



新世纪高等中医药院校中西医结合大专系列教材

XINSHIJI
GAODENGZHONGYIYAOYUANXIAO
ZHONGXIYIJIEHE
DAZHUANXILIEJIAOCAI

免疫学与 病原生物学

◎供各类高等中医、中西医结合临床专业用

主编◎龚莉莉

MIANYIXUEYUBINGYUANSHEGWUXUE



中医古籍出版社

新世纪高等中医药院校中西医结合大专系列教材

免疫学与病原生物学

(供各类高等中医~~中西~~结合临床专业用)

主 编 ~~龚莉莉~~

副主编 曹健兰 杨 岸

编 委 王 枚 陈应国 何 静

中医古籍出版社

责任编辑 王庆福
封面设计 于天水

图书在版编目(CIP)数据

免疫学与病原生物学/龚莉莉等编. —北京:中医古籍出版社, 2002.6
新世纪高等中医药院校中西医结合大专系列教材
ISBN 7-80174-071-8

I. 免... II. 龚... III. ①医药学:免疫学—中医学院—教材②病原微生物—中医学院—教材 IV. R392②R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 042091

中医古籍出版社出版发行

(北京东直门内北新仓 18 号 100700)

全国新华书店经销

河北永清第一胶印厂印刷

787×1092 毫米 16 开 19 印张 438 千字

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印数:0001~4000 册

ISBN 7-80174-071-8/R·071

定价:22.00 元

**新世纪高等中医药院校
中西医结合大专系列教材编审委员会**

主任委员 邱德文

副主任委员 刘从明 吴元黔

委 员 (以姓氏笔画为序)

王世平	王农银	王庆福	王兆石	王承炎
刘从明	朱映祥	杨燕玲	吴元黔	邱德文
钟 华	鹿 涛	彭绍虞	彭雪红	虞广跃
翟厚明	黎 梅			

办公室主任 吴元黔 (兼)

办公室成员 吴元黔 彭雪红

前 言

为适应培养新世纪面向基层和农村的中西医结合大专层次人才的需要,认真贯彻第三次全国教育工作会议精神,全面推进素质教育,我们在国家中医药管理局科技教育司的大力支持下,经有关办学单位共同协商,根据教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》精神,并结合我国中西部内陆省区的实际情况,决定组织编写本套系列教材,供各类高等中医、中西医结合临床专业大专层次教学的需要。

2001年7月中旬,编写单位在贵州省贵阳市召开第一次工作会议,正式建立了本套教材的编审委员会,通过了实施方案,确立了编写本套教材的指导思想和目标是:

以邓小平教育理论为指导,配合“西部大开发”战略的实施,适应我国中西部内陆省区基层和农村卫生事业发展的需要,快速培养具有必备的中医药基础理论知识和较强实际工作能力的复合型实用人才,是组织编写本系列教材的指导思想。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是开展教学活动的基本工具,也是深化教育教学改革,全面推进素质教育,培养合格人才的重要保证。本系列教材要求保证质量,突出特色,强调在“必备”和“实用”上下功支,在不破坏学科体系完整性的前提下,强调创新意识和实际应用能力的培养,尽可能体现中西医结合的方针。中、西医两套理论体系能够沟通的地方应尽量沟通,但也不要牵强附会。

本系列教材要有较宽的适应面,满足如高中起点三年制农村中西医结合大专、初中起点五年制农村中西医结合大专、高等职业技术教育和成人教育中西医结合大专及自学考试培训、在职培训等多种形式中西医结合大专层次人才培养的需要。

会议决定本套教材的编写教材科目为:《中医学基础》、《中医诊断学》、《方剂学》、《中药学》、《正常人体解剖学》、《生理学》、《病理学》、《药理学》、《免疫学与病原生物学》、《诊断学基础》、《中西医结合内科学》、《中西医结合外科学》、《中西医结合妇产科学》、《中西医结合儿科学》、《中西医结合骨伤

科学》、《中西医结合五官科学》、《针灸推拿学》、《中药栽培学》、《中药鉴定学》、《中药炮制学》等共 20 部。

会后，编审委员会办公室按会议决定的工作计划向各参编单位发出通知，按规定的编写人员遴选条件要求请各单位推荐各门教材的主编、副主编、编委等编写人员，经反复协商和通讯评审，确定了各门教材的编写人员人选。

2001 年 10 月中旬，参编单位在贵州省贵阳市召开了第二次工作会议暨主编会议，由全国高等中医教育学会秘书长刘振民教授做了重要的报告，出版单位和编审委员会就有关事宜介绍了情况，全体主编副主编对有关事宜及《中西医结合骨伤科学》、《中西医结合外科学》、《生理学》、《中医诊断学》等几门教材的编写计划、体例要求及样稿进行了认真细致的讨论，就有关具体问题的处理商定了统一的办法。

为了保证教材的编写质量和按时完成，本套教材决定实行主编负责制，并有部份教材由编审委员会聘请同行专家担任主审进行把关。为了适应教学的实际需要，我们对编写内容的确定、体例的设计等都做了一些改革，这些在各门教材中都有体现。教材改革是一个不间断的探索过程，不可能毕其功于一役。我们虽然尽可能地进行了一些试验性的探索，但由于学术水平，以及其他条件的限制，各门教材的水平还不完全一致，不可避免地还存在不少不足乃至错误之处，敬请广大师生及同行专家在使用过程中提出宝贵意见，以便在今后的修订中改进。

新世纪高等中医药院校

中西医结合大专系列教材

编审委员会 2002 年 3 月

编写说明

为适应新医学模式的转变和基层农村对医疗卫生、保健服务要求不断提高的需要,并着眼于新世纪中西医结合大专系列人才培养,特编此教材。这套教材以培养高素质“实用型”卫生人才为目标,体现“思想性、科学性、先进性、适用性”,认真精选本教材的内容,努力克服教材内容偏深、偏多、重复的倾向,强调基本理论、基本知识,由浅入深,循序渐进,适当介绍本学科的新进展,力求使本教材符合新世纪中西医结合大专生的教学需要。本书也可作为执业医师考试大纲的复习参考用书。

医学免疫学基础是介绍免疫学的基本知识、机体与病原性抗原的相互关系以及免疫学在疾病诊断与治疗中的应用。

病原生物学是介绍常见的传染病的病原生物学特性、致病性与免疫性、微生物学与寄生虫学检查、对病原学的诊断以及防治原则的科学。

通过本课程学习,使学生能用辨证的观点、科学态度和严肃认真的工作作风,对临床各种疾病的诊断、治疗、预防打下良好的基础,同时牢固树立无菌观念,预防医院内感染。又可使学生成为:具有良好职业素质、必要理论知识、较强动手能力的又能预防又能保健的“全科医生”。

遵照“大纲”精神,在教学过程中重点介绍各临床专业课必需的基本知识和基本技能,并把预防战略的观念、职业责任心贯穿于整个过程。本教材分3篇,30章,72学时,理论58学时,实践14学时。在教学过程中,坚持理论联系实际的原则,充分利用图表、实物标本、多媒体教学等,在教法上采用讲授、讨论、实验、自学等多种方法;采用笔试、口试、作业、实验报告、实践考试阶段测验等进行评价。

《免疫学与病原生物学》编委会

2002年4月

目 录

第一篇 免疫学基础

概述	(1)
第一章 免疫系统	(4)
第一节 免疫器官	(4)
第二节 免疫细胞	(5)
第三节 免疫分子	(10)
第二章 抗原	(12)
第一节 抗原的概念与性能	(12)
第二节 抗原的性质	(12)
第三节 医学上重要的抗原	(15)
第三章 抗体	(19)
第一节 免疫球蛋白的分子结构	(19)
第二节 抗体的生物学作用	(21)
第三节 五类免疫球蛋白的特性与功能	(22)
第四节 免疫球蛋白的血清型	(23)
第五节 单克隆抗体	(25)
第六节 免疫球蛋白异常	(26)
第四章 补体	(28)
第一节 补体系统的组成与理化性质	(28)
第二节 补体系统的激活	(29)
第三节 补体系统的生物学作用	(32)
第四节 补体系统的异常	(33)
第五章 免疫应答	(35)
第一节 免疫应答的概念和类型	(35)
第二节 免疫应答的基本过程和特点	(35)
第三节 体液免疫	(36)
第四节 细胞免疫	(38)
第五节 免疫调节	(39)
第六节 免疫耐受性	(40)
第六章 抗感染免疫	(43)
第一节 非特异性免疫	(43)
第二节 特异性免疫	(46)

第七章 过敏反应	(50)
第一节 I 型过敏反应	(50)
第二节 II 型过敏反应	(55)
第三节 III 型过敏反应	(58)
第四节 IV 型过敏反应	(60)
第八章 免疫学应用	(65)
第一节 免疫学检测	(65)
第二节 免疫学防治	(70)

第二篇 医学微生物学

概述	(75)
第九章 细菌的形态与结构	(76)
第一节 细菌的大小和形态	(76)
第二节 细菌的结构与理化性状	(77)
第三节 细菌的染色	(86)
第十章 细菌的生长繁殖与代谢	(88)
第一节 细菌的生长繁殖	(88)
第二节 细菌的代谢产物	(91)
第十一章 细菌与外界环境	(94)
第一节 细菌的分布	(94)
第二节 外界环境对细菌的影响	(96)
第三节 细菌的变异性	(100)
第十二章 细菌的致病性与感染	(103)
第一节 细菌的致病性	(103)
第二节 感染概述	(105)
第十三章 病原性球菌	(109)
第一节 葡萄球菌属	(109)
第二节 链球菌属	(112)
第三节 奈瑟菌属	(115)
第十四章 肠道杆菌	(120)
第一节 大肠埃希菌	(120)
第二节 志贺菌属	(122)
第三节 沙门菌属	(124)
第四节 变形杆菌属	(127)
第十五章 弧菌属	(129)
第一节 霍乱弧菌	(129)
第二节 副溶血性弧菌	(131)
第十六章 厌氧性细菌	(132)

第一节	破伤风芽胞梭菌	(132)
第二节	产气荚膜芽胞梭菌	(134)
第三节	肉毒芽胞梭菌	(135)
第四节	无芽胞厌氧菌	(135)
第十七章	白喉棒状杆菌	(137)
第十八章	分枝杆菌属	(140)
第一节	结核分枝杆菌	(140)
第二节	麻风分枝杆菌	(143)
第十九章	动物源性细菌	(145)
第一节	炭疽杆菌	(145)
第二节	弯曲菌	(146)
第三节	小肠结肠炎耶尔森菌	(147)
第四节	布氏杆菌	(147)
第五节	鼠疫杆菌	(148)
第二十章	其他细菌	(150)
第一节	铜绿假单胞菌	(150)
第二节	流行性感嗜血杆菌	(151)
第三节	百日咳鲍特菌	(151)
第四节	军团菌	(152)
第二十一章	病毒概述	(153)
第一节	病毒的基本特性	(153)
第二节	病毒的致病性	(159)
第三节	抗病毒免疫	(161)
第四节	微生物学检查	(162)
第五节	病毒性疾病的防治原则	(164)
第二十二章	呼吸道病毒	(167)
第一节	流行性感病毒	(167)
第二节	麻疹病毒	(169)
第三节	腮腺炎病毒	(170)
第四节	其它呼吸道病毒	(170)
第二十三章	肠道病毒	(172)
第一节	脊髓灰质炎病毒	(172)
第二节	其它肠道病毒	(173)
第二十四章	肝炎病毒	(175)
第一节	甲型肝炎病毒	(175)
第二节	乙型肝炎病毒	(176)
第三节	丙型肝炎病毒	(180)
第四节	丁型肝炎病毒	(180)
第五节	戊型肝炎病毒	(181)

第二十五章 虫媒病毒	(182)
第一节 流行性乙型脑炎病毒	(182)
第二节 森林脑炎病毒	(183)
第二十六章 其它病毒	(184)
第一节 狂犬病毒	(184)
第二节 疱疹病毒	(185)
第三节 人类免疫缺陷病毒	(186)
第四节 流行性出血热病毒	(188)
第二十七章 其它微生物	(190)
第一节 致病性螺旋体	(190)
第二节 衣原体	(193)
第三节 支原体	(195)
第四节 立克次体	(196)
第五节 放线菌	(197)
第六节 真菌	(198)

第三篇 人体寄生虫学

概述	(203)
第二十八章 医学蠕虫	(209)
第一节 线虫纲	(209)
第二节 吸虫纲	(227)
第三节 绦虫纲	(240)
第二十九章 医学原虫	(249)
第一节 根足虫纲	(250)
第二节 鞭毛虫纲	(254)
第三节 孢子虫纲	(260)
第三十章 医学节肢动物	(269)
第一节 昆虫纲	(270)
第二节 蛛形纲	(279)
附:免疫与病原生物学大纲	(285)

第一篇 免疫学基础

概 述

一、免疫的概念

免疫(immunity)是机体免疫系统识别和排除抗原性异物,维持机体生理平衡与稳定的功能。如果机体排除的抗原性异物是病原微生物,免疫表现为抗感染;如果机体排除的抗原性异物是正常体内经常出现的衰残细胞以及偶尔出现的突变细胞,免疫功能则表现为保持相对的自身稳定,这对机体是有利的。但是,机体的排异反应如果过于强烈,也会造成自身的损害,如超敏反应。因此,可认为免疫通常对机体有利,但在一定条件下也可对机体有害。

二、免疫的功能

按照免疫系统对不同抗原物质所发挥的不同作用,免疫可分为三种主要的功能:

(一)免疫防御

指机体防御病原微生物感染和其它抗原性异物侵入的功能。该功能若反应过高,可引起超敏反应。反应过低,可发生反复感染或出现免疫缺陷病。

(二)免疫稳定

指机体清除损伤或衰老、死亡的自身细胞,并进行免疫调节,维持自身平衡,稳定的功能。该功能若紊乱时,可出现自身免疫病。

(三)免疫监视

指机体识别和清除自身突变细胞的功能。该功能若失调易患恶性肿瘤。(表概-1)

表概-1 免疫的功能及其表现

免疫功能	正常表现(有利)	异常表现(有害)
免疫防御	抵抗病原微生物和其他抗原性异物的侵入	超敏反应 免疫缺陷病
免疫稳定	清除衰老、损伤的细胞	自身免疫病
免疫监视	清除突变细胞	恶性肿瘤

三、免疫学的发展简史

(一)免疫学(immunology)的萌芽阶段

为11世纪-19世纪,从抗感染免疫起始的,许多传染病患者康复后,常可获得免疫而不再患同样的传染病。在实践过程中,我国人民发现,穿了患天花者的衣服(痘痂衣),可以预防天花的发生,此后创用人痘预防天花,二百多年后,英国的乡村医生琴纳(jenner)发明了

用牛痘预防天花,较人痘更安全可靠,为预防医学开辟了新途径。

(二)免疫学的兴盛阶段

为19世纪-20世纪中叶,细菌分离技术的建立。法国科学家巴斯德(pasteur),用不同的培养方法使微生物减毒,制成疫苗用以预防感染,兴起了人工自动免疫。之后德国学者贝林(Behring),用白喉杆菌毒素免疫马,再采用马血清治疗白喉,即兴起了人工被动免疫,由此也形成了抗原与抗体的概念,在这个阶段还开始了对机体保护性免疫机制初探。俄国学者梅契尼柯夫(Мечников)为代表提出了细胞免疫学说,德国学者欧立希(Herlich)为代表提出了体液免疫学说。这时两派进行了学术争鸣,前者认为细胞的吞噬功能在免疫中起主导作用,后者认为血清中抗体是免疫的关键。随后观察到免疫血清能增强吞噬作用,从而初步统一了两派学者之间的不同观点。科学家们通过实验又观察到免疫的另一种作用,即“无保护作用”(现称为超敏反应)。因此,在这时就已经开始了对免疫病理的认识过程。同时还发现补体、抗体生成等一些经典的血清学方法和理论。

(三)免疫学的飞跃阶段

为20世纪中叶到现在。20世纪中叶,免疫学家们观察到,异卵双生的牛,虽然彼此都有另一方的异型血细胞,但是并不互相排斥,这种现象被称为免疫耐受。免疫耐受是指机体对抗原的特异性无应答状态,机体对自身组织成分就具有免疫耐受性。经过发展、提高,到60年代,澳大利亚科学家贝奈特(Burnet)提出了著名的克隆(细胞系)选择学说,该学说认为机体本来就存有能识别各种抗原的细胞克隆(clone),每一细胞表面均有针对特定抗原的受体,此受体可与相应抗原结合而识别抗原,抗原的作用在于选择相应的细胞克隆,与其受体结合而引起细胞的增殖、分化,产生免疫应答。倘若某一克隆在胚胎时期接触了相应抗原(包括自身成分和外来抗原),该克隆就被清除或抑制而成为禁忌克隆,机体对这种抗原的刺激就表现为特异的无应答状态,即产生了免疫耐受性。这个学说对免疫识别、抗体产生、免疫记忆、免疫耐受、自身免疫等都作出了比较令人满意的解释,对现代免疫学的发展起了非常大的推动作用。

除了上述克隆选择学说之外,免疫学在近四十年中的飞跃发展,还表现在以下几个方面。

1. 免疫系统的研究 证实了淋巴系统在免疫应答中的主导地位,胸腺的重要作用,淋巴细胞的起源、分化、特征和功能,以及淋巴细胞的识别、活化与效应机制等。

2. 分子免疫学的研究 主要是有关抗体的产生、化学结构、理化性质、生物学功能等的深入而有成果的研究。另外,对微生物抗原的研究也有很大进展,亚单位疫苗、合成疫苗乃至基因工程疫苗的研制都是例证。

3. 免疫遗传学的研究 这一方面的研究表现,在人类第6对染色体的短臂上有一个紧密连锁的基因群,称为主要组织相容性复合体(MHC),由MHC编码的抗原系统称主要组织相容性系统(MHS),这些在人类则称为人类白细胞抗原(HLA)。HLA是各种细胞的“自身”标志,它与免疫应答、免疫调节、组织器官移植以及某些疾病的发生率都有关系。

4. 单克隆抗体的研究 将可以产生特异性抗体的免疫动物的脾细胞,与可以长期增殖的骨髓瘤细胞杂交形成瘤细胞,再一步筛选使之成为单一细胞系(克隆)的杂交瘤细胞,体外培养这种细胞就可以获得大量的、具有高度特异性的单克隆抗体(单抗)。单抗在研究工作、防治工作以及检验工作中正在发挥越来越大的作用。

免疫学经过上述多年的发展,到现在已经形成了很多分支学科,一般可把医学免疫学分为基础免疫学和临床免疫学两大部分。基础免疫学主要研究机体的免疫系统、抗原物质、免疫应答、免疫效应等有关免疫的基本问题。临床免疫学则包括抗感染免疫、变态反应、自身免疫、免疫缺陷、免疫增生、移植免疫、肿瘤免疫等各个不同的研究领域。

除了以上所述之外,免疫学还包括免疫学检验这个相对独立的分支学科。

四、免疫学在临床检验的应用

免疫学检验是把免疫学方法引入临床和预防医学中,主要用于实验室诊断的一门技术科学。它的发展,在早期是从检测病原微生物的抗原或抗体以用于传染病的诊断开始的。目前免疫学检验技术得到了很大的发展,它已经成为一类非常敏感、非常特异的检验技术。它的应用也不再局限于病原微生物抗原或抗体的检验,而是可以检验微生物以外的多种物质,为临床医学和预防医学中更多的专业领域服务。

1. 传染病方面 机体经微生物或寄生虫感染后,常可在血清中出现与病原体相对应的特异性抗体,检测这类抗体,有助于明确疾病的诊断(即血清学诊断)。此外,还可以用含有特异性抗体的诊断血清检测相应的病原体及其有关抗原,为确定传染病的病原提供依据。

2. 免疫病理方面 机体在发生变态反应、自身免疫性疾病、免疫缺陷病、免疫增生病时,常可出现抗体、补体、免疫复合物、免疫细胞等方面的改变(或是缺陷、增生),用免疫学方法进行检测,可为上述有关疾病的诊断提供依据。

3. 血型 and 血液病方面 在血型的鉴定、血液免疫病(如各种免疫性血细胞减少症)的诊断以及血液细胞的检测中,免疫学方法是重要的实验方法。

4. 肿瘤方面 用免疫学方法检测肿瘤抗原(如肿瘤相关抗原的胚胎抗原)、观察病人免疫应答的一些变化,对肿瘤的诊断、病人免疫功能状态的评价、疗效观察以及复发的监控等都有重要意义。

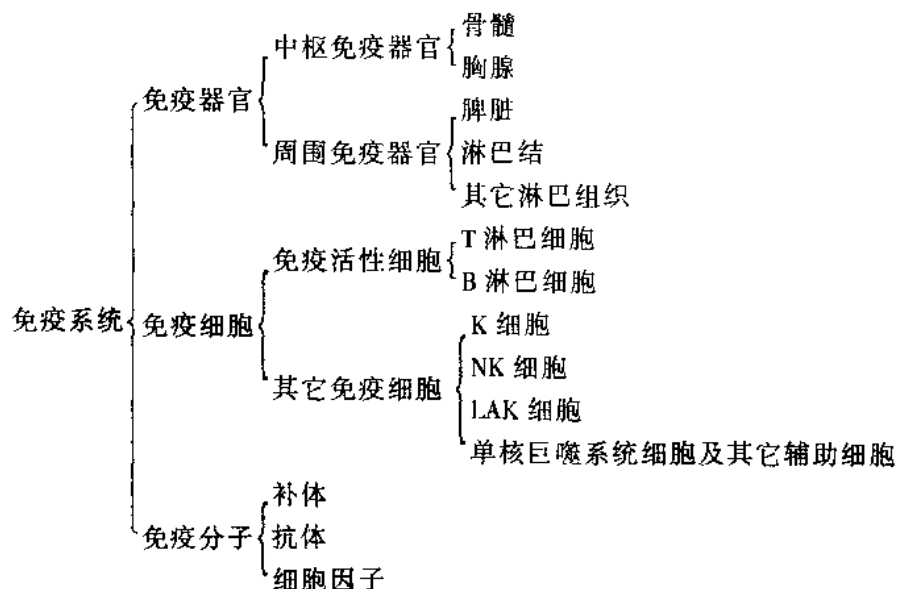
5. 其他 机体内一些含量很微的蛋白质、酶、激素以及治疗后体内所含的药物,以往大多是用化学方法检测的。由于免疫学技术的进步(如单抗、标记技术等的应用),现在很多都可用更加敏感而特异的免疫学方法进行检测。

思 考 题

1. 解释免疫的概念。
2. 列出免疫的功能及其表现。
3. 简述免疫的发展史。
4. 说明免疫学检验在医学检验中的应用概况。

第一章 免疫系统

免疫系统是机体产生免疫功能的物质基础。它与机体其他系统一样,有其固有的解剖结构和生理网络,既有内部调节机制,又有其他系统互相协调,并受神经体液调节,共同维持生理平衡。免疫系统包括三部分:免疫器官、免疫细胞、免疫分子。



第一节 免疫器官

根据其功能不同分为中枢免疫器官和外周免疫器官。

一、中枢免疫器官

中枢免疫器官是免疫细胞发生、分化、成熟的场所,包括骨髓、胸腺及法氏囊。

(一)骨髓

骨髓是产生各类血细胞的场所。骨髓的造血干细胞具有很大的分化潜能,能分化发育成不同血细胞系的定向干细胞。人类的造血干细胞首先出现于胚龄 2~3 周的卵黄囊,至胚胎 2~3 月时迁至肝、脾,第 5 个月又从肝、脾迁至骨髓。出生后造血干细胞则主要来源于骨髓。此种造血干细胞具有自我增殖和分化的功能。通过分化发育成为髓样干细胞和淋巴干细胞。其中的淋巴干细胞则进一步经胸腺和法氏囊(或类囊器官)的作用分别发育成胸腺依赖性淋巴细胞(thymus dependent lymphocyte, T 细胞)和囊依赖性淋巴细胞(bursa dependent lymphocyte, B 细胞)。

(二)胸腺

胸腺位于胸腔纵隔上部,胸骨后方。新生儿胸腺重约 20g,青春期达高峰,以后逐渐退

化,多为脂肪及结缔组织所代替。

胸腺的主要功能是分泌胸腺因子,使经血流进入胸腺的淋巴干细胞增殖分化成具有细胞免疫功能的 T 细胞,并进一步诱导分化为各个亚群,同时在 T 细胞发育过程中,胸腺还可清除对自身抗原应答的 T 细胞株,维持自身的稳定。

(三)法氏囊

又称腔上囊,是鸟类特有的中枢免疫器官,位于泄殖腔后上方。它的主要功能是使淋巴干细胞增殖分化为具有体液免疫功能的 B 细胞。人和哺乳动物没有法氏囊,现今大多认为其类似结构(类囊器官)就是骨髓,因而 B 细胞也可称为骨髓依赖性淋巴细胞。

二、外周免疫器官

外周免疫器官是 T 细胞和 B 细胞等栖居、增殖、产生免疫应答的重要部位,主要包括淋巴结和脾。

(一)淋巴结

人体全身约有 500 ~ 600 个淋巴结,主要分布在颈、腋、肘、腹股沟、肠系膜、盆腔及肺门等处。

淋巴结内分为皮质和髓质两部分。靠近表层的皮质部分称为浅皮质区,是 B 细胞定居的场所,又称非胸腺依赖区。靠近髓质的皮质称为深皮质区,是 T 细胞定居场所,又称胸腺依赖区。髓质由髓索和髓窦组成。髓索中含有 B 细胞、浆细胞、网状细胞和巨噬细胞。髓窦中有许多吞噬细胞,可清除流经淋巴液的微生物和异物。淋巴结在免疫功能中起着过滤和净化淋巴液、增生和储备淋巴细胞的作用,并且是产生特异性免疫应答的重要场所。

(二)脾

脾是体内最大的免疫器官。脾实质又分为白髓和红髓,贯穿白髓的中央动脉周围的淋巴鞘是 T 细胞定居的场所,白髓内的脾小结的生发中心是 B 细胞定居的场所。脾的免疫功能主要是过滤和净化血液,增殖并储备淋巴细胞。脾还是体内产生抗体的重要场所。

第二节 免疫细胞

凡参与免疫应答的细胞都可称之为免疫细胞,包括:①淋巴细胞,除 T 细胞和 B 细胞两大群外,还有杀伤细胞(killer cell, K 细胞)、自然杀伤细胞(natural killer cell, NK 细胞)、淋巴因子激活的杀伤细胞(lymphokine activated killer cell, LAK 细胞)等;②单核吞噬细胞及其他辅助细胞;③其他与免疫应答有关的细胞。在免疫应答中起核心作用的是淋巴细胞,其中接受抗原刺激后能增殖、分化发生特异性免疫应答的淋巴细胞称为免疫活性细胞,即 T 细胞和 B 细胞。

一、T 细胞和 B 细胞

(一)T 细胞和 B 细胞的来源、分化和定居

T 细胞和 B 细胞都来源于骨髓的淋巴干细胞。在胸腺中,淋巴干细胞在胸腺因子的作用下分化增殖为 T 细胞,而另一部分淋巴干细胞则在骨髓中分化增殖为 B 细胞。这些分化成熟的 T 细胞、B 细胞各自随血流进入外周免疫器官的特定区域栖居,并接受抗原刺激后分

别发挥细胞免疫及体液免疫功能(图 1-1)。

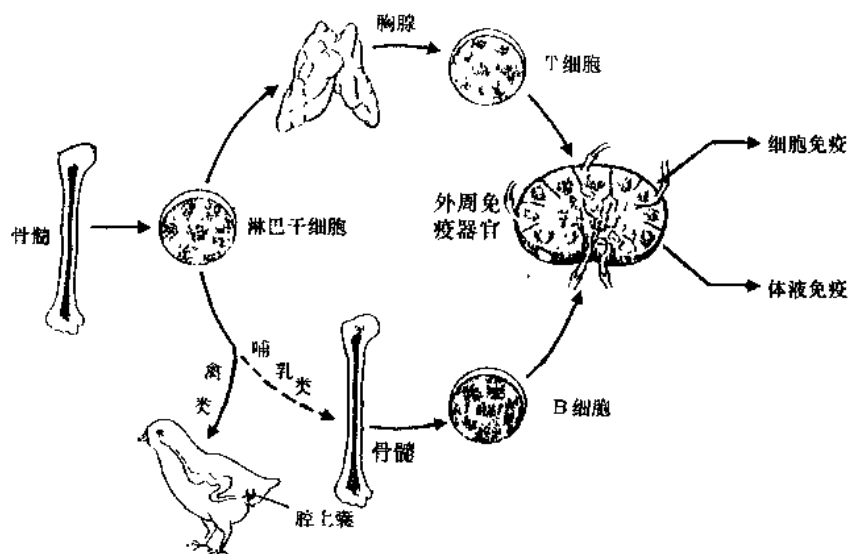


图 1-1 T 细胞和 B 细胞的来源、发育示意图

(二) T 细胞和 B 细胞的表面标志和特性

T 细胞和 B 细胞均为小淋巴细胞。在光学显微镜下两者形态不易区分,但在膜表面结构上二者确有一定差异,这些膜表面结构称为表面标志,包括表面受体和表面抗原。它们可用于鉴别 T 细胞和 B 细胞及其亚群,其中某些表面标志正是实验室检查两类淋巴细胞的依据。

1. 表面受体是指淋巴细胞表面具有能与相应配体结合的分子结构。

(1) 抗原受体: T 细胞和 B 细胞的膜表面都有识别特异性抗原的受体。大多数 T 细胞受体(T cell antigen receptor, TCR)目前认为是由 α 和 β 两条链组成的异二聚体,每条链又各有一个可变区和恒定区,可变区是与抗原结合的部位,恒定区与细胞膜相连。B 细胞的抗原受体就是镶嵌于细胞膜上的膜表面免疫球蛋白(immunoglobulin, Ig) M (IgM) 和免疫球蛋白 D (IgD)。

(2) 绵羊红细胞受体(E 受体): T 细胞表面具有的一种受体,在体外一定条件下能与绵羊红细胞结合,镜下呈玫瑰花状。据此原理设计的试验称为 E 玫瑰花结试验,可用于检查人外周血中 T 细胞所占比例及其数量,但是不能反映细胞功能状态。

(3) 丝裂原受体:丝裂原是指在体外一定条件下,可与淋巴细胞表面的相应受体结合,并刺激静止淋巴细胞活化,诱导细胞转化,表现 DNA 合成增加或产生有丝分裂变化的物质。T 细胞具有植物血凝素(PHA)受体,在体外 T 细胞受 PHA 刺激发生转化的试验称为淋巴细胞转化试验,可用于检测患者的细胞免疫功能状态。

(4) Fc 受体:许多免疫细胞表面具有 Fc 受体,能特异性的与 Ig 的 Fc 段结合。用红细胞-相应抗体的复合物可检测此种受本,即 EA 玫瑰花结试验。B 细胞、单核细胞、巨噬细胞、粒细胞、K 细胞、NK 细胞以及部分 T 细胞亦有此种受体。因此,Fc 受体并非 B 细胞所独有,