



# 超级科学家 罗莎琳·耶洛

撰文·供图 吴志强（芜湖市第十二中学）

罗莎琳·耶洛是20世纪最伟大的科学家之一，有“超级科学家”“超级母亲”和“超级妻子”之誉。她发现了体内存在胰岛素抗体，并进一步发明了放射免疫测定技术，这些成就使她拥有一系列头衔和荣誉：美国国立科学学术委员会成员，美国临床化学联合会授予的范斯莱克奖（1968年）、迪

克逊奖（1971年），加拿大授予的加德纳基金会国际奖（1971年），美国医学会授予的科学成就奖（1975年）、美国医学联合会科学成果奖、美国内科医师杰出医学科学贡献奖，美国糖尿病协会1EiILUy奖，退伍军人管理局第一届威廉·米德尔顿医学研究奖以及1977年诺贝尔生理学或医学奖。

耶洛从小就向往成为一名科学家，百折不挠完成物理学学业后，踏上了放射性同位素研究的道路

1921年4月19日，耶洛出生于美国纽约市的布朗克斯，是家中唯一的女儿。父母都是未受过高等教育的犹太人，但他们非常重视对耶洛的科学教育和培养，这使得耶洛从小就向



耶洛年轻和年老时的照片

往成为一名科学家，在学习上积极上进并极有主见，这些优良品质为她将来的成功奠定了基础。

1941年1月，耶洛以优异成绩从洪特学院毕业，并获得物理学和化学双学士学位。当时，父母认为耶洛成为一名小学教师的目标更为实际，但耶洛坚持继续进行物理学深造。由于普渡大学认为耶洛是来自纽约的犹太女性，不能保证毕业后找到一份工作，对她提出物理学研究生申请提出拒绝。不服输的耶洛不得不进入纽约的一家秘书学院学习，在那里她的打字速度练得很快，也因此成为哥伦比亚大学临床学院著名生物化学家鲁道夫·舍恩海默的秘书。舍恩海默具有较高的国际声誉，是利用同位素标记

生物分子进而研究代谢（如胆固醇代谢等）的权威之一，这些知识对耶洛后期工作具有重要指导意义。此外，耶洛还学习了速记法，因此成为哥伦比亚大学另一位生物化学家迈克尔·海德堡的秘书。海德堡被称为现代免疫学之父，其在免疫化学方面的研究对耶洛将来的工作也具有重要帮助。

1941年2月中旬，耶洛收到伊利诺伊大学的邀请函，并获得一份物理学助理的工作。1941年9月，耶洛顺利进入伊利诺伊大学工程学院，她是学院400名学生中唯一的女生，也是1917年建院以来第一位女生。就是在入学第一天，耶洛与进行物理学研究生教育的亚伦·雅洛相识，他们很快相爱并于1943年6月结婚。

耶洛在大学的业绩一直非常优异，1942年获得物理学硕士学位。1945年1月，获得核物理学博士学位的她回到纽约，成为联邦电信实验室的助理工程师，而她也是该实验室唯一一名女性工程师。1946年，耶洛回到洪特学院，担任物理学讲师和临时助理教授，在这里一直待到1950年春。

1947年12月，耶洛进入位于纽约布朗克斯的退伍军人管理局医院作为兼职顾问。在这里，借助自己在同位素研究方面的背景知识，耶洛协助组建了放射性同位素服务部。耶洛开始与服务部主任伯纳特·洛斯特维特及不同临床科室的医生联合开展相关研究项目，充分挖掘放射性同位素在临床诊断、治疗和分析等方面的应用潜力。

1950年，耶洛离开洪特学院，正式全职加入退伍军人管理局医院，与本森展开了富有成效的合作研究。1968年，耶洛成为退伍军人管理局医院放射性同位素服务部执行主任，1970年到1980年，升任核医学服务部主任，此外还一直担任实验室主任。1968年到1974年担任西奈山医学院研究教授，1974年到1979年担任杰出教授。1974到1985年，耶洛先后

获得多个学校的荣誉博士学位,包括哥伦比亚大学、洪特学院、约翰霍普金斯大学、纽约医学院、普林斯顿大学、伊利诺伊大学、华盛顿大学、叶史瓦大学和比利时根特大学等。1975年,耶洛当选美国科学院院士。1978年到1979年,耶洛担任美国内分泌学会主席,成为该学会第一位女性主席。1979年又当选美国艺术与科学院院士。1981年获得法国医学科学院外籍院士。1979年到1985年,耶洛还担任叶史瓦大学爱因斯坦医学院教授。1991年,耶洛从退伍军人管理局医院退休,但仍然利用自己的业余时间和诺贝尔奖获得者声誉投入到科学教育和幼儿照顾等宣传中去,以引起社会对这些领域更多关注。2011年5月30日,耶洛在布朗克斯的家中去世,享年89岁。

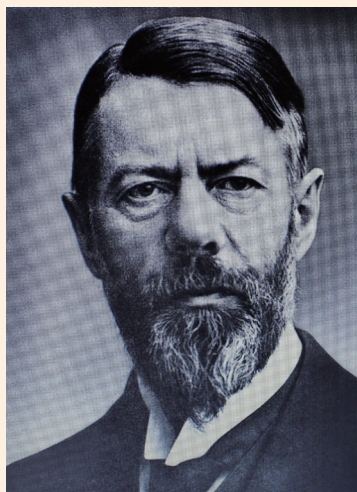
### 放射免疫测定技术的发现,不能不归功于耶洛和本森20多年富有成效的合作

甲状腺和肾脏如何清除血液中的碘元素,是由耶洛与她的搭档所罗门·亚伦·本森最早开始探索的,为此他们开发了一种可辨别单位时间内甲状腺对碘血液清除率的方法。当时放射性同位素在医学中的应用还

是一个全新领域,所获得的结果具有极大新颖性和创新性。应用放射性同位素,他们很容易确定在设定的35分钟内的清除率,从而可快速确定甲状腺的功能。他们还先后将放射性同位素应用于血容量测定、甲状腺疾病临床诊断和碘代谢动力学等研究。短短几年间,耶洛和本森合作在著名的《临床研究杂志》上发表论文多篇,逐渐确立在学术界的重要地位。

与此同时,耶洛和本森还将放射性同位素的应用拓展到更广范围,包括球蛋白、小肽、血清蛋白和激素等在体内分布。当时最容易获得的高纯度激素是胰岛素,同时她的丈夫就是一位糖尿病病人,因此他们决定重点研究胰岛素。正是对胰岛素的深入研究,耶洛和本森最终发明了放射免疫测定技术。

放射免疫测定技术的基本原理是:在试管中混有已知量的具有放射活性的胰岛素和已知量的针对胰岛素的抗体,两者能特异性结合。如果加入含有胰岛素的血标本,血标本中的胰岛素也能与相应的抗体结合。于是具有放射活性的胰岛素按一定比例与抗体分离。血标本中的胰岛素浓度越高,从相应抗体上分离的具有放射活



所罗门·亚伦·本森

性的胰岛素的量越大。测定分离的具有放射活性的胰岛素就能准确地计算血标本中胰岛素的含量。

放射免疫测定技术的发明是免疫学、同位素研究、数学和物理学等的一次完美结合。它提供了测量胰岛素含量的极佳方案,是第一个应用同位素研究抗原—抗体反应的技术,从而提供了一种以前观测不到的溶液中抗原—抗体反应的方式。在他们的思想和方法以前,科学家的手段非常有限,主要借助观察沉淀或其他现象,如红细胞凝集等。因此放射免疫测定技术的开发激发了理论免疫学,甚至可拓宽到整个生物学的一场革命,并最终影响到生物学几乎每一个领域。

耶洛在医学研究中的成就是巨大的,如果再考虑到女性在科学研究领域中的障碍,她的成功就更显伟大

她是继1947年诺贝尔生理学或医学奖获得者居里夫人后第二位获得该项奖的女性科学家。曾经有人将耶洛与居里夫人做出比较,最后给出耶洛的评价是:像居里夫人一样——顽强的女核医学物理学家。她的成就不仅仅限于放射免疫测定技术的发明,还体现在后来研究中的许多发现,如阐明了多肽激素如ACTH和生长素等的生理作用,从而为这些激素异常引发疾病的病理学机制提供了全新认识。推动现代免疫学的发展具有重要意义,对其他学科包括免疫学、心血管病学、胃肠道学、肾病学和神经科学

等也发挥了推动作用。她卓越的科学成就,直到今天还能够激励更多的后来者。

如果有人问耶洛成就取得的原因是什么呢?答案是她的智慧和她奋发上进的崇高的科学精神和顽强毅力的品质。耶洛与大多数科学家不同,美国政府对从事的一些工程要提供金融资助,她拒绝了。她说:

“适当的钱是有益于科学实验的,但是钱太多会起腐蚀作用的!退一万步说,万一非要接受资助的话,那么我也会拒绝去全国最有声望的大学里工作,宁可去条件简陋的实验室工作!”耶洛从来没有考虑过为放射免疫测定技术申请专利,她认为专利是以赚取利益为目的而远离大众需求。对耶洛而言,希望更多的人都可免费应用放

射免疫测定技术,她首要关注的问题不是医学技术与赚钱之间的密切联系,而是技术本身对科学和人类带来的巨大价值。这与当今研究形成鲜明对比,一些研究以企业资助为主,追求知识产权及利益最大化成为主要导向。

在20世纪,学术界对女性科学家存在诸多偏见,女性在科学研究过程中也受到种种限制。耶洛说过:我们妇女必须开始向自己的目标迈进,我们必须相信自己,否则就没有人会相信我们……她通过自己的努力证明,作为一个妻子和母亲,同样可以在科研领域有所作为。■

(责编 桑新华)

实验室中的耶洛

