

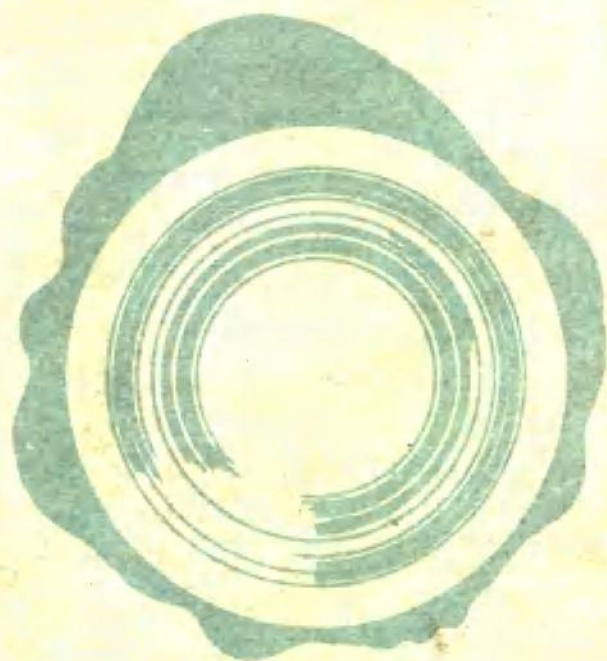
PRACTICAL

Practical immunology

Practical immunology

实用免疫学

主编 杨廷彬 尹学念

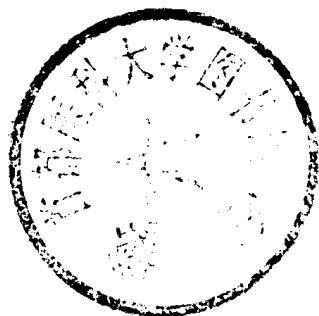
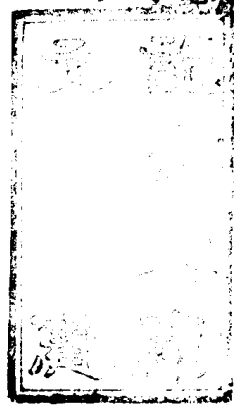


长 春 出 版 社

IMMUNOLOGY

实用免疫学

杨廷彬 尹学念 主编



A0278745

长春出版社

(吉) 新登字 10 号

实用免疫学

主编 杨廷彬 尹学念

责任编辑: 王敬芝

封面设计: 王国擎

长春出版社出版
(长春市建设街 43 号)

新华书店上海发行所发行
长春市东方印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16
印张: 43.5 插页: 4
字数: 1 055 000

1994 年 12 月第 1 版
1994 年 12 月第 1 次印刷
印数: 1—3000 册

ISBN 7—80604—140—0/R·25

定价: (精) 43.00 元
(平) 38.00 元

内 容 简 介

《实用免疫学》是一部综合性免疫学专著，编者本着实用的原则，将免疫学基础、临床免疫学和免疫学实验技术等几方面的内容都收录书中。全书共分 52 章，其中对免疫学实验技术和临床免疫学方面着墨较多，资料详实，可操作性强。

本书内容丰富，覆盖面广，实用性强。适合于医学院校教学技术人员和研究生、临床医师和检验师，以及从事科研、防疫、法医、海关检疫和生物制品等工作的人员参考；还可作为相关专业学生的教材或参考教材。

编委会名单

(按姓氏笔画排列)

尹学念	吉林医学院医学检验系
孙 甦	吉林医学院
宋 怡	白求恩医科大学第三临床学院
杨廷彬	大连医科大学医学检验系
周爱娟	大连医科大学第三附属医院
陶义训	上海第二医科大学
黄天卫	大连医科大学第一附属医院

编者的话

1990年夏,在吉林市召开全国医学检验高等教育校际会议临床免疫学专业组会议时,全国各地的同行一起编著了一套供医学检验本科生使用的教材——《临床免疫学及检验》和《实验指导》。但是在教材使用和教学过程中,查找参考资料非常不便,在图书文献不充足时尤其困难。再者,该教材重视了免疫学检验理论的系统性,适用于教学和自学;但技术的可操作性不足,使临床检验人员和其他相关工作者使用起来感到美中不足。因此有关方面呼吁,各地同行也鼓励我们组织编写一部临床免疫学参考书。于是从1993年10月开始筹划、酝酿和准备,经过近1年的奋斗,这本书终于脱稿了!

本书在编写时,除注意内容的先进性和系统性等一般性原则之外,还着重突出了以下几个方面:

(1) 广泛性 内容包括基础免疫学、临床免疫学、免疫学技术和免疫学检验四大方面,尤其是临床免疫学和免疫学技术两部分收录面更广。适合于医学院校教学技术人员、临床检验师、临床医师和从事科研、防疫、法医、海关检疫及生物制品等工作的人员参考。为了保证编写质量,各章节均聘请国内学有专长并有实际工作经验的学者来编写,编者遍布全国各地,有的还正在国外工作,也体现了合作的广泛性。

(2) 实用性 各部分务求实用,力争名副其实。基础免疫学着重基本事实和公认的理论;临床免疫学突出疾病的免疫学特征、免疫学诊断和免疫学防治,并给予适当评价;免疫学技术部分对原理和类型、操作流程、实验条件、技术和方法评价及应用实例等都尽量写得详细明了,并且写出一些关键试剂和试剂盒的制备方法;对免疫学相关的其他学科新技术(例如PCR、Southern blot等分子生物学技术)作为附带内容列在有关章节后;免疫学检验部分则站在实验的角度对常用免疫检测项目的临床意义做了概括的分析。

(3) 新颖性 这里不单指资料的新近(先进性),而且强调写作角度的新颖性。作者站在检验角度看临床,站在临床角度看实验,站在应用角度看理论。本书并不以“篇”将基础、临床和技术等各部分内容分割开,许多章节有几方面内容的交叉混合。各章内容具有比较大的独立性,以适应不同类型的读者。

编写这样一部大型综合性免疫学参考书是我们的一次大胆尝试,从编写组织到书稿

审核都有各种各样的困难，编委们都有力不从心之感。好在全体编者能密切配合、共同努力，在不到一年的时间里完成了编写任务，并且很快能排印出来，其速度不能算慢。尽管我们有勇气敢冒各种风险来编写此书，但即将把书送达读者面前时，却又战战兢兢。无奈丑媳妇总得见公婆，拿出来让大家评头论足，心里反倒安然。我们诚恳地欢迎大家对本书提出宝贵意见，以利再版时改正。

在本书编写过程中，受到各方面的关心和帮助。著名免疫学前辈杨贵贞教授非常关心这项工作并亲自为本书作序；长春出版社、吉林医学院、吉林化工医院和吉化疗养院对本书的编写工作给予大力支持；还有各编者单位的领导及其他方面的朋友也给予了各种方式的关怀和援助，在此一并表示衷心的感谢！

《实用免疫学》编委会

1994年10月

序

《实用免疫学》一书即将出版，首先我为这部新书问世表示衷心祝贺。

本书是以临床检验为核心，广泛地联系了免疫学基础和临床部分，对于一些常用的免疫学技术做了详尽介绍，这些对于广大免疫学工作者都将是有益的。

在市场经济大潮汹涌澎湃席卷全国之际，杨廷彬等同志尚在精心筹备、刻苦钻研编著了这部综合性、实用性较强的医学免疫学参考书，是值得敬佩和赞赏的，我预祝它能得到广大读者的厚爱。

杨贵贞

1994年11月29日

目 录

第一章 绪言	(1)
概述	(1)
免疫学发展简史	(1)
免疫学的现在与未来	(5)
第二章 抗原	(7)
概述	(7)
抗原化学	(8)
抗原种类	(13)
第三章 免疫系统	(15)
免疫器官	(15)
免疫细胞	(19)
免疫系统种系进化及个体发育	(28)
第四章 细胞因子	(30)
细胞因子研究概况	(31)
干扰素	(32)
白细胞介素	(33)
肿瘤坏死因子	(39)
造血生长因子	(40)
其他淋巴因子	(43)
第五章 免疫球蛋白	(46)
免疫球蛋白的化学	(46)
免疫球蛋白的变异体或血清型	(50)
免疫球蛋白的生物活性	(52)
五类免疫球蛋白的特点	(53)
免疫球蛋白的基因及抗体形成	(55)
常用实验动物免疫球蛋白	(59)
第六章 补体系统	(62)
补体系统的组成	(62)
补体系统的激活与调节	(62)
补体成分的生物代谢	(68)
补体的生物活性及意义	(68)
第七章 主要组织相容性复合体	(71)
概述	(71)
人类 MHC——HLA 系统	(72)

HLA 的分子和分布	(75)
MHC 的意义	(76)
第八章 膜免疫系统	(82)
概述	(82)
IgA 与膜免疫性	(84)
其他膜免疫机制	(87)
第九章 免疫应答	(89)
概述	(89)
抗原的处理与递呈	(92)
体液免疫应答	(93)
细胞介导免疫应答	(95)
免疫应答的调节	(95)
第十章 免疫耐受和自身免疫	(99)
免疫耐受的机制	(100)
自身耐受与自身免疫	(103)
第十一章 变态反应	(105)
概述	(105)
I 型反应	(106)
II 型反应	(111)
III 型反应	(112)
IV 型反应	(115)
第十二章 微生物与人体免疫	(117)
机体的天然屏障	(117)
特异性抗感染免疫	(121)
感染性炎症	(123)
微生物生态与宿主免疫	(126)
生态制剂的免疫效应	(128)
第十三章 生理和环境因素与免疫	(131)
神经精神与免疫	(131)
衰老与免疫	(133)
营养与免疫	(135)
环境污染与免疫	(138)
第十四章 免疫调谐	(140)
人工主动免疫	(140)
人工被动免疫	(143)
过继性细胞免疫	(144)
免疫重建	(145)
人工免疫抑制	(147)
第十五章 免疫缺陷病	(149)
概述	(149)
主要原发性免疫缺陷病	(154)
艾滋病	(159)
第十六章 免疫增殖病	(165)

免疫增殖病的概念及分类	(165)
常见免疫增殖病	(167)
免疫增殖病的实验诊断	(170)
第十七章 自身免疫病概论	(176)
自身免疫病的概念及分类	(176)
自身免疫病的发病机制	(177)
自身免疫病的实验诊断	(179)
自身免疫病的治疗原则	(181)
第十八章 结缔组织病	(183)
系统性红斑狼疮	(183)
类风湿性关节炎	(186)
强直性脊柱炎	(189)
进行性系统硬化病	(191)
多发性肌炎和皮肌炎	(193)
多动脉炎	(195)
混合性结缔组织病	(196)
干燥综合征	(197)
Behcet 病	(198)
急性风湿热	(200)
第十九章 血液病与免疫	(204)
自身免疫性溶血性贫血	(204)
药物免疫性溶血性贫血	(206)
新生儿溶血性贫血	(207)
阵发性睡眠性血红蛋白尿	(209)
再生障碍性贫血	(210)
原发性血小板减少性紫癜	(213)
淋巴瘤	(214)
浆细胞病	(219)
急性粒细胞缺乏症	(224)
第二十章 消化道疾病与免疫	(225)
急性病毒性肝炎	(225)
慢性肝炎	(227)
原发性胆汁性肝硬化	(230)
原发性胆汁性胆管炎	(232)
萎缩性胃炎	(233)
溃疡性结肠炎	(234)
克隆病	(236)
第二十一章 内分泌疾病与免疫	(239)
毒性弥漫性甲状腺肿	(239)
特发性甲状腺功能减退症	(242)
慢性淋巴细胞性甲状腺炎	(244)
特发性甲状旁腺功能减退症	(246)
特发性慢性肾上腺皮质功能减退症	(247)

自身免疫性男性不育症·····	(248)
自身免疫性原发性卵巢功能衰竭·····	(249)
胰岛素依赖型糖尿病·····	(250)
多腺体自身免疫综合征·····	(252)
第二十二章 心血管疾病与免疫·····	(253)
风湿性心脏炎·····	(253)
多发性大动脉炎·····	(257)
血栓闭塞性脉管炎·····	(260)
第二十三章 肾脏疾病与免疫·····	(265)
肾小球肾炎·····	(265)
肾小球肾病·····	(268)
Goodpasture 综合征·····	(270)
第二十四章 皮肤病与免疫·····	(273)
接触性皮炎·····	(273)
湿疹·····	(275)
荨麻疹·····	(277)
药疹·····	(280)
第二十五章 呼吸系统疾病与免疫·····	(283)
变应性鼻炎·····	(283)
哮喘·····	(288)
过敏性肺炎·····	(291)
特发性肺纤维化·····	(292)
鼻息肉·····	(293)
第二十六章 神经系统疾病与免疫·····	(296)
急性播散性脑脊髓炎·····	(296)
急性出血性白质脑病·····	(297)
多发性硬化·····	(298)
急性炎症性脱髓鞘性多神经病·····	(301)
慢性炎症性脱髓鞘性多神经病·····	(302)
重症肌无力·····	(302)
LE 肌无力综合征·····	(303)
第二十七章 生殖与免疫·····	(305)
妊娠与免疫·····	(305)
不育与免疫·····	(306)
避孕的免疫学研究·····	(307)
妇产科免疫性疾病·····	(309)
第二十八章 移植免疫·····	(312)
概述·····	(312)
供者与受者的配合选择·····	(314)
免疫排斥与监测·····	(315)
排斥的免疫调谐·····	(318)
第二十九章 肿瘤与免疫·····	(321)
肿瘤发生与免疫·····	(321)

肿瘤抗原·····	(322)
抗肿瘤抗体的制备·····	(322)
肿瘤的免疫学诊断·····	(326)
肿瘤的免疫学治疗·····	(329)
第三十章 寄生虫病与免疫·····	(333)
寄生虫抗原·····	(333)
寄生虫与宿主免疫·····	(336)
寄生虫病的免疫学诊断·····	(340)
第三十一章 血型与免疫·····	(344)
人类血型·····	(344)
红细胞血型与临床输血·····	(354)
配血试验·····	(356)
第三十二章 抗原抗体反应·····	(359)
抗原抗体反应的原理·····	(359)
抗原抗体反应的特点·····	(360)
抗原抗体反应的影响因素·····	(361)
抗原抗体反应的类型·····	(363)
抗原抗体反应技术的现代进步·····	(363)
第三十三章 免疫血清制备与抗体纯化·····	(365)
免疫原制备·····	(365)
免疫血清的制备·····	(378)
特异性抗体的纯化及保存·····	(380)
免疫球蛋白片段的制备·····	(384)
第三十四章 单克隆抗体技术·····	(385)
概述·····	(385)
B 细胞杂交瘤技术·····	(386)
基因工程抗体技术·····	(393)
单克隆抗体的应用·····	(397)
第三十五章 凝集反应·····	(401)
直接凝集反应·····	(401)
间接凝集反应·····	(403)
其他凝集反应·····	(407)
第三十六章 沉淀反应·····	(410)
概述·····	(410)
液相沉淀反应·····	(411)
凝胶扩散试验·····	(413)
毒素中和试验·····	(417)
第三十七章 免疫电泳技术·····	(419)
概述·····	(419)
对流免疫电泳·····	(421)
火箭免疫电泳·····	(422)
免疫电泳·····	(423)
免疫转印技术·····	(424)

其他免疫电泳技术·····	(431)
第三十八章 免疫浊度测定·····	(434)
概述·····	(434)
透射比浊法·····	(435)
散射浊度测定·····	(439)
第三十九章 酶标记免疫技术·····	(443)
概述·····	(443)
均相酶免疫测定·····	(443)
固相酶免疫测定·····	(444)
斑点酶免疫结合试验·····	(453)
斑点金免疫结合试验·····	(455)
第四十章 免疫荧光技术·····	(456)
概述·····	(456)
免疫荧光显微技术·····	(459)
时间分辨荧光免疫测定·····	(471)
其他免疫荧光技术·····	(474)
第四十一章 放射免疫技术·····	(477)
放射免疫分析·····	(477)
免疫放射分析·····	(485)
放射受体分析·····	(488)
第四十二章 发光免疫技术·····	(491)
原理和方法·····	(491)
试剂制备·····	(496)
发光免疫技术的应用·····	(500)
第四十三章 生物素-亲和素系统在免疫技术中的应用·····	(503)
概述·····	(503)
生物素的特性和活化生物素的制备方法·····	(504)
活化生物素对蛋白质和核酸的标记·····	(506)
亲和素的特性及制备方法·····	(508)
生物素-链霉亲和素系统检测技术·····	(510)
生物素-亲和素(链霉亲和素)系统的实际应用·····	(512)
第四十四章 免疫组化技术·····	(515)
酶标免疫组化技术·····	(515)
免疫金(银)组化技术·····	(518)
免疫电镜技术·····	(523)
第四十五章 补体测定及补体相关技术·····	(530)
补体总活性测定·····	(530)
补体成分测定·····	(532)
补体结合试验·····	(534)
免疫粘附试验·····	(536)
补体在其他免疫技中的应用·····	(537)
第四十六章 免疫球蛋白测定·····	(538)
IgG IgA 及 IgM 的测定·····	(538)

IgD 含量测定	(542)
IgE 含量测定	(543)
异常 IgS 测定	(543)
第四十七章 免疫复合物检测技术	(546)
免疫复合物的理化检测技术	(546)
免疫复合物的补体检测技术	(547)
免疫复合物的抗体蛋白检测技术	(551)
免疫复合物的细胞检测技术	(552)
免疫复合物的成分检测	(554)
免疫复合物检测方法的比较及临床意义	(555)
第四十八章 免疫细胞学技术	(558)
淋巴样细胞分离技术	(558)
淋巴样细胞计数及其亚群检测	(563)
淋巴细胞功能检测	(572)
淋巴样细胞毒性试验	(579)
吞噬细胞收集及检测技术	(585)
第四十九章 细胞因子测定技术	(591)
概述	(591)
生物学检测法	(592)
免疫学检测法	(597)
分子生物学检测法	(597)
淋巴因子受体检测技术	(599)
第五十章 HLA 检测技术	(603)
概述	(603)
微量淋巴细胞毒试验	(603)
混合淋巴细胞培养	(606)
DNA 分型技术	(608)
第五十一章 变态反应的体内检测	(615)
概述	(615)
皮肤试验	(616)
激发试验	(625)
第五十二章 免疫学诊断与临床	(628)
免疫血液学诊断	(628)
自身免疫病和免疫系统病诊断	(631)
细菌感染的血清学诊断	(642)
病毒感染的血清学诊断	(643)
真菌血清学诊断	(647)
寄生虫病的血清学诊断	(649)
螺旋体、衣原体、支原体和立克次体的血清学试验	(550)
英汉索引	(653)
缩略语表	(671)

第一章 绪 言

概 述

免疫学 (immunology) 是研究机体自我识别和对抗原性异物排斥反应的一门科学。在医学领域内常常被简单地理解为研究人体抗病能力的科学。

传统免疫学起源于抗感染的研究,在19世纪末20世纪初逐渐形成和发展起来。医学家们借用拉丁语 *immunis* (原意为免除税役) 表示免疫 (*immune*), 转意为免除瘟疫。在长达半个世纪的历史时期内,免疫一直被理解为机体的抗感染能力,描述为宿主对病原微生物的不同程度的不感受性。传统免疫学的研究也集中在对传染病的诊断、治疗和预防方面,免疫学家们研制和发展了一系列疫苗、抗血清和免疫诊断技术,为人类战胜传染病做出了卓越的贡献。

20世纪中期以后,免疫学的发展突破了抗感染研究的局限,事实上,机体不单是对微生物,而是对各种抗原性异物(包括自身的异变物质)都能够进行识别和排斥,以维持机体正常的生理环境。这样一来,现代免疫的概念就扩展为机体识别和排斥抗原性异物的一种生理功能。

现代免疫学认为:人体存在一个负责免疫功能的完整的解剖系统——免疫系统,与神经和内分泌等其他系统一样,这个系统有着自身的运行机制并可与其他系统相互配合、相互制约,共同维持机体在生命过程中总的生理平衡。免疫系统对抗原异物进行识别和排斥的反应表现为以下三种结果,亦即免疫的三种生理功能。

(1) 免疫防御 (immunological defence) 指机体排斥外源性抗原异物的能力。这是动物藉以自净,不受外来物质干扰和保持物种纯洁的生理机制。这种功能一是表现为抗感染,即传统的免疫概念;二是表现为排斥异种或同种异体的细胞和器官,这是临床器官移植需要克服的主要障碍。这种能力低下时机体出现免疫缺陷病,而过高时易出现超敏反应性组织损伤。

(2) 免疫自稳 (immunological homeostasis) 指机体识别和清除自身衰老残损的组织细胞的能力,这是机体藉以维持正常内环境稳定的重要生理机制。这种自身稳定功能失调时易导致某些生理平衡的紊乱或者自身免疫病。

(3) 免疫监视 (immunological surveillance) 指机体杀伤和清除异常突变细胞的能力,机体藉以监视和抑制恶性肿瘤在体内生长。一旦这种功能低下,宿主易患恶性肿瘤。

近几十年来,免疫学以其辉煌的成就令世人瞩目,免疫学独特的技术优势有力地推动了医学和生物学各学科的研究,并不同程度地促进了临床各科的医学进步。目前,免疫学已经成为医学和生物学领域当之无愧的带头学科之一。

免疫学发展简史

与其他学科一样,免疫学也是随着社会的发展和科学的进步而逐渐发生、发展和成熟起来,其间充满着困苦艰辛和奇人趣事。简单地重温一下重要的史实,有助于加深对免疫学的理解和兴趣,并可从中得到有益的启示。但人们对历史的认识

难免带有人为的偏见,在这里,我们将免疫学的发展史分为三个时期来叙述。

原始免疫学时期

免疫学起源于中国,这是世人不争的一个事实。我国古代医师在医治天花病的长期临床实践中,发现康复后的天花患者不再患天花,护理过天花患者或穿过患者痘痂衣服的人亦可不患天花,于是大胆创用了将天花痂粉吹入正常人鼻孔的方法来预防天花,这是世界上最早的原始疫苗。据考证,这种人痘苗在唐代开元年间(公元713~741年)就已出现,至公元10世纪已在民间广为流传,并逐渐传播到国外。

大约在公元15世纪,人痘苗法传到中东,当地人把鼻孔吹入法改良为皮内接种法,免疫效果更加显著。1721年,英国驻土耳其大使夫人 Mary Montagu 把这种接种法传入英国,并且很快遍及欧洲。但是这种靠经验性创制的原始人痘苗虽有一定的免疫效果,却不十分可靠,而且还有人工感染的危险,所以未能为人们普遍接受,也不能有效地阻止天花流行。

到了18世纪末,英格兰乡村医生 E. Jenner 从挤奶女工多患牛痘(一种轻型的局部痘疹),但不患天花的现象中得到启示,经过一系列实验以后,于1798年成功地创制出牛痘苗,并公开推行牛痘苗接种法。这是世界上第一例成功的疫苗,为人类最终战胜天花做出了不朽的贡献。但当时微生物学尚未发展起来,人们尚不认识天花和牛痘的病原体,所以这种偶然的、孤立的成功并未得到理论上的升华。此后一个世纪内,免疫学一直停留在这种原始的经验状态。

传统免疫学时期

19世纪后期,微生物学的发展为免疫学的形成奠定了基础。1880年,法国微生物学家 L. Pasteur 偶然发现接种陈旧的鸡霍乱杆菌培养物可使鸡免受新鲜毒株的感染,他领悟到这可能像接种牛痘苗一样给宿主带来特异性免疫力(immunity),于是他又成功地制得了炭疽杆菌减毒活疫苗和狂犬病疫苗,并开始了免疫机制的研究。

1883年,俄国动物学家 E. Metchnikoff 发现了吞噬细胞的吞噬作用并提出了原始的细胞免疫(cellular immunity)学说。1990年,德国医师 E. von Behring 和日本学者北里发现了白喉抗毒素,

1894年波兰细菌学家 R. Pfeiffer 等发现了溶菌素,同年比利时血清学家 J. Bordet 发现了补体,这些发现支持体液免疫(humoral immunity)学说。两种学派曾一度论战不休,直到1903年英国医师 A. Wright 发现了调理素,德国学者 P. Ehrlich 提出侧链学说,才将两种学说统一起来。1901年,“免疫学”一词首次出现在《医学索引》(Index Medicus)中,1916年《免疫学杂志》(Journal of Immunology)创刊。作为一门学科,免疫学至此才正式为人们所承认,但因局限于抗感染研究,所以隶属微生物学的一个分支学科。

于此同时,研究抗原抗体体外反应的学问——血清学(serology)也逐渐形成和发展起来。1896年 H. Durham 等人发现了凝集反应,1898年 R. Kraus 发现了沉淀反应,1990年 K. Landsteiner 发现了人类 ABO 血型,翌年, J. Bordet 发现了补体结合反应。这些实验逐渐地成为临床检验中的标准项目。此后的几十年中,血清学研究代表了免疫学发展的主流。

现代免疫学时期

20世纪中期以后,免疫学众多新发现频频向传统免疫学观念挑战:1945年 R. Owen 发现同卵双生的两只小牛的不同血型可互相耐受,1948年 C. Snell 发现了组织相容性抗原,1953年 R. Billingham 等人成功地进行人工耐受试验,1956年 Witebsky 等人建立了自身免疫病动物模型。这些免疫生物学现象迫使人们必须跳出抗感染的圈子,甚至站在医学领域之外去看待免疫学。

于是一个免疫学新理论——克隆选择学说(clone selection theory)于1958年由澳大利亚学者 F. Burnet 提出。该学说认为:体内存在识别各种抗原的免疫细胞克隆;抗原通过细胞受体选择相应的克隆并使之活化增殖,变成抗体产生细胞和免疫记忆细胞;胚胎期与抗原接触的免疫细胞可被破坏或抑制,称为禁忌细胞株(forbidden clone);部分免疫细胞可因突变而与自身抗原起反应。这个理论虽然并不十分完善,但解释了大多数的免疫现象,为多数学者所接受并被后来的许多实验所证明,可以说是一个划时代的免疫理论。

嗣后,细胞免疫以一个崭新的面貌再度兴起:1956年 B. Glick 发现了腔上囊的作用,1961年 J. Miller 发现了胸腺的功能,1966年 H. Claman 等人区分出 B 淋巴细胞与 T 淋巴细胞,并且发现