,也许有点像现代棋盘上的“错一轮”或“挪六”。第一个将所有 5 个棋子都移动到终点的玩家获胜。

没有证据表明塞尼特棋在其发明之时只是一种娱乐形式。但大约在 4300 年前,埃及的墓葬艺术开始描绘坟墓里死去的居民通过塞尼特棋与活着的朋友和亲戚对抗。当时的文字表明,这个游戏已经开始被视为死者与生者沟通的渠道。

在接下来的 1000 年里,埃及文献将这个游戏的描述为反映“灵魂从死亡向来生的移动”。大约 3300 年前,游戏棋盘本身已经发生了变化。玫瑰十字埃及博物馆的塞尼特棋展板可能展示了演变的最早阶段。棋盘上没有象征灵魂的象形文字,但在早期的棋盘上有一个简单的 X,之后有了水的象形符号。考古学家认为,埃及人相信,这表明灵魂在旅程中遇到了某种湖泊或河流。

荷兰马斯特里赫特大学考古学家 Walter Crist 在《埃及考古学杂志》发表的一篇论文中描述了玫瑰十字的展板。“这可能是第一次把来世之旅视觉化地呈现在画板上。”

玫瑰十字展板的年代和考古背景尚不清楚,它可能是在 19 世纪的古董市场上买到的。



有 3300 年历史的奈菲尔塔利王后墓的一幅壁画展示了她正在进行棋盘游戏。
图片来源:THE YORCK PROJECT/WIKICOMMONS

通。

但它有一个不同寻常的反向布局,“开始”方块在底部,也就是“结束”方块通常所在的位置。Crist 说,这种风格是 4000 至 3700 年前埃及中央王国时期特有的。考虑到这种不同寻常的布局,以及 26 到 29 号格子上的特殊符号,Crist 认为玫瑰十字展板大约有 3500 年的历史。

根据古埃及文献,塞尼特棋展板可能至少在此前就已经开始带有宗教色彩。通常游戏的演变是从世俗到宗教的缓慢转变,往往表现出长时间的停滞和突然的快速变化,这一过程可能只需要几十年的时间。

加州大学戴维斯分校考古学家 Jelmer Eerkens 说:“这不同于我们对其他技术的了解。” (辛雨)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1177/0307513319896288>

南非射电望远镜增扩新天线

本报讯 由 64 座碟形天线组成的南非 MeerKAT 射电望远镜,将新增 20 座碟形天线,使其阵列扩大近 1/3,这将显著提高该望远镜的灵敏度和对宇宙遥远区域成像的能力。新增天线预计花费的 5400 万美元,将由南非政府和德国马克斯·普朗克学会各承担一半。

MeerKAT 是碟形中频天线阵列望远镜,是目前世界上同类望远镜中最灵敏的。自 2018 年建成启用以来,它拍摄到银河系中央区域最详细的射电图像,并在其中发现了两个巨大的射电气泡状结构。

“阵列”展后的 MeerKAT,将是用来研究整个宇宙历史中星系形成和演化的更加强大的望远镜。”南非射电天文台(SARAO)首席科学家 Fernando Camilo 说。

欧洲研究基础设施联盟甚长基线干涉测量联合研究所所长 Francisco Colomer 说,此次扩增将是“对这个功能已经十分强大的望远镜的进一步提升”。新增的碟形天线与原有天线相比在设计上略微不同,天线直径将从 13.5 米增至 15 米。

这些后加入的碟形天线将使 MeerKAT 的计算需求增加一个量级,但 SARAO 负责人 Rob Adam 表示无需担心,此次天线的扩增将与利用先进计算机技术对望远镜硬件进行更新同时进行。

MeerKAT 最终将纳入未来世界最大的射

全球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

细胞“手”促进药物设计

近日常,《自然—材料学》报道,英国伦敦帝国理工学院等机构的研究者发现了一种重要蛋白——Syndecan-4 触发疾病发展重要路径和响应自身外部运动的重要机制。该研究将对细胞和发育生物学领域产生直接影响,为癌症的治疗提供新的研究途径和药物靶标。

这种被称为 Syndecan-4 的蛋白质通常与被整合素的细胞膜蛋白结合在一起,形成了突出的“手”状结构,可以感知细胞外部环境,并将信号转换为改变细胞内部状况的生化信息。Syndecan-4 几乎存在于每个人类细胞中,因其在心血管疾病中的作用而被人们所知。

此次研究中,研究者发现激活 Syndecan-4 会触发一条在疾病发展中起关键作用的分子路径,主要涉及一种被称为“yes 相关蛋白”的细胞蛋白,引发一些典型的癌症标志行为,例如降低凋亡使细胞发生癌变、控制血管发育供给肿瘤生长。此外,研究还发现 Syndecan-4 通过在细胞骨架中产生张力,帮助细胞对自身外部的运动作出反应,使细胞变硬,激活一种名为 PI3K 的酶,该酶也参与调节癌症的典型特征。

研究者表示,该研究的重要意义表现在三个方面,首先,细胞与环境的相互作用方式可以指导人们设计组织并模仿人体器官进行药物设计,Syndecan-4 将在其中发挥重要作用;第二,由于 Syndecan-4 几乎在所有细胞中都有表达,该研究发现的机制可以用来改变许多疾病和生物学过程;第三,对细胞机械传感的更好理解为开发针对癌症和纤维化等疾病的治疗方法提供了可能性。(吴晓燕)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41563-019-0567-1>

人造细胞器构建分子工厂

近日,《尖端科学》报道,瑞士巴塞尔大学的研究人员成功开发出模仿自然的分子工厂。研究者将人造细胞器装入细胞囊泡中,注射到动物模型体内,这些分子工厂能保持完整并发挥功能,并且没有任何毒副作用。

在天然细胞内部的生物工厂中,生命分子被合成组装需要多个细胞器协同作用,在细胞器小隔间内或之间发生着各种各样的化学反应。从理论上来说,人类可以通过制造这些细

胞器来模拟自然细胞生产所需的分子或药物。此次,研究者成功实现了这种假设。研究人员首先设计人造细胞器,在柔软的合成胶囊中装载酶,并在胶囊中加入类似“门”的膜蛋白,这些“门”允许参与酶反应的分子进入和离开胶囊。然后,研究者将人造细胞器放入天然细胞,经刺激后,细胞会产生微米大小的囊泡,具有细胞膜和细胞质的囊泡包裹着人造细胞器,成为一个新的分子工厂。研究人员将分子工厂注入斑马鱼的胚胎中,人造细胞器中的酶发生催化作用,产生了所需的化合物。同时,注射外源的分子工厂并没有损害动物细胞的生存能力。

Colomer 表示,天文学家可能要等 10 年后才能用上 SKA 提供的数据,因此,MeerKAT 的“升级”,可以使天文界在此期间保持忙碌。(徐锐)

电望远镜——平方公里阵列射电望远镜 (SKA)。SKA 将包括在非洲的数千个天线和澳大利亚的 100 万个天线,这有助于科学家前所未有地细致探测宇宙,调查研究宇宙大爆炸后发生了什么、星系如何形成,以及暗物质的本质。

SKA 项目将于 2021 年动工,初始阶段预计耗资约 10 亿美元,项目组目前正在筹集资金,寻找新的合作伙伴。

Colomer 表示,天文学家可能要等 10 年后才能用上 SKA 提供的数据,因此,MeerKAT 的“升级”,可以使天文界在此期间保持忙碌。(徐锐)

SKA 项目将于 2021 年动工,初始阶段预计耗资约 10 亿美元,项目组目前正在筹集资金,寻找新的合作伙伴。

Colomer 表示,天文学家可能要等 10 年后才能用上 SKA 提供的数据,因此,MeerKAT 的“升级”,可以使天文界在此期间保持忙碌。(徐锐)

SKA 项目将于 2021 年动工,初始阶段预计耗资约 10 亿美元,项目组目前正在筹集资金,寻找新的合作伙伴。

Colomer 表示,天文学家可能要等 10 年后才能用上 SKA 提供的数据,因此,MeerKAT 的“升级”,可以使天文界在此期间保持忙碌。(徐锐)

SKA 项目将于 2021 年动工,初始阶段预计耗资约 10 亿美元,项目组目前正在筹集资金,寻找新的合作伙伴。

Colomer 表示,天文学家可能要等 10 年后才能用上 SKA 提供的数据,因此,MeerKAT 的“升级”,可以使天文界在此期间保持忙碌。(徐锐)

SKA 项目将于 2021 年动工,初始阶段预计耗资约 10 亿美元,项目组目前正在筹集资金,寻找新的合作伙伴。

日本发射一颗光学侦察卫星

据新华社电 日本三菱重工业公司近日说,其利用一枚 H2A 火箭为日本政府成功发射一颗光学侦察卫星。

三菱重工业公司说,当地时间 2 月 9 日 10 时 34 分(北京时间 9 时 34 分),搭载“光学 7 号”的 H2A 火箭从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,将卫星成功送入预定轨道。

这颗卫星由日本内阁卫星信息中心负责运营管理。据日本 NHK 电视台报道,它主要负责对地面目标进行拍摄监视,用于军事和灾害应对等目的。日本政府计划拥有 10 颗在轨侦察卫星,除上述卫星外,目前已有 7 颗在轨服役。(华义)

三菱重工业公司说,当地时间 2 月 9 日 10 时 34 分(北京时间 9 时 34 分),搭载“光学 7 号”的 H2A 火箭从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,将卫星成功送入预定轨道。

这颗卫星由日本内阁卫星信息中心负责运营管理。据日本 NHK 电视台报道,它主要负责对地面目标进行拍摄监视,用于军事和灾害应对等目的。日本政府计划拥有 10 颗在轨侦察卫星,除上述卫星外,目前已有 7 颗在轨服役。(华义)

三菱重工业公司说,当地时间 2 月 9 日 10 时 34 分(北京时间 9 时 34 分),搭载“光学 7 号”的 H2A 火箭从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,将卫星成功送入预定轨道。

这颗卫星由日本内阁卫星信息中心负责运营管理。据日本 NHK 电视台报道,它主要负责对地面目标进行拍摄监视,用于军事和灾害应对等目的。日本政府计划拥有 10 颗在轨侦察卫星,除上述卫星外,目前已有 7 颗在轨服役。(华义)

三菱重工业公司说,当地时间 2 月 9 日 10 时 34 分(北京时间 9 时 34 分),搭载“光学 7 号”的 H2A 火箭从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,将卫星成功送入预定轨道。

这颗卫星由日本内阁卫星信息中心负责运营管理。据日本 NHK 电视台报道,它主要负责对地面目标进行拍摄监视,用于军事和灾害应对等目的。日本政府计划拥有 10 颗在轨侦察卫星,除上述卫星外,目前已有 7 颗在轨服役。(华义)

三菱重工业公司说,当地时间 2 月 9 日 10 时 34 分(北京时间 9 时 34 分),搭载“光学 7 号”的 H2A 火箭从鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空,将卫星成功送入预定轨道。

这颗卫星由日本内阁卫星信息中心负责运营管理。据日本 NHK 电视台报道,它主要负责对地面目标进行拍摄监视,用于军事和灾害应对等目的。日本政府计划拥有 10 颗在轨侦察卫星,除上述卫星外,目前已有 7 颗在轨服役。(华义)

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