

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

NELL2 调控的信号通路  
对雄性生育能力至关重要

日本大阪大学 Masahito Ikawa 和美国贝勒医学院 Martin M. Matzuk 团队合作，揭示了雄性生育能力需要通过 OVCH2 介导的 NELL2 lumicrine 信号通路。6月5日,《科学》发表了这一成果。

研究人员证明睾丸生殖细胞分泌的表皮生长因子样蛋白、神经表皮生长因子样因子 2 (NELL2), 能够与孤儿受体酪氨酸激酶 c-ros 癌基因 1 特异性结合并介导附睾初始阶段 (IS) 的分化。Nell2 缺失的雄性小鼠不育。IS 特异性的分泌蛋白卵磷脂酶 2 (OVCH2) 以及 A 整合蛋白和金属蛋白酶 28 在 IS 成熟时表达, 而 OVCH2 是精子表面蛋白 ADAM3 加工所必需的, 这是精子受精能力不可缺少的。

该工作揭示了睾丸一表皮一精子信号传导通路和男性生育所必需的 lumicrine 系统。

据了解, lumicrine 系统是一种假定的信号系统, 其中睾丸来源的 (上游) 分泌因子进入男性生殖道, 以调节精子成熟所需的附睾 (下游) 途径。到目前为止, 还没有鉴别出 lumicrine 因子。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aay5134>

【细胞】

睡眠不足可通过肠道活性氧积累  
导致死亡

近日, 美国哈佛医学院 Dragana Rogulja 课题组的最新研究发现, 睡眠不足可通过肠道中活性氧的积累导致死亡。该研究 6 月 4 日发表于《细胞》。

研究人员发现, 睡眠剥夺会导致果蝇和小鼠体内的活性氧 (ROS) 积累以及随之而来的氧化应激, 尤其是在肠道中。ROS 不仅是睡眠不足的相关因素, 还是死亡的驱动因子, ROS 的中和可以防止氧化应激, 并使得果蝇在缺失睡眠后仍具有正常的寿命。通过口服抗氧化剂或者肠道靶向表达抗氧化物酶能够拯救睡眠缺失导致的 ROS。

研究人员认为, 严重的睡眠缺失导致的死亡可能是由氧化应激引起的, 肠道在此过程中处于核心地位, 并且当 ROS 的积累被阻碍时, 即使不睡觉也能生存。

据了解, 睡眠对于动物存活是必需的, 最早的动物中就已经出现了类似于睡眠的状态, 而严重的睡眠缺失会导致死亡。但这种致死性的原因尚不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.049>

【细胞—代谢】

导致儿童严重肥胖的  
基因和基因集查明

英国埃克塞特大学 Inês Barroso、剑桥大学 I. Sadaf Farooqi 等研究人员, 合作利用外显子组测序鉴定出导致严重儿童肥胖的基因和基因集。这一研究成果近日发表于《细胞—代谢》。

通过使用外显子组和靶向测序技术对 2737 例严重肥胖的病例和 6704 例对照进行检测, 研究人员鉴定了 3 个基因 (PHIP, DGKI 和 ZMYM4), 这些基因中有非常罕见的潜在有害变异负担。在细胞中, 研究人员发现核 PHIP (pleckstrin 同源结构域相互作用蛋白) 直接增强了促胃泌素皮质激素 (POMC, 一种抑制食欲的神经肽) 的转录。肥胖相关的 PHIP 变异体可抑制 POMC 转录。

这些研究表明 PHIP 通过中枢皮质素信号传导的转录调控参与人类能量稳态, 对肥胖和发育延迟的患者具有潜在的诊断和治疗意义。此外, 研究人员从肥胖基因组范围的关联研究中发现了潜在的有害变异负担, 其中涉及与基因座最邻近的基因。影响肥胖外在变化的基因和基因集为肥胖遗传结构中的因果关联提供了可靠证据, 并解释了部分其缺失的遗传力。

据了解, 肥胖在遗传上是异质的, 具有单基因和复杂的多基因形式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.05.007>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 世卫组织发布口罩预防新冠新指南

据新华社电 世界卫生组织日前发布使用口罩预防新冠的最新指南, 就哪些人群应佩戴口罩、何时佩戴以及口罩应使用何种材料等给出最新建议。

世卫组织总干事谭德塞当天在记者会上表示, 世卫组织通过认真审查所有现有证据, 并与国际专家和民间社会团体广泛协商后, 制定了这一指南。

相对先前版本, 新指南建议, 在疫情广泛传播的地区, 所有在卫生临床区域工作的人员都应佩戴口罩, 而不只是与新冠患者直接接触者。例如, 医生在没有收治新冠确诊患者的心脏病科或姑息治疗病房巡视时, 也应佩戴口罩。

新指南还建议, 在出现新冠社区传播的地区, 60 岁及以上者, 或患有其他疾病的人群, 在无法保持社交距离的情况下应佩戴口罩。

世卫组织还更新了针对出现新冠社区传播地区的口罩使用指南, 建议各国政府鼓励公众在病毒广泛传播和难以保持社交距离的地方佩戴口罩, 例如在公共交通工具、商店以及其他封闭或拥挤的环境中。

新指南还根据研究结果更新了关于织物口罩材料成分的信息。世卫组织建议织物口罩至少由三层不同材料制成, 并对每一层使用何种材料给出具体说明。同时, 指南指导了如何清洗和保养织物口罩。

对于如何正确使用口罩, 指南还提醒, 如果用不干净的手来调整口罩或反复摘戴, 且过程中不洗手, 就有感染的风险。口罩还会给人一种虚假的安全感, 导致人们忽视手卫生和保持安全距离等。(刘曲)

## 昆虫翅或由腿进化而来

本报讯 在世界各地的河流和小溪中, 蜉蝣仿佛是一种春天的仪式。这种蚊子大小的昆虫有两种生活方式, 幼虫在水中茁壮生长, 成虫则在 6 月前大量繁殖——它们在几个小时内进行交配, 然后很快死亡。

据《科学》报道, 通过对一种不同寻常的、雄性有第二双向上的眼睛的蜉蝣物种进行基因组测序, 研究人员现在搞清了水生蜉蝣幼虫是如何变为飞虫的, 并发现了昆虫最初是如何进化出飞行本领的新线索。

由于数量众多, 蜉蝣是鸟类、鱼类和哺乳动物的重要食物。它们一生中大部分时间都在水下食用枯叶和其他物质。当春末气温回升时, 那些肌肉发达、看起来像微型六足虾的幼虫就会浮出水面, 蜕皮成为娇弱的、两翅或四翅的成虫。进化生物学家对蜉蝣很感兴趣, 因为它和远亲蜻蜓属于昆虫族谱早期进化的一个分支, 事实上, 它们看起来仍然很像最早的空中昆虫。

然而, 从一只小昆虫身上获得高质量的基

因组是很难的。科学家需要将几只昆虫的 DNA 进行组合, 而每只昆虫的基因组略有不同。所以, 在对这种蜉蝣物种进行测序之前, 安达卢西亚发育生物学中心生物学家 Isabel Almudi、Fernando Casares 及其同事必须先明确如何在实验室里繁殖这个物种, 之后, 他们才能够对蜉蝣基因组进行测序, 测量所有生命阶段和各种组织中的基因活性。这对于蜉蝣来说是第一次。

研究给出了几个惊喜。首先, 这种雄性蜉蝣有两种被称为视蛋白的额外感光蛋白, 而雌性蜉蝣则没有。研究小组推测, 这些视蛋白能感知蓝色和超强光, 并在第二双眼睛中很活跃, 也许能帮助其看到位于上方的雌性。

最大的惊喜来自蜉蝣幼虫的基因活动。蜉蝣的鳃一度被认为只用于吸氧, 但它似乎也是鼻子。Almudi 和她的团队在《自然—通讯》上报告说, 这个组织中有异常多的与嗅觉和味觉有关的蛋白质。

英国非营利昆虫保护组织 Buglife 的昆虫

学家 Craig Macadam 表示, 这一发现“可能帮助我们更多地了解蜉蝣是如何感知周围环境的”。美国迈阿密大学进化生物学家 Yoshi Tomoyasu 认为, 这些额外的蛋白质也可以帮助蜉蝣幼虫向成虫大规模进化。

研究人员在梳理发育过程中活跃的基因时, 发现蜉蝣幼虫鳃中有几个基因在成年蜉蝣翅膀的发育过程中也起作用。

昆虫翅膀是一项重要的进化创新, 其起源一直是争论的焦点。一些生物学家认为, 翅膀最初作为体壁的延伸而进化, 而另一些人则认为它们由腿进化而来。蜉蝣的鳃被认为是从上肢中生长出来的。因此, Tomoyasu 认为, 翅膀和鳃具有相似基因活动的发现, 为翅膀和鳃至少部分是从小腿进化而来的观点“提供了第一个基因组支持”。

但是, Macadam 说, “这是否意味着翅膀是从鳃中衍生出来的仍有争议。”

普渡大学昆虫学家 Luke Jacobus 认为, 蜉蝣基因组和这些初步发现只是第一步。“我希



晚春时节, 蜉蝣成群结队地飞来飞去。

图片来源: ISABEL ALMUDI

望这项研究能激发更多关于蜉蝣的研究。”他说, 它们在理解昆虫是如何进化方面“具有尚未开发的潜力”。(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-020-16284-8>

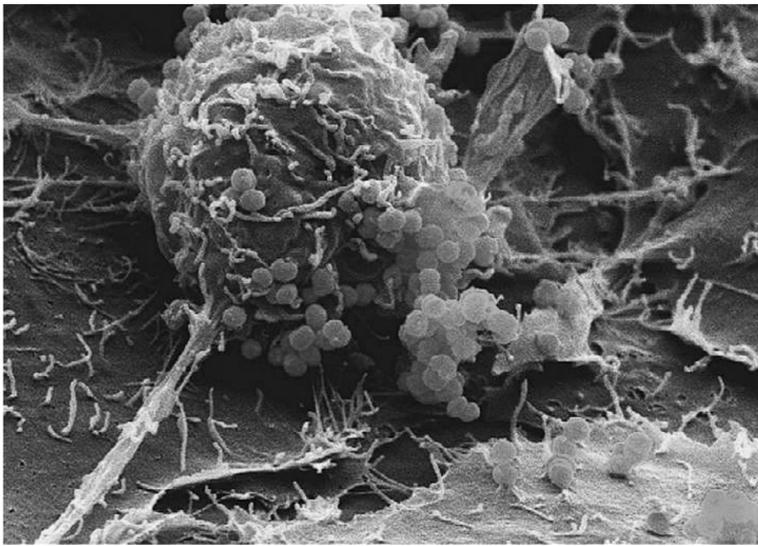
## 科学此刻

小蛋白  
大影响

脑膜炎球菌能引发脑膜炎和败血症, 进而危及患者生命。近日, 德国研究人员发现, 这些病原体使用一种小蛋白——RNA 结合蛋白 ProQ, 激活了 250 多个细菌基因。ProQ 还能帮助脑膜炎球菌在受损时更好地修复 DNA, 并使其抵抗氧化应激反应。相关论文刊登于《自然—通讯》。

脑膜炎球菌中有 2/3 的 RNA, 其相关结合蛋白尚未被识别。这就提出了一个问题: 在细菌细胞中, 大多数 RNA 是否不需要蛋白质来执行它们的调节功能, 哪些过程实际上是由 RNA 结合蛋白调控的? 对此, 研究人员表示, 脑膜炎球菌特别适合这项研究, 因为它们的基因组相对较小。

于是, 研究人员利用现代高通量技术系统识别了脑膜炎球菌中 RNA 结合蛋白的整个家



黏附在人体宿主细胞上的脑膜炎球菌假彩色扫描电镜图

图片来源: 维尔茨堡大学

族, 发现了这个帮助该细菌搞破坏的“幕后黑手”。德国巴伐利亚州胡利亚斯—马克西米利安大学教授 Christoph Schoen 说: “一个相对较小的蛋白质居然能对细菌的基因调控产生如此大的影响, 这让我们感到惊讶。”ProQ 只有大约 120 个氨基酸。相比之下, 其他蛋白质通常由几百个氨基酸组成。

该微蛋白属于 RNA 结合蛋白组。RNA 分

子在许多生物过程中起着重要的调节作用, 它们通常与结合蛋白联合发挥作用。科学家希望能借此找到抗菌药物的新靶点。

“我们希望能够利用小分子破坏结合蛋白的功能, 从而削弱病原体。”该研究负责人 Jörg Vogel 解释说。(鲁亦)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-020-16650-6>

## 海平面上升威胁红树林



加勒比海红树林

图片来源: Nicole Khan

本报讯 近日, 一项新研究分析了全新世冰川消退对红树林生长的影响, 让人们得以一窥生态系统如何应对未来迅速上升的海平面。澳

大利亚麦考瑞大学、美国罗格斯大学等机构研究人员在《科学》杂志发表论文称, 如果温室气体排放不减少, 到 2050 年, 红树林将无法承受海平面上升之重。

红树林主要分布在温暖气候地区, 是宝贵的沿海生态系统。红树林储存了大量的碳, 有助于保护海岸线, 为鱼类和其他物种提供栖息地。研究人员利用过去 1 万年的沉积物数据, 根据海平面上升的速度估算了红树林存活概率。

结果显示, 当海平面上升速率超过 6 毫米时, 红树林很可能会停止与上升的水位保持同步。结果显示, 冬季和夏季在沙特阿拉伯进行的室外现场测试中, 它比普通商用太阳能面板的发电量增加了 13%~19%, 效率提升甚至比室内实验还要高, 研究人员推测, 这一变化可能是由于室外传热和传质的改善。

研究人员称, 这套基于大气集水的太阳能面板冷却方案在应用方面几乎没有地域限制, 并且有可能改善现有和未来光伏电站的电力生产, 这可以为更少的 CO<sub>2</sub> 排放量或太阳能面板更少地占用土地做出贡献。随着太阳能在全球应对气候变化的努力中占据中心地位, 基于大气集水器的制冷方案代表了迈向可持续性

可以维持生长的概率只有 3.5%。”罗格斯大学的 Erica Ashe 说, “而红树林生态系统的消失可能会导致大气中二氧化碳含量增加, 从长远看, 它们抵御风暴潮的作用将会降低。”

这项研究覆盖了 78 个地点, 并探索了在海平面上升速度从 1 万年前的每年 10 毫米下降到 4000 年后几乎稳定的情况下, 红树林是如何做出反应的。而且, 在此期间, 随着红树林的扩张, 碳的储存有助于降低温室气体水平。

研究人员表示, 如果红树林不能垂直建造, 它们会向内陆迁移, 但是许多海岸线的发展已经极大地阻碍了这种迁移。研究结果强调了减缓海平面快速上升的重要性, 并建议采取适当措施允许红树林在沿海低地扩张。(唐一尘)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1126/science.aba2656>

的重要一步。

(刘文浩)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41893-020-0535-4>

月球上可能存在  
活跃构造体系

日前, 美国布朗大学公布其有关月球的新研究进展。研究表明, 月球正面存在一个山脊系统, 上面有大量新出露岩层, 从而为月球存在活跃构造过程提供了证据。相关研究成果发表于近期出版的《地质学》。

目前已知月球表面大部分区域被风化层所覆盖, 这是一种由微小陨石和其他撞击物不断撞击而形成的粉状地表岩石。但该研究所报道的月球基岩裸露的无风化层区域是极为罕见的。该研究利用美国国家航空航天局的月球勘测轨道飞行器所配备的观测设施对月球表面的温度进行测量。就像地球上被混凝土覆盖的城市比乡村区域保存的热量更多一样, 月球上裸露的基岩和块状表面在整个月球夜晚比风化层覆盖的表面更温暖。通过夜间观测, 在月球表面狭窄的山脊上发现了 500 多块裸露

的基岩, 这些基岩的分布模式与月面“月海”分布相一致。

研究人员指出, 此前所发现的存在裸露基岩的月球表面的山脊实际上是在古代充满熔岩的撞击盆地的边缘, 而该研究发现, 最活跃的山脊与月球近地端的一个神秘的特征构造系统 (由山脊和断层所组成) 有关, 与充满岩浆的盆地和其他纵横交错在高山上的年轻断层无关。

对月海附近褶皱脊的新观测显示褶皱脊正在发生变化。结合褶皱脊, 研究未发现重叠的火山口、狭窄的 (<30 米) 裂片陡坡和地堑以及与米级块暴露有关的热异常。这些活跃的褶皱脊系统中, 有许多已经远远超出了质量瘤盆地的影响范围, 并且与月球全球构造格局无关。尽管如此, 它们在空间上与重力数据分析所揭示的月球近地端的古代深岩脉侵入有关。据此, 研究人员认为, 这一活跃的月球正面构造体系反映了一个与南极—艾特肯盆地的对跖点效应消减有关的古老体系的持续再活化。

(张树良)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G47202.1>