

# 调节性T细胞:避免人体“内战”的免疫“安全卫士”

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”病原体会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3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”。

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10月6日在一份新闻公报中说,3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燿介绍说,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”。(据新华社报道)

分类广告

省级媒体 权威发布 微信办理 送报上门 (周一至周五出刊)

郑重声明:本栏各类信息,如遇要求交付押金或预付款时,务必小心,敬请广大客户注意甄别假冒行为,谨防受骗,负责后果自负。

广告刊登电话

15548876987 13354876987 0471-6635651

地址:呼市新华大街61号西护城河巷(原内蒙古日报社西巷)南口北方新报广告接待中心

遗失公告·减资注销·招标环评·结婚启事·出售转让

乘车路线:地铁1号线到人民会堂站下车(东北角)或3、4、19、59、56公交

我们结婚啦

2025年10月09日 农历乙巳年八月十八日

新郎 刘宝全 新娘 康炜璐

兹定于公元2025年10月9日喜结连理。愿修百年之好,共赴白头之约。

特此登报,敬告亲友,亦作留念。

喜结良缘 同喜同贺

注 销 公 告

内蒙古能源发电锡林浩特聚能矿产品销售有限公司

股东决定解散公司,拟向公司登记机关申请注销登记,2025年8月18日已成立清算组。

请债权人、债务人于本公告发布之日起45日内,向本公司清算组申报债权、债务并办理登记手续。

联系人:武疆生

邮编:026000

联系电话:15847988581

内蒙古能源发电锡林浩特聚能矿产品销售有限公司清算组

关于主动召回马鞭子系列白酒的公告

内蒙古三坊酒业有限责任公司原内蒙古宁城县蒙奶酒业有限责任公司于2014年度生产的马鞭子系列白酒,后期发现上述年度生产的相关批次酒精度与标识不符问题,决定主动召回该批次白酒,自本公告发布之日起30个工作日内向市场召回此批次产品。

凡持有该产品的消费请与本公司联系,将全额退款。

特此公告!

公司地址:内蒙古赤峰市宁城县八里罕镇

联系电话:0476- 4820699

内蒙古三坊酒业有限责任公司

2025年10月9日

减资公告

内蒙古源水商业管理有限公司(统一社会信用代码91150203MA0PRRN23H)经股东会决议,拟向公司登记机关申请减少注册资本,注册资本由人民币100万元减少至人民币50万元,现予以公告,请有关债权人自本公告见报之日起45日内向公司提出债权债务或提供相应担保的请求,特此公告。

声 明

内蒙古中土牧草种植有限公司丢失本单位开户许可证及单位查询密码单,核准号J1910035443001,账号0602008509100056126,开户银行:中国工商银行股份有限公司呼和浩特分行,特此声明。

内蒙古中土牧草种植有限公司2025年9月30日

遗失声明

不慎将王略军车牌号:蒙AY1418的中华人民共和国道路运输经营许可证正本(证号:150104000815)丢失,声明作废。

工程项目债权债务清算公告

内蒙古第三建筑工程有限公司所承建的托克托县启航学校宿舍和餐厅建设项目施工于2017年08月31日已全面竣工、托克托县职业教育实训基地项目于2018年07月15日已全面竣工、内蒙古财经大学镜湖改造修缮工程项目于2019年11月08日已全面竣工、乌兰察布市集宁区曙光中学宿舍楼建设工程项目于2020年10月05日已全面竣工,现我公司成立项目清算组,负责处理该工程项目债权债务(农民工工资、材料款、机械租赁及其它款项)等后续事宜,请与本项目有债权债务关系的所有人或机构见报日起60天内持相关合同及证件向清算组申报,逾期未办本公司将不予处理,责任自负。

联系电话:张经理,固定电话:18048362932。

内蒙古第三建筑工程有限公司 2025年09月01日

●王启钊遗失身份证,证号150102201902230094,声明作废。

●内蒙古锦越科技有限公司(统一社会信用代码91150105MAE3A6CG3L)遗失公章、财务章及云布和法人章各一枚,声明作废。

●李霞遗失道路运输经营许可证,证号:呼字150107001020,声明作废。

●母亲:范玉萍,父亲:张志刚,孩子:张恺晔东,遗失出生医学证明,性别:男,2009年9月28日出生,编号J150281406,声明作废。

●母亲:乌兰其木格,父亲:田东,不慎将孩子田易霖(男)出生医学证明遗失,编号P150183530,出生时间2016年3月16日,声明作废。

●回民区云之风造型美发店的开户许可证和密码纸遗失,核准号J1910027057901, 账号0602102209100014007,开户银行:工行呼和浩特光明西路支行,声明作废。

●鄂尔多斯市协虹建筑劳务有限公司的法人章遗失,法人:杨健平,声明作废。