

■“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

人类对蚊子的吸引力与皮肤羧酸水平有关

美国洛克菲勒大学的 Leslie B. Voshall 等研究人员发现,人类对蚊子的吸引力不同与皮肤的羧酸水平有关。相关研究 10 月 18 日发表于《细胞》。

研究人员测试人类皮肤气味对蚊子的吸引力,并确定了对蚊子特别有吸引力或没有吸引力的人。这些差异在几年内是稳定的。化学分析显示,具有高吸引力的人群在其皮肤散发的气味中明显产生更多的羧酸。缺乏化学感觉共同受体 Ir8a、Ir25a 或 Ir76b 的突变体蚊子,会降低其被气味吸引的程度,但保留了区分高和低吸引力人群的能力。“蚊子磁铁”——人类皮肤气味中增加的羧酸和羧酸受体的遗传突变表型之间的联系表明,这种化合物导致了对蚊子的不同吸引力。

研究为什么有些人比其他人对蚊子更有吸引力,可以深入了解哪些皮肤气味对蚊子最重要,并为开发更有效的驱虫剂提供参考。

相关论文信息: [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(22\)01253-3](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(22)01253-3)

伤害感受神经元引导杯状细胞驱动黏液生产

美国哈佛医学院 Isaac M. Chiu 小组发现,伤害感受神经元通过 CGRP-RAMP1 轴引导杯状细胞来驱动黏液生产和肠道屏障保护。相关研究 10 月 14 日发表于《细胞》。

研究人员发现 Nav1.8⁺CGRP⁺ 的伤害感受神经元与肠道杯状细胞并列,并向其发出信号来驱动黏液分泌和肠道保护。伤害感受神经元缺失导致黏液厚度减少和菌群失调,而化学遗传学的伤害感受神经元激活或辣椒素处理则诱导黏液增长。小鼠和人类消化道细胞表达 Ramp1,即神经肽 CGRP 的受体。伤害感受器通过 CGRP-Ramp1 途径发出信号,从而诱导快速的杯状细胞排空和黏液分泌。

值得注意的是,共生微生物激活了伤害感受器,以控制正常的 CGRP 释放。在缺乏伤害感受器或上皮 Ramp1 的情况下,小鼠显示出上皮压力增加和对结肠炎的易感性。相反,给予 CGRP 能够保护伤害感受器缺失的小鼠免受结肠炎的影响。这些研究结果表明,神经元 - 杯状细胞轴协调了肠道黏膜屏障保护。

相关论文信息: [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(22\)01196-5](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(22)01196-5)

《自然》

面对压力的恢复力行为和多巴胺能特征

美国普林斯顿大学 Annegret L. Falkner 等研究人员揭示了面对压力的恢复力行为和多巴胺能特征。相关研究 10 月 19 日发表于《自然》。

研究人员记录了小鼠的行为和多巴胺 (DA) 神经元在压力期间对伏隔核 (NAc) (其发出奖励信号) 和尾纹状体 (TS) (其发出威胁信号) 的投射活动。有监督和无监督的行为量化显示,在压力期间,有韧性和易受影响的小鼠使用不同的行为策略,在 NAc (但不是 TS) 的 DA 终端有不同的活动模式。在神经上,抗压能力强的小鼠在攻击者附近和开始反击时,位于 NAc 的 DA 神经元有更强的活性;相反,易受影响的小鼠在攻击偏移和逃跑时有更强的活性。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05328-2>

巨大遗传元件具有扩大新陈代谢潜力

美国加州大学伯克利分校 Jillian F. Banfield 研究组发现,Borg 是具有扩大新陈代谢潜力的巨大遗传元件。相关研究 10 月 19 日发表于《自然》。

研究人员通过研究生产甲烷和发生氧化的地下水、沉积物和湿地土壤,发现了特别大的、多样化的 DNA 序列,主要编码假设的蛋白质,4 个经过校正的完整基因组是线性的,长度可达约 1Mb,并共享基因组组织,包括复制体结构,长末端倒置重复和全基因组独特的完美串联直接重复,这些是基因间或产生氨基酸的重复。

研究人员推断,这些是高度分化的古细菌染色体外元件,具有不同的演化起源。基因序列的相似性、系统发育和序列组成的局部分歧表明,它们的许多基因是从甲烷氧化的 *Methanoperedens* 古菌中同化而来的。研究人员把这些元件称为“Borg”。研究人员发现,至少有 19 种不同的 Borg 类型与 *Methanoperedens* 属共存于 4 个不同的生态系统中。Borg 为甲烷氧化型 *Methanoperedens* 古菌提供了获得编码参与氧化还原反应和能量保存的蛋白质的基因的途径 (例如,多血红素细胞色素和甲基辅酶 M 还原酶的簇)。

这些数据表明,Borg 可能在这组古菌的新陈代谢中具有以前未被认识到的作用,已知这些古菌可以调节温室气体排放,但现在需要进一步研究来确定其功能相关性。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05256-1>

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

基因通过性别与年龄影响寿命

本报讯 长期以来,人们有充分的理由认为,DNA 决定了人们的衰老方式和寿命。但是,美国田纳西大学健康科学中心遗传学家 Robert Williams 认为,是否真的存在基因控制寿命和长寿,一直是不确定的。

为此,Williams 团队观察了 3200 多只基因不同的小鼠,发现了基因组中影响寿命的几个部分。其中,有些遗传效应在雄性和雌性小鼠之间有所不同,有些遗传效应则只影响到一定年龄段的小鼠的寿命。相关研究近日发表于《科学》。

英国伯明翰大学遗传学家 Joao Pedro Magalhaes 表示,长寿是一种复杂的性状,这项研究很好地揭示了其中牢固的基因联系。同时,这项研究也提出了许多问题,是进一步了解长寿的遗传和最终机制的“垫脚石”。

该研究发现,小鼠 12 号染色体的一部分影

响了所有小鼠的寿命。雌鼠的预期寿命也受到 3 号染色体一个区域的影响。

在雄鼠中,情况更为复杂。许多雄鼠很早就死亡了,这可能是由于雄鼠社会交往的压力所致。当研究人员从分析中排除了这些年轻小鼠的死亡病例后,他们发现,在寿命较长的雄性小鼠中,有 5 个染色体区域影响了预期寿命。

研究人员发现的染色体区域很大。“我们获得的基因座相当复杂,每个基因座含有 100 多个基因。”Williams 说,所以还不清楚到底是哪些基因导致了长寿效应。

该研究共同负责人、瑞士洛桑联邦理工学院遗传学家 Maroun Bou Sleiman 说,目前还不确定这些基因变异影响了什么过程。仍然存在的问题是,这些衰老基因是否为寿命的决定因素。基因可以通过预防特定疾病 (如癌症) 延长

寿命,因此他认为,找到真正的衰老基因,可能会帮助研究人员建立使人们保持更长健康状态的干预措施。

研究人员还研究了长寿基因可能发挥作用的机制,发现寿命和生长速度之间存在令人信服的联系。众所周知,在一窝刚出生的幼鼠中,较早出生的幼鼠死得更早,因为它们子宫中生长得更快。研究小组发现,影响小鼠预期寿命的一个染色体区域可能与生长速度有关。

之后,研究小组通过分析英国生物银行样本库的数据发现,在儿童期生长较快的人寿命较短,这可能因为他们在成年期的体重指数更高。总之,这些发现支持了早期生长速度影响寿命的观点。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abo3191>



长期以来,研究人员一直在寻找长寿背后的遗传因素。图片来源:BSIP/UIG/Getty

唐氏综合征患者病毒感染虽少但重

本报讯 唐氏综合征患者病毒感染的频率较低,但当这些感染出现时,会导致更严重的疾病。一项新研究发现,这是由一种抗病毒细胞因子 1 型干扰素 (IFN-1) 表达增加引起的,该干扰素部分由 21 号染色体编码。相关研究近日发表于《免疫学》。

“通常情况下,过多炎症意味着自身免疫性疾病,而免疫抑制则意味着易受感染。”论文通讯作者、美国西奈山伊坎医学院的 Dusan Bogunovic 说,“不同寻常的是,患有唐氏综合征的人既会发炎,又会受到免疫抑制,这是一种悖论。我们弄清了这是如何实现的。”

为此,研究人员比较了唐氏综合征患者和非唐氏综合征患者的成纤维细胞和白细胞 mRNA 及蛋白质水平。他们重点研究了位于 21 号染色体上的强效抗病毒细胞因子 IFN-1 受体亚基 IFNAR1 和 IFNAR2。

研究人员发现,IFNAR2 表达的增加足以使唐氏综合征患者对 IFN-1 过敏。随后,过度活跃的 IFN-1 信号级联反应通过一种名为 USP18 的蛋白质触发了过度负反馈,USP18 是一种有效的 IFNAR 负调控因子。这个过程反过来又抑制了 IFN-1 的进一步反应和抗病毒反应。综上所述,这些发现揭示了唐氏综合征中 IFN-1 的高 - 低反应的振荡,易于降低病毒性疾病的发病率,以及增加与感染相关的发病率和死亡率。

“要完全了解唐氏综合征患者免疫系统的复杂性,我们还有很多工作要做。”文章第一作者、西奈山伊坎医学院的 Louise Malle 说,“我们在一定程度上解释了这些患者对严重病毒性疾病的易感性,但这只是冰山一角。” (冯维维) 相关论文信息: <https://dx.doi.org/10.1016/j.immuni.2022.09.007>

欧盟拟严格立法治理空气和水污染

据新华社电 欧盟委员会 10 月 26 日通过多项提案,建议制定更严格的法规治理空气和水污染,力争到 2050 年实现零污染。

欧盟委员会当天发布公报说,空气和水污染会损害健康、经济和环境,而实施更严格的法规可带来明显的投资回报,欧盟应采取协调一致的行动,从源头上更好地解决污染问题。

治理空气污染方面,委员会提议修订欧盟《环境空气质量指令》,制定 2030 年中期目标,以确保 2050 年前实现空气零污染。具体措施包括定期评估空气质量标准、降低主要空气污染物 PM2.5 年度限值、加强空气质量监测与信息公开、通过有效处罚保障污染受害者权益等。

治理水污染方面,委员会提议严格城市废水处理及地表水和地下水污染相关规定,包括加强回收城市废水中的资源、系统性监测废水中微生物、要求相关制约和化工企业等污染物生产者支付清污费用、持续更新地表水和地下水污染物清单等。

(任珂)

■ 科学此刻 ■

吃杏仁促进肠道健康

研究表明,每天吃一把杏仁会显著增加丁酸盐的产生,后者是一种促进肠道健康的短链脂肪酸。

英国研究人员调查了整颗杏仁和杏仁粉对肠道微生物组成的影响。这项研究近日发表于《美国临床营养学杂志》。

肠道菌群由数千种生活在肠道内的微生物组成。它们在消化营养物质方面起着至关重要的作用,并对人体健康,包括消化系统和免疫系统都有积极或消极的影响。肠道菌群影响人类健康的机制仍在研究中,但有证据表明,食用特定类型的食物可以对肠道中的细菌类型及其发挥的作用产生积极影响。

伦敦国王学院的研究人员招募了 87 名健康成年人,他们的膳食纤维摄入量都低于推荐量,且常吃典型的不健康零食 (如巧克力、薯片)。研究人员将参与者分成 3 组:一组每天吃 56 克整颗杏仁,另一组每天吃 56 克杏仁粉,最后一组则吃能量匹配的松饼作为对照组。试验过程持续了 4 周。



食用整颗杏仁和杏仁粉改善了人们的饮食。

图片来源:伦敦国王学院

研究人员发现,与食用松饼的人相比,食用杏仁的人体内丁酸盐含量明显更高。丁酸盐是结肠内壁细胞的主要能量来源。如果这些细胞有效发挥作用,就能够为肠道微生物的繁殖提供理想环境,使肠壁变得更加坚固、不渗漏、不发炎,并更好地吸收营养物质。

研究人员在肠道运送时间 (食物通过肠道所需的时间) 上并没有观察到明显差异,但与其他组相比,吃整颗杏仁的人每周多排便 1.5 次。这些研究结果表明,吃杏仁对便秘患者也有好处。

试验表明,食用整颗杏仁和杏仁粉改善了人们

的饮食,与对照组相比,其他两组单饱和脂肪酸、纤维、钾和其他重要营养物质的摄入量都更高。

“肠道菌群可以通过生产短链脂肪酸,如丁酸盐影响人体健康。”该论文第一作者、伦敦国王学院营养科学系主任 Kevin Whelan 说,这些分子充当结肠细胞的来源,它们调节肠道中其他营养物质的吸收,并帮助平衡免疫系统。“我们认为,这些研究结果表明,食用杏仁可能有利于微生物新陈代谢,从而影响人类健康。” (李木子)

相关论文信息:

<http://doi.org/10.1093/ajcn/nqac265>

你的手机能预测死亡风险



当外出散步时,智能手机收集的数据足以预估一个人未来 5 年的死亡风险。

图片来源:Shutterstock / shpakdm

本报讯 一项研究指出,通过智能手机中的运动传感器收集步行 6 分钟的数据,就足以预测一个人未来 5 年内的死亡风险。相关论文 10 月 20 日发表于《公共科学图书馆 - 数字科学》。

地震工程学“小兵”胡聿贤

(上接第 1 版)

1970 年 1 月云南通海 7.7 级地震发生后,年近百岁的胡聿贤和年轻人坚持在震区工作一年多,走遍当地 6 个县 1390 个村寨,调查线路长达上万公里。调查中惊险事故时有发生。据工程力学研究所研究员孙平善回忆,有一次,胡聿贤乘坐的汽车从石屏落水洞返回时遇到暴雨,道路被冲毁,汽车直冲山下,差点翻入 50 多米深的峡谷。

艰苦的跋涉也让他们积累了丰富的资料,取得了累累硕果。

此次调查中,他们首次提出了震害指数,用来度量场地条件对建筑物灾害的影响;首次证明了基岩场地有地震动幅值小、持续时间短和灾害轻的特点,研究了局部弧突地形,尤其是土质山包、山梁、山嘴有加重灾害的特点;首次发现地基受震后形成的“液化”等低速层在一定条件下对地震波的传播有衰减作用;特别是首次将断裂分为发震和非发震断裂,又对非发震断层提出了不必提高设计地震烈度的新观点,并将其纳入 1974 年以来我国工程抗震设计规范,被誉为“解放了一批断层”,具有重要价值。

这些发现对地震区的土地利用与开发建设具有重大意义,许多被列为抗震设计规范。中美

建交以后,胡聿贤在美国地震工程代表团首次来华学术交流会上介绍了他在通海地震中的发现,引起极大反响。这些成果在以后的海城、唐山等大地震中得到了进一步证实和发展。

20 世纪 80 年代到 90 年代,胡聿贤致力于将地震发生的时空不均匀性和确定性地震预报方法与国际通用的地震危险性概率方法相结合,用于我国新的地震区划图。他还将研究领域扩展到震害预测与城市减灾工作,强调采用系统工程原理考虑各种因素之间的相互影响,基于对城市在地震中的直接和间接损失的科学估计,为震后恢复提出对策。他多次参与我国各种工程抗震设计规范的编制工作,主编了我国第一个核电厂抗震规范 (国家标准)、工程场地地震安全性评价技术规范及中国地震动参数区划图。

胡聿贤一直强调理论结合实践的重要性。他先后参与广东河源新丰江大坝抗震加固方案论证、三峡大坝温度应力场初步分析、四川南部钢铁基地选址和工程抗震研究,以及渤海油田 3 个场地的地震动危险性分析和地震动参数确定等重大工程项目,为国家重点工程建设的地震灾害研究倾注了大量心血。

胡聿贤说,地震工程学主要是如何确保工程,

特别是重大工程的抗震安全。在他看来,就像地震预报一样,科学的不确定性是一个长久问题,科学研究也是在不确定性上的长久坚持。只有这样,才能找到面对不确定性的那份自信和确定性。

“一缕阳光”照心田

在半个世纪的研究工作中,胡聿贤不断推动我国工程地震学的建设和发展,为我国培养了一大批相关领域人才。

“地震学与工程应用之间距离不小,相互了解不够。”他认为,“只有地震学家、地震地质学家和工程抗震学家以及工程师相互了解、共同研究,地震工程学才能更好发展。”

胡聿贤主动与地质学家和地震学家合作。1984 年起,他同时担任中国地震局地球物理研究所和工程力学研究所研究员,使工程地震和结构抗震两个学科间的联系更加紧密。在他的倡导下,经过多方努力,1993 年,国家地震局工程地震研究中心成立,成为跨学科研究的重要平台。他还致力于把工程学、地球物理学、地震学和地质学等学科结合起来,专门编写了《地震工程学》教材,为学科人才培养指引方向。

“他特别喜欢和学生在一起,不愿独居一个办公室。他说跟大家在一起,自己也变得年轻、充满活力,工作交流也方便。”中国地震局地球物理研究所研究员刘爱文向《中国科学报》回忆,1997 年他到该所读博士时,就直接被胡先生安

排在自己座位后面。

胡聿贤认为,除讲课外,学术讨论和交流也很重要。他的办公室就是一个讨论场地,学生在那里讨论从土木建筑、结构工程到工程抗震、地球物理学、地质学、计算机软件等学科的前沿进展。办公室里有一块小黑板,每次学术讨论时,大家围着它又写又画,不争个明白不罢休。正是这些讨论,使大家对问题形成更深刻的认识。

“胡先生就像大地上的缕阳光,用自己的力量照亮了地震工程后辈。”中国地震局地球物理研究所副研究员孙振凯说。

胡聿贤经常说,第一是勤奋努力,天资不可求,聪明则来自学习,不能存侥幸心理;第二是坚持,选方向时要深思熟虑,选定后则要坚持;第三是虚心学习,谦逊刚明,他山之石可以攻玉,何况别人并非石,自己并非玉;第四是劳逸结合,适当休息。

他认为,要在科学上取得成果,与强健的体魄分不开。他曾几十年如一日每天坚持长跑、冲凉水澡。他还喜欢游泳、打网球、乒乓球、羽毛球,这使他年过八旬仍然能从事科研工作。

今年是胡聿贤与妻子戴月棣结婚 70 周年。他每天早上都会与 99 岁的妻子一起去公园锻炼一小时。“我们相依相伴,曾有过极不平凡的遭遇,有欢乐,也有痛苦和迷茫,但我们这一生没有虚度,是欢乐的,也是有意义的。”戴月棣曾如是说。

“努力去做,就足够了。这就是最有价值的人生态度。”胡聿贤说。这也是他科研与人生的真实写照。