

新型鼻腔喷雾剂有望应对流感大流行

本报讯 一种鼻腔喷雾剂在初步人体试验中展现出预防流感的潜力,此前它已在小鼠和猴子身上得到了验证。由于似乎能中和所有类型的流感病毒,包括非人类动物传播的病毒,因此这种药物未来有望用于应对流感大流行。相关研究成果2月4日发表于《科学-转化医学》。

人们目前阻止流感传播的主要手段是每年接种疫苗,后者会刺激免疫系统产生抗体,对抗最近流行的流感毒株。然而,由于流感毒株不断变异,疫苗往往只能获得中等水平的效果。

为解决这一问题,美国强生制药公司研发了一种名为CR9114的特殊抗体,能够中和这些流感毒株中的任意一种。它通过识别并结合流感病毒中始终保持不变的一部分来做到这一点,而不管病毒的其他部分如何变化。

最初,当研究人员将CR9114注射到动物血

液中时,它未能提供对流感的强有力防护。原因是只有极少量抗体能够到达鼻腔,而这里是流感病毒入侵人体的主要门户。

2022年,荷兰莱顿实验室公司获得了CR9114的授权,并创新性地开发了一种可以喷入鼻腔的配方。此后,该公司证实,给小鼠和猴子的鼻腔喷入CR9114后,即使让它们接触各种甲型和乙型流感病毒——包括一株采集自1933年的严重流感季的流感毒株,这些动物也不会生病。

研究团队还对143名18至55岁的受试者进行了初步人体试验。结果发现,受试者每天使用两次喷雾剂,可在鼻腔内维持稳定的抗体水平,且未引发任何严重副作用。进一步检测发现,从受试者鼻腔收集的分泌物样本中和了一系列流感病毒,包括2013年跨物种感染人类的一种禽流感毒株。

接下来,研究团队计划让使用过这种喷雾剂的人直接暴露于各种流感病毒中,以验证它是否能阻止感染发生。

澳大利亚墨尔本大学的Linda Wakim表示,这种喷雾剂可能无法达到100%有效,因为病毒还可以通过鼻子以外的途径侵入人体,比如口腔。“即便如此,阻断鼻腔途径仍然可以在病毒入侵的关键环节进行拦截。”

Wakim指出,这种喷雾剂可能不如流感疫苗方便,因为它需要每天使用两次,而不是一针见效。“但对于特定的高危人群,如免疫功能低下者、一线医护人员;或在流感大流行期间,需要在疫苗研发或推广阶段获得快速、短期保护的人群,它可能会改变游戏规则。” (王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adz1580>



图片来源:Tatiana Maksimova

攻坚“终极问题”，中国脑图谱绘制迈出重要一步

(上接第1版)

每一个参与者都必不可少

作为牵头单位之一,脑智卓越中心在脑图谱大科学计划推进过程中起到了重要作用。

计划启动之初,脑智卓越中心组建了全脑介观神经联接图谱绘制“十四五”攻坚团队,孙衍刚任首席科学家,覆盖了17个课题组及全脑介观神经联接图谱平台、脑科学数据与计算中心两大平台。

团队成员中,有人数十年如一日专攻一个问题,有人“半路出家”主动接下新课题,有人从“新手村”出发一路升级,也有人甘当绿叶为项目提供技术支持。

“研究方向要契合国家需求,是脑智卓越中心的使命,也是我们每一个在此工作的科研人员的共识。”脑智卓越中心研究员刘真说。因制作克隆猴“中中”“华华”而被学术界熟知的他,自2020年开辟灵长类脑科学细胞特异性靶向研究工具集这一“新战线”。

脑智卓越中心研究员严军团队的副研究员苟凌峰则经历了漫长的“沉淀期”。过去10年间,他一直在和“开发新型神经元重构工具”这件事较劲。

2015年,全脑成像技术达到TB级数据,传统小规模手工重构难以继。当时博士五年级的苟凌峰开始开发新型神经元重构工具。

在这套工具从无到有、从有到优的过程中,苟凌峰注意到,第一代单神经元重构工具FNT虽然已经能较好地用于联接组研究,但具体使用时以鼠标点击为主,影响了工作效率。此外,多人校对时,由于只能各司其职,神经元重叠区域的处理较为困难,重复校对或遗漏的情况时有发生。

受在线游戏启发,苟凌峰与合作者进一步开发了“二代目”Gapr系统,能够支持人工智能(AI)全自动重构和多人同时参与的协同校对,大幅提升了神经元重构效率,突破了重构灵长类大脑神经元投射谱的瓶颈。

同样,中国科学技术大学、中国科学院遗传与发育生物学研究所等单位的科研人员,都有参与脑图谱大科学计划的“独家记忆”。他们各有分工,肩负的责任有大有小,但正如刘真所说,“每一个参与者都必不可少”。

持续扩大“朋友圈”

在蒲慕明看来,大团队合作研究范式的探索,是脑图谱大科学计划阶段性节点的一大宝贵财富。“与20多年前的人类基因组计划一样,脑计划中的很多问题都需要集中多家单位的科学家共同攻关。本次发布的系列成果也体现了多个团队合作攻关的重要性,为未来‘十五五’开展脑科学攻坚打了样。”蒲慕明表示。

作为一个国际性大科学计划,脑图谱大科学计划更需要全球科学家共同参与。

幸运的是,前期已经有了成功探索。如“猕猴屏状核的单细胞空间转录组图谱及全脑联接”研究,由脑智卓越中心研究员沈志明牵头,汇集了国内外8家研究机构的92位科研人员。在项目开展过程中,中方团队和法国团队通力合作,共享实验和分析技术与优势图谱数据,共同撰写论文。“这是一个实打实的、非常典型的国际合作案例。”沈志明说道。

在当前脑图谱大科学计划研究目标迈进绘制非人灵长类介观脑图谱的关键阶段,中国科学家仍在进一步集聚全球力量,持续扩大“朋友圈”。

2025年9月,在2025介观脑图谱国际研讨会上,已有25个国家100余位科学家参与的“国际灵长类介观脑图谱联盟”宣布成立,并发布《国际灵长类介观脑图谱联盟白皮书》。这一由中国科学家主导的联盟,计划在未来10年内构建一个全球性、开放协作的科研网络,致力于人类全脑介观神经联接图谱攻关。

蒲慕明相信,未来在大脑“高清图”的帮助下,脑科学发展不仅能够助力脑疾病临床诊疗,也将推动脑机接口和类脑计算的发展,对AI产业产生重大影响。



含咖啡因的咖啡对大脑有益。

图片来源:Matthew Horwood

科学此刻

喝咖啡可能延缓大脑衰老

人们都喜欢咖啡因。茶是全球第二大饮料,仅次于水,而大多数美国成年人都以咖啡开启新的一天。尽管许多人摄入咖啡是为了获得能量,但2月9日发表于《美国医学会杂志》的一项研究表明,咖啡对大脑也有长期益处,能够帮助我们保持思维敏捷。

这项研究提供了迄今咖啡摄入与认知关系的最长期数据。研究发现,从咖啡和茶中适量摄入咖啡因,可降低痴呆风险、减缓认知衰退相关。专家在称赞该研究规模庞大的同时,也指出应谨慎解读研究结果。

“就现有数据而言,这是一项设计严谨的研究。然而,由于它采用的是观察性证据而非实验性证据,因此研究结果只能被视为具有启发性的。”英国格拉斯哥大学的Naveed Sattar表示。

许多研究都探讨了咖啡因与认知能力之间的联系。但论文第一作者、美国哈佛大学的张宇(音)表示,以往的研究对参与者的追踪时间相对较短,而罹患痴呆症是一个长达几十年的过程。

张宇的研究团队利用了两项长达20年的健康研究,追踪了13万多名医护人员43年的咖啡摄入习惯。这些参与者每隔几年便会记录他们的饮食情况,还填写了关于认知功能的问卷,并接受了需要复述单词的

测试,以作为衡量认知能力的客观指标。

研究团队发现,摄入适量咖啡因(相当于每天2-3杯咖啡或1-2杯茶),可以显著降低痴呆风险和认知衰退速度;即便摄入较低水平的咖啡因,也有益大脑健康。

与以往的研究相反,咖啡因摄入量与认知健康之间的关联,即使在大量喝咖啡的人群中也依然存在——咖啡因摄入量最高组(每天最多喝5杯咖啡),患痴呆症的风险比很少或不喝咖啡的人低18%。

即便对于携带APOE4基因变异的人来说,这种保护性关联依然存在。仅携带一个APOE4基因变异拷贝,就能使一个人患阿尔茨海默病的风险增加两到三倍。携带APOE4基因的人群受到的保护令美国斯坦福大学的神经学家Shannon Kilgore感到惊讶,并表示该研究结论“符合观察性关联研究的范畴”,既强化了一些已有的结论,也提供了新的线索。

由于该研究的设计局限,研究人员无法得出喝咖啡可降低痴呆症风险的结论,而且作者也没有为他们的发现给出任何机制。张宇表示,令团队感兴趣的一点是,饮用脱咖啡因咖啡的人并没有像饮用含咖啡因咖啡的人那样获得认知方面的益处。这表明,这些益处可能与咖啡因有关,而非咖啡中其他被认为有益的化合物,如多酚和生物碱。

张宇指出,尽管研究团队试图控制生活方式选择、饮食质量等混杂因素的影响,但药物等其他因素也可能在起作用。“这种影响很小,而且随着年龄增长,有很多途径可以保护认知功能。我们的研究表明,饮用含咖啡因的咖啡或茶可能只是其中的一个环节。”张宇说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1001/jama.2025.27259>

一种有毒“永久性化学物质”在全球飙升3倍

本报讯 三氟乙酸(TFA)是一种有毒的永久性化学物质。一项近日发表于《地球物理研究快报》的研究显示,随着旨在保护臭氧层的新型制冷剂的使用,20年间,TFA的全球含量增加了3倍多。

研究发现,通过风和雨从大气沉降到地面的TFA已从2000年的每年6800吨增至2022年的21800吨。虽然这低于已知的安全阈值,但TFA对人类健康的影响尚未得到详细研究。

人类和动物可能持续暴露于土壤及地表水中的TFA,直到它们流入海洋,并在几十年或几百年后进入海底沉积物中。一项实验表明,大多数接触TFA的兔胚胎会出现眼部畸形。目前,欧盟已将TFA列为对水生生物有害的物质,并正在考虑是否将其认定为对人类生殖有害的物质。

论文通讯作者、英国兰卡斯特大学的Lucy Hart表示:“令人震惊的是,我们向环境中排放了大量TFA,但对它的影响却知之甚少,而且这种影响基本上是不可逆的。”

氯氟烃(CFC)曾广泛应用于冰箱、喷雾剂、灭火器等产品。但自1989年发现CFC会破坏地球臭氧层后,这种化学品便被禁止使用。此后,CFC被氢氟烃(HFC)替代,而HFC会与大气



TFA存在于地表水中。
图片来源:Silicon Quantum Computing

气中的羟基自由基反应,形成包括TFA在内的多种化合物。

尽管HFC目前正在被逐步淘汰,但其替代品氢氟烃(HFO)在分解时会更快转化为TFA。例如,HFO-1234yf现在已广泛用于数亿辆汽车的空调系统中,其产生的TFA却是被它替代的HFC的10倍。此外,农药、药品和工业化学品也是TFA的来源。

来自加拿大北部和斯瓦尔巴群岛冰盖的冰

芯样本显示,自20世纪70年代以来,这些地区的TFA浓度一直在上升。

在这项研究中,Hart和同事基于对9种CFC替代气体的长期大气测量数据,建立了全球范围内的TFA生成和沉积模型。结果显示,全球TFA水平增长了3.5倍。

考虑到HFC能够在大气中存留数十年,那么到2050年,仅基于HFC的TFA增长速度就可能翻倍。另有研究发现,到2050年,HFO-1234yf可能使TFA激增20倍以上。

英国约克大学的Lucy Carpenter表示,虽然全球重返CFC时代,而且也应继续淘汰具有显著全球变暖效应的HFC,但对它们的化学替代品仍需开展进一步研究。“我们必须认真考虑HFO-1234yf是否存在更好的替代品。TFA的含量持续攀升并且将进一步增加……如今各类食品中均已检测出TFA,它已无处不在。”

Hart表示,这些新发现迫使人们对HFO及其可能的替代品展开研究。与HFC不同,HFO在几天内即可分解,这意味着人们能更有效地控制其影响。“若停止排放HFO,TFA的生成也将迅速终止。” (文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1029/2025GL119216>

(上接第1版)

专项设置4个课题,形成从遗传信息解析、高通量表型鉴定与智能育种到基因编辑改良、基地示范推广的创新链条,环环相扣,旨在为蔗种升级换代筑牢技术基础。

青年学生是这支队伍的生力军。他们在老师的带领下,一行数人从北京实验室出发,带着试管、标签、干冰箱、液氮罐等,赶最早航班抵达南宁,乘1个多小时的汽车到达驻地,扒拉口饭便直奔基地,开启作业模式。

“50多个品系,每个品系采集12株,每株采3组样品,一次就是1800多份样品。”博士生李自杨边操作边说。这样大量的样本采集一年要重复3次,但她和伙伴们没有被繁重的任务压倒,反而为集体协作、配合默契而自豪:“你看,我们都练成‘流水线’了!大家一起干,特别有劲!”

啃最难啃的农业“硬骨头”

“敢做甘蔗研究的人,都是拼着老命来干的。”在北京奥运村园区,专项行政负责人、微生物所所长钱韦坦言。

甘蔗育种之难在于“超高倍体”特性,使其成为农业科研领域最难啃的“硬骨头”。“经验上,从大约30多万个杂交后代里才能选出一个优良品种。”他打了个形象的比方,就像把《红楼梦》撕碎后,重新拼出一本超越原著的小说,难度可想而知。

专项的核心目标是打破这一困局,让甘蔗育种从2.0时代“跨越”到智能育种的4.0时代。传统杂交育种周期长达10-12年,科学家希望借新技术压缩至5-8年。

微生物所的组培室里,副研究员尹昕给记者展示了培养皿中米粒大小的甘蔗愈伤组织——能够迅速增殖的细胞团,经过分化可以长出芽或根,成为完整的植物。“这些都是我们从成百上千个转化后的愈伤组织中筛选出来的。”

为了诱导出功能良好的愈伤组织,博士生李昕芮和师兄陈江在组培室里经常一干就是一天。目前,她已经培养了300多愈伤组织,而陈江已经获得了大约400株基因改造的甘蔗小苗。

为何要啃这块“硬骨头”?钱韦直言:“糖是国家战略物资,我国白糖自主供给量仅约65%,不能把‘饭碗’端在别人手里。”

“种甘蔗远不如种香蕉、火龙果赚钱,国家每年为此投入巨额补贴,蔗农们也为保障国家食糖安全作出了巨大贡献。”钱韦表示,守护好“糖罐子”,既是保障民生,也是守护国家战略安全。甘蔗育种是整个糖产业链的源头瓶颈。“如果能摘下甘蔗育种这颗农业育种王冠上的明珠,那么大部分作物的育种难题,我们都有能力去突破。”

从“难眠”到踏实

专项立项之初,中国科学院几乎没有做过甘蔗育种的团队,一切都要从零开始。“大家连甘蔗怎么种都不知道,更不要说组培了。”钱韦回忆,当时压力之大,他和张杰都曾彻夜难眠。

短短两年间,研究突飞猛进:实验室里成功建立起甘蔗组培体系,用上了基因编辑体系;智能育种无人机、无人车已经走进田间“实战”,开始收集表型数据;在华南植物园、西双版纳植物园建成了甘蔗种质资源圃,在武鸣区建立了“甘蔗科技小院”。

其中的苦,老师和学生都品尝过。夏季密不透风的青纱帐里,温度超过40摄氏度,闷热潮湿。为防止被甘蔗叶割伤,必须穿着长袖长裤作业,汗水浸透衣衫。

助理研究员矿永浩记得,第一次来广西是2024年9月,天气特别热,因为没经验,飞机一落地就直奔基地,到了蔗田便闷头干活,结果干了1个小时,几乎全员中暑。如今,他们早已摸索出高效的田间工作节奏:清晨7点开工至10点,下午4点再战到傍晚。即便如此,汗水依旧会浸透衣衫。

有的三四年级博士生很清楚,甘蔗育种时间长,他们毕业时看不到新品种了,但依然踏实干好自己那份活,希望师弟师妹能够替他们看到。副研究员孙丽璠告诉记者,以前两个人合作一个课题,几乎整天都埋在实验室里;现在整个课题组都搬到田里了,心里特别踏实。

“糖是国家战略物资,能为国家奉献一点力量,我觉得很骄傲。”博士生叶子苓说,“为祖国干活,我很荣幸,也很快乐!”

“亲眼见证一个设想、一个选题成为一个项目,一步步推进落地,心里只有‘震撼’。”硕士生郑鑫悦感慨,“特别钦佩所里的老师,他们的执行力太强了。所以我们不只在实验室写论文,更要把论文写在大地上!”

在钱韦看来,农业是久久为功的事业,做农业科研“需要一点精神。否则,干不了甘蔗育种这份苦差事”。让他欣慰的是,大家面对难题,已经树立了信心,对甘蔗有了感情。

“做任何事情,有了感情,就能坚持下去。”钱韦说。

「糖罐子」里的苦与甜