



N 科技日报
中国科学报
新福建
新京报

2024 年科学突破奖(Breakthrough Prize)获奖者名单近日公布。全球共 11 名生命科学、基础物理学以及数学领域的顶尖科学家摘得桂冠,每人的奖金为 300 万美元。科学突破奖有“科学界的奥斯卡”和“豪华版诺贝尔奖”之称,是目前科学界奖金最高的奖项。

其中 8 位科学家获得生命科学突破奖,以表彰他们在 CAR-T 免疫疗法、囊性纤维化和帕金森病研究领域取得的突破性进展。两位科学家荣膺基础物理学突破奖,以表彰他们对统计物理学和量子场论作出的突出贡献。一位科学家独享数学突破奖,以表彰他对微分几何的变革性贡献。

给癌症患者带来新希望

美国宾夕法尼亚大学佩尔曼医学院的朱恩和纪念斯隆-凯特林癌症中心的萨德莱恩因为“开发嵌合抗原受体 T 细胞(CAR-T)免疫疗法——对患者的 T 细胞进行修饰,使其可靶向并杀死癌细胞”而获奖。简而言之,研究团队对人体免疫系统中的关键角色 T 细胞进行了基因工程改造,使其携带名为嵌合抗原受体(CAR)的合成受体,以指导 T 细胞识别患者的癌细胞。

英国《新科学家》杂志报道,有时候,有些“狡猾”的癌细胞会设法避开免疫系统,导致常规疗法失效,CAR-T 免疫疗法受命于危难之时,对治疗某些癌症产生了令人瞩目的效果。

这项技术依赖 T 细胞,这种免疫细胞在人体内巡逻,杀死被感染的细胞或癌细胞。T 细胞利用从其表面凸出的一个受体来探测目标,该受体会与其他细胞外部的靶蛋白或蛋白质片段结合。这意味着,如果你给 T 细胞添加合适的受体,就可让它瞄准你感兴趣的东西,包括癌细胞。

为实现这一点,研究团队将人体自身的 T 细胞提取出来,并进行基因改造,使其携带一种 CAR。CAR 这种人造受体由 3 种蛋白质组成,一种可识别癌细胞靶标,另两种则可促进 T 细胞活动。随后,研究团队再将它们送回人体,在那里它们会寻找并摧毁携带靶蛋白的细胞。

首批接受治疗的一些晚期癌症患者 10 年后癌症仍未复发,这表明,在某些情况下,CAR-T 免疫疗法有可能治愈晚期癌症。

《新科学家》杂志指出,遗憾的是,这种方法并非灵丹妙药。首先,它对癌细胞的免疫攻击可能产生致命的副作用;此外,CAR-T 免疫疗法目前只对血癌有效,对实体肿瘤无效,而且只对少数人有效;而且,该技术必须使用患者自己的 T 细胞,因为供体 T 细胞会将受体体内的所有细胞都视为外来细胞,并开始攻击它们。但对于病情严重的人来说,不一定总能提取到足够的 T 细胞。

鉴于此,科学家也在对 CAR-T 免疫疗法进行升级换代,例如,利用碱基编辑技术对 CAR-T 进行修饰。该疗法经过改造后,可作为一种“通用型”免疫疗法,用于造福更多患者。

2022 年 5 月,在英国伦敦大学学院和大奥蒙德街儿童医院携手开展的试验中,13 岁的艾莉莎成为全球首位接受碱基编辑的 CAR-T 免疫疗法临床试验的患者。28 天后,艾莉莎病情缓解并接受第二次骨髓移植以恢复她的免疫系统,接受治疗 6 个月,艾莉莎体内没有再检测到癌细胞。

其他研究团队正对 CAR-T 免疫疗法进行更雄心勃勃的改造,希望使它们对实体肿瘤也有疗效。研究人员还在探索利用该疗法治疗艾滋病、丙肝等病原体感染以及自身免疫性疾病。去年 10 月,《自然·医学》期刊发表了德国埃尔朗根-纽伦堡大学的最新研究成果:5 名红斑狼疮患者接受 CAR-T 免疫疗法后,在 17 个月内,其症状未再出现,在不久的将来红斑狼疮或许能够被治愈。

2024 年科学突破奖「名花有主」

他们因何斩获

科学界的奥斯卡?

建隆/制图

挖出帕金森病的病根

德国图宾根大学赫蒂临床脑研究所及德国神经退行性疾病中心的加瑟、美国国立卫生研究院(NIH)国家人类基因组研究所的西德朗斯基和 NIH 国家老龄化研究所的辛格尔顿因为“确定 GBA1 和 LRRK2 为帕金森病的风险基因”而获奖。

帕金森病是一种慢性进行性神经系统疾病,症状为肌肉僵硬、震颤、运动缓慢和平衡困难等。1817 年,英国医生詹姆斯·帕金森首次详细描述了这种疾病的症状,该疾病因此得名。

近年来帕金森病发病人数暴涨,全球患者人数已经超过 1000 万。每年帕金森病会导致几十万人死亡,已成为仅次于肿瘤、心脑血管疾病的“第三大杀手”,但人们对这个潜伏在身边的“敌人”却近乎一无所知。

加瑟、西德朗斯基和辛格尔顿可谓帕金森病研究领域的鼻祖。西德朗斯基致力于遗传学和神经退行性疾病的研究,其团队通过对超过 1 万份 DNA 样本进行分析,发现 GBA1 基因的突变是导致帕金森病的风险因子。

加瑟和辛格尔顿则分别证明,富亮氨酸重复激酶 2(LRRK2)基因突变会导致一种蛋白质活性的增加,这种蛋白质可能导致神经元受损,神经元受损也被认为是可能导致帕金森病的部分原因。

目前靶向葡萄糖脑苷脂酶、 α -突触核蛋白和 LRRK2 的疗法已经进入临床开发阶段,希望未来有一天人们能够从源头上解决帕金森病,或者至少可推迟疾病的发作乃至完全预防。

超越粒子物理学的量子场论

英国牛津大学万灵学院的约翰·卡迪和美国石溪大学的亚历山大·扎莫洛奇科夫荣膺基础物理学突破奖,以表彰他们对统计物理学和量子场论作出的深远贡献。

量子场论是量子力学狭义相对论和经典场论相结合的物理理论,已被广泛应用于粒子物理学和凝聚态物理学中。该理论认为,每一种基本粒子都对应一种场,即使在真空中,这些场也无处不在。场的能量是量子化的,每一份能量的激发,就会在真空中增加一个粒子。粒子的产生和湮灭,是不同的场通过相互作用交换能量的结果。因此,量子场论为描述多粒子系统,尤其是包含粒子产生和湮灭过程的系统,提供了有效的描述框架。

许多人一听到“量子场论”,就会想到电子、夸克和希格斯玻色子。事实上,过去 40 年来,量子场论已被广泛应用于粒子物理学以外的其他领域。卡迪在接受《科学美国人》杂志采访时说:“我想强调,量子场论并不是粒子物理学的专利。”量子场研究是粒子物理学的核心,但它也带来了凝聚态物质、统计物理学和引力研究方面的突破。

祖籍福建科学家 曾获科学突破奖

点击

科学突破奖旨在表彰最好的科学研究,并激励下一代科学家。获奖者将于 2024 年 4 月 13 日在美国洛杉矶举行的颁奖典礼上接受表彰。

科学突破奖由元宇宙平台公司创始人马克·扎克伯格及其夫人普莉希拉·陈、谷歌公司联合创始人谢尔盖·布林、俄罗斯互联网投资公司 DST Global 首席执行官尤里·米尔纳和 23andMe 共同创始人安妮·沃西基共同设立。奖项设置有数学突破奖、基础物理学突破奖、生命科学突破奖、物理新视野奖、数学新视野奖等多个奖项,用来表彰在生命科学、基础物理学以及数学领域作出杰出贡献的科学家。

2018 年 10 月,2019 年科学突破奖公布,祖籍福建安溪县长坑乡的德克萨斯大学西南医学中心科学家陈志坚博士和来自哈佛大学的庄小威博士等 4 位科学家均摘得“生命科学奖”的桂冠。陈志坚博士的获奖理由是“发现 DNA 感知酶 cGAS,从细胞内部阐明 DNA 如何引发免疫和自身免疫反应”。

今年 10 月,2023 年诺贝尔生理学或医学奖授予科学家考里科和韦斯曼,以表彰他们在信使核糖核酸(mRNA)研究上的突破性发现,这些发现助力疫苗开发达到前所未有的速度。值得一提的是,考里科和韦斯曼此前获得了 2022 年科学突破奖之“生命科学奖”。