

谁是人干细胞中的“年轻化”因子?

■本报实习生 刘如楠 记者 李晨阳

在我们的身体里,每时每刻都上演着细胞分裂、衰老和死亡的戏码,而广泛存在于人体脂肪、骨髓、关节等部位的间充质干细胞,在其中扮演了特殊的角色。已有研究表明,间充质干细胞的衰老和枯竭是导致骨关节炎的重要诱因之一。

为探究使间充质干细胞“年轻化”的因子,中科院生物物理所刘光慧团队进行了长达4年的探索,他们的研究成果日前发表在《细胞报道》杂志。

岁月催人腿脚老

为什么很多老人腿脚不灵便呢?随着年龄增长,关节中的软骨细胞会慢慢衰老,起润滑作用的软骨黏液也不断减少,造成关节疼痛、僵硬,甚至导致骨关节炎。

目前的骨关节炎治疗手段主要有非药物、药物、手术等方法。非药物手段包括积极锻炼、针灸、推拿、电疗等,副作用小,但效果有限;药物治疗即注射镇痛剂、软骨保护剂、玻璃酸钠等,可以快速消除炎症刺激,促进软骨的愈合和再生,但注射本身会损伤软骨,不

宜反复使用;必要时会采用手术治疗,但手术有一定风险,效果也难以保证。

有研究表明,骨关节炎的一个重要诱因是关节内的间充质干(前体)细胞、软骨细胞、滑膜细胞的衰老和功能退化。其中关节间充质干细胞可以在关节老化或损伤时分化成软骨细胞、滑膜细胞、韧带细胞等。

如果能发现导致间充质干细胞衰老的关键靶标并加以抑制,恢复“年轻态”的干细胞可以更加有效地分化成软骨细胞和滑膜细胞,从而实现衰老关节细胞的及时“补充和替代”,这或许是比现有治疗手段更安全有效的办法。

基于这样的猜想,刘光慧研究组一直在努力探索能够使人间充质干细胞恢复“年轻态”的因子。

年轻因子大显其能

要想找到使间充质干细胞年轻化的奥秘,首先要探究年轻和老年的间充质干细胞有什么不同。研究人员分别对年轻和年老间充质干细胞中的基因表达水平进行检测和对

比,很快发现,在年老的细胞系中,PRC1蛋白复合物的组分之一CBX4蛋白表达量较低,明显低于年轻的细胞系。后来他们又检测了老年人组织分离出的原代间充质干细胞,也发现了同样的现象。

“CBX4蛋白在生理性衰老、遗传性加速衰老以及复制性衰老的间充质干细胞中都表现出表达量的降低。考虑到它作为表观遗传调节因子的特性,我们猜测,这可能是间充质干细胞衰老的一个驱动力。”论文第一作者、中科院生物物理所博士后任晓庆说。

研究人员利用CRISPR/Cas9技术对CBX4进行靶向敲除后发现,缺失CBX4的间充质干细胞确实会加速衰老。那CBX4在细胞中的过量表达是否可以使老化的细胞变年轻呢?

为了检验这一点,研究人员将CBX4的基因编码序列克隆到慢病毒的表达载体中。这种慢病毒载体经过基因工程改造已经不再具有病毒的“毒性”,但可以作为基因导入工具将目标蛋白导入哺乳动物细胞中,是人类疾病基因治疗实践中的常用手段。

当装载着CBX4基因编码序列的慢病毒

载体导入衰老的人类间充质干细胞中后,这些干细胞变得更加“年轻”,重新恢复了快速生长的特性。研究人员指出,这可能是由于CBX4阻止了细胞内蛋白的过度合成,从而减缓细胞衰老的速度。

助力解决衰老相关疾病

除了细胞水平的实验之外,研究人员还进行了动物实验。他们将小鼠的前交叉韧带切断,模拟骨关节炎的发生。随后将过表达CBX4的慢病毒载体注入小鼠关节腔中。发现关节内衰老细胞的比例降低,软骨再生作用明显,炎症反应也得到了抑制,骨关节炎的症状得到有效缓解。

“这项研究首次从概念上证明了通过基因导入干细胞‘年轻化’因子治疗骨关节炎的可行性,为衰老相关疾病的干预提供了全新的解决方案,在老年医学和再生医学中具有广阔的应用前景。”该论文的通讯作者刘光慧说。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2019.02.088>

知识产权密集型产业统计分类国家标准实施

本报(记者李晨)日前,国家统计局发布的《知识产权(专利)密集型产业统计分类(2019)》(国家统计局令第25号)已正式实施。

该分类标准由国家统计局牵头制定,国家知识产权局协助完成。本次分类标准制定以前期研究成果为基础,前后历时近15个月,经历筹备谋划、研究起草、征求意见、修改完善及审批发布等阶段,开展了充分的测算和研究论证,广泛征求并吸纳意见建议近百条,最终形成包括7大类、31个中类,涵盖188个国民经济行业小类的分类标准。

分类标准明确了知识产权(专利)密集型产业的定义,确立了分类原则和方法,界定了产业涵盖的行业范围,是统计监测知识产权密集型产业发展状况的规范性依据,为准确反映知识产权密集型产业在国民经济中的地位及作用奠定了基础。

《知识产权(专利)密集型产业统计分类(2019)》是国家统计标准,属于强制执行标准。该标准的出台,是进一步落实党中央、国务院关于促进知识产权密集型产业发展工作要求的的重要举措,对于发挥知识产权制度保障和激励创新发展、促进经济转型升级、推动经济高质量发展具有重要意义。

2019“中国航天日”将走进湖南

本报(记者丁佳)4月17日,记者从国家航天局获悉,为庆祝新中国成立70周年,第四届“中国航天日”的主场活动将于4月24日在湖南举行。

本届“中国航天日”活动的主题是“逐梦航天,合作共赢”,旨在号召广大科技工作者、航天工作者努力奔跑,争做新时代的追梦人和奋斗者,加快推动中国航天的发展,并与世界各国一道,为和平利用太空、增进人类福祉贡献更多的中国智慧、中国方案和中国力量。

今年“中国航天日”主场活动将由开幕式、“中国/联合国航天助力可持续发展大会”、第二届中国航天大会、“湖南航天产业发展座谈会”等20余场系列活动组成。

在开幕式上,国家航天局将发布中国航天助力可持续发展声明;为奖励对中国航天事业作出突出贡献的有功人员,中国航天基金会还将颁发2个航天重大项目奖和10个航天杰出贡献奖。

本届航天日活动邀请了法国作为主宾国,“中国/联合国航天助力可持续发展大会”预计将有来自近50个国家的200余名外宾参加。

自2016年起,我国将每年4月24日设立为“中国航天日”,已先后在北京、西安、哈尔滨成功举办3届主场活动。



近日,第20届中国环博会在上海新国际博览中心开幕,来自中国、德国、美国等地的环境保护产业企业在展会上集中展示针对水、大气、土壤和噪声等环境污染治理的产业链技术和设备。

图为参观者在展会现场听展方工作人员(前中)讲解永磁智能供水机组的工作原理。

新华社记者方喆摄

南方科技促进可持续发展委员会研讨未来发展战略

本报(记者胡璇子)4月16日至17日,第22届南方科技促进可持续发展委员会(COMSATS)协调委员会会议在天津召开。本届会议由中国科学院天津工业生物技术研究所(以下简称天津工业生物所)承办,来自18个国家的50余名委员和专家学者参加会议。

本届会议议题包括审议上届会议备忘录及后续工作推进情况,听取COMSATS年度报告及各国际科技卓越中心、主题研究组年度工作进展与规划;

研讨COMSATS未来发展战略及相关决议等。

会议重点探讨了如何围绕联合国2030可持续发展目标组织实施国际合作,并特别就加强中国与COMSATS成员国在“一带一路”倡议下的科技创新合作进行了讨论。

COMSATS成立于1994年,旨在通过促进南南科技合作推动发展中国家经济社会可持续发展,现有27个成员国,其中“一带一路”沿线国家14个。

COMSATS的国际科技卓越中心是其实现目标的主要资源基础,COMSATS协调委员会由这些卓越中心的负责人组成。

天津工业生物所于2018年4月成为COMSATS第22个国际科技卓越中心。该所所长马延和表示,该所将通过举办培训项目、组织联合研究项目、开展学术交流等多种方式,扩大与COMSATS成员国的科技合作,为实现可持续发展目标作出贡献。

“我为硫元素代言!”

中国科学家全力推进“硫化学”研究

■本报记者 甘晓

“我为硫元素代言!”在4月14日举行的一场纪念元素周期表诞生150周年的活动上,华东师范大学化学与分子工程学院教授姜雪峰表示。

硫是一种古老的元素,古代人类已经认识到它的特性并加以利用。现代科学也在1777年“实锤”了硫是一种元素。去年,在国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)组织的“青年化学家元素周期表”活动中,作为一位“80后”年轻科学家,姜雪峰被遴选为“硫元素代表”。

这得益于姜雪峰带领团队多年来在硫化学方面开展的工作。此次演讲中,姜雪峰介绍,硫化学面临着有毒、可控性差、兼容性低的科学挑战,以及恶臭、污染环境、不稳定等生产困境。

“恶臭,是许多含硫的无机物的特点,这也导致了全球范围内硫化学研究受限。”接受《中国科学报》采访时,姜雪峰表示。

为突破硫化学的上述难题,姜雪峰带领团队以“无机硫向有机硫转化”理念,构建

“3S”(Smellless, Stable, Sustainable)绿色硫化学。“做到实验室无臭,是开展硫化学研究的基本保证。”姜雪峰告诉《中国科学报》。

近年来,鉴于“过硫”这种结构单元的化合物在生命科学、天然产物化学、药物化学、食品化学等领域中扮演着重要角色,姜雪峰团队围绕这一结构单元开展了多项工作。

2015年,研究人员用以两种廉价无臭的含硫“无机盐”亚硫酸钠盐和硫化硫磺为原料,通过“价态归中”的新策略构建“过硫”结构。

2016年,研究人员发展了一类新型稳定无臭双硫化试剂(RSSAc),并通过与各种金属试剂发生氧化偶联构建非对称过硫分子。2018年,《自然—通讯》发表了他们开发的第三代新型的“亲电过硫试剂”(RSSOMe),通过该试剂可以方便快捷地获取非对称过硫化合物,这为新型多硫药物的发现提供了重要途径。

据姜雪峰介绍,研究团队开始围绕二氧化硫的转换开展研究。“二氧化硫在有机功能分子里非常重要,比如药物中‘磺’的结构,看起来好像是通过二氧化硫嵌入,如果我们能把空气中的二氧化硫转换成药物中的重要功能分子,就可以变废为宝了。”他说。

未来,他希望,能将硫化学应用在更多的领域,同时也在应用中不断发现新的化学规律。此次活动以“元素有序,万物无穷——遇见元素周期表150周年”为主题,系由北京科学中心主办、北京科技报|北科传媒承办的科学咖啡馆系列活动。

发现·进展

周口师院

克隆出水稻抗旱抗盐基因

本报讯 近日,周口师范学院唐跃辉博士课题组从水稻中克隆出响应干旱和盐胁迫的基因,该基因能够提高水稻抗旱抗盐的能力。相关研究成果在线发表于《植物科学前沿》。

水稻是我国主要粮食作物之一,与其他农作物相比,更容易遭受干旱和盐胁迫的危害。所以,进行干旱和盐胁迫响应水稻基因挖掘并进行其分子机理研究尤为必要,且亟须进行。

干旱和盐胁迫等非生物胁迫严重影响植物的生长、发育和作物的产量。为此,植物演化出错综复杂的调控网络,通过转录因子直接抑制或者激活下游基因的表达,实现植物抵抗非生物胁迫抗性。MYB蛋白是植物最重要的转录因子之一,但是水稻MYB家族响应干旱和盐胁迫的基因仍然罕见报道。

唐跃辉课题组从水稻中克隆出一个MYB家族基因,命名为OsMYB6。该基因编码蛋白定位于细胞核中,实时荧光定量分析表明,OsMYB6主要在水稻叶片中表达并受干旱和盐胁迫诱导。过表达OsMYB6的水稻植株表现出更强的抗旱抗盐表型。此外,非生物胁迫相关基因在过表达OsMYB6的水稻植物中表达量显著性增加。这些结果表明OsMYB6不影响水稻生长发育,但是参与水稻对干旱和盐胁迫的代谢调控。

该研究为植物耐逆分子模块设计育种提供了理论依据,同时为植物遗传改良提供了新基因资源。(史俊庭)

相关论文信息: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.00168/full>

中科院大连化物所等

发现迄今为止最热羟基自由基产物

本报讯(记者刘万生 通讯员袁开军)近日,中科院大连化学物理研究所研究员袁开军、杨学明院士团队与南京大学教授谢代前合作,利用我国自主研发的基于可调极紫外光源的综合实验研究装置(简称大连光源)研究水分子光化学,揭示了星际中超热的羟基自由基的来源。相关成果发表在《自然—通讯》上。

羟基自由基是星际介质和行星大气中最重要的分子之一,其性质活泼,能和大部分原子和分子发生反应。但星际中超热的羟基自由基的来源一直困扰着天文学家。

研究人员在实验中发现,水分子在极紫外光照射下会生成大量处于高转动激发态的羟基自由基,部分羟基自由基的转动能甚至超过了羟基化学键的解离能,实验上称其为“超级转子”。在115纳米水分子光解下,科研人员发现迄今为止最热的羟基自由基产物,通过与理论研究合作解释了其动力学来源。

该实验结果表明水分子的极紫外光化学过程有可能是星际中超热的羟基自由基的来源,需要加入星际化学的模型中。

相关论文信息: DOI:10.1038/s41467.019.09176-z

快讯

马业科学本科专业落户青岛农大

本报讯 记者近日从青岛农业大学获悉,该校申报的马业科学专业通过教育部审批,正式列入国家普通高等学校本科专业目录。此举也开创了中国马业教育的先河。

该专业主要培养学生具备马属动物遗传育种与繁殖、营养、医学及马术等方面的基本理论和操作技能,能从事马(驹)育种繁殖、饲养管理、饲料生产、疾病防治等。(廖洋 周维隼)

全球移动互联网大会将在广州举行

本报讯 4月16日,长城会在广州召开新闻发布会,宣布2019全球移动互联网大会将于7月25日至28日在广州举行。据悉,本次大会将聚焦“科学复兴”,关注科学与科技给城市和生活带来的创新改变,让科学成为一种生活方式。

本届大会将有100名顶尖科学家汇聚羊城。主办方将为科学家量身定制“G-Summit全球科学家智库峰会”“粤港澳大湾区科学家峰会”“科学家大讲堂”“青年科学家论坛”等活动,以及在科学小镇内举办各种趣味横生的科学活动和沉浸式互动体验等。(朱汉斌 李嘉)

傅伯杰当选美国人文与科学院外籍院士

本报讯 4月17日,美国人文与科学院公布了2019年新增院士名单,我国学者傅伯杰当选为外籍院士。

傅伯杰主要从事自然地理学与景观生态学研究,在土地利用结构与生态过程、景观生态学和生态系统服务等方面取得了系统性创新成果。

美国人文与科学院是美国历史最悠久的院士机构及地位崇高的荣誉团体之一,也是进行独立政策研究的学术中心。(王卉)

中国电子学会软件定义推进委员会成立

本报讯 4月18日,中国电子学会软件定义推进委员会自动会在北京成立。该委员会是面向产学研用合作的公共平台,中国科学院院士梅宏担任委员会首届主任委员,中科院软件所是委员会的支持单位。

中国电子学会软件定义推进委员会将团结全国各行业从事软件定义相关领域的专家学者,通过开展学术交流、技术攻关、标准规范制定、人才培养等工作,加快推动我国软件定义技术发展并实现成果转化和产业应用。(郑金武)