编辑 / 赵路、许悦 校对 / 何工劳 Tel:(010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

科学家绘制并表征人类基因组结构变异

美国华盛顿大学医学院 Ira M. Hall 研究组绘制、表征了 17795 个人类基因组中的结构变异(SV)。相关研究成果 5 月 27 日发表于《自然》。

研究组使用了可扩展的管线 22 来绘制和表征 17795 个深度测序的人类基因组中的 SV。他们公开发布点频率数据，以创建迄今为止最大的基于全基因组测序(WGS)的 SV 资源。平均而言，个体携带 2.9 个稀有 SV，这些 SV 会改变编码区，影响 4.2 个基因的剂量或结构，占稀有高影响力编码等位基因的 4.0%~11.2%。

根据计算模型，研究人员估计 SVs 占全基因组罕见等位基因的 17.2%，其预测的有害影响与功能丧失编码的等位基因相当。大约 90%的此类 SV 是非编码缺失（每个基因组平均 19.1）。他们报告了 158991 个超稀有 SV，并显示大约 2%的人携带超稀有的兆碱基规模 SV，其中近一半是平衡或复杂的重排。

最后，研究人员推断了基因和非编码元件的剂量敏感性，揭示与元件类别和保守性有关的趋势。这项工作将有助于指导 WGS 时代的 SV 分析和注释。

据悉，用于人类遗传学研究的 WGS 的主要目标是发现所有形式的变异，包括单核苷酸变异、小插入 / 缺失变异和 SV。但是，用于 SV 研究的工具和资源落后于较小变异的工具和资源。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-020-2371-0

《美国医学会杂志》

服用多种降压药的老年患者适当减药不影响短期血压控制

英国牛津大学 Richard J.McManus 团队探讨了减少降压药对 80 岁以上高血压患者短期血压控制的影响。该成果日前发表于《美国医学会杂志》。

当持续治疗弊大于利时，研究人员建议一些服用多种药物和有多发病的老年患者停用抗高血压药物。

为了确定减少降压药物后，患者在 12 周的随访期间收缩压是否发生明显改变以及不良事件的发生情况，研究组在英格兰的 69 个初级保健机构进行了一项随机、非盲、非劣效性试验。2017 年 4 月至 2018 年 9 月，研究组招募了 569 例初级保健医生认为可适当减药、年龄超过 80 岁、收缩压低于 150mmHg，且至少服用 2 种降压药的患者，将其按 1∶1 随机分组，其中 282 例减少 1 种降压药(干预组)，287 例药物不变并接受常规治疗(对照组)。

569 例患者的平均年龄为 84.8 岁，女性占 48.5%，有 534 例完成了试验。干预组中有 229 例(86.4%)患者在 12 周时收缩压低于 150mmHg，对照组中有 236 例(87.7%)。两组间在预定的 7 个次要指标中，有 5 个没有显著差异。在 12 周时，有 187 名(66.3%)参与者继续减药治疗。与对照组相比，干预组的收缩压平均高出 3.4mmHg。干预组中有 12 名(4.3%)、对照组中有 7 名(2.4%)参与者至少发生 1 次严重不良事件。

总之，对于接受多种降压药物治疗的老年患者，减药治疗在 12 周收缩压控制方面并不逊于常规治疗。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1001/jama.2020.4871

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

免疫细胞缺陷或为衰老元凶

本报讯 T 细胞可以保护人体免受病原体侵害，但一项在小鼠身上进行的研究表明，T 细胞也可能是加速衰老的元凶。而通过阻断细胞引起的炎症或增加关键代谢分子的供应，可以减轻小鼠体内一些与衰老相关的症状，该研究思路可能使老年人受益。相关研究近日发表于《科学》。

该研究是“把代谢、炎症和衰老直接联系在一起的绝佳结果”。澳大利亚墨尔本皇家理工大学免疫学家凯丽·奎恩表示“他们做的工作非常彻底”，足以证明小鼠迅速老化是 T 细胞导致的。

T 细胞会随年龄增长而表现不佳，人的抵抗力也会因此变得越来越弱，这是老年人更易受感染、对疫苗反应更差的原因。T 细胞表现不佳的原因之一是其内部“发电厂”——线粒体因年龄渐长而出现故障。但 T 细胞不只是反映衰老，还可能正是衰老的成因。老年人出现的全身慢性炎症就是例子。研究人员指出，炎症会刺激衰老，而 T 细胞会释放炎症因子，触发炎症。

为了验证这一假设，西班牙马德里自治大学分子生物学中心的玛利亚·米特尔布伦和同事通过基因编辑方法对小鼠进行处理，使其 T 细胞线粒体中的蛋白质缺失。这一改变会迫使 T 细胞采用效率较低的代谢机制。研究小组发现，出生后 7 个月本应是小鼠的壮年期，但基因编辑小鼠已经比普通小鼠显得更老。它们迟缓、笨拙、肌肉萎缩、虚弱，对感染的抵抗力也更弱。正如许多老年人一般，这些小鼠的心脏都很虚弱，且体内脂肪大量减少。

此外，经编辑的小鼠 T 细胞释放出大量炎症因子，这可能是造成动物身体退化的部分原因。其结果表明，免疫系统的确在加快衰老进程中发挥了作用。

那么，衰老的时钟有可能往回拨吗？研究者给小鼠服用了一种阻断肿瘤坏死因子 TNF-α（该因子可诱导炎症出现，且由 T 细胞释放）的药物，结果发现小鼠的抓地力有好转，且在迷宫中表现得更敏捷，心脏也更有活力。

米特尔布伦等人还提供了另一种化合物，可提升高烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD^+)水平，NAD^+ 对代谢反应至关重要。通过这一分子，代谢系统可利用细胞从食物中获得能量。通常，随着年龄增长，NAD^+ 细胞浓度会下降。研究人员发现，采用新方法后，老鼠体内的 NAD^+ 浓度有所增加，且心脏功能更活跃。

面对类风湿关节炎和克罗恩病等，抑制 TNF-α 的药物是标准治疗手段。目前，市面上有一些公司出售能提高 NAD^+ 水平的药物。研究者表示，对这一新方法进行临床试验，可确定靶向 TNF-α 或 NAD^+ 是否能减少衰老带来的负面影响。

也有人质疑该研究与正常衰老的相关性。美国西北大学芬伯格医学院生物学家纳夫迪普·钱德尔指出，转基因鼠的线粒体受损程度比老年人更严重，“对大多数人而言，我敢打赌 T 细胞的负面作用没那么大”。但钱德尔也指出，线粒体功能异常的 T 细胞会导致某些人早衰，其在相对年轻时就出现老龄化疾病。

与正常小鼠相比，右侧小鼠的 T 细胞线粒体存在缺陷，显得更为老态。

图片来源：ELISA CARRASCO

巴克老龄化研究所分子细胞生物学家朱迪斯·坎皮西对此表示同意。她说，这项新研究可以帮助人们更好理解免疫系统如何随年龄变化而变化，但“不知道它在多大程度上模仿了自然衰老”。 （袁柳）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.aax0860

■ 科学此刻 ■

“尼人”基因让女性更“高产”

图片来源：stock image

在欧洲，1/3 的女性从尼安德特人那里继承了孕酮(黄体酮)受体，这是一种与提高生育能力、减少妊娠早期出血和流产相关的基因变异。这是德国马普学会进化人类学研究所和瑞典卡罗林斯卡医学院的研究人员近日发表于《分子生物学与进化》的一项研究中的结论。

“孕酮受体是一个典型例子，说明如何通过与尼安德特人混血，将有益的基因变异引入现代人体内，并对今天的人类产生影响。”卡罗林斯卡医学院神经科学系研究员与马普学会进化人类学研究所研究员 Hugo Zeberg 说。他与同事 Janet Kelso、Svante Paabo 共同开展了这项研究。

黄体酮是一种激素，在月经周期和怀孕过程中起着重要作用。对生物银行逾 45 万名参试者(其中有 24.4 万名女性)的数据分析显示，欧洲近 1/3 的女性遗传了尼安德特人的黄体酮受体。29%的人携带一个尼安德特人受体拷贝，3%的人携带两个拷贝。

“遗传这种基因的女性比例是其他大多数尼安德特人变异基因的 10 倍。”Zeberg 说，“这些发现表明，这种基因变异对生育能力存在有利影响。”

研究表明，携带这种尼安德特人基因变异受体的女性在怀孕早期出血、流产的可能性更小。分子分析显示，这些女性的细胞中会产生更多的孕激素受体，这有助于提高对孕激素的敏感性，防止早期流产和出血。（晋楠）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1093/molbev/msaa119

专家认为美终止与世卫组织关系将损害国际卫生合作

据新华社电 针对美国政府宣布将终止与世界卫生组织的关系，英国《自然》杂志日前发表的一篇报道援引多位专家的话说，美方这种做法将对全球的公共卫生及科研合作造成损害。

专家们在文中对美国政府这一举动所带来的后果发表了各自观点，比如会影响小儿麻痹症、疟疾的防控，会阻碍新冠病毒信息共享，会损害全球的科研合作，美国也会失去在全球卫生行动上的影响力。

当前全球在应对新冠肺炎疫情过程中尤其需要国际合作和协调。报道援引美国乔治敦大学全球卫生科学和安全中心主任丽贝卡·卡茨的话说：“在这次疫情中，人们已经在说我们是一边飞行一边造飞机，而(美国的)这一举动就像是飞机飞在半空中时拆除了窗户。”

专家们表示，如果因为美方的举动导致在根除小儿麻痹症，对抗结核病、艾滋病、疟疾等领域的项目被迫缩减，就可能导致更多人遭受疾病侵害并因此死亡。

针对美方声称会通过其他方式资助全球卫生项目，美国智库全球发展中心高级研究员阿曼达·格拉斯曼说，美国还是需要与世卫组织合作，并且应该提升这方面的责任。世卫组织在不少还没建立太多国际合作的国家中都有项目，美国指望通过其他形式来开展国际卫生合作其实很难发挥太大作用，因为这需要很多年的时间才能与其他国家建立相应的合作关系。

即便是在一些国家中有美国设立的项目，也仍然需要世卫组织的协调。格拉斯曼说，没有这么一个机构来协调，“我们就会在全球卫生领域中看到更多的无序状况”。 （张家伟）

美国“龙”飞船与空间站对接

据新华社电 载有两名宇航员的美国太空探索技术公司“龙”飞船在经过近 19 小时飞行后，于 5 月 31 日飞抵国际空间站，并与之顺利对接。

据美国航天局发布的消息，飞船于美国东部时间 31 日 10 时 16 分(北京时间 31 日 22 时 16 分)与空间站自动对接。两名美国宇航员道格拉斯·赫尔利和罗伯特·本肯随后将进入空间站，他们将与空间站内宇航员共同进行一系列实验和研究任务。

这是载人版“龙”飞船的首次载人试飞。飞船于美国东部时间 30 日 15 时 22 分（北京时间 31 日 3 时 22 分）搭乘“猎鹰 9”火箭从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空。这次任务将全面检验载人版“龙”飞船安全运送宇航员往返空间站的能力。

这是美国自 2011 年航天飞机退役后，首次使用国产火箭和飞船从本土将宇航员送往空间站，也是太空探索技术公司成立 18 年来首次执行载人太空任务，标志着美国在商业载人航天领域迈出关键一步。 （谭晶晶）

画作《呐喊》褪色原因找到

本报讯 爱德华·蒙克经典画作《呐喊》中的亮黄色曾一度让人惊艳，但随着时间的推移，它已经变得柔和了。近日，《科学进展》上的一项研究显示，罪魁祸首是湿度引起的化学反应。

蒙克描绘了黄色的夕阳落在一个湖泊上，原来的颜料中含有硫化物，而现在夕阳已经褪色。意大利国家研究委员会的 Letizia Monico、Costanza Miliani 和同事分析了挪威奥斯陆蒙克博物馆里的《呐喊》，他们用不同波长的光对这幅画进行成像。研究小组还在工作中刮掉了 6 片极小的油漆薄片，并用强辐射对它们进行了探测。分析显示，这幅画作中的硫化镉已部分转化成其他呈白色的镉化物。

研究人员从蒙克的一个颜料管和另一个用 20 世纪早期颜料配制的颜料管中提取了镉黄色的颜料样本，并对其进行了类似分析。由于两种涂料中都有一定的杂质，因而硫化镉在高湿度下会变成白色的硫酸镉。

尽管这幅画在标准光线下是稳定的，但研究人员依然建议将它储存在相对湿度小于 45%的地方。 （冯维维）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/sciadv.aay3514

《呐喊》中的降解镉黄颜料和紫外—可见光—近红外光谱单点分析

图片来源：《科学进展》

永不停息的“天问”

（上接第 1 版）

“万老师，我从来没见过哪个会是这么开的。您要达到什么目的呢？”

“我就是要尝试一下，看看科学家和工程师能不能坐在一张桌子上讨论！”

长期以来，深空探测领域存在工程和科学“两张皮”的缺憾：工程师研制设备和载荷，却不知道这些设备将要执行什么任务；科学家有想要探索的目标，却又不知道怎样通过设备实现。

终于，万卫星带领科学家，与首次火星探测任务总设计师张荣桥带领的工程师团队，在一张桌子上“会师”了。

“大家整整讨论了一个上午，会议非常成功。”魏勇回忆道。

“卫星”飞旋

从 2008 年布局火星电离层研究开始，万卫星就像他的名字那样，成了一颗绕着行星飞转的“卫星”。在之后的短短 10 年间，包括万卫星在内的一批科学家发奋进取，实现了中国行星物理学从无到有的跨越。

2017 年，中国首个官方行星物理专业委员会成立，万卫星担任主任。火星、水星、金星、木星、彗星 / 小行星……他描绘了一幅放眼数十年的中国行星探索路线图。

2020 年 1 月 12 日，与病魔缠斗已久的万卫星作了人生最后一次学术报告《下一代金星探测》。看着讲台上的恩师，魏勇百感交集。10 年前，万卫星也像这样组织了一场金星探测研讨会。这两场会议的听众里，有不少是相同的面孔。万卫星曾笑称那是“梦开始的地方”。

魏勇记得，那场会议结束后，他跑去对万卫星说：“万老师，既然咱们要搞行星研究，我就去德国马普学会申请行星科学的博士后。”那时，国内行星物理学几乎一片空白，这条路孤注一掷、充满风险。“要是我混得不好，你可得给我一口饭吃！”魏勇半开玩笑半认真地“求”万老师。

万卫星郑重承诺：“只要我还没退休，一定帮你到底。”

“当时会场上的 20 多人里，只有一两个是真正的行星科学科班出身。而今天，这批人已全部成长为中国行星科学领域的中流砥柱——这与万老师的精神感召不可分割。”魏勇感叹道。

中国的行星科学起步较晚，任务艰巨。即便万卫星这样一个行事平和、不疾不徐的人，心里也暗藏着一团急切的火苗。

“尽管中国仍未超过美苏在第一次探测热潮时的技术成就，但世界行星科学水平已经远超当年。这决定了中国无法直接照搬任何国家的经验。”

“留给我们的时间很短，然而要走的路又很远。”

他在文章里写下自己的忧急。回到现实中，他继续像一颗卫星那样，围绕行星，昼夜飞驰。

直到病魔探出一脚，绊倒了他。

好人万卫星

自 2017 年起，短短半年，他暴瘦几十斤。

没人意识到有什么异常。年轻时候，万卫星以爱吃甜食闻名，他和宁百齐一起坐长途车，宁百齐一小听“可乐”没喝完，他已经喝掉一大桶了。人过中年，他却成了节食减肥的倡导者，跟学生一起出差，总会苦口婆心地叮嘱：不要喝果汁，不要吃糖。

“哟，老万，减肥这么成功啊？”同事打趣他。

他笑笑说：“这不是挺好吗？”

消瘦、便血、频繁感冒……身体发出的警告却被一一忽视。每年 4 月例行的职工体检，他没顾上去；到 9 月份的院士集中体检时，肿瘤晚期的结果，震惊了所有人。

“可是我马上还要出差……”

“你还出什么差啊！”医生急了。

从那天起，这颗“卫星”的轨道发生了偏移。每隔一段时间，万卫星都要去做一次化疗。学生们自告奋勇地轮流送他去医院，但他稍稍有些精神时，还是会自己偷偷开车去。

他甚至统计了每个化疗周期的身体变化，以此编制出一个新的工作“日程表”：刚刚结束化疗的几天，反应严重，格外痛苦；快到下一次化疗时，又感到身体有些支撑不住。“你们有事来找我的话，就挑两次化疗中间那几天吧，那几天舒服些。”

就像认真工作那样，他认真地配合治疗、谨遵医嘱，然而 2020 年 3 月 31 日，他的病情出现了恶化。

入院后，这位“国宝”级别的科学家从未向医院和医生提出任何要求，从没询问过自己的病情，即便疼痛难忍，也只在医生问他是否需要止痛针时，默默地点点头。

“小时候看电影，我们都希望好人能够长久。”和他共事十多年的潘永信院士说，“可偏偏是脾气又好、心态又好的万老师生了这样的病，最让人痛心。”

手牵子午、目探火星、守地巡天、叩问青冥——如果万卫星是科幻电影里的主人公，不知会有多么炫目的人生。

但生活中的他太平凡了，质朴的穿着、敦厚的性格，仅有的标志是弯弯的眉弓和笑眼。因为很少在媒体上曝光，即便是天文爱好者，也大概率认不出他的名字和面孔。

跟同事在一起，他就只谈工作，不问其余。甚至直到去世后，魏勇才从他儿子口中得知，万老师和自己是同一支球队的铁杆球迷。

足球、排球、围棋、桥牌、《动物世界》……家人历数万卫星生前的种种爱好，让陪伴他多年的同事都惊讶不已。

像每一个普通人那样，万卫星会省吃俭用买一台心仪已久的照相机，也会熬夜看球赛，甚至跟儿子抢夺遥控器；家里的书柜上，摆满了他喜欢的历史书籍……

但从 2004 年来到北京后，工作骤然繁忙，他留给这些爱好的空间已经微乎其微。“他的球友都在武汉，北京一个也没有。”

死则又育

万卫星幼年丧父，母亲一个人把他和三个姐姐拉扯大。1977 年恢复高考，他从千军万马过独木桥的竞赛中脱颖而出，跳出“农门”——历经无数艰难坎坷，终于成长为中国空间科学和行星物理领域不可多得的大家。

“国家是要把他当帅才用的。”叶大年院士说，“现在正要‘帅’呢，可惜……”

万卫星留下的遗憾，太多太多了。

如今，火星探测计划蓄势待发、三亚非相干雷达即将竣工，无数的蓝图待展，主帅却已不在。

斯人已去。万卫星梦想中的那条中国特色行星科学强国路，还好走吗？

“放心，一切都在正轨。”他的学生说。

“请放心，自有后来人。”他的同事说。

“夜光何德，死则又育？”这是屈原《天问》的第十七问：月亮何德何能，消亡之后，又能化育新生？

过去数十年间，万卫星培养出了一支国际水准的年轻团队。地质地球所的“80 后”研究员，有 1/3 来自他的团队。丁锋继续深耕重力波研究，以超越年龄的成熟和稳重，让团队平稳运行；魏勇 2015 年成为地学领域首位“80 后”“杰青”，现担任中国科学院 A 类先导“鸿鹄专项”首席科学家，继续投身于我国行星科学一级学科建设；任志鹏 31 岁创下“优青”最小年龄纪录，领衔开发出国内迄今唯一具有自主知识产权的地球电离层—热层耦合模型，并初步拓展到火星和金星；乐新安归国后，接任万卫星的学科组长，和几位年轻人一起继续着非相干雷达的征程……他的近百名毕业生，每人的专业都有所不同。当学生接过万卫星留下的旗帜时，发现早已是旌旗遍野，猎猎飘扬。

当初万卫星来到这个以固体地球物理为传统优势的研究所，开辟出空间科学与行星物理学的一片天空，地质地球所所长吴福元院士曾打趣他：“我们大部分人都在地上，而万老师在天上。”

“万老师在天上。”

这句话，于今念起，悲欣交集。