



中国出版集团
CHINA PUBLISHING GROUP

“十二五”国家级规划教材

全国高等医药院校教材

供临床、护理、药学、检验、口腔等专业用

医学免疫学与病原生物学

主编 王锦 李光武



世界图书出版公司

“十二五”国家级规划教材

全国高等医药院校教材

供临床、护理、药学、检验、口腔等专业用

医学免疫学与病原生物学

主 编 王 锦 李光武

副主编 万巧凤 龚宗跃 邓阳勇 焦荣华

主 审 姜凤良

编 者 (按姓氏笔画排序)

万巧凤 (宁夏医科大学高职学院)

王 锦 (邢台医学高等专科学校)

田新利 (邢台医学高等专科学校)

李广学 (邢台医学高等专科学校)

张 典 (西安医学院)

姜凤良 (西安医学院)

焦荣华 (湖南生物环境职业技术学院)

马 锐 (宁夏医科大学高职学院)

邓阳勇 (湘潭职业技术学院)

李 道 (武汉科技大学城市学院)

李光武 (山东医学高等专科学校)

胡志芳 (西安医学院)

龚宗跃 (湖南中医药高等专科学校)

世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学与病原生物学/王锦,李光武主编. —西安:
世界图书出版西安公司,2010.1(2010.8重印)

ISBN 978-7-5100-1721-6

I. 医… II. ①王…②李… III. ①医学免疫学—医学
院校—教材②病原生物—医学院校—教材 IV. R37
R392

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第238010号

医学免疫学与病原生物学

主 编 王锦 李光武
责任编辑 邵小婷

出 版 世界图书出版公司
发 行 世界图书出版西安公司
地 址 西安市北大街85号
邮 编 710003
电 话 029-87285225,87285507,87285879(医学教材分社)
029-87235105(总编室)
传 真 029-87285817
经 销 全国各地新华书店
印 刷 万裕文化产业有限公司
开 本 889×1194 1/16
印 张 16
字 数 460千字
印 数 7001~12700

版 次 2010年1月第1版
印 次 2010年8月第3次印刷
I S B N 978-7-5100-1721-6
定 价 38.00元

编审委员会成员名单

- 顾 问:李云庆 第四军医大学
樊小力 西安交通大学
邱曙东 西安交通大学
高亚利 陕西卫生职业技术学院 (兼常务主任委员)
赵树仲 厦门大学
- 主任委员:张建中 宁夏医科大学
- 副主任委员:苗乃周 延安大学
罗秀成 西安医学院
张 琳 宁夏医科大学护理学院
王明琼 曲靖医学高等专科学校
马晓健 怀化医学高等专科学校
邢铁申 商洛职业技术学院
郭争鸣 湖南中医药高等专科学校
- 常 委:(按姓氏笔画排序)
马晓飞 宝鸡职业技术学院
邓 瑞 张掖医学高等专科学校
田 仁 邢台医学高等专科学校
全建设 湖南环境生物职业技术学院
任云青 山西医科大学汾阳学院
刘 杰 湖南中医药高等专科学校
刘金田 西安生物医药技术学院
张卫民 安康职业技术学院
李 林 西安医学高等专科学校
李建光 湘潭职业技术学院
李长富 德宏职业技术学院
杨美玲 宁夏医科大学高职学院
周德华 益阳医学高等专科学校
唐陶富 永州职业技术学院
郭争鸣 湖南中医药高等专科学校
高明灿 商丘医学高等专科学校
谢应桂 湘南学院
雷巍娥 湖南环境生物职业技术学院
赫光中 咸阳职业技术学院

潘润存 平凉医学高等专科学校

霍正浩 宁夏医科大学

委 员:(按姓氏笔画排序)

丁运良 商丘医学高等专科学校

王坤龙 益阳医学高等专科学校

任占川 山西医科大学汾阳学院

伍石华 邵阳医学高等专科学校

刘志宏 宁夏医科大学

华潜棠 天津医学高等专科学校

许建新 曲靖医学高等专科学校

邬贤斌 怀化医学高等专科学校

何从军 陕西能源职业技术学院

张秋雨 沧州医学高等专科学校

李晓莉 平凉医学高等专科学校

苏银利 湘潭职业技术学院

邹玉莲 岳阳职业技术学院

陈雄新 湖南环境生物职业技术学院

罗永富 湖南中医药高等专科学校

赵申武 邵阳医学高等专科学校

谈永进 安庆医学高等专科学校

贾长宽 湘南学院

曹述铁 怀化医学高等专科学校

谭 进 湘潭职业技术学院

秘 书 长:杨春辉 陕西卫生职业技术学院

副 秘 书 长:杨石照 西安医学院

序

“致天下之治者在人才，成天下之才者在教化，教化之所本者在学校”。而医学人才的基层培养，主要来自高职高专教育。跨入新世纪后，高职高专的教学工作重点，已由文化知识传授型向文化知识加职业教育应用技术型方向转变，重点培养学生的创新精神、适应能力、实践能力，提高学生综合素质。2009 年度公布的最新医改方案，要求逐步实现人人享有基本医疗卫生服务的伟大目标，急需培养数量宏大、质量优秀，能适应社会需求的高技能医务人才。中国出版集团在这样的前提下，审时度势，果断决策，着眼发展，制订了“医学高职高专‘十二五’规划教材”，并由世界图书出版西安公司出版。

整套教材的组织编写，是一项重大的系统工程，有 30 多所院校参加。既要遵循教材基本原则，体现学科专业特色，反映学科最新进展；又要兼顾学科间相互联系，突出实际操作能力，培养学生综合素质。“物情无巨细，自适固其常”，更为重要的是学以致用，以用促学，突出了培养职业技能为根本，显示了高职高专教材的特色，体现了“万物兴歇皆自然”的规律。

我有幸能为此套教材作序，并“借花献佛”，向未曾参编教材的其他高职高专院校推荐，在执行基层服务优异人才培育任务中，共享上佳成果。

中国工程院资深院士
南方医科大学教授
2009 年夏于广州

钟世镇

前 言

为了适应卫生事业改革和发展的需要,满足经济和社会发展对医学人才的需求,世界图书出版公司西安公司组织有关医学院校专家、教师及临床一线人员编写了这套教材,《医学免疫学及病原生物学》是这套教材其中之一。

高等职业教育有别于“学科型”普通高等教育以及中等专业教育,其突出的特点就是强调教育目标的职业性及实用性。因此,针对大纲要求以及专科层次学生的接受能力,在编写本教材的过程中,力求体现“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)及“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和实用性)。坚持贴近社会、贴近岗位和贴近学生的原则。强调以实用为目的,以必需、够用为度,避免把专科教材做成本科教材的“压缩饼干”。

本教材除保留经典教材的重要内容和基础知识外,试图在教材编写模式上有所突破,如每一章节前有学习目标、学习重点;正文中穿插了实用知识的链接;每章后附有重点突出的思考题。教材的版式新颖,在不同内容的模块上添加不同颜色的底纹,并配有套色的插图,显得生动、耐看,给学生以直观、明了的感觉,符合高职高专层次学生的认知特点,能够激发学生的学习兴趣。此外,本教材在章节安排上更趋合理,既保持了医学微生物学、免疫学及人体寄生虫学三大部分的各自独立的内容体系,又将三部分内容有机地结合在一起,便于教师的授课和学生的学习。

本教材由以下各位老师编写:第一章(张典、姜凤良);第二章(万巧凤、姜凤良);第三章(张典、姜凤良);第四章(李光武、王锦);第五章(万巧凤、姜凤良);第六、七章(张典、姜凤良);第八、九章(胡志芳);第十章(张典、姜凤良);第十一章(龚宗跃、王锦);第十二、十三章(邓阳勇、王锦);第十四章(王锦);第十五、十六、十七章(田新利);第十八章(李广学);第十九章(李广学、王锦);第二十章(焦荣华);第二十一章(李光武、

王锦); 第二十二章 (焦荣华、马锐、邓阳勇、龚宗跃); 第二十三章 (李广学); 第二十四章 (马锐、王锦); 第二十五、二十六章 (李道、王锦) 并得到以上老师单位领导的大力支持。世界图书出版西安出版公司的领导为教材编写及出版给予了大力支持, 编辑部的各位同志付出了辛勤劳动, 在此深表感谢。

编写好本教材是我们全体编委的共同愿望, 但由于医学免疫学和病原生物学的发展日新月异, 本书很难将一些新理论、新技术全部囊括其中。此外, 由于编者水平有限, 编写时间仓促, 书中难免存在缺点和不足之处, 恳切希望广大师生给予批评指正, 多提宝贵意见, 以便今后再版时修改完善。

王锦

2009 年 11 月

目 录

第一篇 医学免疫学

第一章 医学免疫学绪论	(1)
第一节 免疫与医学免疫学	(1)
一、免疫与医学免疫学的概念	(1)
二、免疫系统的组成及基本功能	(1)
第二节 医学免疫学的兴起与发展简史	(2)
一、经验免疫学时期	(2)
二、科学免疫学时期	(2)
三、现代免疫学时期	(2)
四、医学免疫学在现代医学中的地位和发展趋势	(3)
第二章 抗原	(4)
第一节 抗原的概念及其特性	(4)
一、抗原的概念	(4)
二、抗原的特性	(4)
第二节 决定抗原免疫原性的条件	(4)
一、物质的理化性状	(4)
二、异物性	(5)
三、其他因素	(5)
第三节 抗原的特异性与交叉反应性	(5)
一、抗原的特异性	(5)
二、共同抗原与交叉反应	(6)
第四节 医学上重要的抗原物质	(6)
一、病原微生物	(6)
二、细菌外毒素与类毒素	(7)
三、动物免疫血清	(7)
四、异嗜性抗原	(7)
五、同种异型抗原	(7)
六、自身抗原	(8)
第三章 免疫系统	(10)
第一节 免疫器官	(11)
一、中枢免疫器官	(11)
二、外周免疫器官	(11)

第二节 免疫细胞	(12)
一、淋巴细胞	(12)
二、抗原提呈细胞	(15)
三、其他免疫细胞	(16)
第三节 免疫分子	(16)
一、细胞因子的概念	(16)
二、细胞因子的分类及作用	(16)
三、细胞因子的共同特性	(17)
四、细胞因子的生物学作用	(18)
第四章 抗体与免疫球蛋白	(19)
第一节 抗体与免疫球蛋白的概念	(19)
第二节 免疫球蛋白的分子结构	(19)
一、免疫球蛋白的基本结构	(19)
二、免疫球蛋白的其他结构	(21)
三、免疫球蛋白的功能区	(21)
四、免疫球蛋白的水解片段	(22)
第三节 五类免疫球蛋白的主要特性	(22)
第四节 免疫球蛋白的生物学活性	(23)
第五节 人工制备抗体及应用	(25)
一、多克隆抗体	(25)
二、单克隆抗体	(25)
三、基因工程抗体	(25)
第五章 补体系统	(26)
第一节 补体的概述	(26)
一、补体的概念	(26)
二、补体系统的组成和命名	(26)
第二节 补体系统的激活	(27)
一、经典途径	(27)
二、旁路途径	(28)
三、MBL 途径	(29)
第三节 补体的主要生物学作用	(30)
一、溶解细菌、细胞及病毒作用	(30)
二、调理作用	(30)
三、炎症介质作用	(31)
四、免疫黏附作用	(31)

五、调节免疫应答	(31)
第六章 固有免疫应答	(32)
第一节 参与固有免疫的物质基础	(32)
一、屏障结构	(32)
二、固有免疫细胞	(33)
三、固有免疫分子	(34)
第二节 固有免疫应答的作用时相	(34)
一、瞬时固有免疫应答阶段	(35)
二、早期固有免疫应答阶段	(35)
三、适应性免疫应答诱导阶段	(35)
第三节 固有免疫应答与适应性免疫应答的 相互关系	(35)
第四节 固有免疫应答抗感染作用及特点	(36)
一、抗菌免疫	(36)
二、抗病毒免疫	(36)
第七章 适应性免疫应答	(37)
第一节 概 述	(37)
一、适应性免疫应答的概念及类型	(37)
二、适应性免疫应答的场所	(37)
三、适应性免疫应答的基本过程	(37)
四、免疫应答的主要特点	(38)
第二节 T淋巴细胞介导的细胞免疫应答	(38)
一、细胞免疫应答的基本过程	(38)
二、细胞免疫的生物学效应	(40)
第三节 B淋巴细胞介导的体液免疫应答	(40)
一、B淋巴细胞对TD-Ag的免疫应答	(40)
二、B淋巴细胞对TI-Ag的免疫应答	(41)
三、抗体产生的一般规律及其意义	(41)
四、体液免疫的生物学效应	(42)
第八章 临床免疫	(43)
第一节 超敏反应	(43)
一、I型超敏反应	(43)
二、II型超敏反应	(46)
三、III型超敏反应	(47)
四、IV型超敏反应	(49)
第二节 自身免疫病	(50)
一、自身免疫病的发病机制	(51)
二、自身免疫病的治疗原则	(52)
第三节 免疫缺陷病	(53)
一、原发性免疫缺陷病	(53)
二、继发性免疫缺陷病	(54)
三、免疫缺陷病的治疗	(55)

第四节 肿瘤免疫	(55)
一、肿瘤抗原	(55)
二、机体抗肿瘤免疫效应机制	(55)
三、肿瘤的免疫逃逸机制	(56)
四、肿瘤的免疫学诊断和治疗	(56)
第五节 移植免疫	(57)
一、同种异体移植排斥反应的机制	(57)
二、同种异体移植排斥反应的类型	(57)
三、移植排斥反应的防治	(58)
第九章 免疫学应用	(60)
第一节 免疫预防	(60)
一、人工主动免疫	(60)
二、人工被动免疫	(62)
第二节 免疫治疗	(63)
一、分子治疗	(63)
二、细胞治疗	(64)
三、生物应答调节剂和免疫抑制剂	(64)
第三节 免疫诊断	(65)
一、抗原抗体的检测	(65)
二、免疫细胞的检测	(68)

第二篇 医学微生物学

第十章 医学微生物学绪论	(70)
第一节 微生物与医学微生物学	(70)
一、微生物	(70)
二、医学微生物学	(71)
第二节 医学微生物学的建立与发展	(72)
一、经验微生物学时期	(72)
二、实验微生物学时期	(72)
三、现代微生物学时期	(72)
第十一章 细菌的生物学特性	(74)
第一节 细菌的形态与结构	(74)
一、细菌的大小	(74)
二、细菌的形态	(74)
三、细菌的基本结构	(75)
四、细菌的特殊结构	(78)
五、细菌的形态结构检查	(80)
第二节 细菌的生长繁殖与代谢	(81)
一、细菌的化学组成和物理性状	(82)
二、细菌的营养与繁殖	(82)

三、细菌的分解代谢产物及生化检测 ...	(84)	第三节 幽门螺杆菌属	(126)
四、细菌的合成代谢产物及其意义	(84)	第四节 弯曲菌属	(127)
五、细菌的人工培养	(85)	第十六章 厌氧性细菌	(128)
第三节 细菌的遗传与变异	(86)	第一节 厌氧芽胞梭菌属	(128)
一、细菌的变异现象	(86)	一、破伤风梭菌	(128)
二、细菌变异的实际应用	(87)	二、产气荚膜梭菌	(130)
第十二章 细菌与外界环境	(89)	三、肉毒梭菌	(131)
第一节 细菌的分布	(89)	第二节 无芽胞厌氧菌	(133)
一、在自然界的分布	(89)	第十七章 呼吸道感染的细菌	(135)
二、在正常人体的分布	(90)	第一节 结核分枝杆菌	(135)
三、医院内感染	(92)	第二节 白喉棒状杆菌	(139)
第二节 消毒与灭菌	(93)	第三节 嗜肺军团菌	(141)
一、基本概念	(93)	第四节 百日咳鲍特菌	(142)
二、物理消毒灭菌法	(93)	第五节 脑膜炎奈瑟菌	(143)
三、化学消毒灭菌法	(95)	第六节 其他呼吸道感染细菌	(143)
第十三章 细菌的致病性与细菌性感染	(98)	一、流感嗜血杆菌	(143)
第一节 细菌致病性	(98)	二、克雷伯菌属	(144)
一、细菌的毒力	(98)	第十八章 动物源性细菌	(145)
二、侵入数量	(101)	第十九章 其他原核细胞型微生物	(147)
三、侵入门户	(101)	第一节 支原体	(147)
第二节 细菌的感染	(101)	第二节 衣原体	(148)
一、感染的概念	(102)	第三节 立克次体	(150)
二、感染的来源	(102)	第四节 螺旋体	(152)
三、感染的传播	(102)	一、钩端螺旋体	(152)
四、感染的类型	(103)	二、梅毒螺旋体	(153)
第十四章 化脓性细菌	(106)	第五节 放线菌与诺卡菌	(154)
第一节 葡萄球菌属	(106)	一、放线菌属	(154)
第二节 链球菌属	(109)	二、诺卡菌属	(155)
第三节 肺炎链球菌	(112)	第二十章 真 菌	(156)
第四节 奈瑟菌属	(113)	第一节 真菌概述	(156)
一、脑膜炎奈瑟菌	(114)	一、真菌的生物学性状	(156)
二、淋病奈瑟菌	(115)	二、真菌的致病性与免疫性	(158)
第五节 铜绿假单胞菌	(116)	第二节 常见的致病性真菌	(159)
第十五章 肠道感染细菌	(117)	一、浅部感染真菌	(159)
第一节 肠杆菌科细菌	(117)	二、深部感染真菌	(160)
一、埃希菌属	(118)	第三节 真菌感染的实验室检查	(162)
二、沙门菌属	(120)	一、标本的采集	(162)
三、志贺菌属	(122)	二、检查与鉴定	(162)
四、其他肠杆菌科细菌	(123)	第四节 真菌感染的防治原则	(162)
第二节 弧菌属	(124)	第二十一章 病毒概述	(163)
一、霍乱弧菌	(124)	第一节 病毒的基本特性	(163)
二、副溶血性弧菌	(125)	一、病毒的大小和形态	(163)

二、病毒的结构与化学组成	(164)	第六节 其他病毒	(197)
三、病毒的增殖	(165)	一、狂犬病病毒	(197)
四、病毒的干扰现象	(166)	二、黄病毒属	(198)
五、理化因素对病毒的影响	(166)	三、出血热病毒	(199)
第二节 病毒的致病性与免疫性	(167)	四、人乳头瘤病毒	(199)
一、病毒的感染方式与途径	(167)		
二、病毒的感染类型	(167)		
三、病毒的致病机制	(168)		
四、抗病毒免疫	(170)		
第三节 病毒感染的实验室检查	(170)		
一、标本的采集与送检	(171)		
二、病毒的分离培养与鉴定	(171)		
三、病毒感染的快速诊断	(171)		
第四节 病毒感染的防治原则	(172)		
一、免疫预防	(172)		
二、病毒感染的治疗	(173)		
第二十二章 常见病毒	(174)		
第一节 呼吸道病毒	(174)		
一、流行性感冒病毒	(175)		
二、麻疹病毒	(176)		
三、腮腺炎病毒	(177)		
四、风疹病毒	(177)		
五、呼吸道合胞病毒	(177)		
六、SARS 冠状病毒	(178)		
七、其他呼吸道病毒	(179)		
第二节 经肠道感染的病毒	(179)		
一、脊髓灰质炎病毒	(180)		
二、柯萨基病毒与埃可病毒	(181)		
三、人类轮状病毒和其他急性胃肠炎病毒	(181)		
第三节 肝炎病毒	(183)		
一、甲型肝炎病毒	(183)		
二、乙型肝炎病毒	(185)		
三、丙型肝炎病毒	(188)		
四、丁型肝炎病毒	(189)		
五、戊型肝炎病毒	(189)		
第四节 人类疱疹病毒	(190)		
一、单纯疱疹病毒	(191)		
二、水痘-带状疱疹病毒	(191)		
三、EB 病毒	(192)		
四、巨细胞病毒	(193)		
五、疱疹病毒防治原则	(193)		
第五节 人类免疫缺陷病毒	(194)		
		第三篇 人体寄生虫学	
		第二十三章 人体寄生虫概述	(201)
		第一节 寄生虫、宿主、生活史和感染阶段的概念	(201)
		一、寄生虫及其分类	(201)
		二、宿主类型	(201)
		三、寄生虫的生活史和感染阶段	(202)
		第二节 寄生虫与宿主的相互关系	(202)
		一、寄生虫与宿主的相互关系	(202)
		二、寄生虫感染的免疫	(203)
		第三节 寄生虫病的流行与防治原则	(203)
		一、寄生虫病流行的基本环节	(203)
		二、影响寄生虫病流行的因素	(204)
		三、寄生虫病的流行特点	(204)
		四、寄生虫病的实验诊断	(205)
		五、寄生虫病的防治原则	(205)
		第二十四章 医学蠕虫	(206)
		第一节 线 虫	(206)
		一、概 述	(206)
		二、似蚓蛔线虫	(207)
		三、毛首鞭形线虫	(208)
		四、蠕形住肠线虫	(209)
		五、十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫	(210)
		六、班氏吴策线虫和马来布鲁线虫	(212)
		七、旋毛形线虫	(213)
		第二节 吸 虫	(214)
		一、概 述	(214)
		二、华支睾吸虫	(215)
		三、卫氏并殖吸虫	(216)
		四、布氏姜片吸虫	(217)
		五、日本裂体吸虫	(218)
		第三节 绦 虫	(220)
		一、概 述	(220)
		二、链状带绦虫	(221)

三、肥胖带绦虫	(223)	三、致病性	(231)
四、细粒棘球绦虫	(224)	四、实验诊断	(232)
第二十五章 医学原虫学	(226)	五、流行	(232)
第一节 溶组织内阿米巴	(226)	六、防治原则	(232)
一、形态	(226)	第五节 疟原虫	(232)
二、生活史	(226)	一、形态与生活史	(232)
三、致病性	(227)	二、致病性	(234)
四、实验诊断	(227)	三、实验诊断	(235)
五、流行	(228)	四、流行	(235)
六、防治原则	(228)	五、防治原则	(235)
第二节 阴道毛滴虫	(228)	第二十六章 医学节肢动物	(236)
一、形态	(228)	第一节 常见的医学节肢动物	(236)
二、生活史	(228)	一、昆虫纲	(236)
三、致病性	(229)	二、蛛形纲	(236)
四、实验诊断	(229)	三、甲壳纲	(237)
五、流行	(229)	四、多足纲	(237)
六、防治原则	(229)	第二节 医学节肢动物对人体的危害	(237)
第三节 蓝氏贾第鞭毛虫	(229)	一、直接危害	(237)
一、形态	(229)	二、间接危害	(238)
二、生活史	(230)	第三节 医学节肢动物的防制	(240)
三、致病性	(230)	一、环境治理	(240)
四、实验诊断	(230)	二、物理防制	(240)
五、流行	(230)	三、化学防制	(240)
六、防治原则	(231)	四、生物防制	(241)
第四节 杜氏利什曼原虫	(231)	五、遗传防制	(241)
一、形态	(231)	六、法规防制	(241)
二、生活史	(231)	参考文献	(242)

第一篇 医学免疫学

第一章 医学免疫学绪论

【学习目标】

- 1. 掌握免疫的概念，免疫系统的组成及基本功能。
- 2. 熟悉免疫学在医学中的应用。
- 3. 了解免疫学的发展史及发展趋势。

【学习重点】

免疫的概念，免疫系统的组成及基本功能，免疫学在医学中的应用。

第一节 免疫与医学免疫学

一、免疫与医学免疫学的概念

(一) 免疫的概念

免疫是机体识别和清除抗原性异物，维持机体生理平衡与稳定的功能。正常时对机体有利，但在某些异常情况下也可对机体造成损害，表现为组织损伤和生理功能的紊乱。

(二) 医学免疫学的概念

医学免疫学（medical immunology）是研究人体免疫系统的组成和生理功能、免疫应答的规律与效应、与免疫相关疾病的发生机制，以及用免疫学原理和技术诊断、防治疾病的一门新兴科学。

二、免疫系统的组成及基本功能

(一) 免疫系统的组成

人体免疫系统是由免疫器官、免疫细胞及免疫分子等 3 部分组成（表 1-1）。

表 1-1 免疫系统的组成

免疫器官		免疫细胞		免疫分子	
中枢免疫器官	外周免疫器官	固有免疫细胞	适应性免疫细胞	分泌型分子	膜结合型分子
胸腺	脾	吞噬细胞	T 淋巴细胞	免疫球蛋白	抗原受体
骨髓	淋巴结	树突状细胞	B 淋巴细胞	补体	MHC 分子
	黏膜相关淋巴组织	NK 细胞		细胞因子	CD 分子

学习笔 记

(二) 免疫系统的基本功能

根据机体免疫系统识别和排除抗原性异物的种类不同,其基本功能表现为免疫防御、免疫稳定和免疫监视 3 个方面(表 1-2)。

1. 免疫防御 指机体识别和清除病原体,抵抗病原体感染的功能。若该功能过强,可导致超敏反应性疾病的发生,引起组织损伤或生理功能紊乱;若该功能过低,易发生严重感染,导致免疫缺陷病。

2. 免疫稳定 指识别和清除体内衰老、损伤及死亡的细胞。若该功能失调,则会损伤机体正常的组织细胞,导致自身免疫性疾病。

3. 免疫监视 指机体识别和清除体内突变细胞或病毒感染细胞的功能。若该功能过低,突变细胞及病毒感染细胞不能被及时清除,从而使机体发生肿瘤或病毒的持续性感染。

表 1-2 免疫系统的基本功能

主要功能	生理表现	病理表现
免疫防御	抵抗病原体的感染作用	过强:超敏反应性疾病 过低:免疫缺陷病
免疫稳定	清除体内衰老、损伤及死亡的细胞	紊乱:自身免疫性病
免疫监视	清除体内突变细胞、病毒感染细胞	低下:肿瘤、病毒持续性感染

第二节 医学免疫学的兴起与发展简史

免疫学是人类与传染病长期斗争过程中发展起来的,经历了经验免疫学时期、科学免疫学时期和现代免疫学时期 3 个发展阶段。

一、经验免疫学时期

经验免疫学时期的重要成就见表 1-3。

表 1-3 经验免疫学时期的重要成就

年份	研究者	主要成果
16 世纪	中国明朝医生	接种人痘预防天花
1798 年	英国医生 Jenner	牛痘苗的发明

二、科学免疫学时期

从 18 世纪末至 20 世纪中叶,随着微生物学的发展,人们对免疫功能的认识从人体现象的观察进入了科学实验时期。它的发展和微生物学的发展密切相关,并成为微生物学的一个分支。这一时期内的重要成就见表 1-4。

三、现代免疫学时期

20 世纪 60 年代后,分子生物学的迅速兴起,极大地推动了免疫学的发展,不仅使大量的免疫分子的基因被克隆,新的免疫分子被表达,而且使人们对免疫应答的研究深入到分子水平和基因水平。免疫学以一种崭新的“基础研究-应用研究-高科技开发”的模式发展,将科

表 1-4 科学免疫学时期的重要成就

年份	研究者	主要成果
1880	Louis Pasteur	成功研制多种减毒活疫苗
1883	Elie Metchnikoff	发现吞噬作用, 提出细胞免疫学说
1890	Von Berhring, Kitasato	抗毒素血清治疗方法的建立
1894	Jules Bordet	发现补体的溶菌作用
1900	Landsteiner	发现人类 ABO 血型抗原及抗体
1908	Ehrlich	提出抗体形成的侧链学说, 体液免疫学说
1921	Calmette, Guerin	卡介苗预防接种
1938	Tielius, Kabat	证实抗体为球蛋白
1944	Medawar, Burnet	获得性免疫耐受性
1948	Snell	发现组织相容性抗原
1957	Burnet	提出克隆选择学说
1959	Porter, Edelman	阐明免疫球蛋白分子结构
1974	Jerne	提出独特型-抗独特型免疫网络学说
1975	Milstein, Kohler	建立杂交瘤细胞和单克隆抗体制备方法
1978	Tonegawa	阐明免疫球蛋白基因结构

学习笔记

学研究成果迅速转化为生产力, 这是现代免疫学发展的一个重要特点。

四、医学免疫学在现代医学中的地位和发展趋势

当今免疫学理论和技术在疾病诊断、防治中得到了广泛的应用。免疫诊断已成为临床各科诊断疾病的重要手段之一, 尤其是标记技术的引入, 使抗原抗体检测的敏感性得到大大提高, 目前已广泛应用于早孕、内分泌性疾病、多种病原生物体的感染、肿瘤、自身免疫性疾病及超敏反应性疾病等的辅助诊断。近年来, 通过扩大计划免疫, 使人类对危害儿童健康的多发传染病的预防取得了显著的成绩。免疫治疗已成为当今临床治疗疾病的重要手段。如应用单克隆抗体治疗肿瘤、移植排斥反应以及某些自身免疫性疾病已取得了突破性进展。细胞因子在治疗贫血、白细胞和血小板减少症等多种血液系统疾病方面取得了良好的疗效。

此外, 免疫学技术更是基础医学、临床医学各学科进行科学研究的重要方法和手段之一。

展望未来, 免疫学的研究将更加重视体内免疫细胞在时间及空间的相互作用, 因而体内免疫应答将是免疫学研究的重点。细胞因子及其受体, 以及信号转导的研究已经成为现代免疫学研究的重要领域。免疫诊断方法正向着微量、自动、快速的方向发展, 新方法、新技术层出不穷。人类基因组计划的完成为人类功能基因组计划的开展奠定了基础。功能基因组计划、蛋白质组学计划将引领着 21 世纪生命科学的发展, 也必将促进免疫学的进一步发展。

【思考题】

1. 如何理解现代免疫的概念?
2. 举例说明免疫的 3 大功能及功能异常时的表现。

学习笔记

第二章 抗原

【学习目标】

1. 掌握抗原的概念及特性，抗原决定基的概念，医学上重要的抗原。
2. 熟悉决定抗原免疫原性的条件、共同抗原和交叉反应。
3. 了解超抗原与免疫佐剂。

【学习重点】

1. 抗原的概念及特性，决定抗原免疫原性的条件，共同抗原和交叉反应。
2. 医学上重要的抗原。

第一节 抗原的概念及其特性

一、抗原的概念

抗原 (antigen, Ag) 是指能被机体免疫细胞特异性识别而产生免疫应答，并能与相应的应答产物 (抗体或致敏 T 淋巴细胞) 在体内外结合的物质。

二、抗原的特性

(一) 免疫原性

免疫原性 (immunogenicity) 抗原诱导免疫细胞活化、增殖、分化，最终产生免疫效应分子 (抗体) 或效应细胞 (致敏淋巴细胞) 的性能。

(二) 免疫反应性

抗原分子与免疫应答产物 (抗体或致敏淋巴细胞) 在体内外发生特异性结合的性能。

根据抗原的两种特性，将既具有免疫原性又有免疫反应性 (immunoreactivity) 的物质称为抗原或完全抗原 (complete antigen)，如多数蛋白质、细菌、病毒等。不具有免疫原性但具有免疫反应性的物质称半抗原 (hapten)，如简单多糖和某些分子量小的药物。半抗原与蛋白质 (载体) 结合后可获得免疫原性。

第二节 决定抗原免疫原性的条件

许多天然有机物如蛋白质、复杂的多糖、核酸等具有免疫原性，可诱导机体产生免疫应答。一种物质是否具有免疫原性取决于物质本身的理化特性、异物性及机体对该物质的应答性。

一、物质的理化性状

(一) 分子的大小

理想的抗原，其分子量在 10 000 以上，低于 4 000 者一般不具有免疫原性。