

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

自旋轨道 X 态中量子失谐的实验研究

巴西弗鲁米嫩塞联邦大学 J. A. O. Huguenin 研究团队对自旋轨道 X 态中量子失谐进行了实验研究。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

该研究团队对强激光束的自旋-轨道模式进行了量子失谐的实验研究。

研究人员利用全光层析成像技术对这些模式进行表征,计算了量子失谐。值得注意的是,即便在模式重建具有高保真度的情况下,量子失谐的计算结果与理论预期仍存在显著偏差。为此,研究人员提出了一个基于噪声测量的简单模型,显示了输出模式保真度的轻微降低,从而导致了量子失谐的显著偏差。这项实验结果,包括实验数据和理论预测,均表现出良好的一致性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.032601>

【细胞】

动物和细菌病毒共享保守免疫逃逸机制

美国哈佛医学院 Philip J. Kranzusch 研究组发现,动物和细菌病毒共享保守的免疫逃逸机制。该研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员展示了病毒如何利用直接在真核生物和原核生物中共有的免疫逃逸机制克服宿主信号。动物天花病毒蛋白抑制宿主 cGAS-STING 信号通路的结构,显示出与细菌噬菌体 Acb1 蛋白的结构和催化活性位点的同源性,而细菌中的噬菌体 Acb1 蛋白则通过降解宿主的环状核苷酸免疫信号使 CBASS 抗噬菌体防御失活。

天花病毒蛋白-2' 3' -cGAMP 和噬菌体 Acb1-3' 3' -cGAMP 复合物的结构比较揭示了一种普遍的宿主核苷酸免疫信号降解机制,并解释了使病毒适应不同生物界的特定附加机制。嵌合噬菌体实验确认,动物天花病毒蛋白足以在细菌中逃避免疫信号。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.057>

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

中坦合著“抗疟经”

(上接第 1 版)

中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所(国家热带病研究中心)研究员王多全告诉《中国科学报》,其中一项关键措施就是“1-3-7”工作规范。其中“1”是指 1 日内进行疟疾病例网络直报;“3”是指 3 日内进行病例复核及流行病学个案调查;“7”是指 7 日内进行疫点调查及处置,及时阻断可能的传播。

创新的 1,7-mRCTR 策略

不过,这一宝贵的“中国抗疟经验”能否在坦桑尼亚生根发芽、开花结果?

王多全是该项目的中方负责人之一,他确实“心里没底”,只能“潜水前行”。“于是,我们选择在鲁非季区开展试点,两个区域作为干预组,两个区域作为对照组。我们曾尝试追踪和处置每一个病例,但事实证明,这不可能。”因为坦桑尼亚的报告系统难以有效追踪报告病例的住址信息。“凭我们有限的资源难以追踪每个病例,因为一天可能会有 50 个确诊病例。”该项目的坦方负责人之一 Yeromin Mlacha 说,“1-3-7”模式更适合在疟疾低流行地区。

于是,中坦专家反复磋商,结合当地实际情况并分享中国“1-3-7”抗疟理念和实践,创新性地探索出适合当地的“基于社区的疟疾快速筛查和处置”(1,7-mRCTR)策略,即及时识别发病率最高的村庄,培训社区志愿者到重点地区和人群中开展及时(1 周内)的疟疾筛查,并对检测结果呈阳性者进行规范治疗。

“所有这些都是免费的。因为我们项目的理念是有效减轻社区疟疾负担,包括经济负担和患病负担。”Yeromin Mlacha 对《中国科学报》表示,这无疑大大提高了疟疾的检出率,也有效阻止了其社区传播。

期待一个没有疟疾的世界

不过,在项目专家看来,仅仅靠改良的 1,7-mRCTR 策略预防坦桑尼亚的疟疾,还远远不够。

坦桑尼亚依法卡拉卫生研究所研究员 Tegemeo Gavana 告诉《中国科学报》,必须进行媒介控制,即控制蚊子,其中最重要的手段就是使用蚊帐。此外,他们还使用了杀虫剂。

据统计,截至 2017 年,坦桑尼亚 78% 的家庭至少拥有一顶被药水浸泡过的杀虫蚊帐,52% 的家庭每晚都睡在杀虫蚊帐里。“并且,我们在项目实施过程中还告知村民,蚊子不仅在晚上活跃,傍晚与清晨也会叮咬人。”Tegemeo Gavana 表示,随着蚊帐使用率的提升,项目实施期间鲁非季区疟疾感染人数下降最为明显,更没有出现疟疾重症死亡病例。

此外,健康教育也非常重要。Yeromin Mlacha 表示,他们针对不同年龄段的人群,设计了不同内容。比如,针对当地占人口大多数的年轻人,推出了足球比赛。各村的队伍参加比赛,获胜者有奖品。“我们在比赛期间对他们开展疟疾预防教育,悬挂写着‘尽早来流动检查站做疟疾检查和治疗’‘每晚睡在蚊帐里’等标语的条幅。”“我们还需要一个更好的监测响应系统,把有限的资源用于最需要的地方和最脆弱的群体,比如 5 岁以下的儿童、孕妇和老人,为他们提供及时的干预措施,让人们不再因为疟疾这种完全可预防的疾病而死亡。”Yeromin Mlacha 说。

不过,疟疾防控是多维度的。全球气候变暖,斯氏按蚊入侵,蚊子对杀虫剂的抗药性……这些都是包括坦桑尼亚在内的非洲地区抗疟需要面对的挑战。

“更为重要的是,我们千万不要忘记,贫困才是疟疾最大的温床。因为疟疾主要影响的是贫困线以下的农村地区。”Yeromin Mlacha 说,他期待一个没有疟疾的世界。这不仅仅是 Yeromin Mlacha 的期待,也是全球共同的期待。

一年多后眼睛健康、对光线有反应,但视力仍未恢复——

全球首例全眼移植面临新挑战

本报讯 2021 年,美国阿肯色州温泉城的电工 Aaron James 在一场高压线路电气事故中受伤,失去了左臂、左眼、下巴和鼻子。两年来,他不能吃固体食物,失去了味觉和嗅觉,也无法正常说话。

2023 年 5 月,James 在美国纽约大学朗格尼健康中心接受了全球首例全眼和全脸移植手术。术后一年多,移植的眼睛虽然很健康,视网膜可以对光线作出反应,但对 James 来说,恢复视力仍是一项挑战。

9 月 9 日出版的《美国医学会杂志》对该手术进行了详细报道。

“这是一项技术精湛的手术,突破了创新的界限。”美国耶鲁大学医学院外科医生 Bohdan Pomahac 评价说。他曾在 2011 年完成美国首例全脸移植手术,但没有参与 James 的手术。

一个大型医疗团队将捐赠者的整个左眼及其周围的骨窝、鼻子,一块下巴骨以及相关的肌

肉、神经和血管,全部移植到 James 的脸上。捐赠者的大脑已没有任何功能活动。整个手术大约用了 21 个小时。

该研究第一作者、纽约大学朗格尼健康中心外科医生 Daniel Ceradini 说,医生从未指望移植的眼睛能够恢复视力,因为没有证据表明捐赠者的视神经可以成功地重新连接到 James 的大脑上。视神经是中枢神经系统的一部分,负责将信息从视网膜传递到大脑,而如何再生该系统一直是一个谜。

Ceradini 指出,让移植的眼睛恢复视力一直被视为“圣杯”,而这项手术确实使研究人员向这一目标迈进了一步。他说,眼睛的解剖手术非常复杂,研究团队至少在人类尸体上进行了 15 次练习。

科学进步促成了这项手术的成功。“该团队基本上是在现有原则的基础上开发了新的操作方法。”Pomahac 说,眼睛的血液供应不同于面

部其他部位。为了确保捐赠者的眼睛不会长时间失血,外科医生需要将给捐赠者眼睛供血的动脉连接到捐赠者颈外动脉的一个分支上,然后再将它们整体移植到 James 的脸上。这一过程从未在人身实现过。

手术的另一个进步是基于捐赠者和 James 面部的计算机断层扫描结果创建了一个 3D 打印手术指南,使外科医生能够精确地取出适合 James 面部的供体骨骼。在手术过程中,捐赠者的骨头像卡扣式拼图一样安装在 James 的脸上。

Ceradini 说,经过这一切,没有人知道移植的眼球会如何表现:“它会萎缩吗?视网膜能工作吗?”

当从手术中醒来时,James 注意到的第一件事就是气味。两年后能够闻到气味,让他很感激,尽管闻到的是“医院”的气味。

大约术后一周半,James 第一次看到自己的新面孔。现在,他出门时不再戴眼罩和口罩,并



Aaron James 的蓝眼睛是自己的,棕眼睛是移植的。
图片来源: Haley Ricciardi

且让他很激动的是,自己再次长出了胡子。

移植的眼睛不能移动或看东西,但有正常的血压和良好的血液流动,视网膜对光线也有反应。James 可以感觉到眼眶深处发痒,眼睛周围的感觉也开始恢复。

目前尚不清楚通过眼部移植使接受者重获视力的手术有朝一日是否可行。Ceradini 认为,这是“不久的将来可以实现的目标”,但实现这一目标的关键是如何再生视神经。(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1001/jama.2024.12601>

科学此刻

小丑来访
助你早日出院

当画着夸张笑脸、顶着硕大鼻头、身着斑斓服饰的小丑出现在病床前,你会作何反应?对于那些不得不住院的儿童和青少年来说,小丑的探视可能有助他们早日出院。

这些出没在病房里的小丑有个特殊的名字——医疗小丑或梦想医生。近日,在奥地利维也纳举行的第 34 届欧洲呼吸学会年会上,一项研究指出,医疗小丑的探视有助在治疗过程中分散孩子的注意力,减轻肺炎儿童的压力和焦虑情绪。

这种通过轻松幽默的小丑表演帮助患者更好康复的疗法被称为小丑疗法,最早可以追溯到古希腊伯里克利时代。而美国医生 Patch Adams 扮演的医疗小丑,将其发扬光大。以他的事迹为原型的电影《心灵点滴》曾感动了无数观众。

医疗小丑是个严肃且专业的工作,他们不仅需要学习护理、心理学、医学史,还要学习表演、魔术等课程。如今,许多医院中可以看到医疗小丑活跃的身影。比如新冠疫情期,这群特殊的医生便以以色列的一些医院里给患者送去莫大的宽慰。



医疗小丑有助儿童早日康复。

图片来源: FatCamera/Getty Images

在这项研究中,以色列卡梅尔医疗中心的 Karin Yaacoby Bianu 和同事专门研究了医疗小丑对因肺炎住院的小患者的影响。

该研究将年龄在 2 至 18 岁的肺炎儿童/青少年随机分为两组,其中一组的 26 名患者在到达医疗中心后,每天安排医疗小丑探视两次,每次 15 分钟;而另一组的 25 名患者则没有医疗小丑探视。

医疗小丑探视时会和患者一起唱歌、演奏音乐,并鼓励无法自主进食的孩子尝试自己吃喝。

研究小组发现,那些接受医疗小丑探视的

孩子的住院时间平均为 44 小时,而那些没有医疗小丑探视的孩子的住院时间平均为 70 小时。

在实验中,医生并不知道哪些患者接受了医疗小丑探视,他们都是根据呼吸和心率的改善以及自主吃喝能力决定患者何时出院。这意味着患者可以在家服用抗生素,而不用通过静脉注射给药。

英国剑桥大学的 Kelsey Graber 说,医疗小丑通过与患者玩耍,帮助他们降血压,提升孩子们的幸福感以及身体康复的信心和能力。Graber 建议研究团队对其他医院患不同疾病的儿童和青少年患者重复这项研究。(徐锐)

被生吞后,看日本鳗鱼如何成功“越狱”



鳗鱼会从吞食它的鱼的腮中逃脱。

图片来源: Hasegawa et al.

本报讯 在被一条鱼整个吞下后,日本鳗鱼一直试图从前者的胃里逃出去。9 月 9 日,一项发表于《当代生物学》的研究使人们了解了它

们有时是如何逃出生天的。

几年前,日本长崎大学的 Yuha Hasegawa 注意到,被鱼吞食的日本鳗鱼不知怎么又出现在鱼缸里。进一步的调查发现,这些鳗鱼是通过鱼鳃逃脱的。在研究人员观察的 54 条被吞食的鳗鱼中,有 28 条成功逃了出来。但它们究竟是如何实现这一壮举的尚不清楚。

现在,Hasegawa 和同事给鳗鱼注射了一种造影剂,使其在 X 射线下可见,从而成功拍摄到这一过程。在 32 条被暗色沙塘鳢整条吞下的鳗鱼中,有 12 条设法回到了食道顶端。这足以让它们弯曲尾巴,从鳃缝里挤出来。最终,在这 12 条鳗鱼中有 9 条成功逃脱。

在某些情况下,当鳗鱼开始沿着食道向上移动时,它们的尾巴并没有完全进入暗色沙塘鳢的胃里。但在其他情况下,鳗鱼整个身体都

在胃里。而它们就在胃里打转,似乎在寻找一条出路。

在 11 条完全进入胃里的鳗鱼中,有 5 条成功把尾巴伸进了食道入口,并向鱼鳃的方向后退;其中有两“条”走错了路——朝着肠道而去。那些未能逃脱的鳗鱼都在 3 分半钟内死掉了。

研究人员现在计划调查,其他种类的鳗鱼以及鳗鱼形状相似的其他鱼类是否也能以这种方式逃脱。“在这一点上,日本鳗鱼是唯一一种在被捕获后能够从鱼的消化道中逃脱的鱼类。”Hasegawa 说。

不过,其他一些动物在被整个吞下后也可以逃脱。例如,一种名为 Regimbartia 的水生甲虫能够从青蛙的泄殖腔里爬出来。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.07.023>

年轻卵泡让老化卵子
迎来“第二春”

本报讯 一项研究显示,通过植入年轻小鼠的卵泡,有可能提高老年小鼠卵母细胞的发育潜力,实现老化卵子的逆转。这项研究凸显出卵泡微环境在卵巢衰老中的重要性。

研究显示,与旧环境中成熟的卵子相比,恢复活力的卵子受精后形成胚胎并产生健康幼崽的可能性几乎是前者的 4 倍。

主持这项研究的新加坡国立大学细胞生物学家李戎说:“你可以把它想象成一个五星级的老化卵子抗衰老 SPA。”

科学家在 9 月 9 日出版的《自然-衰老》上发表了这一研究成果。

卵母细胞是未成熟的卵细胞,它们在被称为卵泡的体细胞包裹中生长和成熟。卵泡细胞与卵母细胞直接接触,为卵母细胞的发育提供重要的营养和支持。在衰老过程中,卵母细胞的数量和质量都会下降。尽管辅助生殖技术,如冷冻保存年轻卵母细胞有一定效果,但迄今,还没有临床上可行的策略来恢复老龄卵母细胞的发育潜力。

在这项研究中,李戎和同事通过开发一个名为三维重组嵌合卵泡的培养系统,在小鼠模型中评估了卵泡微环境对卵母细胞衰老的影响。

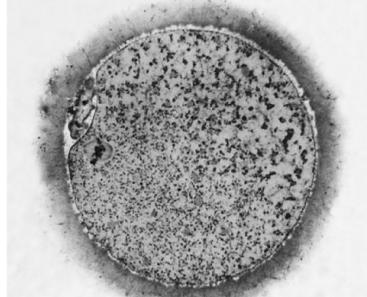
研究人员将一个衰老的卵母细胞植入一个来自年轻小鼠的受体卵泡中——该卵泡自身的卵母细胞已被移除,旨在探索是否能重新建立自然的细胞间交流。

他们发现,在年轻小鼠卵泡中培养的老鼠小鼠卵母细胞的发育潜力有所提高。这些年轻卵泡培养的衰老卵母细胞在成熟过程中与体细胞的相互作用得到增强,并改善了线粒体功能,染色体分离也更好。科学家认为,这项研究凸显出卵泡在卵母细胞衰老中的重要作用,为逆转卵母细胞老化的某些方面提供了概念验证,或可提高衰老卵母细胞的发育潜力,有助于治疗与年龄相关的不孕症。

研究人员总结说,接下来需要评估这些发现是否能拓展到人类身上。一旦成功,将可能带来新的细胞疗法,改善老年人的卵子质量。(赵照熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s43587-024-00697-x>



在哺乳动物的卵巢中,卵母细胞在卵泡中发育。
图片来源: Don W. Fawcett

紧紧围绕立德树人根本任务
朝着建成教育强国战略目标扎实迈进

(上接第 1 版)

习近平强调,要深入推动教育对外开放,统筹“引进来”和“走出去”,不断提升我国教育的国际影响力、竞争力和话语权。扩大国际学术交流和教育科研合作,积极参与全球教育治理,为推动全球教育事业发展贡献更多中国力量。

李强在主持会议时指出,习近平总书记的重要讲话站在党和国家事业发展全局的战略高度,全面总结了新时代教育取得的历史性成就,发生的格局性变化,系统阐释了教育强国的科学内涵和基本路径,深刻阐述了教育强国建设要正确处理好的重大关系,系统部署了全面推进教育强国建设的战略任务和重大举措。总书记的重要讲话高屋建瓴,思想深邃,内涵丰富,具有很强的政治性、思想性、指导性,是指

新时代新征程教育工作的纲领性文献,为建设教育强国指明了前进方向,提供了根本遵循。我们要认真学习领会,深入贯彻落实,把思想和行动统一到习近平总书记重要讲话精神 and 党中央决策部署上来,务实功、出实招、求实效,奋力谱写教育强国建设崭新篇章。

丁薛祥在总结讲话中指出,要深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神,深刻领悟“两个确立”的决定性意义,增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”,牢牢把握教育的政治属性、人民属性、战略属性,坚定不移走中国特色社会主义教育发展道路。要坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,锻造好落实立德树人根本任务的关键课程。推动教育科技人才一体发展,完善高校科技创

新体制机制,加强拔尖创新人才培养,发挥好支撑引领中国式现代化的重要功能。加快建设高质量教育体系,推动义务教育优质均衡发展,解决好人民群众关于教育的急难愁盼问题。加强高素质专业化教师队伍建设,弘扬教育家精神,提升教书育人能力,强化待遇保障,巩固好教育强国建设的重要根基。全面深化教育综合改革,推进高水平教育开放,构建好有利于教育高质量发展的体制机制。各地区、各部门、各单位要以钉钉子精神,推动大会精神入脑入心、工作部署落地见效。

会上,中央组织部、中央宣传部、教育部、科技部、辽宁省、上海市、湖北省、贵州省、中国电子科技集团有限公司、北京大学负责同志作交流发言。

会前,习近平等领导同志亲切接见了参加庆祝第四十个教师节暨全国教育系统先进集体和先进个人表彰活动代表,同代表们热情握手,并同大家合影留念。

中共中央政治局委员、中央书记处书记,全国人大常委会有关领导同志,国务委员,最高人民法院院长,最高人民检察院检察长,全国政协有关领导同志出席会议。

会议以电视电话会议形式召开。中央教育工作领导小组成员,各省市区和计划单列市、新疆生产建设兵团党政主要负责同志和有关部门主要负责同志,中央和国家机关有关部门、有关人民团体、军队有关单位主要负责同志,中央管理的部分企业、高校负责同志等参加会议。