

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－方法学》

深度学习辅助单粒子追踪分析

丹麦哥本哈根大学的 Nikos S. Hatzakis 团队运用深度学习辅助的单粒子跟踪分析，实现了扩散与功能之间的自动关联。5 月 8 日,相关论文发表于《自然－方法学》。

活体系统中的亚细胞扩散反映了细胞内的过程和相互作用。然而,从分子和细胞器在亚细胞环境的扩散数据中,以无偏见且自动化的方式提取功能性信息仍是一项重大挑战。

研究人员介绍了 DeepSPT，这是一个集成在分析软件中的深度学习框架,能够快速、高效地以无偏见的方式解释物体在二维或三维空间中的扩散时间行为。为展示其多功能性,研究人员将 DeepSPT 应用于病毒感染早期事件的自动化绘图,成功识别了内体细胞器、clathrin 被膜小窝和囊泡等结构,其 F1 分数分别达到 81%、82%和 95%。整个过程仅需几秒钟而非数周时间。

DeepSPT 仅凭扩散行为就能够有效提取生物学信息。这一事实表明,在分子和亚细胞层面,除了结构外,运动也编码了功能信息。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-025-02665-8>

《柳叶刀》

科学家找到支持消除丙型肝炎的治疗方案

英国伦敦帝国理工学院的 Graham S Cooke 团队通过一项开放标签、析因、随机对照非劣效性试验,找到了支持消除丙型肝炎的治疗方案。5 月 7 日,相关论文发表于《柳叶刀》。

研究人员在越南两家公立医院开展了一项试验,旨在比较索磷布韦－达拉他韦与索磷布韦－维帕他韦的疗效,并评估潜在的新型治疗策略。

纳入标准为成年慢性丙型肝炎感染且伴有轻至中度肝纤维化患者,以 1∶1 比例随机分配至口服固定剂量组合:索磷布韦 400 毫克＋达拉他韦 60 毫克或索磷布韦 400 毫克＋维帕他韦 100 毫克。受试者被分为 4 种治疗策略组:12 周标准治疗,4 周治疗联合每周一次聚乙二醇干扰素 α－2a 皮下注射共 4 次;诱导－维持治疗,应需指导治疗。主要终点为治疗完成后 12 周的持续病毒学应答。

结果显示,索磷布韦－达拉他韦在疗效上不劣于索磷布韦－维帕他韦。新型治疗策略表现出高效性,可能为更难触及的群体提供治疗方案参考。

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00097-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00097-2)

《新英格兰医学杂志》

用于既往治疗失败的淋巴瘤增强型 CAR-T 细胞疗法

美国宾夕法尼亚大学的 Carl H. June 团队开发了用于既往治疗失败后淋巴瘤的增强型嵌合抗原受体(CAR)-T 细胞疗法。5 月 8 日,相关论文发表于《新英格兰医学杂志》。

研究人员设计了一种分泌白细胞介素－18(IL-18)的抗 CD19 增强型 CAR-T 细胞产品(huCART19-IL18),以增强抗肿瘤活性。研究评估了 huCART19-IL18 在先前接受过抗 CD19 CAR-T 细胞疗法的复发或难治性淋巴瘤患者中的安全性、可行性及初步疗效。

21 名患者接受了 huCART19-IL18 治疗。结果显示,62%的患者(其中 47%为 1 级或 2 级)出现了细胞因子释放综合征(CRS),14%(均为 1 级或 2 级)出现免疫效应细胞相关神经毒性综合征(ICANS)。在所有剂量水平下均检测到显著的 CAR-T 细胞扩增。输注后 3 个月时,81%的患者达到完全缓解或部分缓解,其中 52%达到完全缓解。

在这项小型研究中,huCART19-IL18 的安全性与其他 CAR-T 细胞疗法一致,并且在先前抗 CD19 CAR-T 细胞疗法失败后的淋巴瘤患者中,即使在低剂量细胞下也显示出有前景的疗效。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2408771>

《英国医学杂志》

全科医生主导的简短叙事暴露干预具有可行性

德国慕尼黑大学医院的 Jochen Gensichen 团队研究了全科医生主导的简短叙事暴露干预对重症监护后创伤后应激障碍(PTSD)症状的影响。5 月 7 日,相关论文发表于《英国医学杂志》。

为了确定一种新型短期全科医生主导的叙事暴露干预对 PTSD 症状的影响,研究团队在德国 319 家全科诊所的初级保健机构进行了多中心、观察者盲法、随机对照试验。

319 名 18 岁至 85 岁经历严重疾病并伴有 PTSD 症状、从重症监护病房出院的成年人,被随机分配至干预组或改进常规护理组接受全科医生提供的治疗。干预组接受 3 次全科医生主导的叙事暴露咨询,并与护士进行 8 次预定随访。对照组接受基于德国 PTSD 指南的改进常规护理。主要临床结局为 6 个月时通过《创伤后诊断量表第五版》评估的自我报告 PTSD 症状。

研究结果显示,虽然低于预定义的最小临床重要差异,在经历严重疾病后出现 PTSD 症状的成年人中,短期叙事暴露干预具有可行性,并显示出症状减轻的效果。该效果在 12 个月随访中持续存在。这些发现支持在初级医疗护理中进一步评估这种干预措施。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1136/bmj-2024-082092>

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

抗生素正在污染全球河流

将加剧耐药性并危害水生生物

本报讯 一项新研究警告称,全世界数百万公里河流携带的抗生素足以加剧耐药性并危害水生生物。

这项研究首次估算了人类使用的抗生素造成的全球河流污染规模。结果显示,每年约有 8500 吨抗生素进入世界各地的河流系统,这一数字几乎是人类每年抗生素消耗量的 1/3。近日,相关研究成果发表于 *PNAS Nexus*。

论文第一作者、在加拿大麦吉尔大学从事博士后研究的 Heloisa Ehalt Macedo 说:“虽然个别抗生素在大多数河流中的残留浓度非常小,很难被检测到,但这些物质长期和累积的环境暴露,仍然会对人类健康和水生生态

系统构成威胁。”

研究团队使用一个全球模型,后者得到了近 900 条河流的实地数据验证。他们发现,世界上使用最多的抗生素——阿莫西林最有可能处于危险水平,特别是在东南亚。当地抗生素使用量的不断增加和有限的污水处理加剧了这一问题。

“这项研究并不是为了警告人们不要使用抗生素,事实上,我们需要抗生素用于全球健康治疗。”论文作者之一、麦吉尔大学文学教授 Bernhard Lehner 说,“但研究结果表明,这可能对水生环境和抗生素耐药性产生意想不到的影响。因此,需要采取缓解措施和管理策略,减少

或避免这些影响。”

这一发现尤其引人注目,因为这项研究并没有涉及畜牧养殖或制药厂使用的抗生素,后者是抗生素污染的主要来源。

“我们的结果表明,仅由人类使用的抗生素引起的河流污染就是一个严重问题,而兽药或相关化合物的工业来源可能会加剧这一问题。”论文作者之一、麦吉尔大学环境工程学教授 Jim Nicell 说,“因此,需要启动监测程序检测水道中的抗生素或其他化学污染,尤其是在我们的模型预测有风险的地区。”

(文乐乐)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgaf096>



图片来源:麦吉尔大学

■ 科学此刻 ■

齐得隆咚呛 黑猩猩打鼓

乐感可能出现在黑猩猩和人类的共同祖先身上,因为这两个物种的打鼓方式有相似之处。

英国圣安德鲁斯大学的 Catherine Hobaiter 和同事研究了非洲 4 个黑猩猩亚种中的两个——西非黑猩猩和东非黑猩猩的 371 个打鼓案例。它们会用手和脚进行快速击打,通常是在树木的板状根上,且主要发生在休息、行进或展示威胁时。5 月 9 日,相关论文发表于《当代生物学》。

“虽然黑猩猩经常打鼓,但热带雨林确实难以开展研究,对于某些黑猩猩种群,收集数据就花费了几十年时间。”Hobaiter 说。

最终,研究人员发现黑猩猩的打鼓速度比大多数人快得多。“我们记录的最长打鼓间隔超过 5 秒,而最短的不到 0.1 秒。”Hobaiter 说,“但黑猩猩也会重复这种鼓声,尤其是在它们行进的时候。”

团队成员、奥地利维也纳大学的 Vesta Eleuteri 说,尽管黑猩猩和人类打鼓的方式存在差异,但黑猩猩表现出一些“人类音乐节奏的核心构成要素”。

Eleuteri 解释说:“它们有节奏地打鼓,而不是随意敲击。它们使用了一种在各种音乐文化中都能观察到的典型节奏,名为等时性,即敲击



在几内亚的博苏,一只小黑猩猩在打鼓。

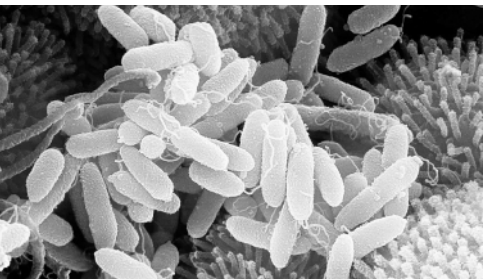
图片来源:Cyril Ruoso/naturepl.com

间隔是有规律的,就像时钟的嘀嗒声。我们还发现,生活在非洲大陆两侧的非黑猩猩和西非黑猩猩的打鼓节奏不同。”

东非黑猩猩在打鼓时会交替出现短间隔和长间隔,而西非黑猩猩则会保持均匀间隔。这些黑猩猩打鼓速度更快,敲击次数更多,并且在它们发出独特的“喘息”声之前便开始打鼓。

西班牙赫罗纳大学的 Miguel Llorente 说,不同亚种表现出不同打鼓风格的观点很有吸引力。“它打开了一扇门,让我们不仅可以将这些模式视为个体癖好,还可以把它作为通过打鼓进行交流的群体的文化差异。”

首次发现医院细菌会“吃”医疗塑料



铜绿假单胞菌对人类有害,常见于医院。

图片来源:Juergen Berger/SPL

本报讯 铜绿假单胞菌是一种经常在医院引发伤口感染的细菌。在一项 5 月 7 日发表于《细胞报告》的研究中,科学家首次发现,这种细菌可以产生一种分解医用塑料的酶,可能存在更多潜在风险。

科学家在伤口分离的一株铜绿假单胞菌中鉴定出一种名为 Pap1 的酶。他们发现,这种酶可以

分解一种被称为聚己内酯(PCL)的塑料,后者因可生物降解的特性而广泛用于医疗领域。

论文通讯作者、英国布鲁内尔大学的 Ro-nan McCarthy 表示,此前只在环境细菌中发现过能够分解塑料的酶,而在医院常见的病原体中发现有同样能力的酶,或许可以解释为什么这些微生物能够在这种环境中持续存在。

“如果一种病原体能够降解塑料,就可能破坏含塑料成分的医疗设备,例如缝线、植入物、支架或伤口敷料,这显然会对患者的预后产生负面影响。”McCarthy 补充说。

McCarthy 和同事将编码 Pap1 的基因插入大肠杆菌,发现当大肠杆菌表达这种酶时,细菌分解了琼脂或微珠中的 PCL。从伤口分离的铜绿假单胞菌菌株也能分解琼脂和微珠中的 PCL。而当研究人员构建了一种敲除 Pap1 基因的突变菌株后,这种细菌便失去了降解塑料的能力。

研究人员还发现,当铜绿假单胞菌暴露于塑料而非玻璃微珠时,Pap1 增加了形成的生物

膜数量。当细菌形成高水平生物膜时,抗生素耐药性可能也随之增强,使感染难以治愈。他们对大蜡蛾幼虫进行的实验显示,当存在 PCL 植入物时,细菌的危害更大。此外,感染了敲除 Pap1 基因的细菌的蛾子,无论是否植入 PCL,其存活率都大致相同。

澳大利亚悉尼科技大学的 Steven Djordje-vic 指出,这一发现突显了铜绿假单胞菌及其他 5 种高毒性细菌(统称为 ESKAPEE 病原体)对人类健康日益增长的威胁。

“ESKAPEE 病原体因在医疗机构和医院中长期存在以及对抗生素产生耐药性而臭名昭著。这项研究还表明,其他 ESKAPEE 病原体也可能具备降解塑料的能力,这令人担忧。”Djordjevic 说。

McCarthy 表示,研究团队正在开发检测方法,以筛查病原体是否具备分解塑料的能力。

(蒲雅杰)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2025.115650>

首个偏头痛急性治疗药物可缓解前期症状

本报讯 一项大规模Ⅲ期临床试验显示,一种治疗偏头痛的药物 Ubrogepant 还能减少偏头痛发作前数小时内出现的常见非头痛症状,这是偏头痛发作前症状的首个急性治疗药物。相关研究 5 月 12 日发表于《自然－医学》。

偏头痛发作前可能会出现多个症状,包括先期和先兆(前驱)症状,如对光和声敏感、恶心、颈痛和眩晕。这类症状一般持续数小时。Ubrogepant 能阻断神经元上负责传递疼痛的 CGRP 受体,但其治疗偏头痛先兆症状的潜力一直不明确。

英国伦敦国王学院的 Peter Goadsby 和同事分析了 Ubrogepant 在 438 名 18 岁至 75 岁受试者中治疗先兆症状的有效性,这些受试者至少有 1 年的偏头痛病史。受试者在双盲研究中被分为两组,在最初的先兆症状出现后且受试者确信 1 至 6 小时内会出现头痛时,服用 100 毫克剂量的该药或安慰剂。在至少 7 天后的第二次前驱事件中,将受试者的疗法对调。

相比安慰剂治疗组,受试者在服用 Ubro-gepant 后,自述服药 1 小时后注意力得到改善,2 小时后对光的敏感度降低,3 小时后疲劳感和颈痛减少。Ubrogepant 治疗组在治疗后的 4 至 24 小时内,眩晕和对声音敏感的症状也有所减少。

这些结果表明,Ubrogepant 或能有效治疗常见的偏头痛先兆症状,提前用药 1 小时后症状就会缓解。

(冯维维)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41591-025-03679-7>

极端天气和气候变化影响对非洲造成沉重打击

据新华社电 世界气象组织 5 月 12 日发布《2024 年非洲气候状况》报告说,极端天气和气候变化的影响正在全方位冲击非洲社会经济发展,加剧饥饿、不安全和流离失所情形的发生。

报告指出,2024 年是非洲最热或第二热的年份(取决于不同的数据集),平均地表温度比 1991 至 2020 年的长期均值高出约 0.86 摄氏度。过去十年,非洲经历了有记录以来最热的十年。2024 年,环非洲大陆的海面温度达到了创纪录水平,大西洋和地中海的升温尤为快速。受海洋热浪影响的区域面积达到有测量记录以来的最大。

世界气象组织秘书长塞莱斯特·绍洛在新闻公报中说,这份报告反映了“整个非洲大陆气候变化的紧迫性和不断升级的现实”。

这份报告突出强调了非洲在农业和环境、粮食、水和能源安全,以及卫生和教育方面面临的挑战,同时也强调了应对挑战的机会和新型工具。报告指出,人工智能、移动通信工具和先进的天气预报模型正在提高整个非洲天气服务的准确性和覆盖面。但进一步推进天气和气候服务的数字化转型仍需要加大基础设施投资、强化数据共享框架和提供更具包容性服务。

报告说,当前亟需以更强烈紧迫感改善早期预警系统,增强气候韧性和适应性,因此敦促非洲各国政府、发展伙伴和私营部门加快气候智能型投资步伐。

(王娅楠)

他们在 724 首古诗词里,寻觅江豚足迹

(上接第 1 版)

研究者发现,在 362 首可以确定地理位置的诗词作品中,78%记录江豚出现在长江干流,14%出现在支流,8%出现在湖泊。研究团队采用空间分析方法,将长江流域划分为 1056 个“30×30 千米”的网格,对诗词中长江江豚出现地点进行地理分布重建,并与现代长江江豚观测数据比对。

结果显示,早期江豚分布广泛,不仅活跃于长江干流,也常见于巢湖、太湖、鄱阳湖支流水系、洞庭湖支流水系等区域。而从唐至清,江豚栖息地范围经历了缓慢收缩,清代至今则出现快速下降。记录长江江豚的网格数量从唐代的 169 个,减少到清代的 142 个,再减至至今的 59 个,分布范围整体缩减 65%。其中,长江干流分布减少 33%,支流与湖泊分布减少高达 91%。

“这是一种古老的‘公民科学’。”论文共同通讯作者、水生所研究员王丁说,“这种将文学视为科考数据、文学家视为公民科学家

的创新视角,为生物多样性研究开辟了一条新的路径。”

这项工作也引发国际科学界广泛关注。他们最初的“启蒙者”之一 Jens-Christian Svenning 直言,该方法“肯定有很大潜力”,可应用于其他物种和世界其他地区。

文理共济护江豚

“支流湖泊中江豚数量的断崖式下降,与各种人类活动导致的水系割裂和栖息地破碎化密切相关。”梅志刚说。不过,他表示,如今长江中的“微笑精灵”正在逐步回归。

据介绍,2022 年长江江豚范围调查显示,当前种群数量为 1249 头,较 2017 年的 1012 头有所回升。这也是自 1990 年开展系统调查以来,江豚数量首次实现稳定增长。

这一拐点来之不易,其中就有水生所科学家的努力。目前,研究团队已建立并发展了以

“就地保护、迁地保护、人工繁育”为核心的综合保护技术体系,编制并推动实施国家《长江江豚拯救行动计划(2016—2025)》,支持建立全国长江江豚自然保护区科学管理体系,促进其自然种群历史性止跌回升。此外,还制定了《长江江豚迁地保护技术规范》,成功构建了 160 余头保种群,并突破野化跟踪技术瓶颈,首次实现小型鲸类的首次迁地野化放归。该团队还建立了国内首个长江江豚人工饲养群体,并成功繁育出二代个体,有效降低了物种灭绝风险。

诗词研究还为这场保护行动增添了另一重维度——不仅提供了可考证的“历史基线”,也唤起人们对江豚的文化共鸣。

张瑶瑶最喜欢的一句诗,出自清代石煊章的《夜泊湘潭》:“远浦沉渔火,江豚拜客舟。”江面沉静,渔火点点,夜色如墨,忽见江豚破水而出,似是在向漂泊的游子致意。“读诗词,能够感受到诗人当时的心境,非常奇妙。有的描述长江江豚追波逐浪,是真实见闻;有的则是借江豚不

惧风浪,抒发自己的抱负与志向。”张瑶瑶说,“对当时的诗人而言,这是一次旅途中的奇景;而对于今天的研究者来说,它是一份跨越千年的生态目击证词。”

这种感受也在团队中持续回响。2017 年,水生所组织开展长江豚类科学考察后,每一位成员都写了一首“咏豚诗”并结集出版。这种将科学与文学结合的传统,已成为一种独特的研究文化。

这项工作也让梅志刚重新思考历史文献的科学价值。“诗词这一古老的文学形式,可以成为严肃的科学工具。”他说,“利用过去了解现在,解读艺术背后的故事,这不仅仅是研究,更像是与古人进行对话。”

长江东流去,江豚依旧沉浮。对于江豚的保护,梅志刚希望,从古今对话中找到人与自然和谐共处的智慧,消解现代文明发展中的“生态之愁”。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2025.02.052>