

中国科大生殖免疫研究取得重要进展

发现自然杀伤细胞促进胚胎发育

本报讯 近日,中国科大免疫学研究所魏海明教授和田志刚教授课题组合作发现,在人和小鼠早期妊娠蜕膜组织局部存在大量 CD49a + Eomes + NK 细胞亚群,通过分泌生长因子促进胚胎的发育。缺失这种可以分泌生长因子的 NK 细胞,会出现胚胎生长受限现象。该工作 12 月 19 日发表于 Cell 出版集团旗下免疫学顶级期刊《Immunity》,共同第一作者是我校生命学院傅斌清副研究员、博士生周永刚和倪想。清华大学医学院董忠军教授和安徽省立医院童先宏博士等参与研究工作。

胚胎发育受限和反复流产是临床常见的妊娠相关疾病,与母胎免疫系统微环境异常密



切相关。课题组通过全基因筛选,比较了蜕膜 NK 细胞和外周血 NK 细胞功能基因差异,发现早期妊娠蜕膜 NK 细胞高表达 PTN、OGN 等对胚胎早

期发育非常重要的生长因子。胚胎来源的绒毛外滋养层细胞表达的 HLA-G 与蜕膜 NK 细胞相互作用,诱导 NK 细胞大量表达生长因子,促进胚胎发育。在反复流产病人中发现蜕膜 NK 细胞表达生长因子能力显著下降,不能支持早期胚胎的正常发育。

在对小鼠妊娠模型的研究中发现, Nfl3 转录因子对保障 CD49a + Eomes + NK 细胞亚群的功能非常重要。缺失该转录因子,小鼠母胎界面 NK 细胞大幅减少,宫内胚胎发生严重生长受限。研究者还发现,高龄妊娠时流产及胚胎生长受限的发生率更高,利用老龄小鼠模型研究其中机理,发现老龄鼠蜕膜 NK 细胞虽然数量变

化不大,但分泌生长因子的能力显著降低。

为了挽救由于 NK 细胞分泌生长因子减少导致的胚胎生长受限,课题组在体外用骨髓造血干细胞诱导出蜕膜样 NK 细胞,并对小鼠进行静脉过继转输治疗,转输后的老龄鼠和生长因子缺陷鼠妊娠结局明显改善,胚胎生长受限缓解。该研究发现了 NK 细胞在蜕膜组织局部具有独特的促进胚胎发育的生理学功能,所探索的定向诱导特定功能 NK 细胞过继转输方案,为临床治疗胚胎生长受限和反复流产等相关疾病提供新的思路。

Immunity 杂志专业审稿人认为该工作是非常引人入胜的重要发现,会引起生殖免疫领域研究人员广泛关注。该工作入选为 Immunity 12 月封面文章。(生命学院 中科院天然免疫与慢性疾病重点实验室 科研部)

2017年三位诺贝尔物理学奖得主访问我校 做客“墨子沙龙”和“大师论坛”

本报讯 12 月 18 日,2017 年度诺贝尔物理学奖获得者、美国麻省理工学院教授雷纳·韦斯 (Rainer Weiss)、加州理工学院教授基普·索恩 (Kip Stephen Thorne) 和巴里·巴里什 (Barry Clark Barish) 应邀访问中国科大上海研究院,并做客“墨子沙龙”和“大师论坛”。

常务副校长潘建伟院士会见了三位嘉宾,向他们介绍了量子通信的发展及团队成果,为他们颁发我校“爱因斯坦讲席教授”荣誉证书,对他们致力于 LIGO 探测器建设以及引力波探测所做出的贡献表示钦佩和祝贺。潘建伟院士说,中国科大的一些毕业生也参与到 LIGO 的建设工作中,并作出了一定的贡献,如早期剑桥大学陈应天教授,如今就职于西澳大利亚大学的温琳清教授,以及后来就读于英国伯明翰大学的缪海星等。

三位嘉宾在潘建伟院士等的陪同下参观了量子保密通信上海控制中心,陈宇翱教授向三位嘉宾展示了量子保密通信“京沪干线”与“墨子号”量子卫星的运行情况,介绍了中国科大的情况和中科院量子信息与量子科技创新研究院的科研与未来展望。

三位嘉宾表示感谢并发表感言。雷纳·韦斯教授表示,他是第一次来到中国,对量子团队的研究工作印象非常深刻,并建议把量子技术应用到精密测量中,提高引力波探测的精度,他希望潘建伟团队做出更大的贡献。巴里·巴里什教授谈到,虽然没到过科大,但对科大早有耳闻,在他的印象中,来自中国科大的学生是最优秀的学生之一。基普·索恩教授提出,他对利用量子力学的退相干性来探测重力效应的工作有极大



的兴趣,他非常开心在引力波探测方面与研究院有合作。三位嘉宾对即将到来的中国科大 60 周年校庆表达了祝福。

三位嘉宾在上海研究院展开了一场别开生面的报告,与现场观众和线上网友分享了引力波探测背后的故事,报告会由潘建伟院士主持,科大讯飞为报告会提供了实时直播字幕。我校师生在东活五楼报告厅观看了报告实时转播。

作为开场报告,雷纳·韦斯教授首先介绍了引力波的基本概念。与牛顿力学不同,爱因斯坦理论里的引力波来自于有质量的加速物体,并以光速传播。

引力波有一种特殊形式,在两个不同方向上,可能一个膨胀,另一个压缩。人们曾利用这种特性,进行过探测引力波的各种尝试。在众多方案中,LIGO 探测引力波的基本原理是利用两个方向上传播的激光,由于空间的膨胀和压缩,会产生干涉图样的相应变化。但是,对于引力波探测来说,要求的精度至少要达到 10^{-21} 次方米,这就需要研究人员开发各种技

术提高精度、压制噪声,引力波探测因此而成为极大的挑战。

针对 LIGO 的原理实施和设备改进,巴里·巴里什教授给出了专业的展示。早在 2001 年,LIGO 就开始进行引力波的探测,但是灵敏度达不到要求,研究人员开始了长达十多年的改进和提升工作,最终成功探测到了两个黑洞合并产生的引力波。得益于广泛的估计合作,相关的重大科学研究陆续展开,引力波探测的精度有望进一步提高,方位的探测也会更加准确,其他一些重要的物理信息的获取将变得更加可行。

作为《星际穿越》的科学顾问,基普·索恩教授用最擅长的讲故事方式,带着大家回到童年,通过追忆自己学习和研究的经历,阐述了自己如何走上了引力波研究的道路。另一方面,基普·索恩教授带领大家展望了 LIGO 的未来,未来的引力波探测,必须充分考虑量子效应,必须能进一步描述黑洞撞击产生的场,还要能探测到中子星、超新星等各种不同原因产生的引力波,甚至宇宙早期

的引力波,这将为我们的物理理论研究提供重要的信息。

在提问环节中,三位嘉宾与现场观众紧密互动,就中国的大科学装置、LIGO 实验方法的选择、工作中克服困难的方法、以及其它一些具体的科学问题,回答了观众提问。最后,当三位嘉宾被问到“LIGO 项目需要花很长的时间,过程也非常艰难,是否考虑过放弃”,他们简单而坚定地回答:“No。”

整场报告会,三位嘉宾用生动而科学的描述以及对科学的研究的执着和热爱感染着现场的每一个人,在场的观众们纷纷为宇宙的神秘伟大和科学家的人格魅力着迷不已,不仅踊跃发言,更是在活动结束后久不离场。三位嘉宾向工作人员表示,他们此行来到中国,深切的感受到中国人对科学的热情,这是他们在美国家也未曾感受到的,尤其是青少年,他们的提问显示了他们对科学的极大兴趣和良好素质。三位嘉宾对中国未来的科学发展充满信心。(上海研究院 国际合作与交流部)

“郭永怀讲坛”第三讲成功举办

成科学创造的社会价值,并着重讲解了分子合成科学与物理、化学、材料以及生命科学等科学前沿的关系。他指出,合成科学应该朝着更加精准、绿色、高效的方向努力,并鼓励同学们对功能导向的精准合成这一科学难题发起挑战。报告交流环节后,杨金龙为丁奎

岭院士赠送了中国科大纪念牌。

在校期间,丁奎岭院士分别与化学学院 2017 级和卢嘉锡英才班的本科生以及研究生代表进行了交流座谈,分享了自己的科研体验,为学生解惑答疑。寄语同学们不要有太多的焦虑,以平常心态做自己擅长的事情,技多不压身、视野要开阔,要“keep

it simple and stupid”,要懂得吃亏是福,踏实做自己的本分工作,在能力范围内尽可能帮助他人,和高人及好人打交道,不断地确立小目标并不断去突破。座谈会氛围轻松愉快,同学们踊跃互动,受益良多。

此外,丁奎岭院士还与化学院的多名青年教师进行了一对一深入交流,对他们的学术研究给出了建议和指导。

(化学与材料科学学院)

中国科大丁勇课题组 发现组蛋白因子调控下胚轴伸长和开花时间

本报讯 近日,中国科大生命科学学院及中科院分子卓越中心丁勇教授课题组,发现组蛋白修饰因子调控拟南芥下胚轴伸长的新机制,相关研究结果以“MLK1 and MLK2 coordinate RGA and CCA1 activity to regulate hypocotyl elongation in *Arabidopsis thaliana*”为题,发表于 2017 年 12 月 18 日的《The Plant Cell》杂志上。这是 2017 年丁勇研究组继蛋白 H3 第四位甲基化,以及植物特有的 H2A 磷酸调控开花后,在《The Plant Cell》上第三篇关于组蛋白修饰调控植物生长发育的报道。

土壤里的种子通过下胚轴的伸长使幼苗破土而出,进而让植物由异养生长转变为自养生长。植物激素赤霉素 (GA) 会促进下胚轴的伸长,植物自身的昼夜节律也可调控下胚轴的发育。然而二者调控过程中有何联系,并且二者是否受其它因子调控来协同调控下胚轴的发育,一直知之甚少。拟南芥中的 MLK (MUT9P-LIKE-KINASE) 蛋白家族是一类组蛋白磷酸化酶,MLK1 和 MLK2 磷酸化 H3 第 3 位苏氨酸。功能缺失的 mlk1mlk2 变体表现出短的下胚轴和晚开花的表型。进一步研究发现,MLK1/2 是通过调节 GA 的信号转导途径来影响植物下胚轴的发育,且 MLK1/2 与 RGA 以及一个调控昼夜节律的蛋白 CCA1 形成一个大的复合体。CCA1 直接结合于细胞伸长相关的下游基因 DWF4 的启动子区域结合,促进 DWF4 基因的表达,而 RGA 抑制 CCA1 与 DWF4 启动子的结合,MLK1/2 抵抗了 RGA 与 CCA1 的互作,从而解除了 RGA 对 CCA1 的抑制,再次恢复 DWF4 基因的表达,促进下胚轴的伸长。该研究阐述了组蛋白修饰因子如何协同植物激素与节律信号,调控植物生长发育,为组蛋白修饰与多种信号互作提供了新的范例。

丁勇组博士研究生郑撼为该工作的第一作者,其它作者还有同课题组的王世亮、张飞等同学。(生命学院 科研部)

新闻简报

● 12 月 15—17 日,中国科学技术法学会 2017 年年会暨何梁何利基金高峰论坛在广州举行。我校公共事务学院院长宋伟等六名师生参加年会,获得多项荣誉,我校成为本年会获奖最多的单位。

● 12 月 16 日,中国社会科学研究评价中心公布《中文社会科学引文索引 (CSSCI) 来源期刊 (2017—2018) 目录》,我校主办的中国学位与研究生教育学会会刊《研究生教育研究》进入该目录。

● 12 月 20 日,中国学位与研究生教育学会公布 27 项重点课题和 179 项面上课题,我校 6 项研究课题获批立项,其中重点课题 2 项、面上课题 4 项,重点课题立项数和课题立项总数均居全国前列。

● 12 月 22—24 日,“2017 IBM 区块链技术黑客马拉松全国校园大赛”在中国科大苏州研究院举行。22 所知名高校和 3 家初创企业队伍参赛。上海交大获一等奖,中国科大和华南理工队获二等奖。

● 12 月 23—24 日,2018 年全国硕士研究生招生考试如期举行,我校作为合肥考区考点之一,设标准化考场 102 个,共 2859 名考生参加了考试。考试期间,校党委书记许武亲临考场检查指导工作,认真询问考点情况,慰问考务人员。