

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

科学家在百岁老人微生物组中发现新型胆汁酸生物合成途径

日本庆应义塾大学 Kenya Honda、美国哈佛医学院 Rammik J. Xavier 等研究人员合作发现, 新型胆汁酸生物合成途径在百岁老人的微生物组中富集。相关论文7月29日在线发表于《自然》。

研究人员发现, 百岁老人有一个独特的肠道微生物群, 富含能够产生独特的次级胆汁酸(BA)的微生物, 包括 iso-, 3-oxo-, allo-, 3-oxoallo-, 和 isoallo-石胆酸(LCA)。在这些 BA 中, isoalloLCA 的生物合成途径以前未被描述。通过筛选一位百岁老人粪便微生物群中的 68 种细菌分离物, 研究人员发现 Odoribacteraceae 菌株在体外和体内都是 isoalloLCA 的有效生产者。

此外, 研究人员发现 5 α -还原酶和 3 β -羟类固醇脱氢酶负责生产 isoalloLCA。isoalloLCA 对革兰氏阳性(而非革兰氏阴性)多重耐药病原体, 包括艰难梭菌和粪肠球菌, 发挥了强大的抗菌作用。

这些发现表明, 特定的胆汁酸代谢可能参与减少病原体感染的风险, 从而可能有助于维持肠道的平衡。

据了解, 百岁老人对与年龄有关的疾病、慢性炎症和传染病的易感性降低。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03832-5>

【自然—生物技术】

研究揭示多重寡核苷酸文库构建新方法

韩国首尔国立大学教授 Kwon Sunghoo 和 ATG 生物技术公司 Taehoon Ryu 团队合作, 通过合成和筛选纯化了多重寡核苷酸文库。7月29日出版的《自然—生物技术》发表了这项成果。

由于合成寡核苷酸文库的大多数错误是由错误插入和删除引起的, 研究人员开发了一种基于长度的方法, 具有单碱基分辨率, 以用于纯化含相同或不同长度的寡核苷酸复杂文库。该方法通过合成和选择纯化多重寡核苷酸文库从而可以逐步手动执行, 也可以使用下一代测序仪进行。

当用于含相同长度的寡核苷酸数据库构建时, 该方法将全长寡核苷酸的纯度从 83% 提高到 97%。

研究还表明, 可以在一次反应中同时纯化编码 3 种具有不同互补决定区长度的 H3 文库(根据经验获得的多样性 >106), 并将寡核苷酸分数从 49.6% 增加到 83.5%。

据悉, 复杂的寡核苷酸文库是合成生物学、药物生产、纳米技术和依赖于 DNA 数据存储等多种应用的基础。然而, 合成复杂寡核苷酸文库的错误率比较高, 这增加了应用程序的成本和劳动力。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41587-021-00988-3>

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

“青藏高原是我一生奋斗的地方”

(上接第 1 版)

最初, 调研高原人民的发病状况、探索发病原因填满了吴天一的一天。流行病医学研究并不容易, 更特别是在牧民散居、空气稀薄的高海拔地区。吴天一行走在海拔 3000 米以上的高原, 一个帐篷接着一个帐篷, 挨家挨户地调研, 无论是零下 30 多摄氏度的夜晚, 还是坑洼崎岖的路途, 都没能让他停下脚步。

数年里, 他走遍了青海、西藏、甘肃、四川、新疆的大部分高海拔地区, 诊治上万人, 积累了几十万份不同海拔、民族、职业人群的调研数据, 收集了高原人类适应生理最丰富的资料。他还组织团队历时 45 天, 在海拔 5000 米及 5620 米处建立高山实验室, 获得了大量珍贵的特高海拔人类生理资料。

“心中有信仰, 脚下有力量。”吴天一用生命践行着年轻时的诺言, 践行着一名共产党员的理想信念。

“一个决定走一生, 我没有后悔”

“一个决定走了一生, 我没有后悔, 也做了一些对国家和人民有益的工作。”吴天一如此总结道。

1981 年, 吴天一发表的一篇文章, 让他与在 1948 年战火纷飞时失散的家人取得了联系。33 年, 吴天一从少年迈入中年, 他到美国看望了年迈的父母和久住的家人, 随后毅然告别家人、拒绝了美国高校的邀请, 回到青藏高原继续奋战。

严重缺氧、车祸事故、低氧损伤, 给吴天一带来了一身的病痛, 听力视力皆受到损伤, 甚至几次危及生命。

“他从来不听劝, 总是把日程安排好, 才‘通知’我们他要到哪里去。”这几年, 随着年龄的增长, 再加上身体多处骨折, 女儿总是劝父亲停下来, 但即使她“翻脸”也劝不住父亲。

“守护高原人民的生命, 保障他们的健康工作, 还有很多等待着我们去做。青藏高原是我一生奋斗的地方, 我将把我的一生继续奉献给高原事业。”吴天一说。

科学家破解肝脏再生之谜

本报讯 从亚里士多德时代起, 人们就知道, 在人体器官中, 肝脏具有最大的再生能力——即使切除 70% 后仍能再生, 这使得活体移植成为可能。但人们一直不清楚是什么调节了再生过程的激活或终止。近日, 一个英德联合研究团队似乎找到了答案。

来自马普学会分子细胞生物学及遗传学研究所、格登研究所和剑桥大学的研究人员发现, 间充质细胞可以激活或停止肝脏再生。这种细胞通过与再生细胞(上皮细胞)建立联系实现了肝脏再生调节功能。

此外, 这项研究还表明, 再生过程中的错误, 可能会导致癌症或慢性肝病, 这是两种细胞群之间的接触数量错误造成的。相关论文 8 月 2 日刊登于《细胞—干细胞》。

全世界每年约有 200 万人死于肝病。目前, 肝移植是治疗肝衰竭的唯一方法。因此, 科学家正在探索新的方法触发肝脏的再生能力, 从而作为移植的补充替代方法。

成人肝脏的两个主要功能细胞是肝细胞和导管细胞, 前者执行肝脏的许多功能, 后者形成胆汁输送到肠道的微小导管网络。这些细胞与其他支持细胞一起工作, 如同充质细胞。为了构建肝类器官, 研究人员起初只使用了胆管的导管细胞, 之后为了更接近真实的肝脏, 马普学会分子细胞生物学及遗传学研究所的博士生 Lucia Cordero-Espinoza 和博士后研究员 Anna Dowbaj 又添加了间充质细胞。

这是一种能调节结缔组织的细胞, 它支持胆管管状结构的形成。“我们在培养皿中把间充质细胞放在由导管细胞构成的类器官旁边, 发现它们不再像在原生组织中那样接触或连接。”Dowbaj 说。

随后, 研究人员联系了剑桥大学的 Florian Hollfelder。Hollfelder 建立了一种新方法, 可以将这些细胞结合在微小凝胶中, 让它们相遇并建立联系。

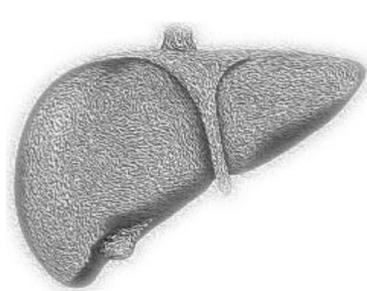
结果, 研究人员观察到一个出乎意料的细

胞行为: 类器官在与间充质细胞接触时收缩, 而在没有接触时生长。他们认为, 这种矛盾行为可以帮助解释为什么组织在再生过程中增殖或停止增殖。

研究人员表示, 在健康的肝脏中, 导管细胞和间充质细胞之间有一定数量的接触, 这提示导管细胞不要制造更多的细胞并保持原状。一旦组织受到损伤, 间充质细胞就会减少与导管细胞的接触, 这样它们就可以增殖来修复损伤。

而且, 控制修复受损组织细胞数量的不是两种细胞类型的绝对数量, 而是细胞接触的数量。间充质细胞过多接触意味着产生更少或没有新的导管细胞, 反之亦然。这种调节是非常重要的, 因为当导管细胞没有在适当的时机接收到停止自我复制的信号时, 就可能出现过度生产, 从而导致癌症。

研究人员表示, 尽管该实验是在培养皿中进行的, 但同样的过程也在活体中发生。虽然研究集中在肝脏的导管细胞和间充质细胞的相互



作用上, 但人们可以想象, 类似的机制也会发生于存在细胞数量动态变化的任何其他系统中, 如肺或乳腺组织。(唐一尘)
相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.stem.2021.07.002>

■ 科学此刻 ■

快速扭头时有视力吗

有人认为, 每次人们将注意力从一个点转移到另一个点时, 都会经历短暂的无视力时期, 但事实证明这是错误的。

一秒钟内人们会几次快速改变视线, 将焦点从场景中的一个点转移到另一个点。这些快速的眼球运动或扫视, 每次持续约 50 毫秒, 在此期间视力下降。有些人认为, 眼睛在这时完全失去了处理视觉信息的能力。

德国柏林洪堡大学的 Richard Schweitzer 和 Martin Rolfs 研究发现, 事实上, 人们能在快速的眼球运动中收集周围环境的信息。相关研究成果发表于《科学进展》。

“这改变了我们感知的方式, 因为过去我们认为动作和感知是截然不同的。”Rolfs 说, “我认为, 这一发现表明, 动作和感知不是两个独立的过程, 两件事是密切相关的。”



当观看一个场景(左)时, 每一次快速的眼球运动都会在视网膜上产生我们没有意识到的运动条纹(右)。
图片来源: Martin Rolfs

研究人员让 20 名志愿者寻找并专注于屏幕上显示的视觉目标, 这会自然促使他们的眼睛四处扫视。屏幕上的视觉目标是通过高速投影仪显示的, 该投影仪能够在每 50 毫秒中产生大约 70 幅图像。这意味着研究人员可以让目标平稳移动, 从而使其结束时的位置与开始时不同。

当扫视结束, 志愿者的眼睛再次寻找目标时, 他们似乎已经预料到目标现在的位置。他们能够更正自己的眼球运动, 从而更快地定位。

“这篇论文表明, 在眼球运动期间, 运动条

纹(快速移动的物体在视觉系统中留下的痕迹)有助于感知; 而当眼睛稳定时, 它是一种干扰。”意大利比萨大学的 Paola Benda 说, “当然, 这一点需要直接测试, 但这是一个有趣的问题。”

“这些结果是通过巧妙设计的刺激获得的, 正如作者承认的那样, 尚不清楚这些是否发生在自然视觉中。”吉森尤斯图斯—李比希大学的 Karl Gegenfurtner 说。
相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ab2218>

打了疫苗也别摘口罩

本报讯 《科学报告》7 月 30 日发表的一项模型研究显示, 在疫苗大范围接种期间需通过非药物手段——例如戴口罩——降低新冠病毒



的传播, 以降低对疫苗产生耐药性的病毒株的传播概率。

Fyodor Kondrashov 和同事模拟了在第一年开始接种疫苗的情况下, 在 1000 万人中, 3 年内可能出现对疫苗耐药的病毒株的可能性。研究人员考虑了类似于封城等干预措施之后的接种率、变异率和传播率变化(高或低的传播浪潮)。

研究人员的模型表明, 快速接种疫苗降低了耐药病毒株产生的可能性。但模型同样表明, 如果在大多数人口已经接种疫苗的时候放松非药物手段的干预, 出现耐药病毒株的可能性会大增。

他们认为, 这可能是因为面对疫苗, 耐药病毒株比原始病毒株(野生型)具有更大优势。研究人员还发现在这一场景下, 耐药病毒株形成后, 最

初大约会在 60% 的人完成接种时出现。

研究人员建议采取非药物手段, 例如戴口罩、广泛测试或保持社交距离等, 以降低病毒传播率, 直到接种完成, 从而使出现的耐药病毒株自然灭绝。

他们认为, 任何降低传播的手段, 例如增加测试数量和范围、严格追踪接触者、高测序率和旅行限制等, 都能增加新出现病毒株灭绝的概率。但研究人员同时指出, 他们的研究没有对这些个别措施对病毒传播率的影响建模。

研究人员总结称, 随着一些国家延迟了预防接种, 在全球更可能出现对疫苗耐药的毒株, 需要切实做好全球接种工作, 以降低耐药病毒株全球传播的概率。(赵熙熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-95025-3>

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2021 年 7 月 30 日出版)

量子自旋冰

人工自旋冰是一种可设计的受控自旋系统, 其几何结构和拓扑结构的微调使得在组成层面上设计和表征奇异的涌现成为可能。在此, 科学家报告在超导量子点阵中的自旋冰的实现。

与传统的人工自旋冰不同, 科学家的系统受量子波动和热波动的影响。基态经典地由冰规则描述, 科学家实现了对导致库仑相的脆弱简并点的控制。固定单个自旋的能力使科学家能够证明高斯定律在二维中出现的有效单极子。所展示的量子位控制为未来对受拓扑保护的人工量子自旋液体的潜在研究奠定了基础。

相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/373/6554/576>

水平传播的寄生蜂致死因子促成昆虫对寄生蜂的防御

膜翅目寄生蜂和昆虫病毒共享同一昆虫宿主, 它们之间存在界间竞争。此前, 有研究假定

寄生性幼虫随受感染的寄主死亡或因争夺寄主资源而死亡。

在此, 科学家描述了一个基因家族——拟寄生物杀因子(pkf), 它编码的蛋白质对小腹茧蜂亚科的拟寄生物有毒, 并决定了寄生是否成功。Pkf 在几个昆虫致病 DNA 病毒科和一些膜翅目基因组中被发现。

科学家提供的证据表明, 在昆虫痘病毒、囊泡病毒、杆状病毒和膜翅目昆虫中发现的 PKFs 通过诱导易感寄生蜂细胞凋亡的机制, 对内寄生虫具有等效和特异的毒性。这突出了寄生蜂、病毒和它们的昆虫宿主之间的进化军备竞赛。

相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/373/6554/535>

光子超材料连接外表面和外弧

科学家以具有工程电磁特性的超材料为基础, 构建了一个具有杨—单极子和外尔表面的系统。通过选定的三维子空间, 科学家观察到了一些有趣的体和表面现象, 如外尔表面和表面

外尔弧的连接。

科学家所展示的光子外尔表面和外尔弧利用高维拓扑的概念来控制电磁波在人工工程光子介质中的传播。

相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/373/6554/572>

二维蜂窝材料的半整数量子化反常霍尔效应

近日, 有研究报告了二维蜂窝材料 α - RuCl_3 的半整数量子霍尔效应电导。我们发现, 即使在无平面外分量的磁场中, 也出现了半整数量子霍尔平台。

量子化霍尔电导的场角变化与纯基塔耶夫自旋液体的拓扑 Chern 数具有相同的符号结构。这表明, 即使在 α - RuCl_3 中存在非基塔耶夫相互作用时, 局域磁矩的分隔仍保持非阿贝尔拓扑序。

相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/373/6554/568>

液体介质退火制备钙钛矿太阳能电池

科学家报告一种液体介质退火(LMA)技术, 它可以创造一个强大的化学环境和恒定的加热场来调节整个薄膜上的晶体生长。以我们的方法可以生产薄膜结晶度高、缺陷少, 所需化学计量学和整体薄膜均匀性的薄膜。由此制备的钙钛矿太阳能电池(PSCs)产生稳定功率输出为 24.04% (认证为 23.7%, 0.08 cm^2), 并在 2000 小时的运行后仍保持 95% 的初始功率转换效率(PCE)。

此外, 1 cm^2 的 PSCs 显示出 23.15% 的稳定功率输出(认证 PCE 为 22.3%), 并在 1120 小时的运行后保持初始 PCE 的 90%, 这说明了规模化制造的可行性。LMA 对气候的依赖性较小, 全年生产设备的性能差异可以忽略不计。

该方法为以可规模化和可重现的方式提高钙钛矿薄膜和光伏器件的质量开辟了一条新的有效途径。

相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/373/6554/561>

(李言编译)