



## 关于为 2021 年度“中国 / 世界十大科技进展新闻”推荐候选新闻的启事

由中国科学院、中国工程院主办,中国科学院学部工作局、中国工程院办公厅和中国科学报社承办的两院院士评选“中国 / 世界十大科技进展新闻”评选活动自 1994 年启动至今已成功举办了 27 次,取得了积极的社会反响。2021 年度两院院士评选“中国 / 世界十大科技进展新闻”评选活动目前已正式启动,诚邀两院院士推荐候选新闻,同时诚邀广大科技人员、新闻工作者积极推荐。评选活动自 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 15 日在国内外媒体公开报道的中国、世界科学技术重大进展的新闻。这项评选是

面向社会公众进行的科学普及活动。推荐候选新闻请注明公开出版物的时间和网络链接,必要时可附相关介绍材料,并于 2021 年 12 月 16 日前将相关材料发送邮件至本社。  
地址:北京中关村南一条乙三号 中国科学报社  
联系人:李舒曼  
邮编:100190  
电话:(010)62580726;13651188901  
邮箱:smli@stimes.cn

## 燃烧脂肪 改善糖尿病

# 这个细胞因子「一箭双雕」

本报记者 朱汉斌

11 月 24 日,暨南大学医学部生物医学转化研究院教授尹芝南团队与合作者,在《自然》在线发表的研究成果显示,自细胞介素 27 (IL-27) 具有促进脂肪细胞产热和能量消耗的作用,其主要响应细胞是脂肪细胞而非免疫细胞,并且 IL-27 具有减轻肥胖和提高胰岛素信号敏感性,即改善 2 型糖尿病的治疗作用。

“这一工作历时 7 年才得以完成。”尹芝南对《中国科学报》表示。

### 发现减肥新靶点

近年来,随着富含脂肪和糖等高能量食品的摄入持续增加,以及越来越多的工作为久坐形式,人们罹患超重或肥胖的比率快速上升。世界卫生组织流行病学调查显示,2016 年,18 岁以上的成年人中有超过 19 亿人超重(身体质量指数即 BMI $\geq 25$ ),其中超过 6.5 亿人为肥胖(BMI $\geq 30$ ),流行率与 1975 年相比增长近 3 倍。

“肥胖的根本原因是卡路里的摄入超过消耗,引起能量以脂质形式在脂肪细胞中堆积,而免疫细胞深度参与此过程。因而,寻找新的治疗靶点,尤其是直接靶向脂肪细胞而有效减重的分子尤为迫切。”尹芝南说。

尹芝南长期从事免疫与健康的基础和临床研究,在 T 细胞领域取得一系列开创性成果,并将研究成果成功应用于临床转化。此次,尹芝南团队通过构建多种基因工程小鼠,进行高脂饮食诱导的肥胖模型,并结合肥胖人群样本发现,肥胖人群血清中 IL-27 水平下降;突破了传统观念中 IL-27 专一性靶向免疫细胞的认知,首次发现 IL-27 通过直接作用于脂肪细胞,导致白色脂肪细胞棕色化,并激活 UCP1 介导的“脂肪燃烧”;通过将脂肪组织中的脂质转变为热量消耗掉,从而达到降低体重和改善糖尿病等代谢性疾病的日的。

“体重增加,从表面上来看是脂肪细胞增大,但根本原因是胰岛素抵抗。”尹芝南解释,团队发现的 IL-27 作用于脂肪细胞燃烧,一方面是减肥,但最主要的是改善了胰岛素抵抗。改善胰岛素抵抗,对治疗肥胖及很多疾病都具有重要意义,如脂肪肝、多囊卵巢综合征等。

尹芝南指出,该研究突破了对 IL-27 仅专注于调节免疫系统的传统认知,为肥胖及其相关代谢性疾病的治疗提供了新的靶点和潜力药物,而 IL-27 作为体内正常表达的分子,具有良好的安全性,因而具有巨大的临床应用潜力和市场价值。不过,他也同时强调,从实验室到临床,还有很长的路要走。

“在肥胖过程中是哪个细胞产生 IL-27? IL-27 在脂肪细胞的相互作用过程中有没有受到其他细胞的作用,有没有受到情绪的影响?这些都是团队接下来要做的基础研究。”尹芝南说。

### 躺平燃烧卡路里?

传统观点认为,免疫细胞尤其是 T 细胞、B 细胞和巨噬细胞,是 IL-27 的主要响应细胞,而脂肪组织局部含有大量的巨噬细胞和 T 细胞。

为了探究 IL-27 通过何种细胞发挥改善肥胖的作用,尹芝南团队构建了 IL-27R $\alpha$  的条件性敲除小鼠。他们意外发现,在 T/B 细胞和巨噬细胞中特异性缺失 IL-27R $\alpha$ ,都不影响小鼠对高脂诱导肥胖的易感性。这促使作者猜想,IL-27 是否还有其他未被发掘的响应细胞。

为此,尹芝南团队利用 IL-27R $\alpha$  全身性敲除小鼠开展了骨髓嵌合实验,并进行了高脂饮食或寒冷刺激。结果发现,IL-27 信号主要通过非造血系统来源的细胞影响产热与肥胖进程。一个大胆的想法在尹芝南脑海中产生:IL-27 是不是可以直接靶向脂肪细胞来促进产热,改善肥胖进程呢?

为了验证上述假设,研究人员首先分离了脂肪组织中的脂肪细胞组分,发现上面确实有 IL-27R $\alpha$  的表达;对体外分化的原代脂肪细胞进行免疫荧光染色,也可以观察到 IL-27R $\alpha$  的阳性表达;并且 IL-27 处理体外分化的脂肪细胞可以上调 UCP1 的表达。

于是,他们再次构建了脂肪细胞上特异性缺失 IL-27R $\alpha$  的小鼠和棕色 / 米色脂肪细胞特异性缺失 IL-27R $\alpha$  的小鼠,这些小鼠也的确表现出对肥胖诱导和寒冷刺激实验的易感性。这些结果表明,IL-27 确实可以直接靶向脂肪细胞,以促进产热、减轻肥胖。

“我们在动物实验中,注射重组 IL-27 可以显著减轻肥胖小鼠的体重并改善胰岛素信号敏感性,初步验证了 IL-27 作为治疗药物的潜力。”论文共同第一作者、暨南大学附属珠海市人民医院博士后李德海介绍。

“我们非常期待能够尽快将这一治疗靶点产业化,推动其临床应用,研发出 RNA 相关药物,为肥胖、糖尿病、脂肪肝等一系列代谢性疾病提供一个全新的治疗方法。”尹芝南还透露了另一研究方向——通过 IL-27 水平变化,预判身体健康状况。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04127-5>

## 中国科协举办学习贯彻党的十九届六中全会精神科学家座谈会 为实现高水平科技自立自强提供政治保障

本报讯(记者高丽雅)近日,中国科协在京举办学习贯彻党的十九届六中全会精神科学家座谈会,中国科协党组书记、分管日常工作副主席张玉卓主持会议。9 位“老中青”科学家代表先后发言,围绕“全面把握十个坚持的深刻内涵,为实现高水平科技自立自强不懈奋斗”主题,畅谈学习贯彻党的十九届六中全会精神的认识体会。

国家最高科学技术奖获得者、中国科协学会党建工作指导委员会主任钱七虎院士认为,党的十九届六中全会提出“两个确立”是面对国家安全环境深刻变化的新时代要求,是实现中华民族伟大复兴的重要政治保障,反映了全党全军全国各族人民的共同信念。国防科技人员要弘扬科学家精神,为科技强军贡献智慧和力量。

农业农村部党组成员、中国农业科学院

院长孔颖院士表示,建设创新型国家、促进高水平科技自立自强,必须坚持党对科技事业的全面领导,不断加强科研院所党的建设,切实把思想和行动统一到党中央决策部署上来,努力抢占科技制高点,把握科技发展主动权,引领农业农村现代化,以科技创新实际行动践行“两个维护”。

中国化学会理事长姚建年院士认为,科技已经成为国际竞争的焦点。我国正处在科技大国向科技强国大步迈进的关键进程中,不但要更加重视科学研究的源头创新和原始创新,还应该着力补足短板,全面发展。

张玉卓指出,党的十九届六中全会以宏阔的历史视角和深厚的历史智慧,全面总结了党领导人民进行伟大奋斗的“十个坚持”宝贵历史经验,为全党以史为鉴、开创未来注入强大思想动力。党的百年历史,是党关心关爱科技

人才、重视支持科技创新、领导推动科技组织发展的历史,是科技界在党的领导下爱国奋斗、创新创业创造的历史。以理论武装培育战略人才力量,锻造高素质科技人才队伍,是科技自立自强的根本要求。科协作为党领导下的人民团体要积极响应党中央号召,坚定履行好桥梁纽带职责。

张玉卓表示,中国科协要引导科技工作者强化使命担当,持续强化理论武装,增强服务“国之大事”的责任感、使命感。要大力弘扬科学家精神,激发科技工作者创新创造活力。要聚焦主责主业,以高水平创新人才支撑保障高水平科技自立自强。中国科协学会党建工作指导委员会要持续推动实施“党建强会计划”,不断探索符合学会特点的党建工作模式,以高质量党建把牢正确政治方向,把握国家重大战略需求,为实现高水平科技自立自强提供政治保障。

## 我国生态环境领域法律法规体系基本形成

本报讯(记者冯丽妃)11 月 25 日,在生态环境部举行的新闻发布会上,生态环境部法规与标准司司长别涛介绍了“十三五”以来,我国在推动生态环境法规与标准体系建设方面取得的显著进展。

首先,生态环境立法工作力度之大、成果之丰硕前所未有。《环境保护法》《长江保护法》等 13 部法律,《排污许可管理条例》《建设项目环境保护管理条例》等 17 部行政法规完成了制修订。目前,由生态环境主管部门作为主要执法部门的生态环境法律共 15 部,占现行有

效的相关法律总数近 1/20。生态环境行政法规到本月为止为 32 部。“生态环境领域法律法规体系已经基本形成,生态环境各主要领域已经基本实现有法可依。”别涛表示。

其次,生态环境标准体系建设取得重大成效。“十三五”期间,原环境保护部和生态环境部制修订、发布了 673 项国家生态环境标准,增长幅度之快为过去历次 5 年规划期之最。截至目前,现行国家生态环境标准总数已达 2202 项,其中强制性标准 201 项。

此外,别涛介绍,生态环境损害赔偿制度

改革工作已全面开展,推动治理和修复了一批受损的生态环境;党内法规和规范性文件发挥了重要的引领作用,推动压实了生态文明建设和生态环保的政治责任;依法治污有章可循,印发《关于深化生态环境领域依法行政持续强化依法治污的指导意义》。

别涛表示,下一步将按照“十四五”国家生态环保工作整体的规划和部署,组织全国生态环保系统全面强化生态环保的法规与工作,为实现协同增效、深入打好污染防治攻坚战提供有力的保障。

## 中外团队首次实现高维量子纠缠态最优检测

本报讯 近日,中国科学技术大学郭光灿院士团队李传锋、柳必恒研究组与电子科技大学王子竹,以及奥地利的高小钦、Miguel Navascués 等合作,首次实现高维量子纠缠态的最优检测。相关成果发表于《物理评论快报》。

量子纠缠是量子信息过程的核心资源。如何在实验上制备和检测量子纠缠,是量子信息领域的基本任务。然而,随着系统维度和粒子数的增加,传统量子态层析技术这种检测量子纠缠态的方法,消耗的资源将会呈指数级增长,因而在实验上不具备可扩展性。

为了解决高维纠缠检测这一难题,该研究组曾利用基于保真度的纠缠目击方法检测 32 维的两体最大纠缠态,保真度达到了世界最高水平。然而,对于常见的非最大高维纠缠态,基于保真度的纠缠目击方法并不适合。

近期,该研究组与理论合作者提出一种适用于所有两体量子纠缠态的最优量子纠缠检测方法。所谓最优检测,是指在任意给定态和测量基的情况下,所采用的方法能给出最紧的纠缠态边界,区分目标态是否纠缠的能力最强。为了检验该方法的普适性,他们在实验上巧妙制备出一系列不同类型的

高维量子纠缠态,并实现对该量子纠缠态的局域测量等操作,从而实现最优量子纠缠检测。实验结果表明,对于四维或三维的不能采用基于保真度的纠缠目击方法检测的量子纠缠态,用新方法只需采用 3 组测量基即可认证其量子纠缠。

这一成果解决了两体高维纠缠态的检测问题,为实现各种高维量子信息过程和复杂高维系统中的量子物理基本问题打下重要基础。(桂延安)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.220501>

## 筑牢人口安全防线 促进人口均衡发展

穆光宗

自国家推行生育的社会计划以来,全国人口出生率“跌跌不休”,如今再创新高。

根据国家统计局日前发布的《中国统计年鉴 2021》,2020 年全国人口出生率为 8.52‰,首次跌破 10‰,而同期人口自然增长率仅为 1.45‰。

数据显示,2020 年的自然增长率不足 10 年前的 25%,特别是自 2016 年实施二孩政策以来,自然增长率由 6.53‰ 降至 1.45‰,2017 年以后自然增长率下降速度加快。人口出生率从 2016 年的 13.57‰ 降至 2020 年的 8.52‰,用“断崖式下降”形容其速度之快亦不为过。根据目前的发展趋势,2021 年出生率仍将继续下降。

出生率跌破 1% 意味着什么? 这一数据意味着人口负增长将提前到来、近在咫尺(原来估计在 2027 年以后),人口萎缩大势所趋,低生育—少子化—老龄化—人口结构失衡的风险加剧。

近几年出生人口下降,与育龄女性人数减少是分不开的。与 2010 年相比,2020 年我国 15-49 岁育龄女性人数减少了 5749 万人,平均每年减少 575 万人。与此同时,这 10 年间 20-29 岁生育旺盛期女性人数减少了 3463 万人,平均每年减少 346 万人。低生育—少子化背后不仅有生育意愿低下的驱动,也有年轻育龄女性减少的原因。

出生率首次跌破 1% 是人口转折的一个重大信号,它表明低生育和少子化驱动

下的年轻人口储备不足已然成为常态,可能加剧经济下行。

人口发展规律表明,一旦人口年龄结构失衡,即便是人口大国也会遭遇“劳动力短缺”困境,甚至人力短缺从制造业开始波及服务业等各行各业,人力资源依托型的增长将难以为继。

2012 年以来,我国劳动年龄人口每年减少几百万,已累计减少 4000 万以上。2017 年,中国人口增加了 737 万人;2018 年,增加了 530 万人;2019 年,增加了 467 万人;2020 年,只增加了 204 万人,人口萎缩态势严峻。应该承认,2017 年后人口增加是因为二胎开放的政策效能得到了释放。

在过去几十年中,由于人口总量控制理念长期占据了绝对话语权,人口少子化态势没有引起我们应有的警觉,以至于演化成严重的问题。

回望过去,可以说有 3 个重要的历史节点:一是 1991 年总和生育率(TFR)首次低于更替水平,次年即低于 1.6,属于“未富先少”的人口转变类型;二是 2000 年第五次全国人口普查(“五普”)数据显示 TFR 为 1.22,低于 1.5 甚至 1.3,已属于早熟的低生育人口;三是 2010 年第六次全国人口普查(“六普”)大数据显示,其时 TFR 仅为 1.18,低于“五普”,是适时调整人口生育政策的最好时机。说白了,人口少子化不是从属于人口老龄化的次要问题,而是具有高度独立性

的重大问题。

1962 年至 1975 年这 14 年,我国新增新生儿人口 36776 万,平均每年新出生人口 2600 万。从 1962 年一直延续到 1997 年,出生人口在多数年份都超过 2000 万人,其中 1963 年出生人口接近 3000 万;但从 1998 年开始,我国每年出生人口一直低于 2000 万人,尤其是 2020 年出生人口仅 1200 万,不及 1963 年的一半。1963 年人口出生率达到了 43.6‰,2020 年出生率不到 1963 年的 1/5。

严重少子化和快速老龄化造成人口两极分化,像跷跷板一样,一头沉一头起,人口年龄结构严重失衡有悖人口长期均衡发展的理想和目标。所以说,从一个历史时期看,低于 1% 这一数据包含着人口结构失衡的风险含义和预警信号。事实上,2020 年人口增量仅有区区 204 万,相对于 14 亿总量而言可谓杯水车薪,不足轻重,中国已经接近人口零增长的门槛了。

(下转第 2 版)



近日,南岳衡山国家级自然保护区管理局将经过野化训练后的 30 只河鹿放归大自然。这是该局首次对哺乳动物实行野外放归。

河鹿,又名獐,偶蹄目、鹿科,是一种小型的鹿,属于国家二级保护动物,被列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》。在实施放归前,该局进行反复勘察论证,确定适宜河鹿繁衍生息的放归地点,并对其野外生存能力训练,使其彻底适应野外生活。放归后,工作人员将通过已经安装在河鹿身上的跟踪仪和放归地的红外相机,定期巡护,加强对河鹿的跟踪保护工作。

本报见习记者王昊昊 通讯员周翔宇报道 匡代勇摄

