

全国高职高专医药院校课程改革规划教材

供临床医学、护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、卫生保健、
康复、口腔医学、口腔工艺技术、医疗美容技术、社区医学、眼视光、
中医、中西医结合、影像技术等专业使用

医学免疫学TM 与病原生物学

案例版

主编 祖淑梅 潘丽红

主审 肖运本



科学出版社

www.sciencep.com

全国高职高专医药院校课程改革规划教材

供临床医学、护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、卫生保健、
康复、口腔医学、口腔工艺技术、医疗美容技术、社区医学、眼视光、
中医、中西医结合、影像技术等专业使用

案例版TM

医学免疫学 与病原生物学

科学出版社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书为全国高职高专医药院校课程改革规划教材,由16所医学院校工作在第一线的教师,根据多年教学经验,经反复研讨编写而成。全书分为医学免疫学、医学微生物学、人体寄生虫学3篇,共32章。在每章正文内容之外设链接、案例、目标检测,在书后附实习指导、目标检测选择题参考答案、教学大纲,本书配套制备了全部课程内容的PPT课件,方便教师使用。全书文字流畅,所附彩色图表生动形象,链接、案例纵横拓展寓教于趣。本教材清新的风格利于提高学生的学习兴趣和学习效率。

本书可供高专、高职临床医学、护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、卫生保健、康复、口腔医学、口腔工艺技术、医疗美容技术、社区医学、眼视光、中医、中西医结合、影像技术等相关医学专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学与病原生物学 / 祖淑梅,潘丽红主编. —北京:科学出版社,2010.7

全国高职高专医药院校课程改革规划教材
ISBN 978-7-03-027473-1

I. 医… II. ①祖… ②潘… III. ①医药学:免疫学-医学院校-教材
②病原微生物-医学院校-教材 IV. ①R392 ②R37

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第081535号

策划编辑:魏雪峰 / 责任编辑:魏雪峰 / 责任校对:张 琪
责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超
版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年7月第一次印刷 印张:17 1/4

印数:1—9 000 字数:450 000

定价:49.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

为了进一步深化医药卫生类高职高专教育改革,适应卫生部护士执业资格考试新大纲的要求,更好地为全国医药卫生类高等专科和职业学校教学改革与发展服务,在普通高等教育“十一五”规划教材的基础上,为新一轮的“十二五”规划教材申报做准备,科学出版社组织全国十余所医学院校专家学者编写了全国高职高专医药院校课程改革规划教材《医学免疫学与病原生物学》。

本教材旨在体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的职业教育培养理念。理论知识强调“必须、够用”,强化技能培养,突出实用性,强化以学生为中心的教材编写理念。在每章正文内容之外设链接、案例、目标检测,在书后附实习指导、目标检测选择题参考答案、教学大纲,并配套制备了课程全部教学内容的 PPT 课件。

为编好本教材,编委们反复讨论将教材的内容做了进一步的精选,删减了与培养目标关联不大的内容,补充了近年来发展较成熟的新内容。在章节编排上也做了调整,分为 3 篇共 32 章:第 1 篇为医学免疫学包括 9 章;第 2 篇为医学微生物学包括 17 章;第 3 篇为人体寄生虫学包括 6 章。另外,我们还为本教材增添了大量彩色图片,其目的是增加直观感,提高学生的学习兴趣。

由于时间紧迫,又限于我们的学术水平和编写能力,本教材中难免有不足或错误之处,恳请使用本教材的师生和同行、专家给予谅解指正。

编者
2010 年 4 月

目 录

第1篇 医学免疫学

第1章 绪论	(1)
第1节 免疫与免疫学概述	(1)
第2节 医学免疫学的发展史	(1)
第3节 免疫学在医学中的应用	(3)
第2章 免疫系统	(5)
第1节 免疫器官	(5)
第2节 免疫细胞	(8)
第3节 细胞因子	(10)
第3章 抗原	(13)
第1节 抗原的概念和特性	(13)
第2节 决定免疫原性的条件	(13)
第3节 抗原的特异性与交叉反应	(14)
第4节 医学上重要的抗原	(15)
第4章 免疫球蛋白	(19)
第1节 抗体与免疫球蛋白的概念	(19)
第2节 免疫球蛋白的结构	(19)
第3节 各类免疫球蛋白的主要特性	(21)
第4节 免疫球蛋白的生物学功能	(22)
第5节 抗体的制备	(24)
第5章 补体系统	(26)
第1节 概述	(26)
第2节 补体系统的激活	(26)
第3节 补体系统的生物学活性	(27)
第6章 免疫应答	(30)
第1节 免疫应答的概念与类型	(30)
第2节 免疫应答的过程	(30)
第3节 免疫应答的效应及特点	(30)

第7章 抗感染免疫	(34)
第1节 非特异性免疫	(34)
第2节 特异性免疫	(35)
第3节 抗各类病原体感染的免疫	(36)
第8章 临床免疫学	(39)
第1节 超敏反应	(39)
第2节 免疫缺陷与自身免疫性疾病	(49)
第3节 移植免疫与肿瘤免疫	(52)
第9章 免疫学应用	(57)
第1节 免疫学检测	(57)
第2节 免疫学防治	(60)

第2篇 医学微生物学

第10章 医学微生物学绪论	(64)
第1节 微生物与病原微生物	(64)
第2节 医学微生物学	(65)
第11章 细菌的生物学性状	(68)
第1节 细菌的形态与结构	(68)
第2节 细菌的生长繁殖与人工培养	(75)
第3节 细菌新陈代谢	(77)
第4节 细菌的遗传与变异	(78)
第12章 细菌与外界环境	(82)
第1节 细菌的分布	(82)
第2节 清洁、消毒和灭菌	(84)
第13章 细菌的感染	(90)
第1节 细菌的致病性	(90)
第2节 感染的来源和类型	(92)
第3节 医院感染	(95)
第14章 化脓性细菌	(98)
第1节 葡萄球菌属	(98)

第2节 链球菌属	(101)	第2节 柯萨奇病毒	(166)
第3节 奈瑟菌属	(104)	第3节 埃可病毒	(166)
第4节 假单胞菌属	(107)	第4节 轮状病毒	(167)
第15章 肠道感染细菌	(110)	第23章 肝炎病毒	(169)
第1节 埃希菌属	(110)	第1节 甲型肝炎病毒	(169)
第2节 志贺菌属	(112)	第2节 乙型肝炎病毒	(170)
第3节 沙门菌属	(114)	第3节 丙型肝炎病毒	(174)
第4节 弧菌属	(116)	第4节 丁型肝炎病毒	(175)
第5节 其他菌属	(118)	第5节 戊型肝炎病毒	(175)
第16章 呼吸道杆菌	(121)	第6节 庚型肝炎病毒	(176)
第1节 结核分枝杆菌	(121)	第7节 TT型肝炎病毒	(176)
第2节 白喉棒状杆菌	(124)	第24章 反转录病毒	(178)
第3节 其他病原菌	(125)	第1节 人类免疫缺陷病毒	(178)
第17章 厌氧性细菌	(128)	第2节 人类嗜T细胞病毒	(181)
第1节 厌氧芽孢梭菌属	(128)	第25章 其他病毒与朊粒	(183)
第2节 无芽孢厌氧菌	(131)	第1节 狂犬病病毒	(183)
第18章 动物源性细菌	(134)	第2节 疱疹病毒	(184)
第1节 布鲁菌属	(134)	第3节 流行性乙型脑炎病毒	(185)
第2节 炭疽芽孢杆菌	(134)	第4节 汉坦病毒	(186)
第3节 鼠疫耶尔森菌	(135)	第5节 人乳头瘤病毒	(186)
第19章 其他微生物	(137)	第6节 朊粒	(187)
第1节 支原体	(137)	第26章 真菌	(189)
第2节 立克次体	(138)	第1节 真菌的生物学特性	(189)
第3节 衣原体	(141)	第2节 常见病原性真菌	(191)
第4节 螺旋体	(143)	第3节 实验室检查及防治 原则	(193)
第5节 放线菌	(147)		
第20章 病毒概述	(149)		
第1节 病毒的基本性状	(149)		
第2节 病毒的感染与免疫	(153)		
第3节 病毒感染的检查与防治 原则	(156)		
第21章 呼吸道病毒	(158)		
第1节 流行性感冒病毒	(158)		
第2节 麻疹病毒	(160)		
第3节 腮腺炎病毒	(161)		
第4节 风疹病毒	(161)		
第5节 冠状病毒	(161)		
第22章 肠道病毒	(165)		
第1节 脊髓灰质炎病毒	(165)		
		第3篇 人体寄生虫学	
		第27章 人体寄生虫学总论	(195)
		第1节 寄生现象、寄生虫和宿主 概念	(195)
		第2节 寄生虫与宿主的相互 关系	(196)
		第3节 寄生虫病的流行与防治	(197)
		第28章 线虫纲	(200)
		第1节 似蚓蛔线虫	(200)
		第2节 毛首鞭形线虫	(203)
		第3节 蠕形住肠线虫	(204)

第4节 十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫	(207)	第3节 疟原虫	(237)
第5节 班氏吴策线虫和马来布鲁线虫	(209)	第4节 刚地弓形虫	(241)
第6节 旋毛形线虫	(212)	第32章 医学节肢动物概述	(244)
第29章 吸虫纲	(216)		
第1节 华支睾吸虫	(216)	实 验 部 分	
第2节 布氏姜片吸虫	(218)	实验1 细菌的形态学检查	(249)
第3节 卫氏并殖吸虫	(219)	实验2 细菌的人工培养	(251)
第4节 日本裂体吸虫	(221)	实验3 细菌的分布与消毒灭菌 ...	(254)
第30章 绦虫纲	(226)	实验4 常见病原微生物的检查 ...	(257)
第1节 链状带绦虫	(226)	实验5 超敏反应实验及凝集反应实验	(259)
第2节 肥胖带绦虫	(229)	实验6 酶联免疫吸附实验——HBsAg检测	(260)
第3节 细粒棘球绦虫	(230)	实验7 人体寄生虫学实验	(261)
第31章 医学原虫	(234)	医学免疫学与病原生物学教学大纲	(263)
第1节 溶组织内阿米巴	(234)	目标检测选择题参考答案	(268)
第2节 阴道毛滴虫	(236)		

第1篇 医学免疫学

第1章 绪 论

第1节 免疫与免疫学概述

1. 免疫与免疫学概念 免疫(immunity)是机体识别和排除抗原性异物,维持自身稳定和平衡的一种生理功能,正常情况下对机体有利,起保护作用,但在某些条件下也可对机体造成损害。

免疫学是研究机体免疫系统的组织结构 and 生理功能以及有关疾病的发生机制、免疫学诊断、治疗和预防的一门学科。

你知道患过麻疹后通常不再患第2次的原因吗?

链 接

2. 免疫系统的生理功能 免疫系统的生理功能主要有免疫防御、免疫稳定和免疫监视,见表1-1。

表1-1 免疫功能的生理功能表

免疫功能	生理性(有益)	病理性(有害)
免疫防御	清除病原微生物及其他抗原性异物	过敏反应(过度) 免疫缺陷病(不足)
免疫稳定	清除损伤、衰老、死亡的细胞	自身免疫性疾病
免疫监视	清除突变或畸变细胞	肿瘤发生,病毒持续感染

免疫防御是指机体的免疫系统在正常情况下,能有效地抵御外来病原生物的侵袭,并能消除感染。当这种抗感染免疫反应强烈时,可引起过敏反应;过低时,可引起持续感染或免疫缺陷。

免疫稳定是指机体识别和清除体内损伤、衰老、死亡的细胞,以维持自身生理平衡与稳定的功能。

免疫监视是指识别和清除体内突变细胞的功能。该功能失调时,可出现肿瘤和病毒持续性感染。

第2节 医学免疫学的发展史

免疫学科的形成与发展大致经历了4个时期:①经验免疫学时期;②经典免疫学时期;③近代免疫学时期;④现代免疫学时期。

1. 经验免疫学时期 在16世纪或更早,我国就创造性地发明了人痘苗,用人工轻度感染的方法,达到预防天花的目的,这是医学史上的一项伟大贡献。到了17世纪,不但我国实行人痘苗预防天花而且也引起邻国的注意,并很快地传入了俄国、朝鲜、日本、土耳其和英国等

国家。人痘苗为以后英国医生 Jenner 发明牛痘苗和法国免疫学家 Pasteur 发明减毒疫苗都提供了宝贵经验(图 1-1)。

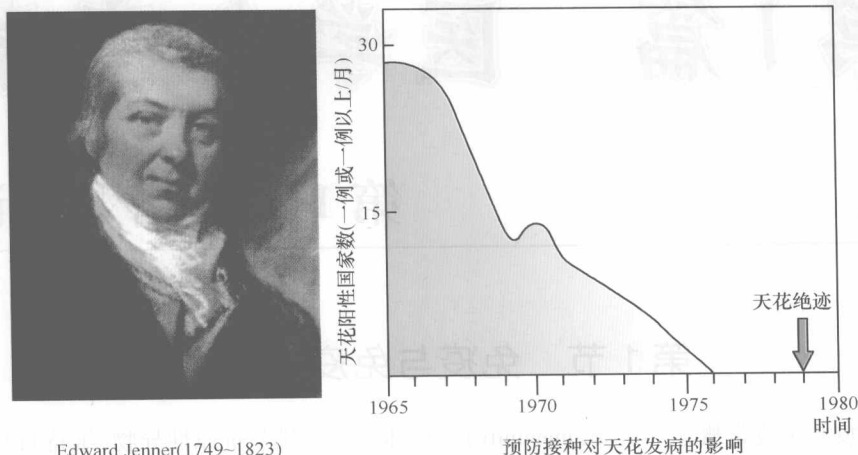
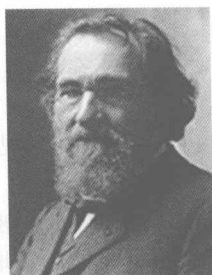


图 1-1 Edward Jenner 与天花绝迹示意图



俄国动物学家
E. Metchnikoff



德国细菌学家
E. A. Behring



法国微生物家
L. Pasteur

图 1-2 对免疫产生影响的人物

2. 经典免疫学时期 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。这一时期的重要成就有:1796 年,英国人 Jenner 发明了牛痘苗;1881 年,法国人 Pasteur 发明了减毒疫苗;1884 年,俄国人 Metchnikoff 发现吞噬细胞;1890 年,德国人 Behring 发现抗体;1895 年,比利时人 Bordet 发现补体(图 1-2)。

3. 近代免疫学时期 20 世纪中叶至 20 世纪 60 年代,由于近代免疫生物学的进展和细胞系选择学说的提出,使免疫学发展有了重大的转折和突破。这一时期的主要成就有:1942 年,英国人 Chase 揭示了特异性细胞的免疫功能;1945 年,英国人 Owen 发现天然免疫耐受现象;1953 年,英国人 Medawar 发现获得性免疫耐受;1956 年,丹麦学者 Jenne 提出了天然抗体选择学说;1957 年,澳大利亚免疫学家 Burnet 提出了抗体生成的克隆选择学说。

4. 现代免疫学时期 20 世纪 60 年代后,免疫学进入了现代免疫学时期。这一时期的主

要成就有:1957 年, Glick 发现早期摘除鸡的腔上囊,可影响抗体的产生;1961 年, Miller 和 1962 年 Good 分别在哺乳动物体内进行早期胸腺摘除术,严重地影响了动物的免疫功能;1965 年, Gowan 证明了淋巴细胞是具有免疫功能的细胞;1969 年, Claman, Miller 和 Mitchell 等,在淋巴细胞中区分了 T、B 两类淋巴细胞,并证实了 T、B 细胞在抗体产生中的协同作用;1969 年, Dumonde 等发现了淋巴因子。20 世纪 70 年代, Unanue 等证明了

巨噬细胞在免疫应答中的作用。通过这些研究,在器官、细胞和分子水平上,揭示了机体存在一个十分重要的功能系统——免疫系统。该系统由中枢免疫器官(胸腺、腔上囊)、外周免疫器官(脾、淋巴结等)、免疫细胞(T、B细胞等)和免疫分子(抗体、淋巴因子、补体等)组成。

这一时期,许多新的生物学技术应用于免疫学研究,如单克隆抗体标记技术、免疫转印技术、分子杂交技术、转基因技术、细胞融合技术等。分子遗传学和分子生物学技术的应用,促进了分子免疫学的发展,分子免疫学已成为现代免疫学快速发展的领头学科。免疫学检测技术具有高度的特异性和灵敏度,已成为生物学研究中微量分析的重要手段和临床医学中快速、准确、简便的检测方法。

第3节 免疫学在医学中的应用

应用免疫学理论和方法诊断、预防与治疗免疫相关疾病是现代医学的重要手段。

1. 免疫学诊断 在临床医学中,免疫学检测可用于探讨相关疾病的发病机制及其诊断、病情检测与疗效评价等。由于抗原抗体反应的最大特点是其有高度的特异性和可见性。因此,免疫学技术和制剂在临床诊断中得到广泛应用。例如,可以检测多种病原体、体液中的生物活性物质(抗体、细胞因子、激素、神经递质等)、细胞组分(淋巴细胞、血细胞、肿瘤细胞等)和肿瘤标志物等。对特定细胞和蛋白成分进行定性、定量和定位检测,判断机体免疫状态等。免疫学诊断和免疫学检测已成为临床医学不可缺少的重要指标。随着现代免疫学以及细胞生物学、分子生物学等相关科学的发展,免疫学检测技术也不断发展和更新,新方法层出不穷。

2. 免疫学预防 免疫是人类在征服很多传染病的过程中发展起来的。从中国古代接种“人痘”,到 Jenner 发明牛痘苗,再陆续研制成功一系列预防传染病的疫苗,直至今日人类还用此疫苗消灭天花和即将消灭的脊髓灰质炎及麻疹等传染病,人类的努力从未停止过。通过现代科学技术,研制新型的疫苗,如 DNA 疫苗、重组疫苗、亚单位疫苗等。随着新发现传染病的出现,如获得性免疫缺陷综合征、SARS、禽流感、甲型 H1N1 流感等,必须研制相关的疫苗才能预防、控制和消灭新出现的传染病。

3. 免疫学治疗 免疫生物治疗的发展十分迅速,主要包括:①单克隆抗体制剂治疗肿瘤、移植排斥反应和自身免疫性疾病等已取得突破性进展,越来越多的人源抗体、基因工程抗体进入市场。不少单克隆抗体制剂已在临床验证中显示出良好的效果。②细胞因子在临床某些疾病治疗中显示出独特的疗效,已广泛用于传染性、肿瘤和血液系统疾病的治疗。③造血干细胞移植挽救白血病和肿瘤患者的生命。

重点提示

免疫是机体识别和排除抗原性异物,维持自身稳定和平衡的一种生理功能。免疫在正常情况下对机体有利,在某些条件下也可对机体造成损害。其生理功能主要有免疫防御、免疫稳定和免疫监视。免疫学科的形成与发展大致经历了4个时期:经验免疫学时期、经典免疫学时期、近代免疫学时期、现代免疫学时期。

目 标 检 测

一、名词解释

1. 免疫 2. 免疫监视 3. 免疫学

二、选择题

A₁型题

- 首次种牛痘预防天花的是()。
A. 中国古代人 B. 英国 Jenner C. 法国 Pasteur D. 德国 Koch E. 澳大利亚 Burnet
- 免疫对机体()。
A. 有害 B. 有利 C. 无利也无害 D. 多数情况下有害 E. 正常情况下有利,某些条件下有害
- 免疫监视功能低下时机体易发生()。
A. 超敏反应 B. 肿瘤 C. 自身免疫病 D. 移植排斥反应 E. 免疫耐受

三、简答题

- 简述机体的免疫功能及异常表现。
- 免疫的现代概念与传统概念有何区别?

(祖淑梅)

第2章 免疫系统

免疫系统(immune system)是机体执行免疫功能、发生免疫应答的物质基础,由免疫器官、免疫细胞及细胞因子组成。

第1节 免疫器官

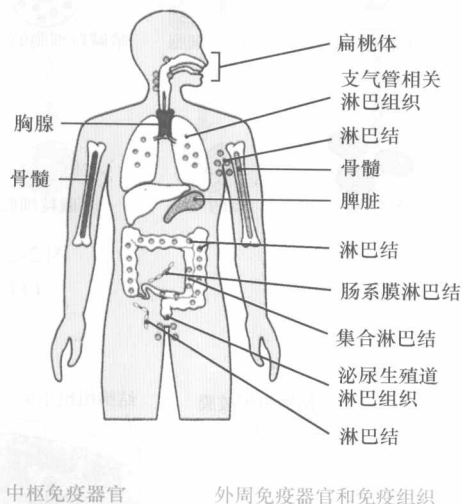
免疫器官由中枢免疫器官和外周免疫器官两部分组成(图2-1)。

1. 中枢免疫器官 中枢免疫器官是免疫细胞发生、分化、发育和成熟的主要场所。人和哺乳动物的中枢免疫器官包括骨髓和胸腺。

腔上囊

腔上囊又称法氏囊,是鸟类特有的中枢免疫器官,位于泄殖腔后上方。腔上囊是禽类动物B细胞分化、成熟的器官。来自骨髓的淋巴样祖细胞在腔上囊微循环中分化、成熟为具有免疫活性的B细胞。实验证明,在胚胎期用药物破坏禽类腔上囊或切除雏鸡的腔上囊,可引起体液免疫功能缺陷,而其细胞免疫功能正常。

链接



中枢免疫器官

外周免疫器官和免疫组织

图2-1 免疫器官

(1) 骨髓:骨髓是造血器官,是各种血细胞的发源地,也是人和哺乳动物B细胞发育、成熟的器官。骨髓中多能造血干细胞分化为淋巴样祖细胞,淋巴样祖细胞经血液进入胸腺,最终分化发育为成熟的T细胞(图2-2)。

(2) 胸腺:胸腺是T细胞分化、发育、成熟的免疫器官。来自骨髓的始祖T细胞。在胸腺基质细胞及其产生的胸腺激素和细胞因子作用下,能够分化、发育、成熟为具有免疫活性的T细胞(图2-3)。

2. 外周免疫器官 外周免疫器官主要包括淋巴结、脾脏和黏膜相关淋巴组织。是成熟T、B淋巴细胞定居、增殖并接受抗原刺激后产生免疫应答的场所。

(1) 淋巴结:淋巴结沿淋巴管道遍布全身各处,由致密结缔组织被膜包裹的实质性器官,可分为皮质和髓质两部分(图2-4)。淋巴结是T、B淋巴细胞定居和接受抗原刺激后产生免疫应答的场所,并有过滤淋巴液、清除病原生物的作用。

(2) 脾脏:脾脏具有造血、贮血和过滤作用,是体内最大的外周免疫器官。脾脏由结缔组织被膜包裹,实质主要由红髓和白髓两部分组成(图2-5)。能有效清除病原体和衰老损伤的血细胞,并有抗原摄取、加工和提呈作用,为血液中淋巴细胞经脾再循环的场所。

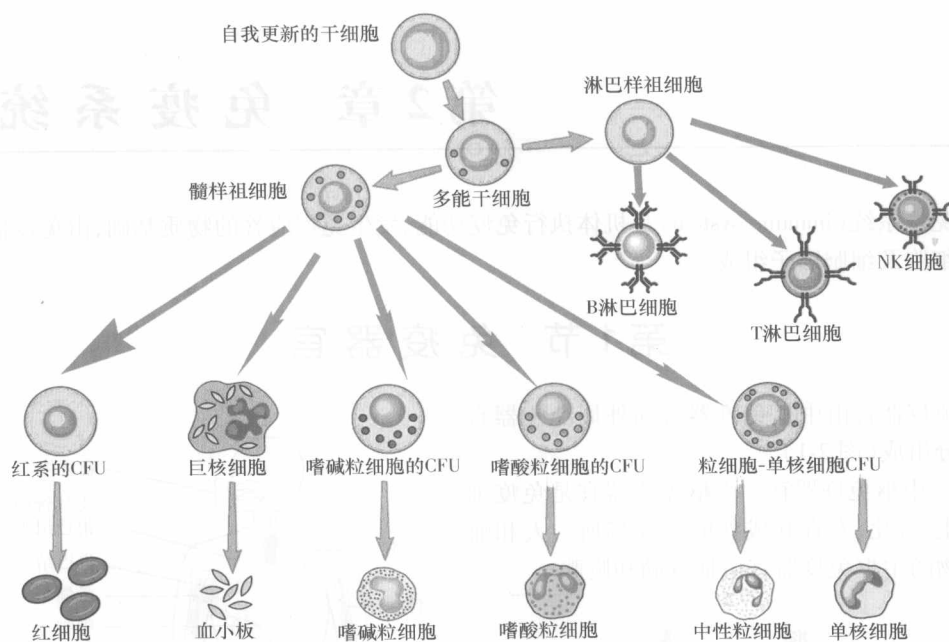


图 2-2 血细胞的来源
CFU: 集落形成单位

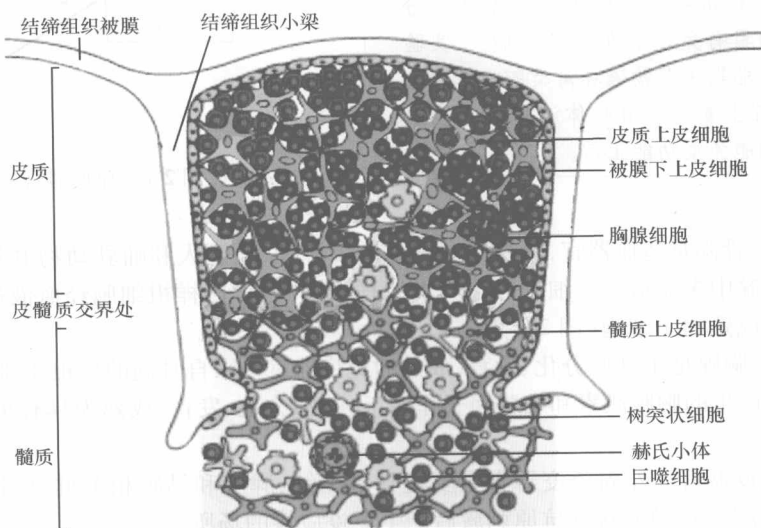


图 2-3 胸腺组织结构

胸腺组织结构模式图, 结缔组织构成小梁, 将胸腺分隔为多个小叶

(3) 黏膜相关淋巴组织: 黏膜相关淋巴组织又称黏膜免疫系统, 是广泛分布于呼吸道、胃肠道及泌尿生殖道黏膜固有层和上皮细胞下散在的无被膜淋巴组织(图 2-6), 以及某些带有生发中心的器官化淋巴组织, 如扁桃体、小肠的派氏集合淋巴结及阑尾等。

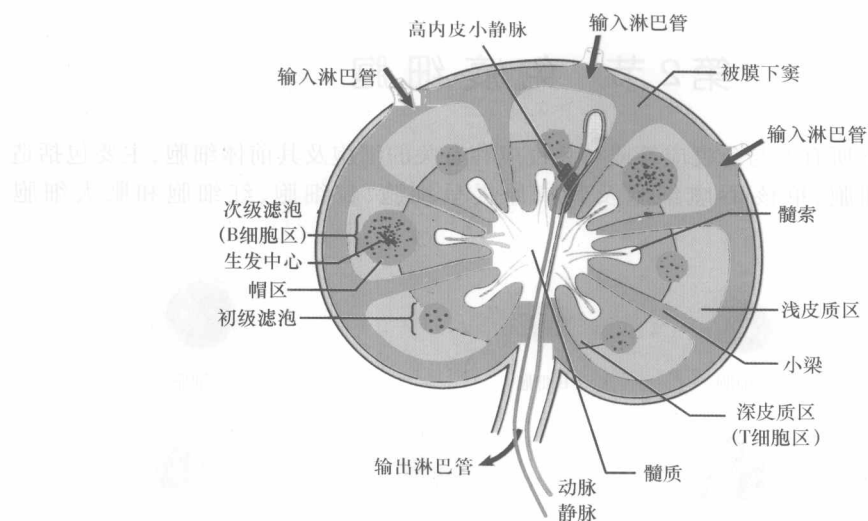


图 2-4 淋巴结组织结构

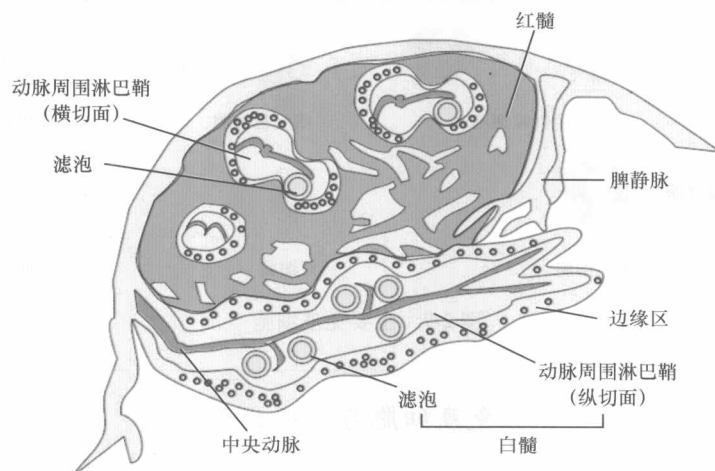


图 2-5 脾脏结构

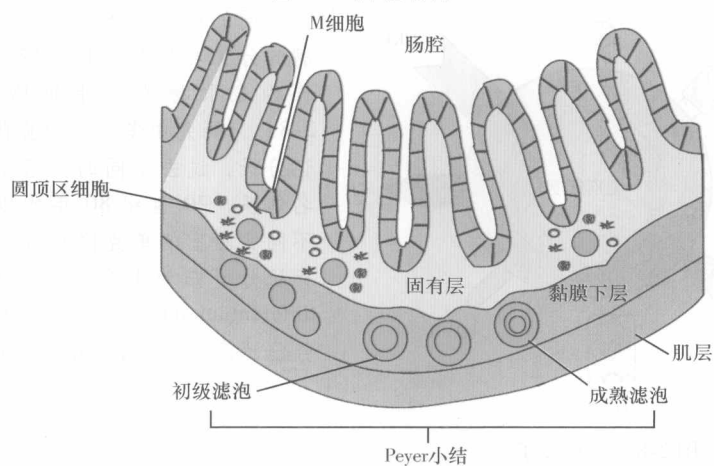


图 2-6 肠黏膜免疫系统组织结构

第2节 免疫细胞

免疫细胞泛指所有参与免疫应答或与免疫应答有关的细胞及其前体细胞,主要包括造血干细胞、淋巴细胞、单核-吞噬细胞及其抗原提呈细胞、粒细胞、红细胞和肥大细胞等(图 2-7)。

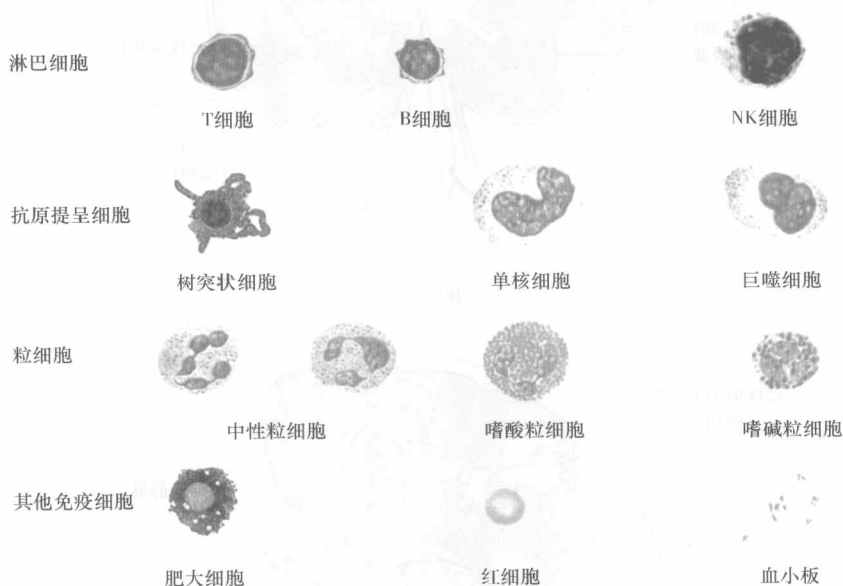


图 2-7 主要免疫细胞

免疫细胞与免疫分子

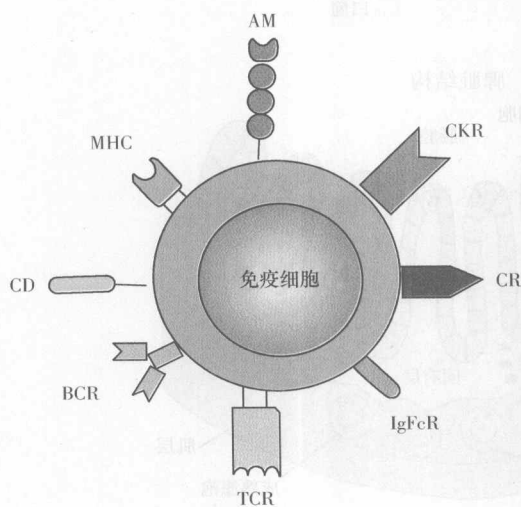


图 2-8 免疫分子

不同的免疫细胞在不同的发育阶段或活化过程中,在细胞表面会出现或消失不同的标记分子,这些标记分子与细胞的分化发育及活化等密切相关,并可作为表面标志用于细胞的鉴定(图 2-8)。研究中多采用单克隆抗体识别标记分子,过去不同的实验室有自己的命名体系,20 世纪 80 年代以后,将来自不同实验室的单克隆抗体所识别的同一标记分子归为 1 个分化群 CD (cluster of differentiation)。至今,人 CD 分子的编号已达三百多个,且在不断增加。

一、T 淋巴细胞

(一) T 细胞表面分子及其功能

1. T 细胞抗原识别受体 T 细胞抗原识别受体 (TCR) 是所有 T 细胞表面的特征性标志,也是特异性识别抗原的受体。以非共价键与 CD3 分子结合,形成 TCR-CD3 复合物。TCR 是由 α 、 β 或 γ 、 δ 两条肽链借链间二硫键联结组成的 TCR α 、 β 或 TCR γ 、 δ 异二聚体。CD3 分子表达于所有成熟 T 细胞表面。

2. CD4 和 CD8 分子 成熟的 T 细胞一般只表达 CD4 或 CD8 分子,即 CD4⁺T 细胞或 CD8⁺T 细胞。CD4 和 CD8 分子的主要功能是辅助 TCR 识别抗原和参与 T 细胞活化信号的传导。CD4 分子在细胞膜上以单体形式存在,是识别结合 HLA-II 类分子的受体,也是人类免疫缺陷病毒 (HIV) 壳膜蛋白 gp120 的受体。CD8 分子是识别结合 HLA-I 类分子的受体。

3. 丝裂原受体 T 细胞表面具有植物血凝素 (PHA) 受体、刀豆蛋白 A (ConA) 受体和商陆丝裂原 (PWM) 受体等。

4. 细胞因子受体 静止和不同分化阶段的 T 细胞可表达多种细胞因子的受体,相应细胞因子与上述细胞因子受体结合后,可诱导或促进 T 细胞活化、增殖和分化。

5. 主要组织相容复合体抗原 所有 T 细胞均表达 HLA-I 类分子,人类 T 细胞被激活后还可表达 HLA-II 类分子。

(二) T 细胞亚群及功能

成熟 T 细胞是高度不均一的细胞群体,根据所处的活化阶段,可分为初始 T 细胞、效应 T 细胞和记忆 T 细胞。根据表达 TCR 的类型,T 细胞可分为 $\alpha\beta$ T 细胞和 $\gamma\delta$ T 细胞。根据是否表达 CD4 或 CD8 分子,T 细胞可分为 CD4⁺T 细胞和 CD8⁺T 细胞。

1. CD4⁺Th 细胞 CD4⁺Th 细胞参与细胞免疫应答,并对 CD8⁺CTL 和 B 细胞的活化、增殖具有重要辅助作用。

2. CD8⁺CTL 细胞 CD8⁺细胞毒性 T 细胞 (CTL 或 Tc),CD8⁺CTL 识别抗原受 HLA-I 类分子限制,即只能识别结合 APC 或靶细胞表面 HLA-I 类分子提呈的抗原肽。其主要作用是特异性杀伤肿瘤和病毒感染的靶细胞,同时也可分泌细胞因子,参与免疫调节。

二、B 淋巴细胞

在外周血中,B 细胞占淋巴细胞总数的 10% ~ 15%。B 细胞根据分布、表面标志和功能特征,可分为 B1 和 B2 细胞两个群体,前者属非特异性免疫细胞,后者即为参与特异性体液免疫应答的 B 细胞,书中除特别注明外,B 细胞均指 B2 细胞。

(一) B 细胞表面分子及其功能

1. B 细胞抗原识别受体 (BCR) 是表达于 B 细胞膜表面的免疫球蛋白 (SmIg),是 B 细胞表面特异性识别抗原的受体,也是所有 B 细胞的特征性表面标志。

2. CD19-CD21-CD81 复合物 CD19、CD21 和 CD81 均为膜分子,三者非共价相连共同组成 CD19-CD21-CD81 复合物是 B 细胞特有的表面标志,也是 B 细胞表面的 BCR 辅助受体。

3. 协同刺激分子 是提供 B 细胞活化第二信号的辅助分子,包括 CD40、CD80 和 CD86 分子等。

(二) B 细胞的主要生物学功能

B 细胞是体内产生抗体的免疫效应细胞,主要发挥体液免疫作用,也是专职抗原提呈细胞,可启动特异性体液免疫应答,同时发挥免疫调节作用。

三、NK 细胞

自然杀伤细胞(natural killer cell, NK 细胞)来源于骨髓淋巴样干细胞,主要分布于外周血和脾脏,在淋巴结和其他组织也有少量存在。NK 细胞无需抗原预先致敏,就可通过释放穿孔素、颗粒酶,表达 FasL 和分泌 TNF- α 产生杀伤效应直接杀伤某些肿瘤和病毒感染的靶细胞。因此,在机体抗肿瘤和早期抗病毒或胞内寄生菌感染的免疫过程中起重要作用。NK 细胞表面表达 IgGfc 受体(Fc γ RIII),非特异定向识别杀伤与 IgG 抗体特异性结合的靶细胞。此种以 IgG 抗体作为中间桥梁,定向介导 NK 细胞对靶细胞的杀伤作用,称为抗体依赖性细胞介导的细胞毒作用(antibody dependent cell-mediated cytotoxicity, ADCC),见图 2-9。此外, NK 细胞活化后,还可通过分泌 IFN- γ 、IL-2 和 TNF 等细胞因子,增强机体抗感染效应并参与免疫调节。

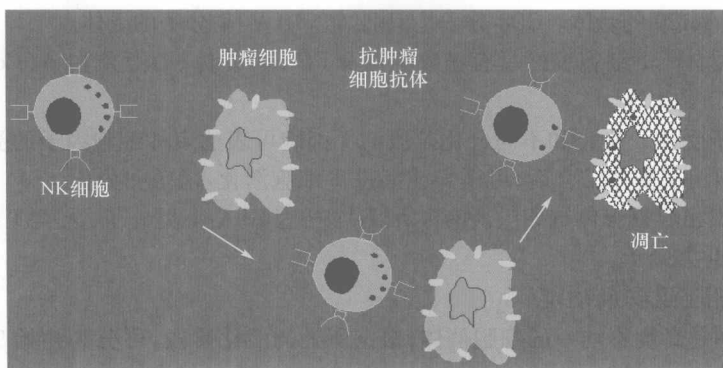


图 2-9 ADCC 作用示意图

四、抗原提呈细胞

抗原提呈细胞(antigen presenting cell, APC)是指能够摄取、加工、处理抗原,并将抗原信息提呈给抗原特异性淋巴细胞的一类免疫细胞。专职 APC 主要包括单核-巨噬细胞、树突状细胞(DC)和 B 细胞,该类 APC 表达 HLA- II 类分子和参与 T 细胞活化的协同刺激分子。

第3节 细胞因子

细胞因子(cytokines, CK)是由免疫细胞或非免疫细胞合成并分泌的小分子蛋白质或小分子多肽。具有调节免疫应答、促进造血、介导炎症反应、参与组织修复、促进伤口愈合等功能。根据细胞来源可将细胞因子分为两类:由淋巴细胞产生的细胞因子被称为淋巴因子;由单核-巨噬细胞产生的细胞因子被称为单核因子。根据结构和功能,细胞因子可分为白细胞介素、干扰素、肿瘤坏死因子、集落刺激因子、趋化性细胞因子和生长因子等类型。

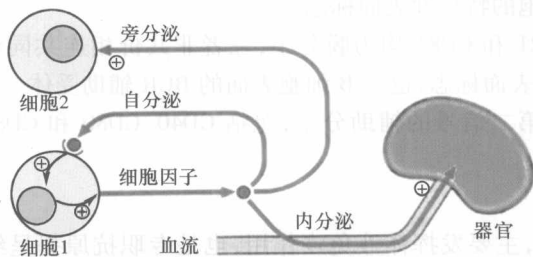


图 2-10 细胞因子的作用方式

1. 细胞因子的共同特性 细胞因子的共性:①多数细胞因子为低分子质量(8~30kD)多肽。②在较低浓度下即可发挥生物学作用。③通过与细胞表面相应细胞因子受体结合而发挥作用。④以自分泌、旁分泌或内分泌方式发挥作用(图 2-10),即细胞因子大多通过自分泌方式作用于产生细胞因子的自身细胞或邻