

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—方法学】

科学家完成细胞分化重编程因子排序

美国麻省理工学院 David Gifford 研究团队完成对细胞分化重编程因子的排序。相关论文近日在线发表于《自然—方法学》。

研究人员通过测试 9 种计算方法 (CellNet、GenNet、EBseq、AME、DREME、HOMER、KMAC、diffTF 和 DeepAccess), 对已知重编程方案的 8 种目标细胞类型发现和排列候选因子的能力进行了分化成功率的考查。研究人员比较了使用基因表达、生物网络和染色质可及性数据的方法, 并全面测试了输入数据的参数和预处理来优化性能。研究人员发现最好的因子识别方法可以在前 10 名候选中平均识别 50%~60% 的重编程因子, 而使用染色质可及性的方法表现最好。在染色质可及性方法中, 复杂的方法 DeepAccess 和 diffTF 与分化的重编程协议内转录因子候选的排名意义有更高的相关性。

研究人员提供的证据表明, AME 和 diffTF 是转录因子发现的最佳方法。这将使转录因子候选者的优先次序得到系统化, 从而帮助设计新的重编程方案。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41592-022-01522-2>

【英国医学杂志】

一种急性心力衰竭诊断决策支持工具

英国爱丁堡大学 Nicholas L Mills 团队对急性心力衰竭诊断决策支持工具进行了开发和验证。这一研究成果日前发表在《英国医学杂志》上。

研究组对 13 个国家进行的 14 项研究进行了荟萃分析和建模研究。研究组收集 10369 例疑似急性心力衰竭患者的个体患者水平数据并进行荟萃分析, 以评估 NT-proBNP 阈值。他们开发并验证了一种决策支持工具 (心力衰竭诊断和评估协作 CoDE-HF), 该工具将 NT-proBNP 与临床变量相结合, 以报告单个患者急性心力衰竭的概率。主要结局指标为确诊急性心力衰竭。

总体来说, 43.9% 的患者被判定为急性心力衰竭, 其中有心力衰竭史的患者中为 73.3%, 无心力衰竭史的患者中为 29.0%。指南推荐的 300pg/mL 排除阈值的阴性预测值为 94.6%; 尽管在阈值中使用了年龄特异性规则, 但在年龄 <50 岁、50~75 岁和 >75 岁的患者中, 阳性预测值分别为 61.0%、73.5% 和 80.2%。大多数亚组的表现各不相同, 尤其是肥胖、肾功能损害或既往心力衰竭患者。

CoDE-HF 校准良好, 对既往有心衰和无心衰的患者具有极好的辨别力。在既往无心衰的患者中, 所有亚组的诊断表现都是一致的, 40.3% 被确定为急性心衰概率极低 (阴性预测值为 98.6%), 28.0% 被确定为急性心衰概率较高 (阳性预测值为 75.0%)。

研究结果表明, 在这项对 NT-proBNP 诊断性能的国际合作评估中, 指南推荐的急性心力衰竭诊断阈值在重要患者亚组中差异很大。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068424>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

蒲慕明: 科研成果宣传要把握“分寸”

(上接第 1 版)

建立“批评文化”

“填补空白”“重大突破”……常被用作描述科研成果的重要性, 但如何使用才是合理的?

蒲慕明认为, 填补空白, 通常是指做出了某个国外有而国内没有的成果; “从 1 到 100” 的渐进式发展, 也可称作填补空白。

而只有“从 0 到 1” 的创新才能被称为真正的“重大突破”, 其能开创新理论和技术的范式、方向, 能改变一个研究领域的发展格局。不是在权威期刊上发表了一篇重要文章, 就称之为“重大突破”。蒲慕明表示, 属于“重大突破”的工作很少, 它需要科研人员长期甘坐“冷板凳”, 而且其影响要经得起时间考验, “看看未来有多少人受你工作的影响, 才能够定义”。

“事实上, 绝大多数的科学研究都是‘从 1 到 100’, 但它的重要性并不亚于‘从 0 到 1’。”蒲慕明说, “因为‘从 0 到 1’ 是证实原理, 而‘从 1 到 100’ 是真正将理论推向实际应用不可少的苦功夫, 有时是更艰巨的工作。”

研究生是科技创新的后备力量, 科研诚信需从研究生教育抓起。

中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心/神经科学研究所 (以下简称神经所) 是全国最早进行科研诚信教育的科研机构之一。研究所成立后不久, 蒲慕明在年会报告中就曾专门阐述过科研诚信的重要性。2012 年, 神经所创建开设了科研诚信课程, 蒲慕明以及一些研究组长一直担任授课老师。

蒲慕明还在研究生年度论文指导委员会中推动建立“批评文化”。“实验设计不合理、结果不可靠, 委员会的老师要当场提出来。”蒲慕明说, 他参加过上百个研究生的论文指导委员会, “我自己的研究生就曾经被批得体无完肤”。不过, 他感到很欣慰, 神经所的论文指导委员会发挥了很好的职能, 该所毕业的学生很受国际顶尖名校的欢迎, “他们既有接受批评的心态, 也有批评别人的勇气, 这实际上是一种求实求真的科学态度”。

“诚信是一种习惯。要让年轻一代明白科研活动中的‘灰色地带’是问题, 这样才能把握分寸; 否则, 把‘灰色地带’当成习惯, 久而久之, 就可能演变为造假行为。”蒲慕明说。

科学家制造奇异物质“四中子”

本报讯 20 年前, 研究人员发现了一种由 4 个中子组成的奇特物质。现在, 他们已经找到了证明其存在的最佳证据。相关论文 6 月 22 日发表于《自然》。

越来越多的证据表明, 存在一种奇特而难以捉摸的物质。该物质由 4 个中子组成, 它们可以短暂地结合在一起。科学家在 20 年前的一次实验中首次获得这种“四中子”的特征, 但一种新的测量方法使其变得更清晰、更精确。

虽然所有物质都包含中子, 但只有中子星包含完全由这种粒子构成的物质, 它们通过核力结合在一起。然而, 目前还不清楚这种只有中子的物质究竟是什么结构。

2002 年, 研究人员意外发现了铍和碳原子碰撞后可以形成“四中子”的证据。这让许多核物理学家大吃一惊, 但实验有很大误差, 这为其他可能的解释留下了空间, 例如由不同类型的

粒子形成。

在新的研究中, 德国慕尼黑工业大学的 Roman Gernhäuser 和同事利用不同的粒子碰撞, 试图找到“四中子”存在的确切证据。“我们形成了能想象到的最小中子星, 它只包含 4 个中子。”

研究人员制造出比平常多出 4 个中子的氦原子, 然后将其与质子碰撞。最终, 这些碰撞只留下了 4 个中子, 它们可以结合成一个“四中子”。

Gernhäuser 说, 由于该实验旨在抑制可能干扰或被误认为是产生“四中子”的每一个反应, 因此他们以无与伦比的精度测量了缺失的能量。通过追踪缺失的能量, 他们推断出“四中子”形成的时间非常短暂, 仅有 10^{-22} 秒钟。

“这是一项真正的杰作。”英国伯明翰大学的 Martin Freer 表示。

团队成员、美国得克萨斯农工大学的 Carlos

Bertulami 说, 这一发现将有助于物理学家对核力本质的理论进行微调。他说, 自 100 多年前核物理学之父欧内斯特·卢瑟福时代开始, 关于中子如何结合或不结合的问题就一直困扰着核物理学家。

同在慕尼黑工业大学的 Thomas Faestermann 利用锂离子试图制造“四中子”, 发现制造“四中子”所需的能量与新结果不同。虽然他同意“四中子”可能存在, 但这种差异提出了一个问题, 即它们究竟是如何产生的。他说: “我正在考虑如何协调这两个测量结果。”

Gernhäuser 和团队正在开发一种特殊的探测器, 当“四中子”进入时, 它可以记录一个清晰的信号。这将帮助他们更直接地研究该物质, 而不是通过测量其能量来确定细节, 例如, 4 个中子中每个中子与另外 3 个中子的结合强度。

(李木子)



完全由中子构成的物质存在于中子星中。
图片来源: QAI Publishing

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04827-6>

科学此刻

单腿站能力预示死亡风险

一项研究显示, 中老年人如果单腿站立不能保持 10 秒钟的平衡, 那么他们在未来 7 年内比能够做到这一点的人更容易死亡。6 月 21 日, 相关论文发表于《英国运动医学杂志》。

由巴西 Clinimex 运动医学诊所 Claudio Gil Araujo 领导的这项研究调查了大约 1700 名巴西人, 其中大部分是白人。这些年龄在 51 岁到 75 岁之间的参与者被要求单腿站立 10 秒钟, 同时用一只脚触碰另一条腿的小腿, 这有点像火烈鸟。研究显示, 在接下来的 7 年里, 不能完成这一动作的人的死亡率 (17.5%) 高于能完成这一动作的人 (4.6%)。

随着年龄增长, 人们通过这种平衡测试的能力会越来越差, 而且年龄越大, 死亡的可能性就越大。大多数 70 岁以上的人无法完成测试。当根据年龄、体重、性别和健康状况等因素进行调整后, 研究结果仍然显示, 无法通过平衡测试的人的死亡率几乎是正常人的两倍, 在研究期间死亡风险高出了 84%。

能否单腿站立长期以来被用于测试平衡感。跌倒对老年人的主要“杀手”, 因为他们可能会因此摔断腕关节并需要手术, 有些人再也无法恢复以前的活动能力。

目前尚不清楚在研究过程中死亡的 123 名



图片来源: Shutterstock/BazDil

参与者有多少是跌倒造成的。死亡的主要原因是癌症、心脏病和呼吸系统疾病。跌倒和手术后的恢复可能间接导致其中一些人死亡。例如, 无法行动的人可能出现心脏病恶化, 但这些因素没有被记录。

英国拉夫堡大学的 David Stensel 说, 单腿站立的能力不仅取决于平衡, 还涉及腿部力量, 后者与全身力量和身体健康有关。例如, 患有心脏病或癌症的人往往不太活跃, 因此会失去腿部力量。“这可能是因为平衡能力与腿部力量有关, 而腿部力量与整体力量和健康有关。”

此前研究发现, 类似测试可以提供健康状况的线索。例如, 在一项要求老年人尽可能快走 6 米的测试中, 老年人心脏病死亡率较高与行走速度较慢有关。总体死亡率也与人们从地上

站起来的能力有关。更令人惊讶的是, 死亡风险也许还与较差的握力有关。

研究人员在论文中表示, “将这项测试作为中老年人常规体检的一部分, 将带来潜在的好处”“该测试很容易融入日常锻炼中, 因为它只需很短时间”。

这项研究并没有表明改善平衡有助于活得更长。Stensel 说, 对于老年人来说, 肌肉力量可能是最重要的健身目标。

平衡感较好的人跌倒的可能性较小。如果想提高平衡能力, 专家建议老年人做一些简单的锻炼, 比如像走钢索一样走一条直线, 或者单腿站立。

(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105360>

乳腺癌更易在睡眠中扩散

本报讯 一项 6 月 22 日发表于《自然》的研究指出, 乳腺癌细胞主要在夜间睡眠时扩散到身体其他部位, 而非此前科学家认为的一整天都在持续扩散。但研究人员提示, 这并不意味着癌症患者应该不睡觉以阻止癌细胞扩散。因为此前的研究表明, 中断睡眠可能会恶化乳腺癌预后。

论文作者、瑞士苏黎世联邦理工学院的 Nicola Aceto 指出, 上述发现表明, 在一天中的最佳时间治疗癌症可能更有效。

“目前, 大多数癌症并非在特定时间以肿瘤细胞为靶点进行手术, 而是认为肿瘤就在那里, 你随时可以攻击它。”Aceto 说, 现在人们比以前更了解不同时期癌症的进展情况, 我们需要更好地“对症下药”。

Aceto 和同事一直聚焦于一项转移性乳腺

癌研究。在这种癌症中, 癌细胞通常已经扩散到身体其他器官。在这项研究中, 他们有一个意想不到的发现——受试者体内的循环肿瘤细胞 (CTC, 从侵袭性肿瘤中扩散出来的细胞) 主要在夜间增殖。

观察到上述现象后, 研究人员决定对 30 名乳腺癌患者 (包括 9 名未接受治疗的转移性癌症患者) 进行进一步检查。他们在患者接受癌症手术前的上午 10 时和凌晨 4 时采集了血液样本。样本分析显示, 78% 的 CTC 是在夜间样本中发现的, 那个时段患者正在睡觉。

研究人员对移植了 4 种不同类型乳腺癌细胞的小鼠进行了类似的血液测试。他们发现, 虽然癌症类型不同, 但 87%~99% 的 CTC 均来自动物睡眠期间采集的样本。此外, 睡眠小鼠血液

样本中的 CTC 聚集性是清醒小鼠的 278 倍。而 CTC 聚集性越高意味着越有可能形成新的肿瘤。

Aceto 说, 虽然这些发现令人惊讶, 但实际上是有章可循的。免疫系统在很大程度上会受到人体睡眠-觉醒周期 (昼夜节律) 的调节。但人们普遍认为癌症肿瘤不会遵循这种节律调节。显然, 新发现纠正了这种误解, 但仍有许多问题尚未解答。

“一定存在某种规律, 使癌细胞扩散在睡眠中达到峰值, 但我们还未找到那个确切时刻, 并且也不清楚多睡还是少睡会缓解上述问题。”Aceto 说。

(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04875-y>

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

英国试用量子无线电推动 5G 和物联网能力

英国电信 (BT) 日前试用了一种新的超灵敏量子天线技术 (原子射频接收器), 可提高下一代 5G 和物联网 (IoT) 网络能力。此前 BT 已申请了与之成果相关的专利, 并在《光波技术杂志》上发表了论文。

原子射频 (RF) 接收器技术代表了一种革命性的检测无线电波的新方法, 可以发现比传统接收器弱得多的信号。该接收器的工作原理是利用一种名为“电磁诱导透明”的量子效应, 形成一个高灵敏度电场检测器。BT 首次在 3.6GHz (5G) 载波频率上使用此技术, 接收了数字编码的信号。

该新型接收器可减少移动网络的能耗, 使 IoT 设备能效与待机时长得到提升。理论上, 原子射频接收器的灵敏度比传统接收器高 100 倍以上, 它可以被安置在无源光学接收器中, 有可能使移动网络实现全覆盖。

虽然该技术仍处于非常早期的阶段, 但有

可能实现比传统无线电天线更高的灵敏度、更广的频率调整范围、更低的能耗。这项新技术在未来可能成为超灵敏的 5G 接收器的基础, 被应用在极低功率的无源移动网络中。

目前, 研究人员正在努力实现该设备的小型化, 并找到最佳的射频调制和信号处理方式, 以便在未来几代的无线网络中使用。

(杨况骏)

科研人员开发出新型超高速逻辑门

德国埃朗根—纽伦堡大学和美国罗切斯特大学研究人员通过首次利用和独立控制构成超快电脉冲的实载流子和虚载流子, 开发出可在飞秒时间尺度上运行的逻辑门, 每秒可以处理一千万亿次计算操作, 比当前吉赫兹频率运行的计算机快近一百万倍, 为在拍赫兹极限下处理信息奠定了稳固的基础。这项研究成果日前发表于《自然》。

研究团队利用超短激光脉冲照射位于金属电极之间的石墨烯微带结构, 产生超快电

流, 并通过改变激光脉冲的相位来控制电流的方向和大小。在逻辑电路构建中, 研究人员将一束束不同相位的激光脉冲作用到石墨烯条带上, 通过实载流子和虚载流子对电流贡献的相加或抵消, 实现逻辑信息 0 或 1, 产生超快逻辑门。

研究人员表示, 这项技术为超高速电子信息处理铺平了道路, 但应用于计算机芯片可能还需要很长一段时间。

(王立娜)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04565-9>

美能源部加入前沿发展实验室计划

日前, 美国能源部 (DOE) 加入前沿发展实验室 (FDL) 计划, 其人工智能与技术办公室 (AITO) 将与该实验室研究团队合作, 将物理、模拟和机器学习之间的协同作用应用于清洁能源、地球科学和气候适应挑战。

FDL 是一项应用人工智能研究计划, 由机器学习专家与学科领域专家合作, 解决空间、地

球科学和能源方面的难题。2022 年, FDL 将承担 7 项 DOE 的研究挑战, 具体如下:

适应气候的电网。使用人工智能帮助确定最佳方法以解决气候变化带来的众多风险。

加强地下电网。使用基于物理知识的人工智能方法应用于地球物理数据, 以保护地下能源资产。

二氧化碳封存的地质力学。将机器学习应用于地质力学和地球物理学, 以预测由潜在二氧化碳封存地点诱发的地震活动。

多光谱估计。使用机器学习增强的工具来防止火灾蔓延, 利用在轨多光谱相机和机器学习识别最容易着火区域。

城市辐射猎人。使用人工智能技术在城市搜索任务中促进检测、识别和定位方面的创新。

聚光太阳能发电控制器优化。使用人工智能来理解和推导出干式冷却器热负荷、目标出口 CO₂ 温度、CO₂ 流量和预测的入口 CO₂ 温度, 以优化干式冷却器设计参数。

氢气发现引擎。使用人工智能工具促进生产和分配氢气的技术创新。

(黄茹)