

避免人体“内战”的免疫“安全卫士”

——2025年诺贝尔生理学或医学奖成果解读

新华社记者 郭爽 张兆卿 朱昊晨



人体免疫系统如同一支“军队”，保护我们免受外来病原体侵害。然而，“狡猾的”病原体伪装成不同形态欺骗免疫系统，甚至进化出与人体细胞相似的特征。免疫系统是如何精准识别“敌人”，将它们与人体自身细胞区分开，以避免误打“内战”伤及人体自身呢？

2025年诺贝尔生理学或医学奖三名获奖者——美国科学家玛丽·布伦科、弗雷德·拉姆斯德尔和日本科学家坂口志文打破固有认知，发现了能在识别“敌人”同时避免自身“内战”的免疫系统“安全卫士”——调节性T细胞，为开辟外周免疫耐受这一全新研究领域奠定基础。

免疫系统必有“保安”

长期以来，许多研究人员坚信，免疫耐受，也就是人体免疫系统识别“自己人”的机制，仅仅是通过被称为“中枢免疫耐受”的筛选过程来实现的。

中枢免疫耐受是指在胸腺等中枢免疫器官中，免疫细胞在发育时会“自检”——一旦发现它们攻击自己的组织，就会被淘汰或改造，使进入血液的细胞大多数不会误伤身体，这样就防止了自身免疫性疾病的发生。

然而，20世纪80年代，坂口志文在日本爱知县癌症中心研究所就职期间却产生不同于主流的看法，并有了关键发现。坂口的灵感来自早先的另一项实验：为理解胸腺在T细胞发育中的作用，研究人员切除新生小鼠的胸腺，发现小鼠免疫系统过度活跃、失控运行，即中枢免疫耐受缺陷导致了

严重的自身免疫性疾病。随后坂口将来自健康小鼠的成熟T细胞注入切除胸腺的小鼠体内，发现小鼠的自身免疫性疾病被治愈。这一实验表明，成熟T细胞具有调控免疫反应的能力，能够抑制那些失控的自身反应性T细胞。

这一结果及其他类似结果也让坂口确信，外周免疫系统——身体里负责实际防御的“前线部队”中，一定存在某种形式的调节性“安全卫士”。在随后实验中，坂口发现了一类此前未知的全新T细胞，将其命名为调节性T细胞。坂口和同事1995年在美国《免疫学杂志》发表的里程碑式论文指出，调节性T细胞是T细胞的特殊亚群，能保护机体免受自身免疫性疾病侵害。

突变导致免疫“失控”

不过，当时许多人仍对坂口的发现持怀疑态度。正是布伦科和拉姆斯德尔的后续研究提供了关键证据。

20世纪40年代，在位于美国田纳西州的橡树岭国家实验室，研究人员在进行辐射影响研究时意外发现，一些雄性小鼠生来皮肤就出现鳞屑状脱落，脾脏和淋巴结极度肿大，只能存活几周。研究人员意识到这种疾病的相关基因突变必定位于X染色体上，因为雌性小鼠能够携带突变生存，它们拥有两条X染色体，其中一条是健康的。

20世纪90年代，分子生物学工具进一步发展后，研究人员调查发现，这些小鼠的器官受到T细胞攻击，T细

胞破坏了小鼠体内器官，似乎是相关突变引发了免疫系统的“叛乱”。

在科技飞速发展的今天，只需数天时间就能绘制出小鼠整个基因组图谱，锁定突变基因。但在当时，这样的工作无异于大海捞针，需要付出大量时间和耐心，以及对当时分子生物学工具的创造性应用。

经过不懈努力，布伦科和拉姆斯德尔最终找到了这些患皮屑病小鼠的突变基因。他们于2001年发表在英国《自然·遗传学》杂志上的论文指出，该基因在人体内的同源基因FOXP3突变会引起一种罕见自身免疫性疾病，进一步印证了免疫系统“叛乱”的原因。这一关键发现引发全球多个实验室竞相投入后续研究，研究人员逐渐意识到FOXP3基因可能对调节性T细胞至关重要。

推动有前景的新疗法

两年后，坂口的团队将这些发现联系起来，证明了FOXP3基因控制着调节性T细胞的发育。调节性T细胞负责监控其他免疫细胞，可以防止免疫系统错误地攻击人体自身组织，这对于外周免疫耐受机制至关重要。调节性T细胞还能确保免疫系统在清除入侵者后“冷静下来”，不再继续“全速运转”。

评奖委员会6日在一份新闻公报中说，三名科学家的发现开创了外周免疫耐受这一全新研究领域，推动了癌症和自身免疫性疾病治疗的发展。这些发现还可能推动器官移植等领域的进展。

诺贝尔生理学或医学奖评委、瑞典卡罗琳医学院临床免疫学教授、瑞典皇家科学院院士潘姆向新华社记者介绍说，这是一项具有临床意义的基础性研究。目前有超过200项相关研究正处于临床试验阶段。

数据显示，包括1型糖尿病、类风湿性关节炎和多发性硬化症等在内的自身免疫性疾病影响着全球约十分之一的人口。英国免疫学家萨曼莎·巴克特劳特对《自然》杂志表示，如果没有这些初步发现以及这些人开创的整个领域，“我们永远不会走到现在这个地步，即可以谈论一系列自身免疫性疾病的治疗方法”。

新华社斯德哥尔摩10月7日电

预防秋冬呼吸道感染 疫苗接种正当时

秋冬季节天气变冷。中国疾控中心有关专家指出，秋冬季节是流感等呼吸道传染病高发期，接种流感疫苗是预防流感最经济、最有效的措施之一。

中国疾控中心研究员韩俊表示，流感病毒虽然每年流行的毒株可能有所变化，但本质上仍属于流感病毒家族。我国已建立覆盖全国的流感病毒监测网络，实时追踪病毒变异趋势并参考世界卫生组织每年发布的流感疫苗株推荐意见，调整当季流感疫苗的组分，让疫苗能够与当年的流行株抗原性尽可能匹配，从而更好地预防流感。

“接种疫苗虽不能完全避免感染，但可显著降低重症、住院和死亡风险，尤其对老年人和儿童等重点人群保护效果显著。”韩俊说，这也是为什么建议每年都要接种流感疫苗。

北京市卫生健康委公布信息显示，2025年北京市流感疫苗接种工作已于9月正式启动。今年免费流感疫苗接种面向60岁及以上的京籍老年人；各类中小学校在校学生；中小学校、医疗机构、疾控机构和养老机构等重点行业一线工作人员；各区疾控、卫生健康行政部门认定的重大活动应急保障人员。同时，其他人群也可以自费接种流感疫苗。

除流感外，秋冬季节常见的呼吸道传染病还有普通细菌感染、肺炎支原体感染、新型冠状病毒感染、呼吸道合胞病毒感染等。针对婴幼儿呼吸道合胞病毒感染，上海市今年扩大呼吸道合胞病毒预防单抗注射液使用管理试点医疗机构范围，在原有7家医疗机构（12个院区）基础上，新增36家试点单位，方便有需要的家长就近接种。

除接种疫苗外，专家还建议公众从三方面增强抵抗力，更好预防秋冬呼吸道感染：保持健康作息、均衡饮食和适度运动；加强日常防护，勤洗手、科学佩戴口罩、常通风；关注身体状况，注意保暖、减少聚集。如出现流感样症状，应减少接触他人，做好个人防护，避免传播。（记者：顾天成） 来源：新华社



如何替行动不便老人用医保开药？国家医保局解答

家里的老人出行不方便，子女如何替他们用医保开药？医保里的钱可以给家里老人使用吗？国家医保局近日发布解答。

根据解答，在老人行动不便等特殊情况下，子女可以代其购药。如使用电子医保码，可通过“亲情账户”绑定老人的医保码，在办理挂号时出示

老人的医保码即可。如使用实体卡，则要携带老人的社保卡，使用老人的名义挂号，并携带本人的身份证、社保卡等身份证明材料。

目前，职工医保个人账户里的余额可以通过家庭共济的方式给家人使用。但需要注意的是，钱可以共济，码（卡）不能共用。无论在任何情况下，就医购药

都必须使用患者本人的医保码或社保卡，按规定享受本人的医保待遇。

国家医保局提示，不使用本人医保进行挂号就医或购药属于“冒名就医”，按照有关法律规定，轻则暂停本人医疗费用联网结算，重则构成违法犯罪。（记者：徐鹏航、顾天成）

来源：新华社