

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学进展》

研究重建

始新世南极河流流域模式

英国伦敦帝国理工学院的James W. Marschalek团队基于阿蒙森海河口沉积物物源分析,重建了始新世南极河流流域模式。相关研究成果近日发表于《科学进展》。

沉积记录能揭示西南极洲新生代地形与古环境历史,进而阐明该地区气候、地形与冰川作用之间的关联。先前研究曾通过分析阿蒙森海海槽获取的约4400万年至3400万年前(始新世)三角洲砂岩的地球化学物源数据,推断当时的河流水系模式。一种观点认为,当时平坦低洼的西南极洲地形曾发育长达1500公里以上的跨大陆河流系统;另一种观点则提出,西南极洲中部的高起伏地形形成了罗斯海与阿蒙森海之间的分水岭。

研究团队结合锆石U-Pb测年数据与已知区域基岩物源特征,对阿蒙森海海槽沉积物展开分析。结果表明,始新世砂岩中所有观测到的物源指标均来自西南极洲岩体,这暗示当时存在发源于西南极洲分水岭的局部河流系统。

该发现为限定西南极洲始新世中晚期的地形演化提供了关键依据,同时为理解裂谷作用历史及内陆盆地沉积物充填特征提供了新视角。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.aa2373>

《癌细胞》

人类胶质瘤从诊断到治疗和复发的多组学研究

美国斯坦福大学医学院的Michael Angelo团队开展了人类胶质瘤从诊断到治疗和复发的多组学研究。相关研究成果近日发表于《癌细胞》。

胶质瘤是最致命的癌症之一,其治疗选择有限。为揭示治疗逃逸和肿瘤微环境(TME)景观的特征,研究组应用空间蛋白质组学、转录组学和糖组学,对310名成人和儿童患者的670个病变进行了研究。单细胞分析结果显示,B7H3+肿瘤细胞在胶质母细胞瘤(GBM)和多形性黄色星形细胞瘤中的患病率很高;而大多数胶质瘤,包括儿科病例,仅不到50%的肿瘤细胞表达可靶向的肿瘤抗原,这可能解释了试验失败的原因。

此外,异柠檬酸脱氢酶(IDH)突变胶质瘤的成对样本揭示了肿瘤免疫空间重塑驱动的复发——从T细胞和血管相关的骨髓细胞富集壁龛转移到小胶质细胞和CD206+巨噬细胞主导的肿瘤。多组学整合鉴定出N-糖基化是最好的分级指标,而免疫转录组最能预测GBM的生存。

该研究为胶质瘤的靶向、分类、结果预测和所阶段TME组成的基线提供了一个框架。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccr.2025.11.006>

《国家科学院院刊》

绝缘体的瞬时响应和量子几何

美国哥伦比亚大学的Raquel Queiroz团队对绝缘体的瞬时响应和量子几何进行了研究。相关论文近日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究团队提出时间相关量子几何张量(tQGT),将其作为一个综合的工具来捕捉在线性响应中可观察到的绝缘体的几何特征。研究证实,tQGT能够描述束缚电子的零点运动,同时可作为电子导率广义和规则的生成函数。因此,它为计算绝缘体的瞬时响应提供了一个系统框架,包括光学质量、轨道角动量和介电常数。这种结构保证了在限制无限大系统的低能量描述中占据和未占据状态的数量时,相关数据之间的近似一致性。

此外,研究团队还概述了如何通过晶格干涉在周期系统中产生量子几何,并通过创建几何上的平坦光路,验证了从低频率到高频率的谱权转移现象。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2405837122>

《免疫学》

先天2型淋巴细胞触发肺泡巨噬细胞炎症开关

比利时根特大学的Bart N. Lambrecht团队发现,先天2型淋巴细胞(ILC2)会触发肺泡巨噬细胞(trAM)的炎症开关。相关研究成果近日发表于《免疫学》。

研究人员表示,组织驻留trAM通过抑制炎症保护气体交换。与募集的肺泡巨噬细胞(re-cAM)相比,trAM被认为具有更强的免疫调节能力和抗炎症重编程能力。

通过小鼠模型实验,研究团队发现trAM在II型免疫过程中具有促炎作用。暴露于过敏原后,白细胞介素-33激活的ILC2产生白细胞介素-13,通过诱导转录因子干扰素调节因子4(IRF4)重编程trAM。IRF4抑制转录因子过氧化物酶体增殖体激活受体γ(PPARγ)的表达,并拆除PPARγ依赖的稳态调节。该调节定义了trAM的身份,同时启动转录程序驱动趋化因子的产生和细胞凋亡。这导致巨噬细胞、ILC2和调节性T细胞的募集,以及肺泡生态位中多核巨细胞的形成。最后,PPARγ-to-IRF4开关将trAM重新配置为促炎效应物,促进过敏原诱导的肺部病理。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jimmuni.2025.11.015>

健康的肠道菌群到底长啥样?

本报讯 人们常说有益肠道菌群的东西有利于人体健康,但健康的肠道菌群究竟由什么构成?此前一直没有明确答案。一项涵盖3.45万余人的研究让我们对这些微生物的组合有了更进一步的了解。正是它们让人体拥有了较低的炎症水平、良好的免疫力、健康的胆固醇水平。12月10日,相关研究成果发表于《自然》。

肠道菌群会影响人体免疫系统功能、衰老速度,甚至导致心理健康问题。以往的评估指标多聚焦于菌群多样性,但很难明确菌群组合如何相互作用、与人体某一特定健康指标有何关联,这是因为人与人之间的肠道微生物组差异悬殊。

论文共同通讯作者、意大利特伦托大学的Nicola Segata指出:“饮食结构、肠道菌群构成、菌群对健康的影响,三者存在极为复杂的关联。要厘清这些问题,唯一的办法就是扩大样本量。”

为绘制这份关联图谱,Segata团队分析了来自“预测计划”的数据集。该计划由肠道菌群检测公司Zoe在英美两国开展,涵盖3.45万余名参与者。研究人员还利用西方国家25个其他

队列的数据分析,对研究结果进行了验证。

人体肠道内存在数千种细菌,研究人员重点关注了在参与者中出现率超过20%的661种细菌。通过分析,他们筛选出50种与健康指标呈正相关的细菌,以及50种与健康指标呈负相关的细菌。

在50种“有益菌”中,有22种为科学界首次发现,主要在4个关键领域发挥积极作用——调节胆固醇水平、改善炎症与免疫健康、优化脂质分布、控制血糖。

结果显示,在没有基础疾病的健康人群中,肠道内的“有益菌”比患病人群平均多3.6种;而体重健康人群肠道内的“有益菌”则比肥胖人群平均多5.2种。

研究人员认为,肠道菌群之所以影响健康,核心在于其会释放多种关键化学物质,这些物质在胆固醇转运、抗炎、脂肪代谢及胰岛素敏感性调节中扮演着重要角色。

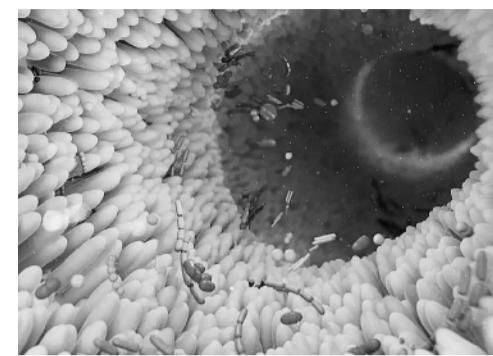
从菌群分类来看,无论是“有益菌”还是“有害菌”,多数属于梭菌纲。在这个类别中,毛螺菌科细菌出现频率极高,共涉及40种,其中13种是“有益菌”,27种是“有害菌”。

英国利兹大学的Ines Moura表示:“这项研究锁定了一批值得深入研究的细菌类群,它们可能对高血糖、肥胖等健康问题产生积极或消极影响,具有很高的研究价值。”

研究发现,661种目标细菌中,绝大多数要么与健康饮食、良好健康状态相关,要么与不良饮食、较差健康状态相关,但有65种细菌的表现“跳出常规”。同时担任Zoe顾问的Segata解释说:“这65种细菌的存在表明,肠道菌群与健康的关联比我们目前认识的更复杂。它们的作用可能取决于肠道内其他菌群的构成、自身菌株的特性,或是宿主的具体饮食结构。”

“健康的肠道菌群就像一座‘化工厂’,既需要丰富的菌种,也需要‘有益菌’数量超过‘有害菌’。只有这样,肠道才能持续合成对身体健康有益的化学物质。”Zoe联合创始人、英国伦敦国王学院的Tim Spector说。

不过,这并不意味着理想肠道微生物组的标准答案已经找到。Moura指出:“界定健康肠道菌群是一项艰巨任务,其构成不仅受饮食影响,还会随环境因素、年龄变化等发生改变。”



生活在肠道内的数万亿个微生物,对人体健康有着举足轻重的影响。

图片来源:THOM LEACH

Segata认为,未来应进一步梳理这些关联,并扩大研究人群覆盖范围。一旦明确了个体的健康基线与肠道菌群特征,就有望通过推荐特定食物,精准调节肠道菌群构成。

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09854-7>

科学此刻

地球诞生

可能与超新星有关



大约600年前爆发的一颗超新星的遗迹。

图片来源:Claude Corner

的前提下,为地球提供所需的放射性“原料”。

在模型中,一颗距离太阳系约3光年的超新星,可通过两个阶段产生所需的放射性元素。第一阶段,放射性铝、锰等元素将直接在超新星内部生成,并随爆发产生的冲击波传播至太阳系;第二阶段,超新星释放的高能粒子,即宇宙射线,将紧随这些冲击波轰击太阳系原行星盘中尚在形成中的气体、尘埃和岩石,并生成其他所需的放射性元素,如铍和钙。

“以往的太阳系形成模型只关注物质注入,却忽略了高能粒子的作用。”Sawada表示,“我当然想,如果年轻的太阳系被这种高能粒子‘浴’吞没会怎样呢?”

由于该机制允许超新星位于比以往模型更远的位置,研究团队估计,银河系中10%至50%的类太阳恒星及行星系统,都可能通过这

种方式获得放射性元素,从而形成像地球一样富含水的行星。Sawada说:“过去那种被近距离超新星击中的情形,就像中彩票一样罕见;而使超新星远离后,形成地球的配方很可能就不是一个罕见的偶然事件,而是遍布银河系的普遍过程。”

英国卡迪夫大学的Cosimo Inserra评论道:“这一机制相当新颖,因为它在毁灭与创造之间取得了精妙的平衡——既需要合适的元素,又需要恰当的距离。”

如果该理论成立,未来美国宇航局计划中的“宜居世界天文台”等望远镜,在搜寻类地行星时,便可优先关注那些靠近古老超新星遗迹的恒星系统。

(赵婉婷)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adx7892>

适度饮酒也有致癌风险

本报讯 在新年来临之际,一项研究提醒人们,要仔细思考举杯庆祝对健康的长期影响——酒精已被证实会诱发多种癌症,即便适度饮酒也是如此。

美国佛罗里达大西洋大学查尔斯·施密特医学院(以下简称施密特医学院)的研究人员进行了一项全面的系统性综述,旨在探究过量、适度乃至轻度饮酒对美国成年人患癌风险的影响。

在这项近日发表于《癌症流行病学》的研究中,科学家评估了62项相关研究,样本规模从80人到近1亿人不等。同时,他们还分析了肥胖、慢性肝病等已知会增加患癌风险的健康问题,并锁定了致癌风险尤为突出的人群。

研究结果表明,饮酒频率和饮酒量对患癌风险都有重要影响。这种关联在乳腺癌、结直肠癌、肝癌、口腔癌、喉癌、食道癌和胃癌中尤为明显。此外,饮酒还会加剧酒精性肝病,后者与更晚期的肝癌和更低的存活率有关。

研究显示,饮酒量越大,患癌风险越高,这

一趋势在非裔美国人、癌症遗传易感人群及肥胖或糖尿病患者中尤为显著。种族、年龄、受教育程度与收入水平等因素进一步影响了人们的酒精暴露程度和致癌敏感性。

相比之下,遵循美国癌症协会关于饮酒及其他健康生活方式建议的人群患癌风险与死亡率均更低。这也印证了调整生活方式的重要性——相比单纯控制饮酒,多方面的健康干预效果更佳。

“在我们回顾的50项研究中,较高饮酒量会增加患癌风险,且风险会随着饮酒量的增加而持续攀升。”论文作者、施密特医学院的Lea Saccà表示,“酒的类型、初次饮酒年龄、性别、种族、吸烟习惯、家族病史及基因等因素,均会对致癌风险产生影响。大量饮酒、每日饮酒或酗酒等行为,与多种癌症的发生密切相关,这也凸显了饮酒适度及遵循癌症预防指南的重要性。”

研究同时揭示了显著的性别差异——在男性群体中,频繁饮酒会提升患癌风险;而在女性群

体中,间歇性大量饮酒更是需要警惕的致癌因素。

“从生物学角度看,酒精会通过代谢产物乙酸损伤人体DNA,干扰激素水平,引发氧化应激反应,抑制免疫系统功能,并增加致癌物的吸收。”论文作者、施密特医学院的Lewin Nelson解释说,“这些生物学效应会与既有的健康问题、生活习惯及遗传易感性相互叠加,进而加速癌症的发展。”

基于研究结论,研究人员提出一系列有针对性的策略,包括制定个性化的公共健康宣传方案、强化酒精管控政策,以及为高危人群提供专项干预措施,以减轻与酒精相关的癌症负担。

“我们的研究结果强调,酒精的致癌风险并非由酒精单独驱动,而是生物、行为与社会因素复杂交织、共同作用的产物。”论文作者、施密特医学院的Maria Carmenita Mejia指出,“只有认清这些因素的相互作用机制,我们才能更准确地认知癌症风险。”

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.canep.2025.102956>

以“协同之笔”绘就科技自立自强“新画卷”

(上接第1版)

于是,在战略布局下,脑智卓越中心和海南大学、华大生命科学研究院等国内机构牵头,与国际顶尖科研机构及科学家开展深度合作,共同筹建“国际灵长类介观脑图谱联盟”,打破以往生命科学研究领域以课题组长为核心的独立研究模式,探索建制化新型科研组织模式。

在孙衍刚看来,平台和数据是开展“大兵团”作战的两大要素。“让不同研究中都用得上的技术规范化和平台化,能够把科研人员从重复性工作中解放出来。在应用中出现的新需求和新问题,也可以推动技术的进一步发展迭代。”因此,在实施过程中,这支国际合作团队采取“技术研发—平台赋能—协同攻关”三级架构,即前期由专项团队突破关键技术瓶颈,中期搭建标准化技术平台实现能力复用,后期由各

课题组依托平台资源,针对各自感兴趣的问题开展研究。

例如,“猕猴屏状核细胞分类与全脑联接图谱”研究由国内外8个研究机构的92位科研人员协同攻关完成。其中,图谱构建以脑智卓越中心的全脑介观神经联接图谱研究平台(非人灵长类)为底座,同时深度整合法国卫生与医学研究院干细胞与脑研究所的猕猴联接组数据、华大生命科学研究院的空间转录组技术,以及腾讯人工智能(AI)实验室在算法与算力上的关键支撑,形成多源协同的资源整合模式。

瞄准“十五五”,协同创新在路上

从嫦娥六号的“月壤攻坚”到脑图谱的“跨国突围”,中国科学院以科研组织模式创新为“金钥匙”,打开科技创新“加速之门”。这

一变革更是渗透在“十四五”期间科技创新的方方面面——

在东北黑土地上,中国科学院东北地理与农业生态研究所联合百家单位勠力攻关,用科技力量筑牢“黑土粮仓”。

在合肥科学岛上,由中国科学院合肥物质科学研究院牵头、联合多方研制的全超导磁体,成功产生35.10万高斯的稳态强磁场。

在广州,由中国科学院高能物理研究所领衔、全球74个科研机构共同参与的江门中微子实验正式运行并发布首个物理成果,成为国际上首个建成的新一代大型中微子实验装置。

在太空,“夸父一号”已在轨运行超过3年。

作为“夸父一号”卫星工程首席科学家及科学应用系统承担单位,中国科学院紫金山天文台已经形成了建制化科研攻关模式,引领全台科研人员积极投身国家重大任务研究。

这些硬核成果的背后,是中国科学院以国家需求为导向,将有组织科研作为破解重大问题的核心路径,通过强化战略谋划、完善协同机制、优化资源配置,有效促进多学科知识的交叉融合与创新要素的高效流动,推动科研范式向更开放、更协同、更高效的方向转变。

在东北,由中国科学院高能物理研究所领衔、全球74个科研机构共同参与的江门中微子实验正式运行并发布首个物理成果,成为国际上首个建成的新一代大型中微子实验装置。