

你的焦虑，来自大脑深处那簇电波

■本报记者 刁雯蕙

学习压力大,工作强度高,长期焦虑让人“吃不好”“睡不好”!近年来,科学家研究发现慢性压力下的焦虑、抑郁等负面情绪,会进一步导致代谢失衡,然而其内在的神经机制并不明确。

近日,中科院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)脑认知与脑疾病研究所、深港脑科学创新研究院杨帆课题组在《自然》旗下神经科学领域期刊《分子精神病学》发表最新研究成果。研究团队发现慢性压力应激下,大脑中下丘脑腹内侧核神经元的簇状放电参与了焦虑与能量代谢的调控作用。

该研究成果不仅深入解析了压力应激导致焦虑与代谢异常的神经机制,而且为焦虑应激等相关疾病干预提供了新策略。

神经元会“放电”

随着生活节奏的加快,几乎每个人都会经历不同程度的焦虑,而长期焦虑在影响心理健康的同时,通常会引发食欲下降、内分泌紊乱、代谢异常等生理问题。

发现·进展

复旦大学附属肿瘤医院等

绘制中国人肾透明细胞癌蛋白质基因图谱

本报讯 中国是肾癌大国,其中 40% 的肾癌患者在初诊或随访过程中出现转移,从而导致治疗效果不佳。其中,遗传异质性强,缺乏精准有效治疗靶点是肾癌治疗效果差的主要原因。

复旦大学附属肿瘤医院教授叶定伟团队携手复旦表型研究院教授丁琛团队和上海交通大学医学院附属新华医院教授赵健元团队,成功绘制出中国人肾透明细胞癌蛋白质基因图谱,并根据蛋白质组表达谱进行分子分型,为透明肾癌的精准治疗提供新的干预靶点和理论依据。该项成果近日在线发表于《自然—通讯》。

早在 2019 年,美国临床蛋白质组学肿瘤分析联盟(CPTAC)就公布了 103 例透明细胞肾癌患者的蛋白质基因组学特征,为欧美国家的肾癌精准治疗提供了依据。但该研究并不能满足国人肾癌临床和基础研究的迫切需求。

为破解这一难题,叶定伟团队和丁琛、赵健元团队合作,对 232 例中国人群肾透明细胞癌进行蛋白质基因组学测序分析,并结合患者临床病理特征和生存数据进行分析。

研究中,联合团队首次通过大样本

为什么焦虑的人会食欲下降,从而导致代谢异常? 其内在神经机制如何? 这要从一类会簇状放电的神经元说起。

研究发现,长期处于压力应激下的小鼠会出现焦虑行为,出现摄食减少、能量消耗降低的现象。与此同时,其大脑中的一类下丘脑腹内侧核团中的簇状放电神经元的比例和放电强度显著上升。

通过光遗传技术对这类下丘脑腹内侧核神经元进行调控,可持续诱发簇状放电,并进一步诱发小鼠的焦虑样行为和代谢变化。这表明簇状放电的改变,是慢性压力应激下下丘脑腹内侧核神经元调控焦虑与外周代谢的重要机制。

“在大脑网络中,需要通过神经元的‘放电行为’对信号进行处理和传递。簇状放电是下丘脑腹内侧核神经元的特性,是神经元短时间内连续、高频的放电行为,这种放电行为的异常会产生不同的功能障碍。”论文共同第一作者、深圳先进院邵杰博士解释道。

抑制“放电”缓解焦虑

既然下丘脑腹内侧核神经元的簇状放

电行为会导致焦虑,并进一步导致代谢异常,那么抑制这种“放电行为”,是否能够进一步缓解焦虑和代谢异常?

为进一步验证下丘脑腹内侧核神经元簇状放电的功能,研究团队首先在离体电生理实验中使用了抑制钙离子通道的阻滞剂——米贝拉地尔,发现该药能够抑制下丘脑腹内侧核神经元的簇状放电,而对慢性压力应激小鼠模型进行套管给药,则可以缓解焦虑行为和代谢改变。

“离子通道就像‘开关’一样,它决定着神经元的放电行为。我们发现钙离子通道 Cav3.1 在下丘脑腹内侧核神经元的调控中扮演了重要角色。”邵杰表示,通过干扰下丘脑腹内侧核核团中相关离子通道的表达,可直接造成焦虑小鼠下丘脑腹内侧核中簇状放电神经元的减少,以及自发钙信号的减弱,焦虑样行为及相关代谢改变也得到一定程度的缓解。

在临床治疗中,氟西汀是一种用于抑郁症和焦虑症治疗的常见药物。研究团队通过对慢性压力应激小鼠模型施以四周的氟西汀,以阻断慢性压力应激诱发的焦虑情绪,同对照组相比下丘脑腹内侧核核团

簇状放电神经元比例下降,小鼠的外周代谢水平和焦虑样行为也得到了缓解,提示下丘脑腹内侧核的簇状放电神经元也是氟西汀的潜在作用靶点。

此前,杨帆团队解析出了一条慢性压力应激引发焦虑和骨丢失的神经环路,其中下丘脑腹内侧核神经元担任了传递“焦虑信号”的重要角色。“在此项研究中,我们进一步发现下丘脑腹内侧核核团中的簇状放电神经元在调控慢性压力应激诱导的焦虑样行为及代谢改变中发挥了重要作用,研究发现的钙离子通道 Cav3.1 也为临床干预焦虑症、抑郁症等相关疾病提供了潜在靶点。”杨帆表示。

长期慢性压力应激导致的焦虑情绪会进一步诱发电代谢异常等现象,而机体代谢稳态的打破会造成肥胖、骨质疏松、高血脂等一系列代谢疾病。杨帆表示,长期压力下导致的焦虑情绪更需要引起关注,日常生活中避免长期处于压力大的环境,保持心情愉悦,适当运动、听音乐、冥想等都有助于脑区神经元的正常工作,为大脑“松绑”,缓解焦虑情绪。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41380-022-01513-x>



▲ 毒红菇



► 毡盖美柄牛肝菌



▲ 小豹斑鹅膏



► 毒沟褶菌

云南 2022 版毒菇榜来了!

又到了吃菌的季节。4 月 24 日,记者从中科院昆明植物研究所获悉,为了让大家认得更清楚,吃菌吃得放心,该所和云南省真菌多样性与绿色发展重点实验室联合对云南常见毒菌挂图进行了更新,并发布《云南常见毒菌(毒蘑菇)2022 版》。

《云南常见毒菌(毒蘑菇)2022 版》分两张图,共包含 24 个云南常见毒菌(毒蘑菇)。根据最新研究进展和近几年云南毒蘑菇中毒事件的统计,《云南常见毒菌(毒蘑菇)2022 版》新增了大果薄盖牛肝菌、毛脚乳菇、日本红菇和高地口蘑四个种,并将图版中照片放大以便公众看得更清楚。

据了解,云南省各单位如因公益活动或公益宣传需要印制和分发,可以与中国科学院昆明植物研究所办公室联系,免费索取《云南常见毒菌(毒蘑菇)2022 版》原图。

本报记者高雅丽报道
中科院昆明植物研究所供图

流态化煅烧新工艺实现磷石膏资源化利用

本报讯(记者甘晓)日前,中科院过程工程研究所(以下简称过程工程所)与云南云天化环保科技有限公司合作研发的磷石膏综合利用示范项目(一期)顺利建成并成功产出 II 型无水石膏和 β-一半水石膏产品。该示范项目预计消耗磷石膏 45 万吨/年,是目前国内单套产能最大的磷石膏煅烧装置,也是首套利用磷石膏生产两种产品的工业装置。

磷石膏是磷肥生产过程的固体废弃物,其大量堆存带来的环境风险和资源浪费是制约磷化工、磷复肥行业可持续发展的重大问题。目前,常用的处理方法为将磷石膏煅烧脱水后转化为半水石膏建材产品,但产品质量不稳定,且一套装置只能生产一种产品。

瞄准磷石膏资源化处理中一系列瓶颈问题,过程工程所研究员朱庆山带领团队开展了技术攻关,基于多年积累的流态化理论和工程应用研究,在磷石膏煅烧反应调控机制、反应的传热传质过程强化、设备大型化和多功能化等方面取得重要进展,形成磷石膏多功能柔性流态化煅烧集成新工艺。

研究人员介绍,该工艺中气体与磷石

膏直接接触,让物料预热、煅烧和冷却过程始终处于悬浮或流化状态,传热传质效率高,物料受热均匀;产品均一性、稳定性较高;充分回收利用工艺过程余热,降低能耗。

此外,该工艺突破了常规炒锅工艺只能生产 β-一半水石膏的限制,可实现灵活调控,单套装置即可生产 β-一半水石膏和 II 型无水石膏两种产品,其中,II 型无水石膏为磷石膏转化利用的新产品,可应用于自流平和填料领域。

一直以来,团队致力于在科学上不断丰富、发展流态化理论研究,同时面向国家重大需求,在工业生产的实际困难中凝练科学问题,让固废转化或循环利用的新方法、新思路走出实验室,走向工程应用。

该工艺已应用于云天化磷石膏综合利用示范项目(一期)。云天化总经理张晖介绍:“(新工艺)比国内的常规炒锅工艺能耗有所下降,目前按照可研的数据来看可以节约能耗 5%。”

该项目扩大了磷石膏综合利用产品的种类和应用范围,有效推动了磷石膏资源化利用的低能耗、低成本、规模化及产业化,为我国磷石膏的绿色低碳综合利用提供了关键技术支撑和工业示范。

一所一人一事



钟君(右二)团队在技术保障服务现场。

钟君,中科院苏州生物医学工程技术研究所副研究员,康复工程研究室副主任、党支部书记,从事穿戴式人体生命体征监测与分析方面的研究,服务于特种行业从业人员的科学选拔与训练。

北京的 7 月,烈日炎炎。在中国航天员科研训练中心,中科院苏州生物医学工程技术研究所(以下简称苏州医工所)研究员钟君及其团队研制的智能 T 恤监控系统即将面临多轮极其严格的考查。

多位专家仔细观察着演示者身上的智能 T 恤,询问相关技术问题后,判定该技术正是他们目前所需,立刻叫停演示,请来更多专家和一线人员共同研判。

钟君环顾四周,感受到了来自专家的压力。不过,紧张很快变成了一种兴奋,他们认真回答专家抛来的一个个专业问题,现场展示一个个实验……最终,钟君团队用专业的解答和完美的现场实验数据,获得了航天员科研训练中心的高度认可。

科技支撑理想

科技报国一直是钟君的理想。毕业后,他来到了苏州医工所,专攻生物医学技术领域,因为他知道维护人民生命健康是国家需求,这是信念之选。

2018 年初,钟君接到某实验基地提出的可穿戴实时多生理参数监控的研发需求。

当时研究团队没有直接研发经验,一切都要从零开始。钟君没有退却,他接下研制任务,立下军令状,承诺一年后交付完全符合要求的科研成果。

作为项目负责人,钟君迅速组建团队、编排计划、明确分工,并带领团队调研文献,深入了解国外相关产品的研究现状,多方研判以确立对标目标,带领团队开展自主产品规划设计。

时间紧、任务重,加班加点攻关是免不了的。但是,只有负责人自己使劲是不行的,要激发团队全体成员的热情,劲儿往一处使。于是,钟君在每次节点检查会上,必提及这项研究工作的意义所在,从社会价值讲到个人价值。

在钟君身体力行的引领和动员下,即使苦干攻关到深夜甚至通宵,团队成员也从未喊苦喊累。那段时间,钟君和团队成员三更半夜时分,不知道吃了多少桶泡面,但一想起这一切都是为了国家,所有付出都值得。

磨砺始得玉成

2019 年初,智能 T 恤监控系统样机初步完成,得到了国家相关部门的高度认可。这让钟君既兴奋又倍感压力。

就在研究稳步推进时,钟君家里却出了事。4 月,父亲查出患有食道癌的消息给了钟君当头一棒。

紧张的研发工作和为人子女的责任交织在一起,钟君只有硬扛着。他白天陪父亲做检查、安排手术,夜晚利用陪护间隙或休息时间远程做检查、协调工作。医院、研究室、加工工厂,三点一线成了钟君的日常。

在父亲完成手术后不久,钟君和团队也完成了二代产品的优化研制工作。

然而,一波未平一波又起。送父亲出院后的钟君自己却躺进了医院,他被查出患有甲状腺恶性结节,必须进行手术治疗,住院的几天是他那段时间唯一休息的时候。术后不久,钟君就带着尚未完全愈合的伤疤多次奔赴北京完成项目节点检查,保障项目顺利推进。

出院不久,钟君又马不停蹄地参与某新型产品的测试工作,当他看到团队研制的智能 T 恤监控系统进行应用测试时,感到十分欣慰。

看着自己研发的成果出现在 2019 年国庆阅兵式上时,钟君品味到了之前所有苦难带来的回甘。

匠心缔造未来

作为一名科研人员,钟君觉得自己更像一个匠人,在可穿戴多生理参数监测这个科研方向一遍遍打磨“利器”。

在钟君和团队的努力下,智能 T 恤在静态、动态使用状态下均表现优异。此外,他们基于可穿戴多生理参数监控技术的健康状态辨识研究引起了兄弟院所和相关企业的关注,多次与相关单位合作,成功引入生理技术,开拓了生物医学工程技术在国防安全领域的应用。

目前,钟君带领团队向心理健康领域发起了挑战,他们希望通过技术迭代全面关注、监测使用者的健康问题。

“我国的医疗器械和武器装备水平与国外比还有很大差距,我们要尽全力在领域内超越别人,为国家做一点自己能做的事。”钟君时常和团队成员这样说。

科研路漫漫,钟君从未懈怠、退却过。理想和信念的力量推动着他在这条荆棘路上所向披靡、一往无前。

(作者单位:中科院苏州生物医学工程技术研究所)