



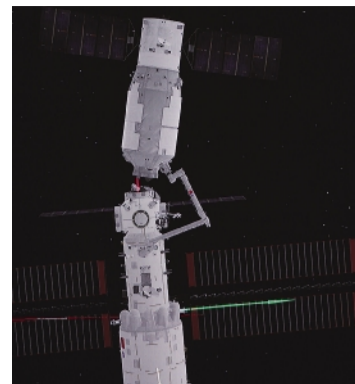
空间站机械臂转位 货运飞船试验取得圆满成功

据新华社电 据中国载人航天工程办公室消息,北京时间2022年1月6日6时59分,经过约47分钟的跨系统密切协同,空间站机械臂转位货运飞船试验取得圆满成功,这是我国首次利用空间站机械臂操作大型在轨飞行器进行转位试验。

1月6日凌晨,机械臂成功捕获天舟二号货运飞船。6时12分转位试验开始,天舟二号货运飞船与天和核心舱解锁分离后,在机械臂拖动下以核心舱节点舱球心为圆心进行平面转位;尔后,反向操作,直至货运飞船与核心舱重新对接并完成锁紧。

此次试验,初步检验了利用机械臂操作空间站舱段转位的可行性和有效性,验证了空间站舱段转位技术和机械臂大负载控制技术,为后续空间站在轨组装建造积累了经验。

(黄一宸 郭中正)



新华社记者郭中正摄

指纹潜藏健康密码

■本报记者 张双虎 ■黄辛

“一斗穷,二斗富,三斗四斗卖豆腐……”俗语中,指纹上的“斗”(圆圈形纹路)和“簸箕”(非圆条纹)隐藏着智慧和富贵的密码,甚至决定着一个人的穷达。

复旦大学与中国科学院上海营养与健康研究所等科研团队的一项新研究表明,指纹虽无关“穷达”,但或许隐藏着健康信号,皮肤纹路受关键肢体发育基因影响,与生长发育及疾病有关。1月7日,相关研究在2022年第一期《细胞》上发表,有助于更好地解密人类基因和表型特征之间的联系。

奇妙的手指“图案”

指纹是存在于手指皮肤上的凹凸纹路,因为司空见惯,其背后的基因密码并未得到重视。

“一开始,着手开展这项工作纯粹是出于好奇。”论文共同通讯作者、中国科学院上海营养与健康研究所研究员汪思佳告诉《中国科学报》,“但我们后来发现,指纹模式与肢体生长基因有关,而肢体生长对胎儿发育至关重要。”

随着研究的深入,科学家发现待解的谜题越来越多:人类的指纹纹样是如何形成的?何种基因在其中发挥了主导作用?指纹这类表型的形成是否存在某种生物学机制?

为解开这些谜团,汪思佳团队和爱丁堡大学 Denis Heaton 教授团队、复旦大学金力院士团队联合国内外十余家科研机构,对此展开深入研究,通过对较大样本人群进行分析,精确量化了多种族群体的指纹纹样。他们分析了几百万遗传位点和指纹纹样之间的关系后发现,人类肢体发育相关基因在指纹纹样形成中发挥了关键作用。

“指纹的形状——无论是斗还是簸箕,均受到负责肢体发育的基因的影响。”汪思佳说,“这是多种表型相互关联并受相同基因影响的典型案例。”

指纹图案通常被分为3种类型:弓型、环型和螺旋型。胎儿形成3个月,这些“沟”和“脊”开始在手指和脚趾上形成。科学家怀疑,指纹的进化可能有助于抓取物体和感知其纹理,但这些图案究竟是如何形成的却不得而知。

基因“掌控”指纹

为弄清指纹花纹表型与哪些基因相关,其背后有着怎样的遗传学机制,研究人员从位点与指纹花纹表型相关的遗传变异入手,面向23000多例个体进行全基因组关联扫描与多群体荟萃分析,从中识别出43个与人类指纹纹样相关的遗传基因座。

“我们观察到,这些基因显著富集在肢体发育与形成的相关通路,而非皮肤发育相关通路。”汪思佳说。

这一发现令团队欣喜不已。为验证这些发现,研究人员基于小鼠动物模型和人胚胎组织的实验观察,发现人类胎儿组织从肢体发育到皮纹形成的系列过程中,支持EVI1基因发挥塑造四肢和手指作用的正是表达于肢体发育期的间充质细胞,而非皮肤发育期的上皮细胞。

这进一步与研究结论相吻合:指纹相关基因恰通过调控肢体发育来影响指纹纹样的形成。

通过多表型关联分析,研究人员发现指纹纹样与手指长度比例间紧密相关,二者共有相同遗传基础。如小指相对越长,掌长相对越短,双手斗形纹越多;而食指远端指节(指纹形成处)相对越长,斗形纹则越少。

新范式带来“导航图”

“我们不知道基因是如何形成指纹图案的,但

它可以由胚胎组织掌垫上的生长力量来决定,掌垫在不同指纹模式的形成中起着重要作用。”论文第一作者之一,复旦大学人类表型组研究院、生命科学学院博士后李金喜说,“随着胎儿手部的生长,手掌和手指会伸展拉长。例如,这些力可以把一个螺旋纹路变成一个环。”

“值得注意的是,以前的研究已经表明,EVI1与白血病患病风险有关。”汪思佳举例说,“科学界已经发现不同的皮纹表型与许多先天遗传性疾病之间的关联。比如,唐氏综合征患者可能会有断掌、足拇趾弓状球纹等特征。”

汪思佳认为,该研究为纹路与人体其他表型与疾病的关联研究提供了重要理论基础,有望打通宏观与微观表型的联系与作用机制,使“看手识疾病”成为可能。

目前,汪思佳团队正和复旦大学附属儿科医院等医疗机构合作,希望将相关研究成果尽早运用在新生儿先天性疾病的早期筛查中,实现早诊断、早治疗。

“这是人类表型组研究的经典案例,很好地体现了人类表型组学作为一种新范式,具有创新策源的重大科学意义。”论文共同通讯作者、中国科学院院士、复旦大学教授金力对《中国科学报》说。

目前,来自不同机构的中国科学家团队经过通力合作,基于复旦大学在上海开展的800余人、每人测量近3万个表型的队列研究,已经初步绘制出全球首张“人类表型组导航图”,发现了150余万个强关联,其中跨领域强关联占39%,大部分是科学界首次发现。

“这张‘导航图’为科学界带来了海量的‘问号’,等待科学家进一步研究、破解。”金力说,“这也是我们下一步的工作重点之一。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.008>

血液预测孕早期先兆子痫风险



寰球眼

本报讯 先兆子痫是在孕妇人群中出现的一种与高血压相关的妊娠并发症。全球每12名怀孕女性中就有一例潜在病例。孕妇罹患高血压后可能会导致身体器官受损,甚至胎儿死亡。不过,通常在怀孕后期才会出现子痫前期的症状。

现在,通过分析孕妇血液中核糖核酸(RNA)标记物的基因活动模式,研究人员提出了一种提早预测先兆子痫发生的方法。1月6日发表于《自然》的这项研究有望降低相关发病率和死亡率打开新的治疗窗口。

“这是一篇令人兴奋的论文。”并未参与这项研究的美国马萨诸塞州总医院医学专家 Andrea Edlow 评论说,该方法可能会为先兆子痫带来更加个性化的治疗新方法,这将是“一种完全不同的用药方式”。

据了解,先兆子痫形成的部分原因是胎盘中的血管发育不正常。由于没有可靠的早期生物标志物,目前医生主要通过种族(在黑人女性中更常见)、年龄和身体质量指数(BMI)等因素来评估女性在怀孕早期的患病风险。但是,仅有约4%的女性能够通过这种方式确诊。

在项迄今为规模最大的、最多样化的转录组妊娠研究中,美国加州金山生物科技公司 Mirvie 的 Morten Rasmussen 和合作者对1840名孕妇的2539例血浆样本进行了游离RNA(cfRNA)谱分析,以确定怀孕进程的正常模式,发现在症状出现的前几个月就确定先兆子痫风险。

科学家将其中72名子痫前期症状的孕妇在怀孕6个月左右采集的血液样本中的RNA模式,与452名正常妊娠的血液模式进行了比较,结果发现在拥有这种RNA模式的女性中,医疗记录显示32%的人会发生先兆子痫。这比目前基于种族、年龄和BMI等因素预测方法的准确率提高了7倍。

“认识到游离DNA和RNA从母体、胎儿和胎盘组织中释放出来,并可以在母体血浆中检测到,这是妊娠诊断领域的一个里程碑式进展。”哈佛大学医学院的 Andrea Edlow 在发表于同期的观点文章中称,检测母体血浆中游离胎儿DNA(cfDNA)的下一代测序技术目前已广泛用于筛选先兆子痫妊娠疾病。虽然分析cfDNA对诊断特定的胎儿遗传状况很有用,但cfRNA更动态,可通过了解哪些基因正在表达来实时了解胎儿发育情况。(冯丽妃)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04249-w>



首套百兆瓦先进压缩空气储能项目并网

本报讯(记者陈欢欢)记者从中国科学院工程热物理研究所获悉,近日,由该所提供技术的河北省张家口国际首套百兆瓦先进压缩空气储能国家示范项目送电成功、顺利并网,标志着该项目正式进入系统带电调试阶段。

据悉,张家口先进压缩空气储能国家示范

1月6日,云南省德宏州野生动物收容救护中心,全国首例人工繁育的东白眉长臂猿。人工繁育的小猿猴为雄性,刚出生时体重450克,因为出生在COP15期间而得名“十五”。目前小猿猴健康状况良好,体重增长到了650克。

图片来源:视觉中国

酸度还是大小? 苹果风味演化历程揭晓

■本报见习记者 荆淮桥

苹果是深受人们喜爱的大宗水果。既有研究发现,苹果酸能提高人体免疫力,治疗尿毒症、高血压等疾病。那么,以苹果酸为代表的有机酸组分是如何影响苹果风味的?

近期,中国科学院武汉植物园一项研究揭示了苹果风味性状的演化历程,表明酸度的选择在苹果风味品质演化中起着重要作用,而果实大小的驯化并不影响苹果的风味品质。相关成果在线发表于《分子植物》。

祖先在亚洲 独立驯化

我国苹果栽培有2000多年的历史。“奈”是我国有文字记载的最古老品种,起源于新疆一带的塞威士苹果。据介绍,作为蔷薇科苹果属植物,该属主要分布于北温带,包括亚洲、欧洲和北美洲,约有38种。中国约有30种,其中16种为我国特有。

除栽培苹果外,其他苹果属物种通常称为野苹果。野苹果果实通常很小,直径为1~4厘米,但天山山脉的野苹果——塞威士苹果果形较大,直径最大接近6厘米。

上世纪20年代,苏联植物学家瓦维诺夫发现塞威士苹果与栽培苹果的形态特征非常相似,指出天山野果林是栽培苹果的起源地。近年来,遗传学家通过苹果全基因组图谱绘制

和重测序研究,证实了塞威士苹果是世界栽培苹果的祖先。塞威士祖先种沿着丝绸之路传播到欧洲后,与当地野苹果——森林苹果杂交,经过改良和选育培育出栽培苹果,之后传入美洲、亚洲、大洋洲、非洲。

虽然苹果的祖先在亚洲,但它却成了西方世界的文化象征。欧洲有文字记载的苹果品种可追溯到公元前300年。到了19世纪末,西洋苹果传入我国,因其品质优良逐渐替代了“奈”等古老的甜品种。

论文共同第一作者、武汉植物园副研究员廖燎介绍,研究显示,欧洲古老的酿酒苹果与“奈”等甜苹果没有发生过遗传物质交流,表明这两类古老品种可能起源于独立驯化事件,有别于栽培苹果来自东、西方野苹果杂交后代的起源特征。该结果支持欧洲人在新石器时代至青铜时代已经酿造苹果酒,并对当地野生苹果进行驯化的观点。

酸度是影响苹果风味演化的关键

除果实大小外,栽培苹果与野苹果在风味性状方面也存在明显差异。最新研究表明,果实酸度的选择在苹果风味品质演化中起着重要作用。

水果口感取决于可溶性糖和有机酸的组

分与含量,它们与嗅觉系统识别的香气共同决定水果风味。苹果果实中可溶性糖组分以葡萄糖、果糖和蔗糖为主,栽培苹果与野苹果总糖平均含量差异不明显,但野苹果积累了较多的山梨醇,而栽培苹果山梨醇含量较低。

研究显示,栽培苹果果实中有机酸组分以苹果酸为主,其含量占总酸的85%以上,而野苹果同时积累苹果酸和柠檬酸,它们的含量分别占总酸的一半左右;野苹果果实中苹果酸和柠檬酸含量分别比栽培苹果高4倍和60倍左右,野苹果果实酸度远大于栽培苹果。

遗传学研究表明,MaSOT2是控制山梨醇含量的重要基因,该基因在野苹果中高表达促进山梨醇大量积累,但在栽培苹果中表达水平普遍很低,导致成熟果实中山梨醇含量极低。

廖燎解释说,山梨醇不仅是延长水果货架期的保鲜剂,而且其含量与苹果甜度呈显著正相关。以市面上常见的“富士”系苹果品种为例,该品种果实中山梨醇高水平积累。因此,这也可能是该系列苹果保质期长、果实甜蜜多汁的部分原因。

果实中苹果酸积累主要由Ma1基因控制,其功能缺失性突变是低酸性性状形成的主要原因。研究发现,Ma1基因除控制苹果果实中主要有有机酸——苹果酸的积累外,还具有控制糖酸比的多效性,这表明Ma1基因在决定苹果果

范项目规模为100兆瓦/400兆瓦时,系统设计效率70.4%,建成后将成为国际上规模最大、效率最高的先进压缩空气储能电站,促进我国压缩空气储能技术产业化进程,有效支撑能源改革和新型电力系统构建。目前,各项调试工作已稳步开展,相关参数指标良好。

先进压缩空气储能技术具有规模大、成本低、寿命长、清洁无污染、储能周期不受限制、不依赖化石燃料及地理条件等优势,是极具发展潜力的长时大规模储能技术,可实现电力系统调峰、调频、调相、旋转备用、黑启动等多个功能,在提高电力系统效率、安全性和经济性等方面具有广阔的发展空间和强劲的竞争力。

据介绍,该项目于2018年立项,2021年12月完成主要设备安装及系统集成,由张北巨人能源有限公司投资建设,技术提供方为中国科学院工程热物理研究所,设备提供方为中储国能(北京)技术有限公司,工程总承包单位为中国电建集团水电四局。



各种各样的苹果 中国科学院武汉植物园供图

实风味方面发挥着重要的作用。

通常,果实大小是水果驯化过程中受选择的一个重要性状,番茄等果实的增大一般会对风味产生间接影响,但苹果果实大小的改变对苹果风味品质不存在负面影响。廖燎表示,此次研究表明,苹果果实风味品质与果实大小不存在连锁累赘现象。相反,果实酸度、有机酸组分以及山梨醇含量等风味性状的驯化多与单个主效基因位点的选择有关,呈现相对简单的进化特征。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.molp.2021.05.018>