

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《新英格兰医学杂志》

## 食品干预可治儿童营养不良

美国华盛顿大学医学院 Jeffrey I. Gordon 团队研究了针对营养不良儿童进行微生物导向食品干预的效果。近日,该研究发表在《新英格兰医学杂志》上。

世界有 3000 多万儿童患有中度急性营养不良。现有治疗效果有限,关于这种疾病的发病机制仍不清楚,但中度急性营养不良的儿童肠道微生物群发育紊乱。

在这项研究中,研究组在孟加拉国贫民窟招募了 123 名 12 至 18 个月、患有中度急性营养不良的幼儿,并向其提供了一种微生物群导向的补充食品原型(MDCF-2)或即用补充食品。每天补充两次,持续 3 个月,然后进行 1 个月的监测。

研究组分别在基线检查时、干预期间每 2 周和 4 个月时检测患儿的体重身长、体重年龄、身长年龄的 z 评分以及中上臂围值,比较这些相关表型在基线和 3 个月之间以及基线和 4 个月之间的变化率。研究组还检测了血浆中 4977 种蛋白质水平和粪便样本中 209 种细菌的水平。

共有 118 名幼儿(每个研究组 59 名)完成了干预。在整个研究过程中(包括 1 个月的随访),体重身高和体重年龄 z 评分的变化率与 MDCF-2 对生长的益处保持一致。接受 MDCF-2 与 70 个血浆蛋白和 21 个相关细菌类群的水平变化幅度有关,这些类群与体重身高 z 评分呈正相关。这些蛋白质包括骨生长和神经发育的介质。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2023294>

《自然》

## 重新评估肿瘤学试验资格标准

美国斯坦福大学 James Zou 和基因泰克 Ryan Copping 团队合作取得最新进展。他们使用真实数据和人工智能(AI)评估肿瘤学试验的资格标准。近日出版的《自然》发表了该项成果。

他们使用 Trial Pathfinder 的计算框架,使用真实世界的数据库系统地评估了不同资格标准对癌症试验人群和结果的影响。他们使用 Trial Pathfinder 来模拟晚期非小细胞肺癌的完整试验,该研究使用了来自全国电子健康记录数据库的数据,该数据库包含 61094 例晚期非小细胞肺癌患者。

他们的分析表明,许多通用标准,包括基于多个实验室值的排除标准,对试验风险比的影响最小。当他们使用数据驱动的方法来扩大限制性标准时,合格患者的数量平均增加了一倍以上,总体生存的风险比平均降低了 0.05。这表明许多不符合原始试验标准的患者可能会从治疗中受益。

通过对其他类型癌症的分析和来自各种临床试验的患者安全性数据,他们进一步支持了他们的发现。他们以数据为依据的评估资格标准的方法可以帮助设计更具包容性的试验,同时保持对患者安全的保障。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03430-5>更多内容详见科学网小柯机器人频道:  
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 一倒了之,日本核废水影响几何?

(上接第 1 版)

据日本经济产业省数据,截至 2020 年 6 月,福岛第一核电站核废水中氚的总活度约 860 万亿贝克勒尔,平均每升水约 73 万亿贝克勒尔。

曹磊表示,“核废水中的氚一旦经过水体交换进入生物体内,部分无机氚就有相当大的概率转变为有机氚,其毒理性将增强几十倍。通常无机氚有半衰期、半排期,但变为有机氚后,就会变成生物组织的一部分,无法排出体外。最终经食物链进入人体的氚,导致人体内照射且终生无法去除。”

东京大学海洋地球化学家重坂重义也表示,同位素在海底沉积物中积累,可能被海洋生物吸收,因此,“适当进行评估很重要”。另一方面,东电的多核素去除设备仅用少量水进行了核废水的净化测试,“是否可以长时间保持处理性能”是该公司需要证实的问题。

## 急剧释放危害更大

2020 年 3 月,日本电力曾提出 5 种处理核污水的方案,包括增加储罐量、地下掩埋、注入地壳、以水蒸气形式排放到大气中、以稀释水形式净化入海等。

曹磊表示,“不论以哪种形式进行排放处理,由于放射性物质总量是可以估计的,都会造成相应的污染,只是污染扩散途径不一样,由此所影响的范围、人群不一样。”

不少人提出,通过增加储存罐、对现有的储存罐进行加固的方式进行处理,可以控制污染物扩散,是较好的办法。

“这样做能够推迟污染物扩散时间,给大家争取更多的时间进行氚的去除、固定及其防护技术研究。但这也存在很大风险,储存罐已经使用了 10 年多,设施安全性风险不断增高,一旦罐体发生开裂,大量放射性物质急性释放,可能造成更大的危害。”曹磊说。

《朝日新闻》曾报道,日本国内外很多核电站在控制氚含量的前提下将核电站废水排放入海。在福岛核事故发生前 5 年,日本全国核电站平均每年向海洋排放氚的总活度约为 380 万亿贝克勒尔。

“只能说,如果是按照计划进行的、经过详实考证,符合相应的排放标准和要求,且将相关方案、数据全部公开,使世界范围内的学者能够分层级研究、制定应对措施和办法,或许能将其影响置于可控范围内。”曹磊表示。

## 饿得快? 血糖降幅是关键

本报讯 一项新研究表明,那些吃完饭后几小时内血糖水平大幅下降的人更容易感到饥饿,并且在一天中会比其他人多摄入数百卡路里的热量。

《自然·代谢》4 月 12 日发表的这项研究源自正在进行的世界最大营养研究项目 PRE-DICT。英国伦敦国王学院、健康科学公司 ZOE 的科研团队搞清了有些人即便控制热量摄入依然很难减肥的原因,同时强调了在饮食和健康方面了解个体新陈代谢的重要性。

在两周的时间里,研究团队从 1070 名受试者中收集了血糖和其他健康指标的详细数据,这些受试者摄入了标准化的早餐和自由选择的晚餐。标准化早餐以松饼为主,含有相同的卡路里,但在碳水化合物、蛋白质、脂肪和纤维的成分上有所不同。受试者还进行了一项空腹血糖反应测试(口服葡萄糖耐量测试),以测量其糖处理能力。

受试者在整个研究过程中都佩戴着血糖监测仪以测量血糖水平,同时佩戴可穿戴设备监测日常活动和睡眠。他们还使用手机应用程序记录饥饿和清醒水平,及其一天中进食的确

切时间和摄入的食物。

之前对餐后血糖的研究主要集中在餐后两小时内血糖水平的上升和下降,也就是所谓的血糖峰值。然而,在分析数据后,PREDICT 团队注意到一些人在达到最初峰值 2~4 小时后经历了明显的“血糖下降”——其血糖水平在回升之前迅速下降到基线以下。

研究表明,血糖下降幅度大的人饥饿感增加了 9%。并且与血糖下降幅度小的人相比,他们吃下一顿饭的时间平均提前了半小时左右,尽管两者上一顿饭的完全一样。

在早餐后的 3~4 小时内,血糖下降幅度大的人比血糖下降幅度小的人多摄入 75 卡路里热量,在一天中多摄入 312 卡路里热量。这种模式可能会导致其一年内体重增加 20 磅。

“长期以来,人们一直怀疑血糖水平在控制饥饿方面起着重要作用,但之前的研究结果对此尚无定论。”伦敦国王学院的 Sarah Berry 博士说,“我们现在已经证明,与进食后最初的血糖峰值响应相比,血糖下降能更好地预测饥饿和随后的卡路里摄入量,这改变了我们对血

糖水平和食物之间关系的看法。”

“许多人努力减肥并控制体重,但每天仅仅多摄入几百卡路里的热量,一年下来就会增加至少几磅的体重。”领导这个研究小组的诺丁汉大学医学院教授 Ana Valdes 说,“我们发现,饭后血糖下降幅度对饥饿和食欲有很大影响,在帮助人们控制体重以及保持长期健康方面有很大潜力。”

比较受试者吃相同的标准餐后情况可以发现,人们的血糖响应存在很大差异。研究人员还发现,男性的饭后血糖下降幅度平均而言略大于女性,而年龄、体重或身体质量指数与血糖下降幅度的大小没有关系。

此外,每个人在不同的日子里吃同样的食物后的血糖降幅也有一些变化,这表明血糖下降幅度取决于新陈代谢的个体差异,并受饮食选择和活动水平的日常影响。

选择与个体独特的生理机能相配合的食物,可以帮助人们更长时间地获得饱腹感,并减少整体食量。

“这项研究表明,可穿戴技术可以提供有价值的见解,帮助人们了解自身独特的生物学



图片来源:unsplash

特征,并控制他们的营养和健康。”这项研究的主要作者,ZOE 的 Patrick Wyatt 指出,“我们的研究为那些以数据为导向的个性化指导铺平了道路,从而帮助人们控制饥饿感和卡路里摄入量,使其与身体合作,而不是作对。”(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s42255-021-00383-x>

## 科学此刻

## 太平洋地区人类血统揭秘

《自然》4 月 14 日发表的一项研究分析了太平洋地区人群的历史。这项基因组研究阐释了人类演化、古人类种群间的基因交流,以及古人类对岛屿环境的适应。

太平洋地区可以分为近大洋洲和远大洋洲,其中近大洋洲包括巴布亚新几内亚、俾斯麦群岛和所罗门群岛;远大洋洲包括密克罗尼西亚、圣克鲁斯、瓦努阿图、新喀里多尼亚、斐济和波利尼西亚。人类走出非洲后,在约 4.5 万年前定居远大洋洲。但人类在远大洋洲的定居时间则晚得多——3200 年前才抵达远大洋洲。

为进一步了解这段历史,法国国家科学研究中心巴斯德研究院的 Lluís Quintana-Murci、Etienne Patin 和同事分析了太平洋地区 20 个



巴布亚新几内亚南部高地省的 Kutubu 湖

图片来源:Marc Dozier

人群的 317 名现代个体的基因组。结果显示,近大洋洲祖先的基因池在他们在此定居前曾缩小,到距今约 4 万到 2 万年,这些人群开始分化。很久以后,来自中国台湾等地区的原住民抵达近大洋洲,并与这里的人群发生了频繁基因混合。

此外,太平洋人群的个体还携带了尼安德特人和丹尼索瓦人的 DNA。研究人员发现,丹尼索瓦人的 DNA 是经过多次基因混合事件后

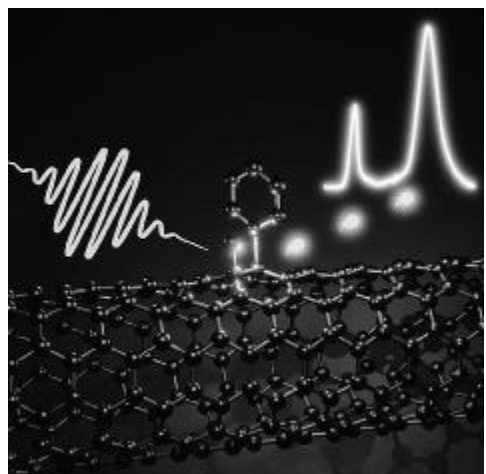
获得的,说明现代人与古人类之间的基因交流在亚太地区较为普遍。尼安德特人的基因与免疫系统、神经发育、代谢、皮肤色素沉着等功能有关,而丹尼索瓦人的 DNA 主要与免疫系统功能有关。由此可见,基因交流形成的基因库或帮助最早的定居者抵御当地的病原体,这有助于他们适应岛上的新环境。

(鲁亦)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03236-5>

## 用“缺陷”改进碳纳米管



碳纳米管的光学性质可以通过缺陷设计得到改善。

图片来源:Simon Settele/海德堡大学

本报讯 碳基纳米材料特性可以通过引入某些结构“缺陷”加以改进。然而,控制这些缺陷的数量和类型一直是一项挑战。近日,德国海德堡大学研究人员演示了一种新反应途径以控制这种缺陷。这会导致特定的光学活性缺陷,即所谓的 sp<sup>3</sup> 缺陷,从而使碳纳米管进一步发光并可以发射单光子。

近红外光的有效发射对于远程通信和生物成像具有重要意义。通常,缺陷被认为是“坏”东西,会对材料性能产生负面影响。然而,在某些纳米材料中,例如碳纳米管,一些缺陷可以产生“好”作用,并使新功能成为可能。在这里,精确的缺陷类型是至关重要的。碳纳米管由卷起来的六边形 sp<sup>2</sup> 碳原子晶格片组成,这些空心管直径约为 1 纳米、长几微米。

通过一定的化学反应,晶格中的 sp<sup>2</sup> 碳原子可以转化为 sp<sup>3</sup> 碳原子。这改变了碳纳米管的局部电子结构,并导致了一个光学活性缺

陷。这些缺陷在近红外波段发出的光更远,总体上比未被功能化的纳米管更能发光。

由于碳纳米管的几何形状,引入 sp<sup>3</sup> 碳原子的精确位置决定了缺陷的光学性质。“不幸的是,到目前为止,对缺陷形成的控制还非常有限。”海德堡大学教授 Jana Zaumseil 说。

该团队展示了一种新的化学反应途径,能控制缺陷并选择性地产生一种特定类型的 sp<sup>3</sup> 缺陷。这些光学活性缺陷比之前引入的任何缺陷都“好”。Zaumseil 解释说,它们不仅更能发光,而且在室温下还能发射单光子。在这个过程中,一次只能发射一个光子,这是量子密码学 and 高度安全通信的先决条件。

专家认为,能够制造出大量具有特定缺陷且缺陷密度可控的纳米管,为光电器件和电泵单光子源发展铺平了道路。相关论文近日刊登于《自然·通讯》。

(鲁亦)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-021-22307-9>

## 科学快讯

(选自 Science 杂志,2021 年 4 月 9 日出版)

## 透明熔融的石英玻璃

玻璃用途广泛,但由于其熔点温度高,加工工艺要求熔点高,制造过程能耗大。

作者使用塑料二氧化硅纳米复合材料进行低温注塑成型,无须熔融玻璃,即可在 5 秒内生产出高空间分辨率的零件。该策略为大规模生产玻璃部件提供了一种不同的、潜在的更低能耗方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abf1537>

## 增强 X 射线发射与蟹状星云脉冲星射电脉冲吻合

脉冲星是旋转的、磁化的中子星,观测到的是有规律的射电脉冲序列。大多数脉冲的强度都是一致的,但偶尔有一个脉冲的亮度要高

几个数量级。这些不可预测的巨型无线电脉冲(GRPs)的成因尚不清楚。

作者同时用 X 射线和射电望远镜观测蟹状星云脉冲星。他们发现 GRPs 发出的 X 射线比正常脉冲发出的要强一些。比较射电和 X 射线增强对 GRP 发射机制,以及可能与其他瞬态射电现象的联系提供了约束条件。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abd4659>

## 影响斑马鱼心肌再生的因子

人类的再生能力很弱,但斑马鱼可以通过一种机制来再生心脏,其心肌细胞可恢复到不太成熟的状态,并通过增殖取代受损的组织。

作者研究表明 Kruppel 样因子 1(Klf1/Eklf1)是斑马鱼心脏再生的重要因素,这是一种以在红细胞发育中发挥作用而闻名的

转录因子。

Klf1 在损伤后的心肌细胞中特异性表达,其激活足以在不损伤的情况下刺激新的心肌细胞产生。这种强大的作用是通过基因网络的重编程来实现的,调控心肌细胞分化和线粒体代谢。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abe2762>

## 二维超导体中的门控 BCS-BEC 交叉

在传统的超导体中,导致超导性的电子对是大而重叠的。从巴丁-库珀-徐瑞弗(BCS)极限开始,不断增加的相互作用可以使系统在交叉路径上达到小的、紧密束缚的电子对的相反极限,这些电子对经历玻色-爱因斯坦凝聚(BEC)。

作者将锂离子插入绝缘材料氯化氯化钙中,在很大范围内改变载流子密度。这引起了

超导电性,并使系统能够进入 BCS 和 BEC 极限之间的交叉区。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb9860>

## 通过铯/镍串联催化将硼插入烷基醚中

使烷基醚结合在一起的碳氧键是相对惰性的。作者报告称,铯和镍可以通过一种不寻常的机制将硼插入碳和氧之间。

首先,二溴甲烷在铯离子的帮助下撬开键。接下来,镍将碳和硼结合在一起,金属铯的氧化再次开始循环。插入的硼中心的多元反应性可以使碳加入到原来的醚中,或者把氧换成氮。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abg5526>

(冯维维编译)