

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【自然 - 物理学】

科学家揭示具有因果关系的  
输运系数空间

比利时根特大学的 Michal P. Heller 团队揭示了因果关系所允许的输运系数空间。相关研究成果近日发表于《自然 - 物理学》。

研究团队采用了一种更为通用的方法,即运用自助法排除与微观因果性不一致的理论。剩下的是输运系数空间中的一个普遍凸几何结构,研究人员将其称为“流体多面体”。所有一致理论分布必然位于流体多面体的内部或边缘。

研究人员针对不含随机波动的理论中,出现在声音和扩散模式色散关系中的输运系数界限,分析构建了流体多面体的横截面。

作为一种有效的理论,相对论流体力学通过对称性确定了一组输运系数。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41567-024-02635-5>

## 【免疫】

视黄酸和 TGF-β  
协调器官特异性组织驻留程序

美国圣犹达儿童研究医院 Laura K. Mackay 和澳大利亚墨尔本大学 Maximilien Evraud 提出,视黄酸和转化生长因子 β (TGF-β) 能够协调器官特异性组织驻留程序。相关研究成果近日在线发表于《免疫》。

组织驻留记忆 T (TRM) 细胞是组织免疫不可或缺的一部分。它们存在于不同的解剖部位,并遵循共同的转录框架。对于这些细胞是如何整合不同的局部线索以实现共同的 TRM 细胞命运的,人们知之甚少。

研究人员发现,尽管皮肤 TRM 细胞需要 TGF-β 进行组织驻留,但其他部位的 TRM 细胞利用代谢物视黄酸驱动另一种分化途径,在肝脏中指导 TGF-β 非依赖性组织驻留程序,并与 TGF-β 协同驱动小肠中的 TRM 细胞。

此外,增强的视黄酸信号调节了 TRM 细胞的表型和功能,这一现象反映在微生物多样性增加的小鼠身上。

该研究揭示了视黄酸是指导组织免疫监测的宿主 - 环境相互作用的基本组成部分。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.09.015>

## 【细胞 - 干细胞】

胚胎期巨噬细胞  
支持内分泌功能确立

加拿大多伦多大学 Maria Cristina Nostro 等研究人员发现,胚胎期巨噬细胞在人体胰腺分化过程中支持内分泌功能的确立。相关研究成果近日在线发表于《细胞 - 干细胞》。

研究人员表示,器官发生是一个复杂的过程,依赖于微环境的外部因素与组织特异性内部因素之间的动态相互作用。对于胰腺内分泌细胞而言,其局部环境包括腺泡细胞、导管细胞以及神经、免疫、内皮和间质细胞。在人类胰腺中,造血细胞在受孕后 6 周就被检测到,但它们是否在内分泌发生过程中发挥作用仍然未知。

为了解这一点,研究人员对孕中期人类胰腺进行了单核 RNA 测序 (snRNA-seq),并鉴定出广泛的造血细胞类型,包括两种不同亚型的组织驻留巨噬细胞。基于这一发现,研究人员研发出一种人类胚胎干细胞衍生的内分泌 - 巨噬细胞类器官共培养系统,以在体外模拟它们的相互作用。

该研究表明,巨噬细胞在体外支持内分泌细胞的分化和存活,并提高了组织移植的成功率,突显其在糖尿病组织工程策略中的潜在作用。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.stem.2024.09.011>

## 【光:科学与应用】

## 新方法实现超分辨率投影成像

法国艾克斯 - 马赛大学的 Loic LeGoff 和 Anne Sentenac 团队利用扩展景深照明显微镜 (EDF-RIM) 实现了超分辨率投影成像。相关研究成果近日发表于《光:科学与应用》。

研究团队在随机照明显微镜 (RIM) 中实施了扩展景深 (EDF) 技术。RIM 采用多点斑照明和方差数据处理,可将分辨率提高一倍。该技术尤其适用于厚样本成像,因为它无须了解照明模式。研究人员展示了生物组织和细胞的高分辨率投影图像。

与采用传统二维 RIM 对成像体积进行顺序扫描相比,EDF-RIM 在速度上提升了一个数量级,同时降低了光剂量,而分辨率则保持相当。由于 EDF 模式下丢失轴向信息,研究人员针对以细胞层形式组织的样本,提出了一种恢复样本本貌的方法。

荧光显微镜的最终目标是实现对日益增大的生物样本的高分辨率成像。当沿光轴的信息压缩妨碍图像解释时,EDF 便为加速大型样本成像提供了一种潜在的解决方案。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01612-0>

## “智能”胰岛素自带“开关”控血糖

本报讯 科学家设计了一种可以根据血糖水平自动开启和关闭的新型胰岛素。在动物实验中,这种“智能”胰岛素有效降低了高血糖浓度,同时防止了血糖水平过低。

对于糖尿病患者来说,控制血糖水平是一项至关重要但又要求很高的任务。胰岛素可以控制血糖,帮助预防许多与高血糖相关的长期并发症,如心血管疾病、慢性肾病、中风和失明。全世界估计有 4.22 亿糖尿病患者,其中很大一部分需要注射胰岛素。

过量胰岛素会导致血糖水平过低,这种状况被称为低血糖症,会使人意识丧失、癫痫发作甚至死亡。即便是轻度或中度低血糖也会导致焦虑、虚弱等。美国印第安纳大学生物化学家 Michael Weiss 说,糖尿病患者尤其是需要注射胰岛素的 1 型糖尿病患者,每周可能会出现几次血糖浓度下降。这影响了患者的生活质量。

几十年来,研究人员一直致力于开发一种

能够根据人体血糖含量自动调节胰岛素活性的系统。一种常见方法是制造一种含有沉积物的化合物,当葡萄糖浓度升高时,这种化合物会释放胰岛素。但这种方法的主要缺点是不可逆——一旦胰岛素被释放出来,就无法控制了。

现在,科学家另辟蹊径,通过使用葡萄糖敏感的成分修改胰岛素,最终解决了这个问题。丹麦诺和诺德制药公司首席科学家 Rita Slaaby 和同事设计了一种胰岛素分子,后者有一个开关,可以根据血糖水平打开或关闭,从而控制其活性。10 月 16 日,相关研究成果发表于《自然》。

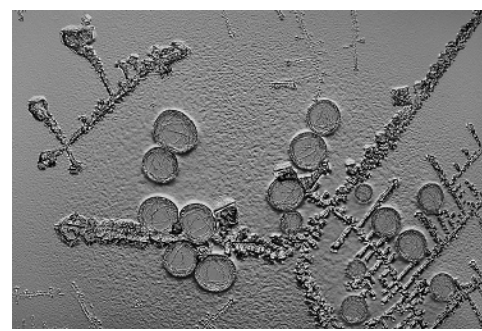
这个开关由两部分组成——一个被称为大环的环状结构和一种葡萄糖苷,后者是一种来源于葡萄糖的分子。当血糖水平较低时,葡萄糖苷会与大环结合,使胰岛素处于封闭的非活性状态;当血糖水平升高时,糖会取代葡萄糖苷,从而改变胰岛素的形状,使其被激活。

研究人员将这种胰岛素分子命名为 NNC2215,并在猪和大鼠身上对其进行了测试。这些猪和大鼠此前被注射了葡萄糖以模拟糖尿病的症状。研究人员发现,当被注射到动物体内后,NNC2215 降低血糖的效果与普通人类胰岛素一样好,更重要的是,它能够防止当前胰岛素治疗中的血糖水平下降。

美国国立卫生研究院临床化学家 David Sacks 指出,改良后的胰岛素首次被证明能够靶向葡萄糖。Weiss 和同事此前曾证明,一种具有类似分子开关的胰岛素分子对另一种果糖很敏感。

不过,最新的胰岛素分子仍存在一些。Sacks 说,该研究观察了 NNC2215 在血糖水平的更大范围,而非糖尿病患者常见血糖范围内的活性,因此未来的研究应该证明胰岛素在狭义范围内同样有效。

诺和诺德的一位发言人表示,进一步优化该分子的研究仍在进行中。



胰岛素晶体。图片来源: Getty Images

Weiss 说,其他几种智能胰岛素药物正在研制中,科研人员的最终目标是研制出一套智能胰岛素药物,使医生能够为患者提供个性化治疗。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08042-3>

## ■ 科学此刻 ■

养 1 公斤三文鱼  
要喂 5 公斤野生鱼

图片来源: Getty Images

有观点认为,养殖鱼类是一种可持续的食物来源,能够在保护野生鱼类种群的同时,养活全球日益增长的人口。但事实并非如此。

“养鱼不能代替捕捞野生鱼。事实上,它们依赖于从海洋中捕捞的野生鱼类。”美国纽约大学的 Matthew Hayek 说。他和同事发现,为喂养养殖鱼类而捕杀的野生鱼类数量比先前的估计高出 27% 至 307%。相关研究成果 10 月 16 日发表于《科学进展》。

Hayek 指出,养殖的内食性鱼类食用的野生鱼重量远远超过其自身,例如,养殖 1 公斤三文鱼可能需要消耗 4 到 5 公斤野生鱼类。

然而野生鱼类的数量并没有随着养殖鱼类需求的增加而增加。“许多渔业正逐步走向海洋鱼类资源短缺。”Hayek 说,其结果是,全球捕捞的野生鱼类越来越多地被用作养殖鱼类的饲料。

此外,增加肉食性鱼类饲料中植物性食品的比例,或者养殖杂食性和草食性鱼类,也会引发一系列新问题。

如果把本应供人类食用的植物性食物用于养鱼,那么生产鱼饲料将需要更多的土地和水资源,从而导致森林砍伐等问题。

“只要还以动物为食,你就无法摆脱某些影响。”他说,“由于这些行业增长迅速,我们现在

为其提供的农作物量是过去的几倍。饲养动物所需的资源肯定会超过人们能够从它们身上获取的资源,这是生物学的一个基本事实。”

不过,Hayek 指出,诸如贻贝等养殖贝类会通过过滤海水获取营养,因此这种养殖方式更具可持续性。

Hayek 团队对养殖鱼类所需的野生鱼类的评估结果显著高于先前评估的,这其中有很多原因,一个便是该团队使用了比以往研究更广泛的来源,这意味着存在统计偏差的可能性更小了。

研究团队还统计了所有用于生产鱼粉或鱼油的鱼类,并估算了被捕捞却未能上市的鱼类数量。那些不受欢迎的鱼类被渔船丢弃后通常

不能存活。此外,围网有时也会稍微敞开,以便让那些不需要的鱼类逃脱,但它们往往会受伤并死亡。

Hayek 指出,即便不考虑这些额外死亡,养殖鱼类导致的野生鱼类死亡数量高于预期的结论依然成立。他表示,如果计算这些因素,那么总量还要增加 20% 到 50%。

“他们证明了水产养殖中的鱼粉和鱼油使用情况比许多行业分析师预估的更为复杂。”瑞典哥德堡大学的 Stefano Longo 说,“这类饲料的实际摄入量可能被低估,甚至被大幅低估了。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adn9698>

## 火星生命可能藏在冰层里

本报讯 一项建模研究显示,暴露在火星表面的尘埃冰为依赖光合作用的生命提供了必要条件。这意味着位于火星中纬度的冰沉积物应当成为寻找火星生命的关键地点。

科学家在 10 月 17 日的《通讯 - 地球与环境》上报告了这一研究成果。

来自太阳的高水平有害紫外线辐射,让当下的火星表面几乎不可能存在生命。然而,足够厚的冰层能吸收这种辐射,保护生活在这颗红色星球表面下的细胞。存在于这些条件下的任何生命都必须位于一个所谓“辐射宜居区”,浅到能接收进行光合作用所需的大量光照,同时

又深到能抵挡紫外线辐射。

美国国家航空航天局喷气推进实验室的 Aditya Khuller 和同事计算了在火星上观测到的含尘量并研究了冰结构中是否存在这样一个“辐射宜居区”。

研究人员发现,含尘量很高的冰会阻挡太多阳光,但含尘量在 0.01%~0.1% 的冰的 5~38 厘米深处(具体取决于冰晶体的大小和纯度)可能存在这样一个宜居区。此外,在更干净的冰中,在 2.15~3.10 米深处,可能存在一个更大的宜居区。

研究人员解释了冰内的尘埃颗粒可能会使

最深约 1.5 米处偶尔出现局部融化,为光合作用生命的存续提供必要的液态水。他们认为,火星上的极地对这一过程来说可能过于寒冷,但中纬度地区可能存在地下融化(纬度约在 30 度到 50 度之间)。

研究人员提醒道,理论宜居区的可能存在并不意味着火星上现在或有或曾有过依赖光合作用的生命。但这确实说明火星中纬度暴露的一些冰或是未来搜寻火星生命的关键地点。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01730-y>

## 被引数一年暴增 242%, 西班牙一大学校长遭指控

一份今年 9 月公开发表的报告显示,西班牙萨拉曼卡大学 (USal) 校长 Juan Manuel Corchado 及其团队在论文引用中存在大量的自引和引用操纵。2019 年,他的论文被引用数较前一年增长了 242%。

现年 53 岁的 Corchado 是一位在计算机科学领域享有较高声誉的学者。今年 5 月,他被任命为 USal 校长。

自 3 月以来,西班牙媒体 EL PAIS 发表多篇报道,曝光 Corchado 虚报夸大自己的履历,以提高谷歌学术排名。在一篇仅有 4 段文字的文章中,Corchado 列出了 205 篇参考文献,其中有 100 篇文献的作者包括他自己。

据《科学》报道,对 Corchado 的引用质疑最早出现在《撤稿观察》网站。后者在 2022 年就指出,Corchado 近 22% 的引用是自己的文章。

针对上述报告,Corchado 回应称指控“存在偏见,包含各种错误”。他指出这些是“抹黑行径”并不是为了维护科学伦理和诚信,而是迫使我辞去校长职务为最终目标”。

发表多篇报道曝光 Corchado 不端行为的 EL PAIS 在 3 月 15 日的一篇报道中提到,一位匿名举报人在 2023 年 4 月 21 日向 EL PAIS 举报了 Corchado 的可疑行为。在前任校长突然辞职后,Corchado 宣布竞选 USal 校长,举报人于 2024 年 3 月 8 日再次与媒体联系。

该媒体证实 Corchado 的多篇文章有大量的自我引用,并锁定 3 位看起来是虚构的科学家——Juan Rodríguez A. prez 和 Marcus Ressa。他们通过发表在 ResearchGate 和其他谷歌学术常见来源上的伪研究提高 Corchado 的引用率。

对此,Corchado 通过个人网站以《捍卫真相》为题发表了回应文章。针对多重引用的指控,Corchado 称,“那些所谓的自引是我在博士生课堂上用来讲授如何撰写科学文章的工作文档……一些文档,作为工作文件或预印本,在一段时间内被上传到大学的存储库,以方便下载,其中的一些最终被谷歌学术索引(工作文档和预印本),并且获得了引用。”他表示在意识到这一点后,采取措施并删掉了相关

文档。

但 EL PAIS 获得的一封内部电子邮件显示,Corchado 和助手一直指示他的研究小组 (BISITE),要求在他们研究中使用一份现成的参考文献清单,其中包括 Corchado 参与撰写的论文或来自 ADCAIJ 期刊的论文。Corchado 是 ADCAIJ 的主编。

而西班牙格拉纳达大学的文献计量学家 Alberto Martín-Martín 和 Emilio Delgado López-Cózar 于 5 月 29 日应西班牙研究伦理委员会 (CEEI) 的请求,分析了 Corchado 的科研成果,验证其发表和引用模式中是否存在异常。

他们于 6 月完成并提交了报告,显示 Corchado 合作发表的大部分论文是由 USal 的研究人员撰写,几乎所有论文都来自他的团队组织的会议。研究发现,Corchado 的自引率及其研究团队的引用模式存在明显异常。

报告指出,2016 年至 2018 年,Corchado 累计引用数增加了 1649,增幅约为 40%。然而,2019 年,引用数飙升至 19551,较前一年

增长了 242%。

他们还发现,2022 年 2 月 4 日,Corchado 在谷歌学术上的引用总数为 39064。然而,2022 年 3 月 26 日,也就是《撤稿观察》报道发布的次日,引用总数降至 33197,减少了 5867,明显有人在操纵引用数。到 2023 年,引用数再次上升至 44599,较前一年 3 月增加了 11402。

对此,Corchado 表示,谷歌学术并不是用来制定科学排名的索引,而是一个开放平台。相较之下,他更看重 Scopus 数据库。

然而,格拉纳达大学两位文献计量学家的报告指出,Corchado 不仅在谷歌学术中夸大了他的指标,在 Scopus 中也存在类似情况。

《撤稿观察》的两位主编撰文分析了为什么类似操纵引用的不良行为对科学家及其机构“有益”。因为许多排名系统的评价不仅决定了政府机构的资金支持,还影响生源竞争。换句话说,科学家个人的论文发表情况越好,其所在机构也就越好。Corchado 的案例就是痴迷指标的一个极端诠释。

(袁小华)