

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—神经科学】

研究揭示X染色体对人类神经解剖学变异影响

美国国家心理健康研究所 Armin Raznahan 课题组揭示 X 染色体对人类神经解剖学变异的影响。相关论文近日在线发表于《自然—神经科学》。

据研究人员介绍,长期以来,人们假设 X 染色体对大脑有不成比例的影响,因为它富含在大脑中表达的基因,并与智力障碍有关。

通过对英国生物库中 32256 个个体的 X 染色体对人脑解剖学的影响(XIs)进行分区遗传性分析,研究人员验证了这一假说。研究人员首先建立了 X 染色体对脑解剖学影响的剂量补偿证据,反映出男性的 X 染色体比女性大,这与神经解剖学变异中的区域性别差异相关。在影响注意力、决策和运动控制的皮层系统的相对表面积方面,XIs 明显大于从 X 染色体大小所预测的。后续的相关分析表明,X 连锁基因对认知具有多种影响。

这项研究揭示了 X 染色体在人类神经发育中的特殊作用,并敦促在未来的全基因组关联研究中更多地纳入该染色体。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-021-00890-w>

【新英格兰医学杂志】

阿贝西单抗预防静脉血栓栓塞安全有效

加拿大汉密尔顿血栓与动脉粥样硬化研究所 Jeffrey I. Weitz 团队研究了阿贝西单抗预防静脉血栓栓塞的疗效。该研究成果近日发表于《新英格兰医学杂志》。

因子 XI 在术后静脉血栓栓塞发病机制中的作用尚不明确。阿贝西单抗是一种单克隆抗体,可与因子 XI 结合并将其锁定在酶原(非活性前体)构象中。

在这项开放标签、平行组试验中,研究组随机分配 412 名接受全膝关节置换术的患者,分别接受术后单次静脉注射阿贝西单抗(30 mg、75 mg 或 150 mg)3 种方案中的一种,或接受 40 mg 依诺肝素皮下注射,每天一次。主要疗效结局是静脉血栓栓塞,通过手术中涉及的腿部强制静脉造影检测或客观确认症状事件。主要安全结局是术后 30 天重大出血或临床相关的非重大出血的综合。

依诺肝素组 101 例患者中有 22 例(22%)发生静脉血栓栓塞,30 mg 阿贝西单抗组 102 例患者中有 13 例(13%),75 mg 阿贝西单抗组 99 例患者中有 5 例(5%),150 mg 阿贝西单抗组 98 例患者中有 4 例(4%)。30 mg 阿贝西单抗方案不劣于依诺肝素,75 mg 和 150 mg 阿贝西单抗方案则显著优于依诺肝素。30 mg、75 mg 和 150 mg 阿贝西单抗组的出血发生率分别为 2%、2%和 0%,依诺肝素组无出血事件发生。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2105872>

【细胞】

视网膜神经节细胞可保护视力

美国西奈山伊坎医学院陈波研究组提出 CaMKII 介导的视网膜神经节细胞(RGC)可保护视力。该成果近日发表于《细胞》。

他们报告 CaMKII-CREB 信号在 RGC 胞体的兴奋性毒性损伤或 RGC 轴突的视神经损伤后受到损害,并且该通路的重新激活有力地保护了 RGC 免受这两种损伤。CaMKII 活性还促进了正常视网膜中 RGC 的存活。此外,在两种青光眼模型中,CaMKII 的重新激活可保护 RGC,其中 RGC 因眼内压升高或遗传缺陷而退化。最后,CaMKII 重新激活在体内保护长距离 RGC 轴突投影并保留视觉功能,从视网膜到视觉皮层,以及视觉引导行为。

据了解,RGC 是将视觉信息从视网膜传输到大脑的唯一输出神经元。各种损伤和病理状态会导致 RGC 胞体和轴突退化,导致不可逆的视力丧失。一个基本问题是,操纵 RGC 存活的关键调节器是否可以保护 RGC 免受各种损伤和病理状态,并最终保护视力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.06.031>

【癌细胞】

具有抗肿瘤免疫能力的胰腺成纤维细胞谱系

英国癌症研究中心曼彻斯特研究所 Claus Jrgensen 研究组取得一项新突破。他们利用单细胞分析发现了具有抗肿瘤免疫能力的胰腺成纤维细胞谱系。相关研究成果近日发表于《癌细胞》。

使用质谱流式细胞术,研究人员揭示了 18 个小鼠组织和 5 个自发性肿瘤模型的基质组成,主要是间充质表型。该分析揭示了跨组织和肿瘤的广谱基质异质性,并确定了胰腺导管腺癌中间充质和免疫细胞亚群之间的协调关系。CD105 的表达与否可区分两种稳定且功能不同的胰腺成纤维细胞谱系,在小鼠和人健康组织以及肿瘤中也发现了这些细胞。CD105 阳性的胰腺成纤维细胞促进肿瘤在体内的生长,而 CD105 阴性的成纤维细胞则具有高度的肿瘤抑制性。这种限制作用完全取决于功能适应性免疫。

总的来说,这些结果揭示了两种功能不同的胰腺成纤维细胞谱系,并重点描绘了间充质和免疫细胞相互作用在限制肿瘤生长方面的功能。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2021.06.017>

改善空气质量可降低痴呆风险

本报讯 科学家在 7 月 26 日于美国丹佛举行的 2021 年阿尔茨海默病协会国际会议(AA-IC)上报告了几项研究结果,显示改善空气质量可能会提高认知功能,降低痴呆症风险。

之前的报告将长期暴露于空气污染和导致阿尔茨海默病的脑斑块积累联系起来,但这是第一次有证据表明,减少污染——特别是空气中细颗粒物和燃料燃烧产生的污染物,与降低全因性痴呆和阿尔茨海默病风险有关。

空气污染和痴呆症病例的增加是全球面临的公共卫生危机。虽然此前研究已将空气质量和认知能力联系起来,但 AAIC 的这些新数据探索了空气污染如何影响痴呆症,以及减少污染对长期大脑健康意味着什么。

尽管研究已经发现改善空气质量与更好的呼吸健康和更长的预期寿命有关,但尚不清楚改善空气质量是否也能改善大脑健康。为进一步调查这一问题,南加州大学神经学助理教授王新辉(音译)和同事调查了生活在空气污

染较少地区的老年妇女(74-92 岁)是否认知功能下降得更慢,患痴呆症的可能性更低。

从 2008 年到 2018 年,研究人员对参与者进行了跟踪调查,即每年都对他们进行详细的认知功能测试,以确定他们是否患上痴呆症。研究人员记录了参与者的住址,并使用数学模型估计这些地点的空气污染水平。

分析发现,在研究开始前的 10 年里,空气质量有了很大改善。在平均 6 年的随访中,正如预期的那样,随着年龄的增长,这些女性的认知功能趋于下降。然而,那些生活在 PM2.5 和 NO₂(交通相关污染物指标)比美国环境保护署现行标准少 10%的地区的人,罹患痴呆症的风险分别低 14%和 26%。这与年轻 2-3 岁女性的低风险水平相似。

“我们的发现增加了证据,表明高水平的室外空气污染会在晚年损害我们的大脑,同时提供了新证据,表明通过改善空气质量,可能会显著降低认知能力下降和患痴呆症的风

险。”王新辉说。

在一项类似研究中,加州大学圣地亚哥分校博士后 Noemie Letellier 和同事参与了法国的研究,该研究涉及 7000 多名 65 岁及以上的参与者,旨在探究空气污染与痴呆症风险之间的联系。研究人员观察到 PM2.5 浓度在 1990 年—2000 年间降低,这与全因性痴呆症风险降低 15%、阿尔茨海默病风险降低 17%相关。

“这些数据首次突出了减少空气污染对老年人痴呆症发病率的有益影响。”Letellier 说,“研究结果对提高空气质量标准、促进健康老龄化具有重要意义。在气候变化、大规模城市化和全球人口老龄化的背景下,准确评估空气污染变化对痴呆症的影响,进而确定和推荐有效的预防策略至关重要。”

淀粉样蛋白斑块的积累是阿尔茨海默病的标志之一。虽然动物和人类研究发现了空气污染和 β-淀粉样蛋白增加之间的关系,但人们对长期暴露在空气污染中对 β-淀粉样蛋白的

影响知之甚少。

华盛顿大学流行病学系博士生 Christina Park 和同事研究了 PM2.5、大颗粒物(PM10)、NO₂ 和 Aβ1-40(斑块的主要蛋白质成分之一)水平的联系,该研究有超过 3000 名无痴呆症状的参与者参加。

研究显示,这 3 种空气污染物与 Aβ1-40 之间有很强的联系。这是首批人类数据,表明长期暴露于空气污染物与血液中较高的 Aβ1-40 水平有关。

“我们的研究表明,空气污染可能是痴呆症发展的一个重要因素。”Park 说。

“我们早就知道空气污染对人类大脑和整体健康有害,包括与大脑中淀粉样蛋白的积聚有关。”阿尔茨海默病协会科学项目和推广主任 Claire Sexton 说,“但我们兴奋的是,我们现在看到的数据显示,改善空气质量实际上可能会降低患痴呆症的风险。这些数据表明了为减少空气污染物采取行动的重要性。”(文乐乐)

科学此刻

一张图搞定癌症风险检测

基因组图谱提供了个人染色体主要变异的总体视图,比如大的插入、删除或序列的 180 度翻转。其中一些结构变异与疾病的遗传易感性有关。例如,许多血癌与染色体重排有关,在这种情况下,一条染色体部分断裂,然后附着到另一条染色体上。

目前,这些染色体重组和其他结构变异的图谱来自大量的测试,但根据近日在线发表于《美国人类遗传学杂志》的两项研究,只需要一种被称为光学基因组映射的方法就可以实现这一切。这项技术使用荧光显微镜观察 DNA 分子结构,提供了基因组结构的总体图。在两项研究中,一张光学图谱就可以探测到与疾病相关的结构变异。

“我们证明了该技术可以准确检测到已知畸变。”论文资深作者、法国科钦研究所细胞遗传学家 Laïla El-Khattabi 说,下一步是当不知道畸变存在时,比较光学基因组图谱与现有工具的准确性。如果光学基因组图谱能与其他技术相抗衡,或者发现更复杂的畸变,那么它可能成为临床医生的首选检测手段。

与 El-Khattabi 合作的荷兰拉德堡德大学医学中心遗传学家 Alexander Hoischen 说,光学



图片来源:pixabay.com

基因组图谱的吸引力之一是之前的技术需要专门培训,掌握相关专业知识。而准备和分析光学基因组图谱将更加自动化和客观。

其中一项研究是由 Hoischen 和 El-Khattabi 领导的,研究重点是人们与生俱来的“体质”结构变异,这些变异与发育或生殖障碍有关。研究小组使用光学基因组图谱对 85 名患者血液样本或培养细胞中的 99 种染色体变异进行检测。这些变异以前是通过核型或其他两种测试检测到的。在每个案例中,光学基因组图谱都发现了之前检测到的畸变。而此前使用其他技术进行的测试都只检测到这些变体的一个子集。

另一项由 Hoischen 领导的研究聚焦于与急性髓系白血病等血癌相关的染色体畸变。这通常会贯穿一个人的一生。在 52 个病例中,有 50 个病例的光学基因组图谱检测出与标准测

试相同的变异。光学图谱还发现了其他检测方法没有发现的更复杂的染色体结构,尽管还需要进一步的研究将这些变异与血癌的具体表现联系起来,但这可能最终会为临床护理决策提供信息。

并未参与该研究的休斯敦 MD 安德森癌症中心病理学家 Rashmi Kanagal-Shamanna 表示,光学基因组图谱作为主要诊断技术的潜在方式可能推动如今的临床护理决策。然而,标准的核型分析方法目前已被广泛应用于血癌诊断方案中。因此,只有进一步验证光学基因组图谱的作用,才有可能用其取代当前的核型分析方法。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2021.05.012>

<https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2021.06.001>

石墨烯“面纱”让画作“永葆青春”

本报讯 现当代艺术材料在光照和氧化剂作用下,通常会发生不可逆的色彩变化。而一层碳原子可以保持一幅画的鲜艳色彩,且涂抹和移除都不会造成损坏。

在明亮、温暖和潮湿的房间里,《特里同和涅瑞德》这幅画的一半褪色了。而另一半则被一层看不见的石墨烯“面纱”保护着。

这种“神奇材料”石墨烯可以阻挡博物馆管理员的“敌人”——紫外线、氧气和水分。石墨烯可以制成大薄片,阻挡紫外线,并且不透气、防潮和耐腐。因此,它有能力作为一个透明层在储存和运输中保护博物馆的艺术品。

为了用石墨烯保护画作,希腊研究技术基金会的 Costas Galiotis 和同事定制了一台机器,可以将这种单原子厚的材料应用到画作上,而

不会损坏画作。

这台机器的两个滚轮可以轻轻地薄层压在一起。研究人员在石墨烯薄片上铺上一层胶膜,然后在展开胶粘剂的同时将石墨烯贴到一幅画上。

研究小组将《特里同和涅瑞德》置于模拟 200 多年博物馆展览的环境中。在此期间,石墨烯“面纱”没有开裂或分层。它足够灵活,可以随画弯曲,所以可以保护展出或移动中的画,褪色保护系数高达 70%。相关研究近日发表于《自然—纳米技术》。

这种“面纱”可以用软橡皮擦去除,且不会对作品造成任何损害。(晋楠)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41565-021-00934-z>

科学快讯

(选自 Science 杂志,2021 年 7 月 23 日出版)

来自蟹状星云的高能光子

通过分析在地下界面反射和转换的地震相,研究人员发现观测结果与模型相符,火星地壳至少有两个界面,也可能有 3 个界面。如果第二个界面为地壳边界,那么火星地壳厚度为 20 ± 5 公里;如果第三个界面为地壳边界,那么火星地壳厚度则为 39 ± 8 公里。

全球重力和地形图允许对整个火星进行这种点测量,显示其地壳的平均厚度在 24 到 72 公里之间。独立的体积组成和地球动力学约束表明,较厚的模型与观测到的浅层地壳产热元素的丰度一致,而较薄的模型则需要深度上有更浓的元素丰度。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abg5137>

“洞察号”火星地震数据揭示火星地壳厚度和结构

行星的地壳见证了其形成和演化历史,但科研人员还未对火星地壳厚度进行过具体测量。研究人员利用火星地震记录和周围波场确定了“洞察号”登陆点下方地壳的结构。

处——超导电路的可扩展性和量子点的紧凑空间来设计和制造超导自旋量子比特。

这个所谓的安德烈夫自旋量子位提供了开发一个新的量子信息处理平台的机会。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abf0345>

原子分辨分子三态淬灭

分子的非平衡三重态在光催化、有机光伏和光动力治疗等方面发挥着重要作用。研究人员通过引入原子力显微镜中的电子泵浦探针方法,直接测量单个并五苯分子在绝缘表面上的三重态寿命的原子分辨率。

如果氧分子在近距离内共吸附,可以观察到三重态寿命的强烈淬灭。通过单分子操作技术,氧分子的不同排列被创造出来,并以原子精度表征,使分子排列与淬灭三重态的寿命直接相关。

这种单分子长寿命三联体的电寻址,结合原子尺度的操作,为控制和研究局部自旋—自旋相互作用提供了新途径。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abh1155>

城市鸚鵡复杂觅食文化的创新和地理传播

文化创新的出现、传播和建立可以促进动物对人类变化的适应性反应。

研究人员描述了一个发展适应城市环境文化的假定案例——野生棕颈凤头鸚鵡打开家庭垃圾箱。社区科学报告的空间网络分析揭示了通过社会学习,鸚鵡先后打开了澳大利亚郊区的 3 个垃圾箱和悉尼市区 44 个垃圾箱。对 160 个直接观察结果的分析揭示了鸚鵡选择并打开垃圾箱的个体风格和特定地点的差异。

研究人员描述了鸚鵡的觅食文化创新传播到地理变异的完整路径,证明了鸚鵡文化复杂性的存在。鸚鵡打开垃圾箱与人类提供的机会直接相关,突出了文化促进鸚鵡对人类变化行为反应的潜力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abe7808>

(冯维维编译)