

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【细胞 - 干细胞】

## 来自人多能干细胞的类器官在体内修复受损肠道

美国辛辛那提儿童医院医疗中心的 Michael A. Helmrath 团队提出, 人多能干细胞(hPSC)来源的类器官可在体内修复受损的肠道。相关研究成果近日在线发表于《细胞 - 干细胞》。

据介绍, 组织工程的基本目标是在功能上恢复或改善受损的组织或器官。研究人员使用体内异种移植临床前急性损伤模型, 在小肠中解决了这个问题。研究人员探讨了由 hPSC 产生的人类肠道类器官(HIO)修复受损小肠的治疗能力。研究人员假设 HIO 的细胞复杂性使其能够维持透壁植入。为测试这一点, 研究人员开发了一种啮齿动物损伤模型, 通过腔内输送证明了碎片化的 HIO 在修复后会植入、增殖并持续存在于整个肠道中。他们不仅观察到黏膜层的恢复, 而且在肌层和血管内皮中观察到显著的掺入。进一步的分析揭示了再生区域内持续存在的细胞类型、近端区域化的保留以及新上皮细胞的功能。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2024.08.009>

## 【物理评论 A】

## 科学家实现自发辐射的空间谱控制

伊朗基础科学研究所的 Reza Asgari 与希腊帕特雷大学的 Emmanuel Paspalakis 等人合作, 实现了自发辐射的空间谱控制。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队提出一种方案, 打算在一个与携带轨道角动量(OAM)的光学涡旋相互作用的四能级原子-光耦合系统中, 实现对自发辐射的空间谱控制。该原子包含一个基态和两个激发态, 这两个激发态通过两个激光场耦合, 形成一个 V 形系统, 其中上态仅通过两个通道衰变到一个共同的第四态。通过研究原子的各种初始状态, 并考虑自发辐射通道中是否存在量子干涉, 研究人员分析了携带 OAM 的涡旋光束的特性如何影响辐射光谱。光学涡旋与量子系统之间的相互作用引发了多种空间谱行为, 包括二维光谱峰窄化、光谱峰增强、光谱峰抑制以及空间方位平面上自发辐射的减少或猝灭。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.033706>用于搜索暗物质的  
镱原子干涉测量

美国约翰斯·霍普金斯大学的 Chris Overstreet 研究团队实现了用于暗物质搜索的镱原子干涉测量。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队分析了实验室规模的镱原子干涉仪对量、矢量和伪标量暗物质信号的预期灵敏度。通过测量  $^{171}\text{Yb}$  中两个跃迁之间的频率比, 可以搜索精细结构常数的变化。这种变化在  $10^{-22}$  至  $10^{-16}$  电子伏特的质量范围内, 其灵敏度可能超过现有极限的 100 倍。

镱同位素之间的差分加速度测量可提供对标量和矢量暗物质耦合的预期灵敏度, 这种灵敏度强于 MICROSCOPE 等效原理测试设定的极限, 而在 MAGIS-100 长基线干涉仪中进行的类似测量, 其灵敏度将比之前的界限高出 10 倍或更多。

预计在 MAGIS-100 中搜索反常自旋扭矩, 将达到与原自磁强计实验相似的灵敏度。研究人员讨论了每种测量中缓解主要系统效应的策略。这些结果表明, 利用镱原子干涉仪进行改进的暗物质搜索在技术上是可行的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.033313>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 8年“种”出一本水稻性状“词典”

(上接第1版)

## 让“混血杂交”体系用起来

黄学辉是完全在国内成长起来的领域内顶尖科学家。2006年从复旦大学毕业后, 黄学辉来到中国科学院上海生命科学研究院, 师从中国科学院院士韩斌, 攻读博士学位, 毕业后继续留在研究院工作。加入上海师范大学时, 他已经是数量遗传学领域颇有建树的一位学者。

“国内生物科学的起步较欧美晚几十年, 但现在很多领域一流科研工作者的数量和质量快速上升, 只要能受到很好的科研训练, 出国与否就不是那么重要。”黄学辉表示。

在黄学辉看来, 平台可以起到一定的加分作用, 但科研最根本的决定因素是本身。植物数量遗传学团队正是在“以人为本”的理念之下组建起来的。目前, 团队成员平均年龄 35 岁, 既有作物遗传育种和分子生物学方向的研究人员, 也有精通生物信息学和统计学的人员。他们发挥各自优势的同时, 彼此高效沟通, 并且联合培养了各有所长的研究生队伍。

而以水稻“混血杂交”群体为起点, 黄学辉团队开始设计新的“图纸”。“我们目前考察了 16 套常规的水稻性状, 但水稻的重要性状远不止这些。未来, 这套体系还可以用来研究更多有趣且有用的性状。”此外, 黄学辉团队也在寻求合作机会, 以期在全国范围内考察环境对水稻性状的影响。

“下一步的重点是让这套材料体系更好地发挥价值。”黄学辉期待更多科学家可以使用这套材料体系, 进行农艺性状和分子特征的遗传学研究。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adm8762>

## 到 2050 年, 近 4000 万人死于耐药性感染

每年约 200 万人死亡, 大多是 70 岁以上老人

本报讯 一项针对抗生素耐药性的全球分析显示, 从现在到 2050 年, 将有超过 3900 万人死于耐药性感染, 其中大多数是 70 岁以上的老年人。

这份 9 月 16 日发表于《柳叶刀》的报告指出, 1990 年至 2021 年间, 每年有 100 多万人死于耐药性感染; 到 2050 年, 这一数字可能增加到近 200 万。报告估计, 2025 年至 2050 年间, 如果人们能够更广泛获得适当的抗生素以及更好的感染治疗, 则可以挽救约 9200 万人的生命。

美国加州大学伯克利分校流行病学专家 Joseph Lewnard 说: “这是一个重要贡献, 有助于理解我们是如何走到今天这一步的, 并对未来的耐药性负担进行合理预期, 从而为下一步可以采取的措施提供依据。”

英国牛津大学微生物学家 Timothy Walsh 则表示, 实际数字可能比报告里的数字高得多, 尤其是在缺少数据的国家。这表明, 世界各国未能实现联合国到 2030 年降低抗生素耐药性导致的死亡率的目标。

研究人员分析了 1990 年至 2021 年间 204 个国家的死亡率数据和医院记录, 重点研究了 22 种病原体、84 种耐药细菌和药物组合以及 11 种疾病, 包括血液感染和脑膜炎。

研究结果表明, 尽管在过去 30 年里, 5 岁以下儿童死于耐药性感染的人数下降超过 50%, 但 70 岁以上人群的死亡率却上升了 80%。

其中主要感染皮肤、血液和内脏的金黄色葡萄球菌致死人数增幅最大, 达 90.29%。1990 年至 2021 年间, 许多致命感染都是由一耐药性特别强的细菌引起的, 即革兰氏阴性细菌。这类细菌包括大肠杆菌和鲍曼不动杆菌, 后者是一种与医院获得性感染有关的病原体。

革兰氏阴性细菌对碳青霉烯类药物具有耐药性, 后者是一种用于治疗严重感染的抗生素。这类细菌可与不同物种交换抗生素耐药基因, 并将其传递给后代。与耐碳青霉烯革兰氏阴性细菌相关的死亡人数从 1990 年的 5.09 万增加到 2021 年的 12.7 万, 增加了 149.51%。

该报告估计, 到 2050 年, 抗生素耐药性每

年可能导致 191 万人死亡, 另有 822 万人将死于与耐药性相关的疾病。到 2050 年, 死于抗生素耐药性的人群中, 超过 65% 的人年龄在 70 岁以上。

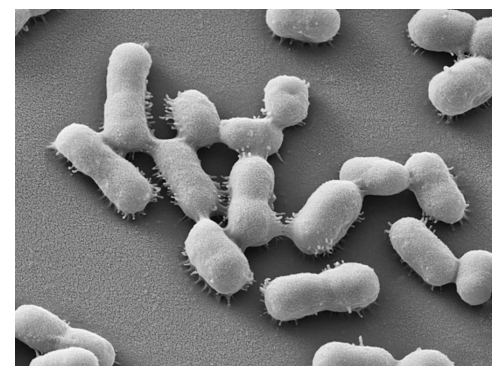
“这项研究表明, 我们在卫生系统质量和感染预防方面存在问题。”美国西雅图华盛顿大学流行病学专家 Mohsen Naghavi 说。

报告预测, 死亡率最高的地区包括南亚、拉丁美洲和加勒比地区。研究人员强调, 任何解决耐药性的策略都必须优先考虑中低收入国家。

“我们需要全球投入更多, 并与低收入国家进行更多真正的互动, 以确保它们具备相应的条件。”Walsh 补充说, 必须确保低收入国家的医院能够获得诊断工具、抗生素、清洁用水和卫生设施。

Walsh 说, 政策制定者还应该解决农业中过度使用抗生素的问题, 因为这加速了细菌耐药性, 并加大创新抗生素药物的研究投入。

美国卫生计量与评估研究所研究经理、报告共同作者 Eve Wool 说, 希望该报告为“人们



鲍曼不动杆菌可对抗生素产生耐药性。

图片来源: Eye Of Science

如何开发新药, 重点关注哪些新药和新疫苗”提供指导。

(李木子)

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)

## ■ 科学此刻 ■

## 学术飞行:

## 嘴上说不要, 身体很诚实

近日发表于《全球环境变化》的一项研究显示, 一所顶尖研究型大学的绝大多数调查对象都认为航空旅行会加剧气候变化, 但许多人——尤其是教授和博士生——还是经常乘机参加会议。

航空是人类从事的碳排放量最大的活动之一。2021 年的一项研究发现, 到目前为止, 航空业造成了约 4% 的人为全球变暖。另一项分析则发现, 2013 年, 前 10% 的常旅客所排放的温室气体, 约占全球航空旅行温室气体排放量的 45%。研究人员表示, 机构和会议组织者应该采用减少学术界碳足迹的替代方案。

“我们自己经常乘飞机, 但又不应该乘飞机。”论文第一作者兼通讯作者、英国伦敦大学学院交通地理学家 Jonas De Vos 说, “我们是伪君子。”

De Vos 和同事使用社交媒体和伦敦大学学院通讯录, 向该校所有教职工和学生发送了一份调查。参与者填写了一份关于旅行习惯的问卷, 并描述他们对 17 项参加会议的声明的认同程度。该团队分析了 1116 名博士生和从事研究、教学或二者兼有的教职工的反馈, 并根据他们对学术旅行的态度将其分类。

超过 80% 的参与者认为航空旅行对环境有害, 但在 2022 年, 超过 35% 的参与者至少乘飞机参加过一次会议。最大的一个类群有 294 人,



在学术界, 乘飞机参加国际会议仍然很普遍。

图片来源: Liesa Johannssen/Bloomberg/Getty

他们是“非自愿飞行者”, 这意味着尽管他们更愿意乘火车旅行, 但还是选择乘飞机参加会议。

研究还发现, 教授和博士生更喜欢面对面的活动, 经常乘飞机参加国际会议。教学和研究人员不经常出差, 通常是乘火车去附近的目的地; 女性受访者作为一个类群也是如此。

“这是第一次以非常直接的方式揭示态度和行为之间的差距。”德国弗莱堡大学政治学家 Sebastian Jackle 说。为了获得更具代表性的样本, 他建议在更多大学进行调查。

尽管该调查没有要求参与者解释他们为什么乘飞机参加会议, 但 De Vos 表示, 研究人员“害怕错过”展示自己的研究和与潜在合作者建立联系的机会, “国际流动性对于晋升和获得研

究资助仍然很重要”。

关于乘飞机参加会议是否有助于研究人员取得学术成功, 研究结果存在分歧。一项针对法国 6000 名科学家的调查发现, 学术旅行是早期职业研究人员获得知名度和资深研究人员保持知名度的方式。但另一项针对加拿大英属哥伦比亚大学 705 名学者的调查发现, 航空旅行与学术成就之间没有因果关系。

虽然个人可以做出更好的旅行选择, 但学术文化仍需要改变以减少碳足迹。Jackle 说, 因为“只要必须参加国际会议才能获得教授职位, 个人实际上能做的就有限”。

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102908>

## 2300 万光年! 科学家发现最长黑洞喷流

本报讯【自然】9 月 18 日发表的一篇文章描述了一个黑洞喷射出的一对巨大喷流。这对喷流总长约 7 百万秒差距, 约合 2300 万光年, 是迄今报道过最长的黑洞喷流。

超大质量黑洞会发射强大的辐射和粒子喷流, 当它们持续数百万年时, 会通过向宇宙中发射电子、原子核和磁场来影响星系际介质中的物质流动。过去观察到的黑洞喷流大小不会超过 5 百万秒差距 (1 秒差距约为 3.26 光年)。

在这项新研究中, 美国加州理工学院的 Martijn Oei 和同事分析了来自国际低频阵列 (LOFAR) 望远镜的射电图像, 用以研究百万秒差距尺度的黑洞能量流。

在此基础上, 研究人员识别出巨大的喷流, 并命名为“波尔费里翁”(Porphyron)。对望远镜数据的初步检查表明, 这对喷流的总长度至少有 6.43 百万秒差距。

Oei 和同事提出, 这对喷流有可能在宇宙中延伸得更远, 因为图像是平的, Porphyron 沿

观察视线的长度分量难以测量。研究者用数学公式修正了这一影响, 得出 Porphyron 的总长度在 6.8 至 7.3 百万秒差距。

研究人员总结说, Porphyron 的存在证明超大质量黑洞的喷流能在极遥远的宇宙距离上不受流体不稳定性影响。但他们指出, 要理解 Porphyron 保持稳定的力学原理还需要进行更多的研究。

(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07879-y>

## 果冻也能打“乒乓球”

本报讯 科学家在一项研究中用非生物水凝胶玩一款名为“乒乓球”的电子游戏, 并通过更多的经验提高了游戏技巧。研究人员将水凝胶连接到虚拟游戏环境中, 然后在水凝胶的球拍(由水凝胶内带电粒子的分布编码)和球(由电刺激编码)之间使用了反馈回路。经过练习, 水凝胶的击球准确度提高了 10%, 从而延长了反弹时间。研究人员说, 这证明了非生物材料能使用“记忆”更新对环境的理解能力, 但在证实水凝胶可以“学习”之前还需要进行更多的研究。相关研究近日发表于《细胞报告物理科学》。

“离子水凝胶可以实现与复杂神经网络相同的记忆机制。”论文第一作者、英国雷丁大学机器人工程师 Vincent Strong 说, “我们证明了水凝胶不仅可以玩‘乒乓球’, 而且随着时间的推移, 它们能玩得更好。”

研究人员的灵感来自之前的一项研究, 即如果在某种程度上对培养皿中的脑细胞进行电

刺激, 并对其表现给予反馈, 它们就能学会玩“乒乓球”。

“我们的论文解决了一个问题, 即简单的人工系统是否可以计算出类似于大脑控制身体的反馈回路闭环。神经元和水凝胶的基本原理是离子迁移和分布可以作为一种记忆功能, 这与乒乓球中的感觉—运动回路相关。在神经元中, 离子在细胞内流动; 在凝胶中, 它们又会跑到外面。”通讯作者、雷丁大学生物医学工程师 Yoshikatsu Hayashi 说。

水凝胶是一种复杂的聚合物, 水合时会变成果冻状——果冻明胶和琼脂就是天然的例子。在这项研究中, 研究人员使用了一种“电话性聚合物”, 意味着水凝胶可以对电刺激作出反应, 这要归功于聚合物基质周围介质中存在的离子(带电粒子)。当水凝胶受到电刺激时, 离子移动, 并拖着水分子一起移动, 这种运动引起水凝胶暂时改变了形状。

“水凝胶反弹所需要的时间比膨胀长得多, 这意味着离子的下一个运动受到之前运动的影响, 这有点像记忆的发生。”Strong 说, “水凝胶中离子的持续重排是基于水凝胶中先前的重排, 并继续回到它最初的状态, 即离子的均匀分布。”

为了测试水凝胶的物理“记忆”能否让它玩“乒乓球”, 研究人员使用电极将水凝胶连接到虚拟游戏环境中, 并通过向随机方向发球来启动游戏。他们使用电刺激将球的位置“告知”水凝胶, 并通过测量水凝胶中离子的运动来确定球拍的位置。

随着乒乓球游戏的进行, 研究人员测量了水凝胶的命中率, 并检查了其准确性是否有所提高。他们发现, 经验越丰富, 水凝胶就能越频繁地击球。神经元在大约 10 分钟内就展现出高水平技能, 而水凝胶花了将近 20 分钟才达到最佳水平。

“随着时间的推移, 当球移动时, 水凝胶的运动模式会积累并优化, 然后移动球拍以适应模拟环境中的球。”Strong 说, “同时, 随着时间的推移, 离子的运动方式也会映射出所有运动的记忆, 这种‘记忆’会提高击球表现。”

研究人员表示, 由于大多数现有的人工智能算法都来自神经网络, 因此水凝胶代表了一种不同的“智能”, 可以用来开发更简单的新算法。未来, 他们计划通过揭示其“记忆”背后的机制和测试其执行其他任务的能力来进一步探索水凝胶的“记忆”。

“后续, 我们将考虑如何提取相关算法。”雷丁大学的合著者 William Holderbaum 说。Strong 说: “我们已经证明水凝胶中出现了‘记忆’, 未来将进一步研究以明确是否发生了学习过程。”

(冯维维)

相关论文信息:

<http://doi.org/10.1016/j.xcrp.2024.102151>