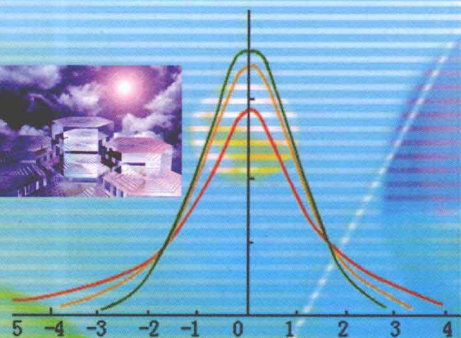


全国高等医药院校规划教材

新疆维吾尔自治区
高等学校地方特色教材

医学免疫学简明教程

丁剑冰 王 松 主编



科学出版社

全国高等医药院校规划教材

第2版

医学免疫学简明教程

王树强 王 哲 主编

人民卫生出版社

ISBN 7-115-10000-0

全国高等医药院校规划教材

医学免疫学简明教程

主 编	丁剑冰	王 松	
副主编	魏晓丽	徐 茜	徐 琦
编 委	(按姓氏笔画排序)		
	丁剑冰		周晓涛
	于晓芳		赵 慧
	王 松		徐 茜
	李玉娇		徐 琦
	甫拉提·热西提		魏晓丽

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

本书文字简练,条理清晰,重点突出,易学易记。本教材共13章,依据国家执业医师考试大纲,以基础免疫学为重点,临床免疫学仅编入超敏反应和免疫学防治两章。每章在基础内容之前有该章的学习要求和基本概念,便于学生把握重点;每章编写了“知识扩充”,介绍该章节的相关背景知识;每章之后有复习题,题量适当,供学生自习自测,加强对基本概念、基本理论的理解和掌握。

本书适合临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、中医等专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学简明教程 / 丁剑冰,王松主编. --北京:科学出版社,2011.12
(全国高等医药院校规划教材)

ISBN 978-7-03-032852-6

I. 医… II. ①丁… ②王… III. 免疫学-医学院校-教材 IV. R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 240058 号

责任编辑:李国红 秦致中 胡治国 / 责任校对:张凤琴

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

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>

铭浩彩色印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年12月第一版 开本:787×1092 1/16

2011年12月第一次印刷 印张:12

字数:339 000

定价:25.00元

如有印装质量问题,我社负责调换

前 言

《医学免疫学简明教程》由“新疆维吾尔自治区高等学校地方特色教材建设计划”立项资助。

医学免疫学是一门与基础医学和临床医学广泛交叉的前沿学科,发展迅速,成就显著,知识更新快,教材紧跟免疫学发展,内容以细胞和分子免疫学为基础。教材体现了免疫学在基础医学中的重要性,同时自然也突现出了教材的难度。因此,对于免疫学这门课而言,“教”和“学”均感不易。有关免疫学的各种教材和辅导教材也种类繁多,这在一定程度上解决了“难学”的问题。但是,由于不同学校教学课时的不同,学生情况的不同,“因材施教”的问题仍然没有很好的解决。本教材根据国家医师资格考试大纲,在研究国家规划教材在版次间变化的基础上,针对新疆地区医学院校和学生实际情况,结合一线教学经验,同时吸取同类教材的优点编写。

本教材有以下特点:

(1) 教材以基础免疫学为重,临床免疫学部分仅编入超敏反应,全部内容与实际教学内容相一致。章节安排上,将“免疫学概论”和“免疫器官和组织”两章内容融合,简介全书学习内容和各章节之间的联系,统领全书;免疫系统介绍不重复组织胚胎学已学习过的内容,重点突出。将“CD与黏附分子”一章的内容分别放入概论、固有性免疫和适应性免疫细胞中,知识连贯,避免重复,突出要点。

(2) 每章基本内容后加入了“知识扩充”,介绍本章的相关背景知识,便于学生了解该章在免疫学中的意义和在免疫学发展历史中的地位。

(3) 习题部分,首先避免了太多样的题型,其次避免了“题海战术”,作到题型有限,题量适当,能达到对基本概念、基本理论的掌握即可,能适应课程的考核即可。

本教材是编者多年教学的结晶,所有编者都有丰富的免疫学一线教学经验。综观全书,各章重点,逐一归纳,条理清晰,易学易记;基本概念,集中明确,一览无余;各章小结,画龙点睛;知识扩充,激发学生学习兴趣。学生可在本辅导教材的学习过程中发现,免疫学不再“难学”,而且还可以收到事半功倍的学习效果。

由于编者的学识水平和教学经验有限,本教材必然存在许多不足之处,希望得到同行和学生的指正。

编 者
2011年9月

· i ·

目 录

前言

第一章 免疫学概论	1
一、本章要求	1
二、基本概念	1
三、基本内容	1
(一) 免疫的概念	1
(二) 免疫系统的组成	1
(三) 免疫系统的功能	3
(四) 免疫的类型	3
(五) 适应性免疫应答的概念和基本过程	4
(六) 免疫学应用	5
四、本章小结	6
五、知识扩充	6
六、本章复习题	8
第二章 抗原	11
一、本章要求	11
二、基本概念	11
三、基本内容	12
(一) 抗原概述	12
(二) 抗原的异物性和特异性	13
(三) 影响抗原免疫应答的因素	14
(四) 抗原的种类	15
(五) 非特异性免疫刺激剂	17
四、本章小结	18
五、知识扩充	18
六、本章复习题	18
第三章 免疫球蛋白	24
一、本章要求	24
二、基本概念	24
三、基本内容	25
(一) 免疫球蛋白的结构	25
(二) 免疫球蛋白的异质性	27
(三) 免疫球蛋白的主要功能(生物学活性)	29
(四) 五类免疫球蛋白的特性与功能	30
(五) 人工制备抗体	31
(六) 免疫球蛋白的基因结构及其重排和表达	31
(七) 免疫球蛋白超家族	35
四、本章小结	35
五、知识扩充	36

六、本章复习题	36
第四章 补体系统	43
一、本章要求	43
二、基本概念	43
三、基本内容	44
(一) 概述	44
(二) 补体的激活	44
(三) 补体活化的调控	48
(四) 补体的生物学活性	48
(五) 补体成分缺陷与疾病的关系	49
四、本章小结	50
五、知识扩充	50
六、本章复习题	50
第五章 细胞因子	54
一、本章要求	54
二、基本概念	54
三、基本内容	54
(一) 细胞因子的种类	54
(二) 细胞因子的共同特性	55
(三) 细胞因子的生物学活性	56
(四) 细胞因子受体	57
(五) 细胞因子与疾病的关系及其在疾病防治中的应用	58
四、本章小结	58
五、知识扩充	58
六、本章复习题	59
第六章 主要组织相容性复合体及其编码的分子	62
一、本章要求	62
二、基本概念	62
三、基本内容	62
(一) 概述	62
(二) HLA 复合体及其产物	63
(三) MHC 的遗传特征	66
(四) HLA 在医学上的意义	67
四、本章小结	68
五、知识扩充	68
六、本章复习题	69
第七章 固有免疫系统及其应答	74
一、本章要求	74
二、基本概念	74
三、基本内容	75
(一) 组织屏障及其作用	75
(二) 固有免疫细胞	75
(三) 体液中固有免疫效应分子及其主要作用	79
(四) 固有免疫应答	80

四、本章小结	82
五、知识扩充	83
六、本章复习题	83
第八章 执行适应性免疫应答的细胞	89
一、本章要求	89
二、基本概念	89
三、基本内容	90
(一) T 淋巴细胞	90
(二) B 淋巴细胞	96
(三) 抗原提呈细胞和抗原的提呈	98
四、本章小结	102
五、知识扩充	103
六、本章复习题	104
(一) T 淋巴细胞复习题	104
(二) B 淋巴细胞复习题	109
(三) APC 复习题	111
第九章 适应性免疫应答	114
一、本章要求	114
二、基本概念	114
三、基本内容	114
(一) 适应性免疫应答概述	114
(二) T 细胞介导的细胞免疫	115
(三) B 细胞介导的体液免疫	118
四、本章小结	121
五、知识扩充	122
六、本章复习题	123
第十章 免疫耐受	128
一、本章要求	128
二、基本概念	128
三、基本内容	128
(一) 免疫耐受的发现和人工诱导的免疫耐受	129
(二) T、B 细胞免疫耐受的特点	129
(三) 诱导免疫耐受的条件	129
(四) 免疫耐受的形成机制	130
(五) 研究免疫耐受的意义	131
四、本章小结	131
五、知识扩充	132
六、本章复习题	132
第十一章 免疫调节	135
一、本章要求	135
二、基本概念	135
三、基本内容	135
(一) 抗原和抗体对免疫应答的调节	135
(二) 分子水平的免疫调节	137

(三) 细胞水平的免疫调节	138
(四) 整体和群体水平的免疫调节	139
四、本章小结	139
五、本章复习题	139
第十二章 超敏反应	142
一、本章要求	142
二、基本概念	142
三、基本内容	142
(一) 概述	142
(二) I 型超敏反应	143
(三) II 型超敏反应	146
(四) III 型超敏反应	148
(五) IV 型超敏反应	150
四、本章小结	151
五、知识扩充	152
六、本章复习题	152
第十三章 免疫学防治	159
一、本章要求	159
二、基本概念	159
三、基本内容	159
(一) 免疫预防	159
(二) 免疫治疗	162
四、本章小结	164
五、知识扩充	164
六、本章复习题	164
主要参考资料	168
附一 复习题参考答案	169
第一章复习题参考答案	169
第二章复习题参考答案	169
第三章复习题参考答案	170
第四章复习题参考答案	170
第五章复习题参考答案	171
第六章复习题参考答案	171
第七章复习题参考答案	171
第八章复习题参考答案	172
(一) T 淋巴细胞复习题参考答案	172
(二) B 淋巴细胞复习题参考答案	172
(三) APC 复习题参考答案	173
第九章复习题参考答案	173
第十章复习题参考答案	173
第十一章复习题参考答案	174
第十二章复习题参考答案	174
第十三章复习题参考答案	174
附二 医学免疫学英中文词汇	176

第一章 免疫学概论

一、本章要求

- (1) 掌握:免疫的现代概念,免疫系统的功能。
- (2) 熟悉:免疫系统的组成,固有性免疫和适应性免疫的概念和主要特点,适应性免疫应答的基本过程。
- (3) 了解免疫学发展简史。

二、基本概念

1. 免疫(immunity) 免疫是指机体对“自己”和“非己”进行识别和应答过程中,对自身物质产生免疫耐受,对非己异物产生排除作用,正常情况下是维持体内环境稳定的一种生理功能。
2. 免疫应答(immune response) 抗原性物质进入机体后,刺激免疫细胞活化、分化和产生效应的过程。
3. 固有性免疫(innate immunity) 指物种在长期种系发育和进化过程中逐渐形成的一系列防卫机制,也称为非特异性免疫或天然免疫。
4. 适应性免疫(adaptive immunity) 指个体在生命过程中,由淋巴细胞接受抗原性异物刺激后,主动产生的具有针对性的免疫反应,也称为特异性免疫或获得性免疫。

三、基本内容

(一) 免疫的概念

1. 免疫(immunity)的传统概念 免疫是机体免除疫病(传染病)及抵抗多种疾病发生的能力。传统的免疫仅仅包括抗感染,是微生物学的分支学科。
2. 免疫的现代概念 免疫是指机体对“自己”和“非己”进行识别和应答过程中,对自身物质产生免疫耐受,对非己异物产生排除作用,正常情况下是维持体内环境稳定的一种生理功能。

(二) 免疫系统的组成

免疫系统(immune system)由免疫器官、免疫细胞和免疫分子共同组成。免疫系统是产生免疫应答的组织基础。为全面掌握免疫系统和更好的学习本书内容,现将免疫系统的基本组成简述如图 1-1。

1. 免疫器官和组织

(1) 中枢免疫器官:是免疫细胞发生、分化、成熟为具有免疫功能的免疫细胞的场所。

1) 骨髓及功能

A. 各类血细胞和免疫细胞发生的场所。造血干细胞(HSC)在骨髓中增殖、分化、发育

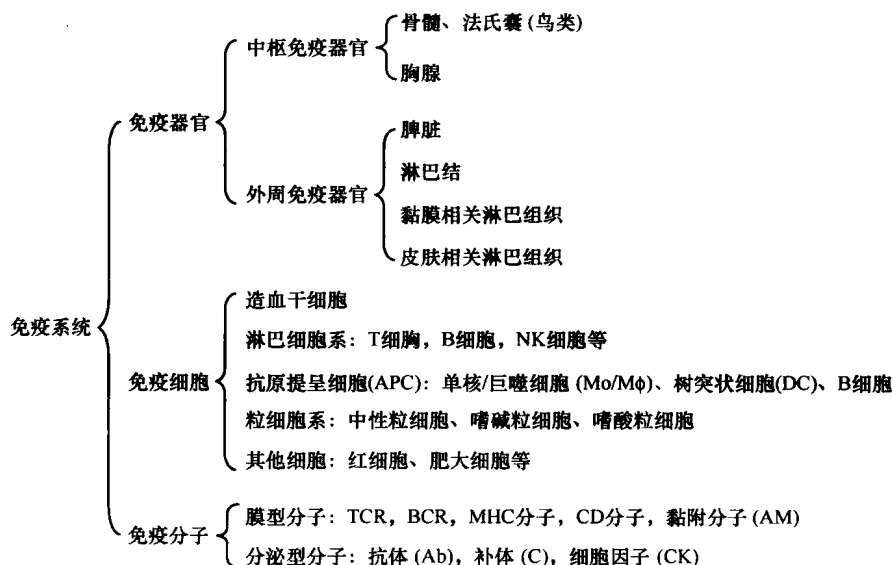


图 1-1 免疫系统的组成

为粒细胞、单核细胞、红细胞、血小板和淋巴细胞等。

B. 骨髓是人类 B 细胞分化、成熟为功能性 B 细胞的唯一器官。

C. 体液免疫应答的场所。骨髓为再次体液免疫应答的主要部位。记忆性 B 细胞返回骨髓，在此缓慢持久的产生抗体，故骨髓既是中枢免疫器官，又是外周免疫器官。骨髓功能缺陷将导致严重的细胞免疫和体液免疫的双重缺陷。

2) 胸腺及功能：在骨髓中造血干细胞分化的淋巴样干细胞（LSC），迁入胸腺，在胸腺中分化、发育、成熟为功能性 T 细胞。如果胸腺细胞发育缺陷，将导致细胞免疫缺陷。

(2) 外周免疫器官：是成熟的淋巴细胞定居，并对抗原产生免疫应答的场所。由脾、淋巴结、黏膜相关淋巴组织（如扁桃体等）、皮肤相关淋巴组织构成。

2. 免疫细胞 通过免疫细胞的相互作用，执行免疫的功能。主要有以下几类：

(1) 造血干细胞：各类免疫细胞均来源于造血干细胞。

(2) 淋巴细胞系：主要包括 T 细胞、B 细胞、NK 细胞等。B 细胞主导体液免疫，T 细胞主导细胞免疫，并辅助体液免疫，NK 细胞参与固有性免疫。

(3) 单核细胞系：除参与固有性免疫应答，发挥吞噬和细胞毒功能外，也是重要的抗原提呈细胞。

(4) 粒细胞系：中性粒细胞属于吞噬细胞，参与固有性免疫。嗜碱粒细胞和嗜酸粒细胞参与超敏反应。

(5) 其他细胞：红细胞具有免疫黏附作用。

执行固有性免疫功能的细胞主要有吞噬细胞（包括 Mo/Mφ、中性粒细胞）、NK 细胞、γδT 细胞、NKT 细胞、B1 细胞等。

执行适应性免疫功能的是 T 细胞、B 细胞和抗原提呈细胞（APC）。

3. 免疫分子 包括膜型分子和分泌型分子两类。

(1) 分泌型分子：存在于各种体液中，大多为含糖基的蛋白质。

1) 抗体（antibody, Ab）：是 B 细胞识别抗原分化为浆细胞后产生的一种蛋白质，能与抗

原发生特异性结合,是体液免疫的效应分子,有 IgG、IgM、IgA、IgE、IgD 五类。

2) 补体(complement, C):是存在于血清中的一组经活化后具有酶活性的蛋白质,构成复杂的补体系统,具有多种生物学活性,包括抗微生物的防御反应、参与免疫调节、参与免疫病理损伤。

3) 细胞因子(cytokine, CK):由细胞分泌的小分子蛋白,是免疫应答的重要调节分子和效应分子,具有多种生物学活性。

(2) 膜型分子:存在于细胞膜表面。结构上都可分为 3 部分,即膜外区、跨膜区和胞质区。

1) BCR 和 TCR:分别存在于 B 细胞和 T 细胞表面,是两类细胞的特异性抗原识别受体。

2) MHC 分子:主要组织相容性复合体(major histocompatibility complex, MHC)编码的免疫分子,是抗原提呈的载体分子,可将抗原提呈给 T 细胞识别,进而激活 T 细胞,启动免疫应答。

3) 白细胞分化抗原(leucocyte differentiation antigen, LDA):指血细胞在分化成熟为不同谱系、分化的不同阶段及细胞活化过程中,出现或消失的细胞表面标记分子。分化群(cluster of differentiation, CD)是国际通用的应用单克隆抗体鉴定细胞表面的膜分子,对白细胞分化抗原进行分组和命名,目前已鉴定的 CD 分子达 300 余种,涉及机体所有组织细胞,而免疫细胞膜上的许多 CD 分子是生物信息分子,介导细胞间相互识别、相互作用,与免疫细胞的功能(如淋巴细胞的活化和分化)有密切的关系。通过检测 CD 分子,可以鉴别细胞以及判断细胞的功能。

4) 黏附分子(adhesion molecule, AM):介导细胞间相互作用和相互黏附的分子,与 CD 分子一样,也是细胞膜上的信号分子,参与细胞的识别、活化和信号传导,细胞的增生与分化、伸展与移动等。

(三) 免疫系统的功能

现代免疫学已跳出抗感染范畴,也打破了“免疫总是有利于机体”的错误观念,将免疫系统的主要功能归为 3 项:即免疫防御、免疫自稳和免疫监视。其具体意义如表 1-1。

表 1-1 免疫系统的三大功能

功能	正常生理表现(有利于机体)	异常病理表现(有害于机体)
免疫防御(immune defense)	清除外来异物(抗感染)	高:超敏反应 低:免疫缺陷
免疫自稳(immune homeostasis)	清除自身损伤或衰老细胞	自身免疫病
免疫监视(immune surveillance)	清除突变细胞和病毒感染细胞	肿瘤或持续性感染

(四) 免疫的类型

1. 免疫的类型 根据参与物质和发生机制不同,将免疫应答分固有性免疫和适应性免疫两大类型。

(1) 固有性免疫(innate immunity):指物种在长期种系发育和进化过程中逐渐形成的一系列防卫机制,也称为非特异性免疫(non-specific immunity)或天然免疫(natural immunity)。

(2) 适应性免疫(adaptive immunity):指个体在生命过程中,由淋巴细胞接受抗原性异物刺激后,主动产生的具有针对性的免疫反应。也称为特异性免疫(specific immunity)或获得性免疫(acquired immunity)。

2. 两类免疫应答的组成成分 见图 1-2。

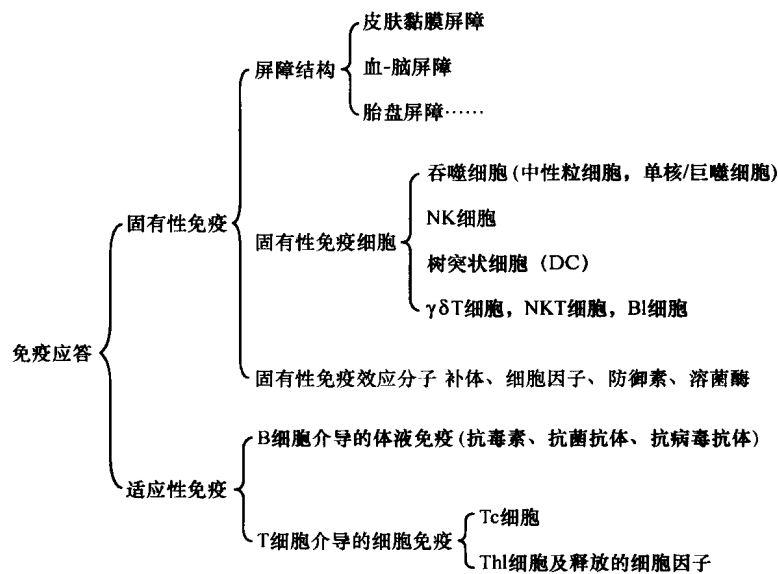


图 1-2 两类免疫应答的组成

3. 两类免疫力的作用机制与特点的比较 见表 1-2。

表 1-2 固有性免疫和适应性免疫的特点

作用机制	固有性免疫	适应性免疫
生理屏障	+(三大屏障)	-(不需要)
主要细胞组成	吞噬细胞、DC、NK 细胞、NKT 细胞、 $\gamma\delta$ T 细胞、B1 细胞	T 细胞、B 细胞、APC
作用特点		
识别“自己”与“非己”	可	可
抗原特异性细胞克隆扩增	无	有
作用特异性	无	有
可遗传性	可	不可
免疫记忆	无	有
主要作用时相	感染早期(即刻至 96 小时)	感染 96 小时后

(五) 适应性免疫应答的概念和基本过程

一般情况下,不特别指明,免疫应答即指适应性免疫应答。

1. 概念 抗原性物质进入机体后,刺激特异性免疫细胞活化、分化和产生效应的过程。
2. 基本过程 可分为抗原识别阶段、细胞活化、增殖分化阶段、效应阶段(图 1-3)。
3. 免疫应答的后果 即效应的结果。

(1) 正免疫应答:免疫系统活化,将抗原全部或部分清除体外。

(2) 负免疫应答:对体内组织细胞表达的自身抗原表现为特异性“免疫不应答”,也称为免疫耐受(详见第十章)。

正免疫应答与负免疫应答均是免疫系统的重要功能,两者的平衡保持免疫系统的自身稳定。

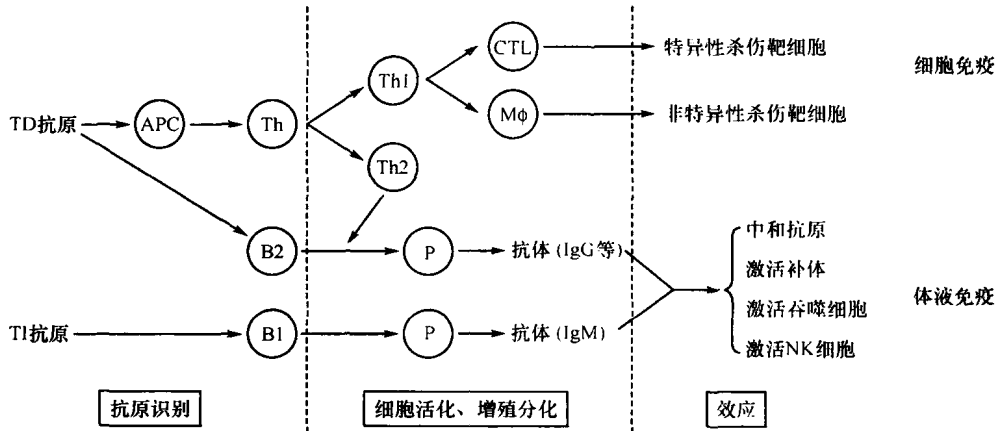


图 1-3 适应性免疫应答的基本过程

4. 适应性免疫应答的类型 根据主导的细胞和效应机制的不同,将适应性免疫应答分两类:即体液免疫和细胞免疫(详见第九章)。

(1) 体液免疫:也称为抗体介导的免疫应答(AMI),由B细胞主导,效应物为抗体。

(2) 细胞免疫:也称为细胞介导的免疫应答(CMI),由T细胞主导,效应物为效应T淋巴细胞和细胞因子。

5. 免疫应答的四个条件 根据免疫应答的基本过程,可总结出发生免疫应答所需的4个基本条件:即抗原、抗原提呈细胞、淋巴细胞及细胞因子的调节。

(1) 抗原(antigen, Ag):是指能与T、B细胞的受体结合,促使其增殖、分化,产生抗体和效应T细胞,并与之结合,进而发挥免疫效应的物质。抗原的进入是整个免疫过程的起点和先决条件。详见“抗原”一章。

(2) 抗原提呈细胞(antigen presenting cell, APC):该类细胞具有摄取、加工、处理抗原、将抗原信息提呈给特异性淋巴细胞的功能。

(3) 淋巴细胞:主要指T、B细胞。这两类细胞最重要的特点是细胞膜上具有特异性抗原受体,能识别不同抗原,属于特异性免疫细胞。细胞在接受抗原刺激后能活化、增殖、分化,产生特异性免疫应答。

(4) 细胞因子的调节作用:在免疫应答的每个环节,都有很多细胞因子(主要由活化的T细胞产生)参与,在免疫细胞的活化、生长和分化及清除抗原过程中发挥促进和/或抑制作用。

(六) 免疫学应用

1. 免疫学(immunology) 免疫学是研究免疫系统的组成和功能,探讨实现免疫保护和发生免疫病理反应的作用及其机制,研究安全有效的免疫学策略和方法,实现对疾病准确诊断、预防和治疗。免疫学最初是微生物学的分支学科,在长期的发展中,人们对免疫的认识不断深化,经历了个体水平、组织水平、细胞水平,现在已进入分子水平。随着现代生物高新技术的发展,免疫学在生命科学领域的基础研究和临床医学应用中都处于前沿学科。

2. 免疫学的临床应用

(1) 免疫诊断:免疫学技术以其很好的特异性和较高的灵敏度,广泛应用于医学和生物学领域的研究,在临床中应用于相关疾病的诊断、发病机制的研究、病情监测与疗效评估等方面。

(2) 免疫治疗:通过免疫增强和免疫抑制疗法,特异性免疫治疗和非特异性免疫治疗,主动免疫治疗和被动免疫治疗等方法,可以治疗感染、肿瘤、免疫缺陷、自身免疫病和移植排斥等疾病。常用药物有细胞因子及其相关药物、单克隆抗体导向药物、细胞制剂等,其疗效可靠,免疫治疗有着广阔的应用前景。

(3) 免疫预防:传染性疾病是人类医学的永恒主题,利用疫苗预防传染病一直是免疫学研究的主要方向之一,以后仍将成为主要的任务。随着新疾病的不断发现,已经灭绝和控制的疾病重新抬头,社会迫切需要更加安全有效的免疫学措施来抵御疾病。现今新型疫苗的研制也是免疫学的重大贡献之一,包括合成肽疫苗、基因工程疫苗、DNA 疫苗等,而且疫苗的应用范围也从抗感染扩大到抗肿瘤、计划生育、防治免疫病理损伤等非传染病领域。

四、本章小结

(1) 免疫是机体在识别“自己”和“非己”的基础上,排除“非己”,耐受“自己”的功能。

(2) 免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫分子组成,其三大功能包括免疫防御、免疫自稳和免疫监视。

(3) 免疫应答可分为固有性免疫和适应性免疫。

(4) 适应性免疫应答又可分为正免疫应答和负免疫应答(免疫耐受),包括由 T 细胞介导的细胞免疫应答和 B 细胞介导的体液免疫应答组成。

(5) 免疫学已发展为一门独立的学科,在免疫诊断、免疫预防、免疫治疗方面广泛应用,是生命科学的前沿学科。

五、知识扩充

1. 20 世纪获得诺贝尔医学生理学奖的免疫学家。

年份	学者姓名	国家	获奖成就
1901	E. A. Behring	德国	发现抗毒素,开创免疫血清疗法
1905	R. Koch	德国	发现结核杆菌,发明诊断结核病的结核菌素
1908	P. Ehrlich	德国	提出体液免疫理论和抗体生成的侧链学说
	E. Metchnikoff	俄国	发现细胞吞噬作用,提出细胞免疫理论
1913	C. Richet	法国	发现过敏现象
1919	J. Bordet	比利时	发现补体,建立补体结合实验
1930	K. Landsteiner	奥地利	发现人红细胞血型
1951	M. Theiler	南非	发现黄热病疫苗
1957	D. Bovet	意大利	抗组胺药治疗超敏反应
1960	F. M. Burnet	澳大利亚	提出抗体生成的克隆选择学说
	P. B. Medawar	英国	发现获得性移植免疫耐受性
1972	G. M. Edelman	美国	阐明抗体的本质
	R. R. Porter	英国	阐明抗体的化学结构
1977	R. S. Yalow	美国	创立放射免疫测定法

续表

年份	学者姓名	国家	获奖成就
1980	J. Dausset	法国	发现人白细胞抗原
	G. D. Snell	美国	发现小鼠 H-2 系统
	B. Benacerraf	美国	发现免疫应答的遗传控制
1984	N. Jene	丹麦	提出天然抗体选择学说和免疫网络学说
	G. Kohler	德国	建立杂交瘤技术制备单克隆抗体
1987	Tonegawa	日本	阐明抗体多样性的遗传基础
1990	J. Merrill	美国	首创人类肾移植术
	E. Thomas	美国	首创人类骨髓移植术
1996	P. Doherty	澳大利亚	提出 MHC 限制性,即 T 细胞的双识别模式
	R. Zinkernagel	瑞士	提出 MHC 限制性,即 T 细胞的双识别模式

2. 种牛痘简介 天花病几乎是有人类历史以来就存在的可怕疾病,几千年来,数以亿计的患者感染天花病毒,每四名患者中便有一人死亡,而剩余的三人会留下丑陋的痘痕天花。这个对人类生存威胁最大、最古老的疾病今天却已从人们的生活中消失了,1979年10月26日联合国世界卫生组织在肯尼亚首都内罗毕宣布,全世界已经消灭了天花病,并且为此举行了庆祝仪式,这个具有历史意义的事件要归功于一个医生,他就是英国人爱德华·琴纳(Edward Jenner,1749—1823)。

琴纳的传奇是从一个不经意间的发现开始的。18世纪后期的英国笼罩在天花的肆虐中,而当时乡间流行一个民间传闻:一个人只要曾经染上牛痘,便不会再染上天花。挤牛奶的女工多数都曾感染牛痘,亦的确很少患天花。琴纳意识到这个传闻如果属实,那么牛痘给健康人接种会预防天花。1796年5月17日是琴纳47岁的生日。这天,琴纳的候诊室里一清早就聚集了很多好奇的人。屋子中间放着一张椅子,上面坐着一个八岁的男孩菲普士。不久,一位包着手的女孩来了,她就是挤牛奶的姑娘尼姆斯,几天前她从奶牛身上感染了牛痘,手上长起了一个小脓疱。琴纳要大胆地实施一个几十年日思夜想的计划:他要把反应轻微的牛痘接种到健康人身上去预防天花。琴纳用一把小刀,在男孩左臂的皮肤上轻轻地划了一条小痕,然后从挤牛奶姑娘手上的痘痂里取出一点点淡黄色的脓浆,并把它接种到菲普士划破皮肤的地方,之所以这样操作,是受古老的中国人启发。两天以后,男孩便感到有些不舒服,轻微的发烧、咽痛,但很快就好了,菲普士非常顺利地挨过了牛痘“关”。现在摆在琴纳面前最主要的事情是:证明菲普士今后再也不会被传染上天花。如果能实现,牛痘的接种就是真正成功了!六个星期后,琴纳又从天花病人身上取来了一点痘痂的脓液,接种在菲普士体内。这是一个关键的时刻,琴纳自己也感到紧张和担心,如果接种的牛痘不能达到预防天花的目的,那菲普士就将患上严重的天花,这是一件多么可怕的事情呀!几个星期过去了,小男孩依然很健康,连一点患病的迹象都没有,琴纳胜利了!牛痘疫苗预防天花的试验终于获得了成功!

消息从英国的小乡村迅速传遍了整个欧洲。然而,任何事物的发展永远不会是一帆风顺的,牛痘疫苗的发明也是如此。1797年,当琴纳将接种牛痘预防天花的研究结果写成论文送到英国皇家学会时,却遭到了拒绝。一年后,琴纳自己筹集经费刊印发表这些论文时还引起了广泛的争论。反对者疯狂诬蔑,他们造谣说:“种了牛痘以后会使人头上长出牛

角,发出牛叫的声音。”然而,真理就是真理,它不会永远被谬误埋葬。在无数次实践的面前,一切怀疑、反对都被无情的事实粉碎。天花可以用种牛痘来预防的事实,终于占据了历史上应有的位置。

琴纳无疑是伟大的,他成功开辟出了一个新的领域,这个新领域也就是免疫学。琴纳自己无法解释为什么接种牛痘可以预防天花,后来法国人巴斯德破解了这个谜。巴斯德总结了接种的免疫原理得出这样的结论:人类和许多动物在遇到病菌侵袭后,可以产生一种专门抵御同种病菌的能力,这种能力就是免疫力,接种极少量的或者毒性很小的病菌后,人类就可以达到预防该病菌引起疾病的目的。琴纳发明的牛痘接种不仅使人类免受天花的肆虐,并且还为以后的许多科学家不懈地向传染病展开新的攻击开辟了一条道路。

1823年2月3日,琴纳逝世。在他的墓碑上镌刻着这样的墓志铭:“碑后是伟大的名医、不朽的琴纳长眠之地。他以自己的睿智带给全世界半数以上的人类生命和健康。被拯救的孩童一起来歌颂他的伟业,将他的名字永记心间。”

六、本章复习题

1. 判断题

- (1) 免疫是机体在识别“自己”和“非己”的基础上,排除非己的功能,总是有利于机体。
- (2) 免疫监视功能是指机体清除自身损伤、衰老细胞的功能。
- (3) 固有性免疫应答也称为先天性免疫应答,是经抗原刺激后产生的特异性免疫应答。
- (4) 当抗原进入机体后,固有性免疫应答和适应性免疫应答同时发生作用。
- (5) 脾脏是最大的外周免疫器官。
- (6) 各类免疫细胞均来源于造血干细胞。
- (7) 中国人最早利用接种“人痘”预防天花。
- (8) T细胞识别抗原的受体称为TCR,是一种分泌型免疫分子。
- (9) B细胞识别抗原的受体称为BCR,是一种膜型免疫分子。
- (10) T、B细胞接受抗原刺激后能活化、增殖,产生特异性免疫应答。
- (11) CD是用单克隆抗体鉴定的细胞膜分子的命名系统。
- (12) 骨髓既是中枢免疫器官,又是外周免疫器官。

2. 填空题

- (1) 免疫的三大功能是_____、_____、_____。
- (2) 免疫系统由_____、_____、_____

组成。

- (3) 参与固有性免疫应答的细胞有_____、_____、_____、_____等。
- (4) 适应性免疫应答包括T细胞介导的_____和B细胞介导的_____。
- (5) 免疫防御功能正常情况下表现为_____,如水平过高可导致_____,水平过低可导致_____。
- (6) 外周免疫器官包括_____、_____、_____、_____。
- (7) 免疫分子分为_____和_____两类。
- (8) 膜型免疫分子包括_____、_____、_____、_____。
- (9) 免疫细胞发生、分化、成熟的场所称为_____,成熟的淋巴细胞定居、对抗原应答的场所称为_____。

3. 选择题(每题只有1个最佳答案)

【A型题】

- (1) 免疫的现代概念是()
 - A. 机体抗感染的防御功能
 - B. 机体清除衰老、损伤细胞的功能
 - C. 机体识别、杀灭与清除自身突变细胞的功能
 - D. 机体在识别“自己”和“非己”的基础上,排除非己的功能
 - E. 机体耐受的功能
- (2) 免疫防御功能低下的机体易发生()