

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《癌细胞》

## 胶质母细胞瘤演化的综合蛋白质组学特征

韩国国立癌症中心 Jong Bae Park 等研究人员揭示了胶质母细胞瘤演化的综合蛋白质组学特征。相关论文近日在线发表于《癌细胞》。

研究人员对 123 对纵向胶质母细胞瘤进行了综合蛋白质组学分析,确定了诊断时高度增殖的细胞状态,以及复发性肿瘤中神经元过渡和突触生成通路激活所取代的细胞状态。对蛋白质组和磷酸化蛋白质组的分析表明,复发时向神经元状态的分子转变以无翼鸟相关整合位点/平面细胞极性信号通路和 BRAF 蛋白激酶的翻译后激活为标志。

对患者衍生异种移植(PDX)模型的多组学分析也反映了类似的演化轨迹。抑制 B-raf 原癌基因激酶会损害复发性肿瘤细胞神经元的转换和迁移能力,这是治疗后进展的表型特征。替莫唑胺与维罗非尼的联合治疗可显著延长 PDX 模型的生存期。

这项研究全面揭示了胶质母细胞瘤演化和耐药的生物学机制,为临床干预提供了有前景的治疗策略。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccr.2023.12.015>

《自然 - 地球科学》

## 受反应流动过程调节的月球富钛玄武岩质熔体

德国明斯特大学 Martijn Klaver 团队揭示了月球上富钛的玄武岩质熔体受到反应流动过程的调节。这一研究成果近日发表于《自然 - 地球科学》。

研究人员进行了岩石学反应实验,实验结果发现,含钛铁矿堆积体的部分熔体与月幔中的橄榄石和斜方晶辉石发生反应,使熔体组成为高铁系列。新的高精度 Mg 同位素数据证实,高铁玄武岩具有可变且同位素轻的 Mg 同位素组成,与平衡部分熔融不一致。

研究人员采用扩散模型证明,来自钛铁矿堆积体的部分熔体在反应流动中的动力学同位素分馏,可以解释这些异常轻的 Mg 同位素组成,以及其他元素如 Fe、Ca 和 Ti 的同位素组成。

虽然这个模型不能完全复制月球的熔体-固体相互作用,但该团队认为,在月球表面喷发的富钛岩浆可以通过含钛铁矿堆积体的部分熔融获得,熔体通过月幔中的反应流动对其元素和同位素组成进行了广泛修改。因此,反应性流动可能是降低熔体密度并使高铁熔体在月球表面喷发的关键过程。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01362-5>

《自然 - 神经科学》

## 与多巴胺无关的奖励对选择的影响

近日,英国牛津大学 Mark E. Walton 等研究人员揭示了与多巴胺无关的奖励对选择的影响。相关论文在线发表于《自然 - 神经科学》。

研究人员利用小鼠的两步任务表明,多巴胺利用从任务结构知识中推断出的价值信息以及奖励率和运动信息报告奖赏预测误差(RPE),然而,尽管奖励对选择和多巴胺活动有很大影响,但在试验结果时激活或抑制多巴胺神经元都不会影响未来的选择。

这些数据被一个神经网络模型所重现。在该模型中,大脑皮层通过预测观察结果来学习跟踪隐藏的任务状态,而基底神经节则通过 RPE 来学习价值和行动。这表明,奖励对选择的影响可能来自它们所传达的与多巴胺无关的世界状态相关信息,而不是它们所产生的多巴胺神经元。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-023-01542-x>

## 科学家揭示斑马鱼髓鞘形成过程

近日,美国俄勒冈健康与科学大学 Kelly R. Monk 等研究人员发现,斑马鱼少突胶质前体细胞中的突触输入和 Ca<sup>2+</sup>活性有助于髓鞘形成。相关论文在线发表于《自然 - 神经科学》。

研究人员表示,在神经系统中,已知只存在一种神经元-神经胶质细胞突触,即神经元和少突胶质细胞前体细胞(OPC)之间的突触,但它们的组成、装配、下游信号传导和体内功能在很大程度上仍不清楚。

研究人员利用斑马鱼脊髓的活体显微镜解决了这些问题,并在 OPC 中鉴定出突触后分子 PSD-95 和 gephyrin。OPC 中含有这些分子的点状突触在早期发育过程中增加,在 OPC 分化过程中减少。这些点状突触具有高度动态性,经常在“热点”处聚集。OPC 中的 gephyrin 热点和突触相关 Ca<sup>2+</sup>活性预测了分化的少突胶质细胞中形成髓鞘的位置。

进一步分析表明,自发的突触释放与 OPC Ca<sup>2+</sup>活性密不可分,而诱发的突触释放只在发育早期起作用。最后,突触基因 dlg4a/dlg4b、gphnb 和 ngn3b 的破坏会损害 OPC 的分化和髓鞘化。研究人员认为神经元-OPC 突触是动态组装的,可以通过 Ca<sup>2+</sup>信号预先决定髓鞘化模式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-023-01553-8>

## 又相信爱情了

## 科学证实:爱情在大脑中留下印记

本报讯 开着车去和心爱的人共进晚餐,大量多巴胺会洪水般注入大脑的奖励中心,激励你勇敢面对车流。但神经科学家 1 月 12 日在《当代生物学》发表的新研究表明,如果与你共进晚餐的只是同事,那么这股“洪水”可能更像一条涓涓细流。

“从本质上讲,我们发现的是欲望的生物学特征,这有助于解释为什么我们更想和某些人在一起。”论文主要作者、美国科罗拉多大学博德分校副教授 Zoo Donaldson 说。

该研究以草原田鼠为对象。它们的独特之处在于是一夫一妻制的哺乳动物。与人类一样,这些毛茸茸、大眼睛的啮齿动物的婚姻会维持很久。它们共享一个家,共同抚养后代,当失去伴侣时会经历与人类相似的悲伤。

通过研究它们,Donaldson 希望获得新的见解,以了解人类大脑内部到底发生了什么,从而

使亲密关系成为可能,以及当切断亲密关系时,人们如何从神经化学的角度加以克服。

这项新研究首次表明神经递质多巴胺在维持爱情活力方面发挥着关键作用。

“整个人类社会基本上是由不同程度的选择性欲望决定的,即与不同的人互动,无论是恋人还是密友。”Donaldson 说,“这项研究表明,某些人在我们大脑中留下了独特的化学印记,驱使我们随着时间的推移一直保持这些联系。”

在这项研究中,Donaldson 和同事使用最先进的神经成像技术,实时测量田鼠在试图接近伴侣时,大脑中发生了什么。

“在一个场景中,田鼠必须按下杠杆才能打开通往伴侣所在房间的门。在另一个场景中,它必须爬过栅栏才能与伴侣相聚。”

与此同时,一个微小的光纤传感器以毫秒为单位跟踪动物伏隔核的活动,后者是大脑中

负责激励动物寻求奖励的区域,包括水、食物,甚至毒品。人类神经成像研究表明,当我们握住伴侣的手时,伏隔核会发光。

论文第一作者 Anne Pierce 解释说,每当传感器检测到多巴胺激增时,伏隔核就会“像荧光棒一样亮起来”。当田鼠按下杠杆或爬过栅栏时,神经纤维就会“狂欢似的亮起来”。

相聚时,它们依偎在一起,互相嗅着对方。相反,当一只随机的田鼠待在门或墙的另一边时,这根“荧光棒”就会变暗。

Pierce 说:“这表明,多巴胺不仅对激励我们寻找伴侣很重要,而且当我们和伴侣在一起时,大脑奖励中心分泌的多巴胺比和陌生人在一起时更多。”

在另一项实验中,这对田鼠夫妇被分开了 4 周——这对啮齿动物来说是非常久的,足以让野外的田鼠找到另一个伴侣。当它们再次团聚

时,虽然彼此记得对方,但标志性多巴胺激增却几乎消失了。从本质上讲,这意味着它们的欲望已经消失,就大脑而言,前伴侣与其他田鼠没什么区别。

“我们认为这是大脑的一种重置,使动物能够继续前进,并有可能形成新的关系。”Donaldson 说,这对经历过痛苦分手,甚至失去配偶的人来说可能是个好消息,表明大脑有一种固有机制保护人类免受无休止的单相思之苦。

研究人员相信,该研究最终可能对那些难以建立亲密关系,或难以走出失去亲人的痛苦的人产生重要影响。“我们希望通过了解大脑中健康的联系是什么样子的,从而找到新的治疗方法,帮助那些患有影响社交的精神疾病的人。”Donaldson 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.12.041>

## 科学此刻 ■

## 男女寿命差距越来越小

一项 1 月 17 日发表于《公共科学图书馆 - 综合》的研究显示,从历史上看,女性的寿命一直比男性长,但生活方式的改变可能正在帮助后者逐渐赶上。

在全球范围内,人类的平均寿命在过去一个世纪里有所延长。随着各国变得更加富裕,这一趋势预计将持续下去。尽管有所增加,但男性和女性的预期寿命始终存在差距。

为了了解更多信息,西班牙阿尔卡拉大学的 David Atance del Olmo 和同事分析了 1990 年至 2010 年 194 个国家的死亡率数据。根据寿命趋势,这些国家可以分为 5 组。

平均预期寿命最长的人群来自收入最高的国家,如澳大利亚、日本、美国、英国和西欧其他地区。预期寿命最短的人群只有卢旺达和乌干达。

研究人员在比较这些国家的男女寿命时发现,卢旺达和乌干达男性的预期寿命增幅最大。1990 年他们的平均预期寿命仅为 30.85 岁,2010 年增加了 14.37 岁,达到 45.22 岁。而这些国家女性的预期寿命在此期间仅增加了 0.94 岁,从 50.37 岁增加到 51.31 岁。



过去几十年,男性和女性都从医疗保健的改善中受益。

图片来源:ZUMA Press, Inc./Alamy

在预期寿命最长的人群中,男性和女性 1990 年的平均预期寿命差距为 4.84 岁,女性寿命更长。2010 年,这一数字略降至 4.77 岁。研究人员预计,这一差距将继续缩小,到 2030 年可能为 3.4 岁。

研究小组观察到其他 3 组国家出现了同样的趋势。尽管只研究了截止到 2010 年的数据,但他们预计类似的趋势将持续至今。不过,他们也承认,新冠疫情可能影响了人类的总体预期寿命,尤其是男性的预期寿命。

Del Olmo 表示,近几十年来,男性和女性都

受益于医疗保健的进步和对艾滋病等疾病的认识的提高。他说,与吸烟和喝酒相关的死亡人数也有所减少,这可能有助于缩小男女之间的预期寿命差距,因为烟草和酒精对男性的影响尤为严重。

美国加州大学旧金山分校的 Brandon Yan 表示:“这项研究的结果与流行病学趋势一致,即随着时间推移,全球预期寿命会上升,性别差距会缩小。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295842>

## 接近金牌水平,AI 向人类奥数“下手”

本报讯 从下棋到解析蛋白质结构,人工智能(AI)变得越来越无所不能。美国谷歌公司的 DeepMind 这次将目标瞄准数学领域,开发的一款 AI 几何推理模型——AlphaGeometry 能够以接近国际数学奥林匹克(奥数)竞赛金牌得主的水平,解决复杂的几何问题。相关研究 1 月 17 日发表于《自然》。

奥数面向中学生每年 7 月举办,是全球最难的数学竞赛之一。解决奥数几何问题需要一定的数学创造力,而这是 AI 一直在试图攻克的。即使在其他领域展现出非凡推理能力的 OpenAI 的 GPT-4,在奥数几何问题上也只能得 0 分。

AI 之所以对奥数几何问题久攻不下,除了问题的难度外,缺乏训练数据也是一个很重要的原因。奥数自 1959 年以来每年举办一次,且每次比赛只有 6 道题。然而,AI 系统解决几何问题需要数百万甚至数十亿个数据点,现有数据

远不能满足训练的需要。

为此,DeepMind 的 Thang Luong 和同事创建了一种工具,可生成数以亿计的机器可读的几何证明,从而绕过了现有数据不足的难点。

研究人员使用这些数据对 AlphaGeometry 进行训练,并用 30 道奥数几何题对它进行基准测试。结果,AlphaGeometry 在标准时限内正确解出了 25 道题。相比之下,之前最先进的系统解决了其中 10 道题,而根据预测,人类奥数金牌得主平均解决 25.9 道题。

Luong 介绍,AlphaGeometry 由两部分组成,一个是快速、直观的语言模型系统——GPT-f,另一个是较慢、更具分析性的“符号引擎”系统。

面对一道奥数几何题,AlphaGeometry 首先利用 GPT-f 提出要尝试的定理和论点,接着“符号引擎”就会通过逻辑推理,按照数学规则构建 GPT-f 提出的论点。两个系统协同工作,

不断切换,直到问题解决。

Luong 表示,虽然 AlphaGeometry 在解决奥数几何题方面非常成功,但它的答案往往比人类的证明更长。不过,它可以发现一些人类遗漏的东西。比如,它对一道 2004 年奥数竞赛题的解法,比官方给出的答案更好、更通用。

英国伦敦数学科学研究所的何杨辉指出,该系统在可用的数学运算方面存在固有的局限性,因为奥数问题应该用大学本科阶段以下教授的定理来解决。因此,增加 AlphaGeometry 可以获得的数学知识能够改善系统,甚至有助于它取得新的数学发现。

目前,DeepMind 拒绝透露是否计划让 AlphaGeometry 参加奥数现场比赛,以及是否再扩展该系统以解决其他非几何奥数问题。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06747-5>

## 达沃斯聚焦人工智能,以“善治”促“善智”成共同呼声

■新华社记者 郭爽 陈斌杰

在日前于瑞士达沃斯举办的世界经济论坛 2024 年年会上,世界经济论坛创始人兼执行主席施瓦布感慨说,2023 年年初,生成式人工智能技术还只是个“婴儿”,不过一年时间,竟已成长为“少年”。

也正因如此,“人工智能推动经济社会发展”成为今年年会的四大关键议题之一。众多与会人士表示,人工智能技术在为人类社会发展提供机遇的同时,也不可避免地带来新的风险和挑战。世界经济论坛最新发布的《2024 年全球风险报告》指出,无论是短期还是长期,人工智能产生的负面影响都将是全球面临的最大风险之一。

欧盟委员会主席冯德莱恩表示,虽然自己是一位“技术乐观主义者”,相信人工智能带来了“一个非常重要的机遇”,但它也带来巨大风险和挑战,必须负责任地开发和使用。

欧盟委员会主席冯德莱恩表示,虽然自己是一位“技术乐观主义者”,相信人工智能带来了“一个非常重要的机遇”,但它也带来巨大风险和挑战,必须负责任地开发和使用。

沃斯年会召开前夕发表博客文章说,人工智能将影响全球约 40% 的就业岗位,可能让一些人失去工作,在大多数情况下,人工智能可能会加剧整体不平等。人工智能也可能影响国家内部的收入和财富分配。格奥尔基耶娃认为,政策制定者必须积极应对,以安全利用人工智能的巨大潜力,造福人类。

世界经济论坛 1 月 15 日发布的最新《首席经济学家展望报告》显示,近 3/4 的受访经济学家预计人工智能将在 2024 年加速发达经济体的创新,而低收入国家在这方面的步伐滞后,可能会进一步扩大不同经济体之间的经济和技术鸿沟。

联合国秘书长技术事务特使阿曼迪普·辛格·吉尔在年会上说,人工智能技术发展最快的国家以及相关技术研究成果排名前 50 名的国家,没有一个来自非洲。

众多与会者也强调,特别要关注和照顾发展中国家的利益,缩小发展中国家与发达国家的技术差距,弥合智能鸿沟,共享人工智能技术

发展带来的红利。

## 秉持多边主义精神 以“善治”促“善智”

新一轮科技革命和产业变革带来国与国间新的竞合关系,只有加强创新合作,才能形成良性竞争,激发最大活力。在年会多个人工智能技术相关主题会议上,与会者纷纷强调,任何技术进步都不能只让少数人获益,而应该为大多数人造福。

多名与会人士表示,科技发展不应该成为限制、遏制他国发展的手段,国际社会应秉持多边主义精神,加强国际合作,更加开放务实,让人工智能相关产品和贸易造福世界。

韩国总理韩德洙呼吁各国、各相关机构等共同努力,将人工智能的负面影响最小化,将正面因素最大化。他表示,让人工智能成为真正最大的“稳定器”,人工智能相关产品和服务业的贸易应该更加开放。

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

更多内容详见科学网小柯机器人频道: