



医学高等职业技术教育系列教材

YIXUE GAODENG ZHIYE JISHU JIAOYU XILIE JIAOCAI

● 主编 胡 野

病原生物与 免疫学基础

郑州大学出版社



医学高等职业技术教育系列教材

YIXUE GAODENG ZHI

JOYU X

○ 主编 胡 野

病原生物与 免疫学基础

郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

病原生物与免疫学基础/胡野主编. —郑州:郑州大学出版社,
2003.7

ISBN 7-81048-712-4

I. 病… II. 胡… III. ①病原微生物 ②医药学:免疫学
IV. ①R37②R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 031695 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:谷振清

全国新华书店经销

郑州文华印刷厂印制

开本:787 mm × 1 092 mm

印张:20.375

字数:465 千字

版次:2003 年 7 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-6966070

1/16

印次:2003 年 7 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-81048-712-4/R·580

定价:32.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

序

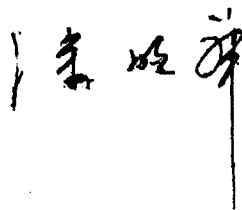
由重庆医科大学应用技术学院、郑州铁路职业技术学院等9所医学院校共同编写的高等职业技术教育系列教材今天与广大读者见面了,在此谨向参加编写工作的专家教授表示崇高的敬意!

教材建设是教学基础建设之一,它关系到培养目标的实现和教学工作的顺利进行。编写一套具有较强指导性、针对性、科学性的高等职业技术教育系列教材是保证培养新世纪高素质护理人才的基础和前提,对于改革护理人才培养模式,促进护理专业教学改革具有十分重要的意义。

该系列教材的课程结构设计科学,构思新颖,充分体现了“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”和“关于加强高职高专教育教材建设的若干意见”的精神,紧扣当前我国卫生事业改革与发展对护理人才的要求,以临床护理和社区护理岗位群来设计学生必须具备的知识、能力及素质结构,突出了护理职业教育的岗位性、实用性和针对性。

相信这套教材的问世必将有助于深化护理教学内容和课程体系的改革,促进高职护理教育教材建设。希望广大师生在教材使用过程中不断完善,使这套教材在高职护理教育中发挥更大的作用。

教育部高职高专教育人才培养工作委员会委员
全国医学高职高专教育研究会理事长
全国护理专科教育学组组长



2002年10月

编写说明

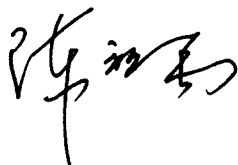
为适应新世纪我国卫生体制改革和卫生技术市场的人才需要,促进医学模式的根本转变,积极发展医学高等职业教育,根据“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”和“关于加强高职高专教育教材建设的若干意见”精神,由重庆医科大学应用技术学院与郑州铁路职业技术学院等五省九所院校共同编写了这套医学高等职业技术教育系列教材。

这套教材充分吸取各医学院校从事医学教育专家的经验,体现了“以适应社会需要为目标、以培养技术应用能力为主线设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案”的职教特点,克服学科之间的“壁垒”现象,实行课程结构重组与综合化,突出了职业教育的岗位适应性和实用性。不仅适应我国医学高等职业教育的多样性和市场性对教材的要求,而且有利于完善我国医学高职教育体系,提高“双师型”师资队伍水平,促进各院校的协调发展。同时,对推动医学高职教育特色教材的建设将起到一定的作用。

此套教材共14种,医学基础课6种,专业课8种。可供医学高职护理、助产或其他相关专业教学使用。

重庆市教委高教处严欣平处长和全国医学高职高专教育研究会理事长涂明华教授对教材的编写给予了大力支持,尤其是郑州大学出版社也给予了具体指导,在此一并深表谢意!

由于教材总体设计变化大,涉及许多新学科、新理论和新方法,加之编写时间仓促,编写水平有限,因而在内容和形式上难免有不妥之处,深望广大读者和同道、专家见仁见智,不吝指教。



2002年10月

前 言

根据医学专业培养目标和高等职业教育“必需、够用”的原则,本教材在重视思想性、科学性的基础上,围绕护理、助产、临床医学技术和相关医学等岗位群的工作特点,努力突出实用性和启发性,淡化学科系统性,并依据现代医学从疾病医学走向健康医学,从对抗医学走向生态医学的发展趋势,感染性疾病谱的变化和免疫学在临床中的应用,有重点地介绍常见的病原生物学知识和免疫学基础内容,简介微生态学在人体中的应用。因此,书名称之为《病原生物与免疫学基础》。

病原生物部分包括微生物和寄生虫。通过介绍病原生物的主要生物学特性、致病性和免疫性、常规的检查原则及特异性防治,使学生熟悉岗位工作中常见的病原生物种类、传播途径、致病因素和特异性防治原则,树立无菌观念,强化消毒灭菌理念。重点介绍现代感染性疾病中的常见病原微生物,如肝炎病毒、O157 大肠埃希菌、HIV 等;对人体寄生虫的介绍则突出实用性,以常见的人体寄生虫作为重点,注意知识更新。为扩大视野,加强学生的自学能力,教材中适当安排一些选修内容并以小字体排印。

免疫学进展快,实验难度大,故内容似较抽象,但“四新”层出不穷,知识点已渗透到临床各学科。本着“免疫学基础”的内涵定位,内容上紧扣岗位工作实际加以取舍,编排上注意循序渐进,主要介绍人体免疫系统的构成,现代免疫功能相关基础知识,免疫应答的概念、一般规律、应答产物及其与抗原性异物相互作用的特点,并简要介绍临床免疫学中最基本的概念与特点,重点介绍超敏反应的类型、防治原则及实际应用。对一些虽反映学科进展,但与岗位工作相关性不大的内容,或纯理论性的阐述,则予以压缩、删除或作为自学内容。

由于撰写时间仓促,水平所限,书中错误难免,敬请同行及广大读者批评指正,并提出宝贵意见。同时特向本教材所引用资料的各位专家学者致以深深的谢意。本书编写过程中得到了出版社和有关院校领导的支持,得到了金华职院医学院林萍、张金良、楼宏强等老师的协助,在此表示衷心感谢。

胡 野

2003 年 3 月于浙江金华

目 录

第一章 绪言	1
一、病原生物与病原生物学	2
二、免疫与免疫学	3
三、学习指南	5
第二章 细菌概论	8
第一节 细菌的形态与结构	8
一、细菌的大小与形态	8
二、细菌的结构	10
三、细菌的形态检查法	19
第二节 细菌的生长繁殖与变异	20
一、细菌的生长繁殖	20
二、细菌的代谢产物及意义	22
三、细菌的人工培养	24
四、细菌的变异	26
第三节 细菌的分布和人体的 微生态	31
一、细菌在自然界的分布	32
二、细菌在人体的分布与人体的微生态系	33
三、机会性感染	38
第四节 消毒与灭菌	38
一、物理消毒灭菌法	39
二、化学消毒灭菌法	42
第五节 细菌的致病性与感染	45
一、细菌的致病性	45
二、感染的发生、发展和结局	49
三、医院感染	51

第三章 病原性细菌	55
第一节 球菌	55
一、葡萄球菌属	55
二、链球菌属	58
三、肺炎链球菌	60
四、奈瑟菌属	62
五、球菌的微生物学检查及防治原则	64
第二节 肠杆菌科与弧菌属	65
一、肠杆菌科	65
二、弧菌属	71
第三节 厌氧性细菌	74
一、厌氧芽胞梭菌属	74
二、无芽胞厌氧菌	78
第四节 分枝杆菌属	79
一、结核分枝杆菌	79
二、麻风分枝杆菌	83
第五节 其他病原性细菌	84
一、白喉棒状杆菌	84
二、炭疽芽胞杆菌	86
三、布鲁菌属	87
四、鼠疫耶氏菌	88
五、铜绿假单胞菌	89
六、流感嗜血杆菌	90
七、百日咳鲍特菌	91
八、军团菌属	91
九、空肠弯曲菌与幽门螺杆菌	92

第四章 病毒	94
--------------	----

第一节 病毒概述	94
一、病毒的基本性状	94
二、病毒的感染与免疫	100
三、病毒感染的检查方法与防治原则	104
第二节 呼吸道病毒	106
一、流行性感冒病毒	106
二、麻疹病毒	108
三、腮腺炎病毒	109
四、风疹病毒	109
五、呼吸道病毒的防治原则	109
第三节 肠道病毒	110
一、脊髓灰质炎病毒	110
二、柯萨奇病毒	111
三、埃可病毒	112
四、轮状病毒	112
五、肠道病毒的防治原则	113
第四节 肝炎病毒	113
一、甲型肝炎病毒	114
二、乙型肝炎病毒	115
三、丙型肝炎病毒	119
四、丁型肝炎病毒	120
五、戊型肝炎病毒	120
六、庚型肝炎病毒	121
七、肝炎病毒的微生物学检查及防治原则	121
第五节 人类免疫缺陷病毒	123
第六节 疱疹病毒	126
一、EB 病毒	126
二、巨细胞病毒	127
三、单纯疱疹病毒	128
四、水痘-带状疱疹病毒	128
五、疱疹病毒防治原则	129
第七节 其他病毒	129
一、黄病毒	129
二、出血热病毒	131
三、狂犬病病毒	132

第五章 其他微生物	134
第一节 螺旋体	134
一、钩端螺旋体	134
二、梅毒螺旋体	136
三、回归热螺旋体	138
四、伯氏螺旋体	139
第二节 立克次体	139
第三节 衣原体、支原体、放线菌	143
一、衣原体	143
二、支原体	145
三、放线菌	147
第四节 真菌	149
一、概述	149
二、主要病原性真菌	152
第六章 人体寄生虫概论	156
第一节 寄生虫的生物学	156
一、寄生现象	156
二、寄生虫的分类	156
三、寄生虫的生活史	157
四、寄生生活的演化	157
第二节 寄生虫与宿主的相互关系	158
一、寄生虫感染与寄生虫病	158
二、寄生虫的致病作用	158
三、宿主的免疫反应	158
四、寄生虫免疫逃避机制	159
第三节 寄生虫病的传播与流行状况	159
一、传播的基本环节	159
二、流行因素与特征	160
第四节 寄生虫病的防治原则与我国寄生虫病防治成就	160
第七章 医学蠕虫	162
第一节 线虫	162

一、概述	162	二、其他阿米巴	212
二、似蚓蛔线虫	163	第三节 鞭毛虫	214
三、毛首鞭形线虫	165	一、杜氏利什曼原虫	214
四、蠕形住肠线虫	166	二、阴道毛滴虫	216
五、十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫	167	三、蓝氏贾第鞭毛虫	217
六、班氏吴策线虫和马来布鲁线虫	171	第四节 孢子虫	219
七、旋毛形线虫	174	一、疟原虫	219
八、粪类圆线虫	176	二、刚地弓形虫	224
九、美丽筒线虫	177	三、卡氏肺孢子虫	226
十、结膜吸吮线虫	178	四、隐孢子虫	227
第二节 猪巨吻棘头虫	179	第九章 医学节肢动物	228
第三节 吸虫	180	第一节 概述	228
一、概述	180	一、节肢动物的形态与分类	228
二、华支睾吸虫	181	二、节肢动物的发育过程	229
三、布氏姜片吸虫	184	三、节肢动物对人体的危害	229
四、并殖吸虫	186	第二节 常见节肢动物及致病	230
五、日本血吸虫	190	一、蚊	230
六、尾蚴性皮炎	195	二、蝇	233
第四节 绦虫	195	三、蚤	235
一、概述	195	四、虱	237
二、链状带绦虫	196	五、蜱	237
三、肥胖带吻绦虫	199	六、螨	238
四、细粒棘球绦虫	201	第十章 抗原	242
五、多房棘球绦虫	203	第一节 抗原的概念和特性	242
六、微小膜壳绦虫	203	一、抗原的概念	242
七、曼氏迭宫绦虫	205	二、抗原的特性	242
第八章 医学原虫	207	第二节 抗原的异物性、特异性与交叉反应	242
第一节 原虫概述	207	一、异物性	242
一、形态	207	二、抗原的特异性	243
二、生理	208	三、共同抗原和交叉反应	244
三、原虫生活史类型	208	第三节 影响抗原诱导免疫应答的因素	244
四、医学原虫常见种类及所致疾病	208	一、抗原分子的理化特性	244
第二节 叶足虫	209	二、宿主因素	245
一、溶组织内阿米巴	209	三、免疫方法	245

第四节 常见的抗原分类	245	第五节 单克隆抗体	256
一、根据产生抗体是否需要T细胞辅助			
分类	245	第十二章 补体系统	257
二、根据抗原与机体的亲缘关系分类		第一节 概述	257
.....	245	一、补体的理化特性及生成	257
三、根据抗原的性状分类	246	二、补体系统的组成及命名	257
第五节 医学上常见的重要抗原		第二节 补体系统的活化	258
.....	246	一、补体活化的经典途径	258
一、病原微生物	246	二、补体活化的凝集素途径	259
二、细菌外毒素和类毒素	246	三、补体活化的旁路途径	259
三、动物免疫血清	246	四、补体活化的调控	262
四、同种异型抗原	247	第三节 补体的生物学作用	263
五、异嗜性抗原	247	一、补体介导的溶解靶细胞效应	263
第六节 超抗原和佐剂	248	二、补体活性片段介导的生物学效应	
一、超抗原	248		263
二、佐剂	248	第十三章 免疫系统	265
第十一章 免疫球蛋白	249	第一节 免疫器官	265
第一节 抗体与免疫球蛋白的概念		一、中枢免疫器官	265
.....	249	二、外周免疫器官	266
一、抗体	249	第二节 免疫细胞	266
二、免疫球蛋白	249	一、淋巴细胞	267
第二节 免疫球蛋白的结构	249	二、抗原提呈细胞	270
一、免疫球蛋白的基本结构	249	三、其他免疫细胞	271
二、免疫球蛋白的其他结构	251	第三节 细胞因子	271
三、免疫球蛋白的功能区	252	一、细胞因子的概念	271
四、免疫球蛋白的水解片段	252	二、细胞因子的共同特性	271
第三节 免疫球蛋白的生物学活性		三、常见细胞因子及主要生物学作用	
.....	253		271
一、可变区的生物学活性	253	第十四章 主要组织相容性复合体	
二、恒定区的生物学活性	253		273
第四节 五类免疫球蛋白的特性与		第一节 概述	273
功能	254	第二节 HLA 的分布与功能	274
一、IgG	254	一、HLA 的分布	274
二、IgM	255	二、HLA 的主要功能	274
三、IgA	255	三、HLA 复合体的组成及遗传特征	
四、IgE	255		274
五、IgD	255		

第三节 HLA 在医学上的意义	275	一、屏障作用	286
一、HLA 与移植排斥反应	275	二、吞噬细胞的吞噬作用	287
二、HLA 与输血反应	275	三、正常体液中的抗微生物物质 ...	288
三、HLA 与疾病的关联	275	第二节 获得性免疫	288
四、HLA 与法医	276	一、抗胞外菌感染的免疫	289
第四节 移植免疫	276	二、抗胞内菌感染的免疫	289
一、同种异基因移植排斥反应	276	三、免疫保护与免疫损伤	289
二、异种移植排斥反应	276	第十七章 临床免疫	291
第十五章 免疫应答	278	第一节 超敏反应	291
第一节 概述	278	一、I 型超敏反应	291
一、免疫应答的概念	278	二、II 型超敏反应	293
二、免疫应答的类型	278	三、III 型超敏反应	294
三、免疫应答的场所	278	四、IV 型超敏反应	296
四、抗原提呈细胞对抗原的加工处理及 提呈	278	第二节 自身免疫性疾病与免疫 缺陷病	297
第二节 B 细胞介导的体液免疫应答	280	一、自身免疫性疾病	297
一、B 细胞对 TD 抗原的免疫应答	280	二、免疫缺陷病	298
二、B 细胞对 TI 抗原的免疫应答 ...	282	第三节 肿瘤免疫	299
三、体液免疫应答的一般规律	282	一、肿瘤抗原	299
第三节 T 细胞介导的细胞免疫应答	283	二、机体抗肿瘤免疫机制	299
一、CD4 ⁺ Th1 细胞的作用	283	三、肿瘤的免疫逃避机制	300
二、CD8 ⁺ Tc 细胞的作用	283	第十八章 免疫学应用	301
三、细胞免疫的生物学效应	284	第一节 免疫学防治	301
第四节 免疫耐受	284	一、免疫预防	301
第十六章 抗感染免疫	286	二、免疫治疗	303
第一节 先天性免疫	286	第二节 免疫学诊断	304
		一、抗原或抗体检测	304
		二、免疫细胞及其功能检测	307
		参考文献	309

第一章 绪 言

天花、结核、白喉、霍乱、鼠疫、疟疾……这些古老的传染病肆虐人类的历史不下数千年。在漫长的历史长河中,诸如地震、饥荒、战争、火山爆发和洪水肆虐等种种悲剧,没有哪一种能像传染病给人类社会造成那样惨重的后果。14 世纪至 16 世纪的几百年间,欧洲流行的黑死病(鼠疫),就夺去了当时欧洲 1/4 的人口。疾病的流行,不仅使平民百姓遭受灭顶之灾,就是腰缠万贯的富豪和权势显赫的帝王也在劫难逃。如公元前 323 年,亚历山大皇帝在 33 岁时死于疟疾,他那征服世界的雄图大业随之灰飞烟灭。

在 19 世纪后半叶之前,人类不明白患病的缘由,往往将传染病归咎于一些有机物质腐烂分解后产生的无生命媒质,即所谓的“瘴毒”。医生们只有忠告人们不要接近腐烂的鸟兽尸体和粪便,实在无法避免时,就用樟脑或者其他香料来覆盖其恶臭。是谁揭示了传染病的元凶?让我们从伟大的科学家巴斯德(Louis Pasteur)、郭霍(Robert Koch)和他们的学生说起。

早在 17 世纪 70 年代,荷兰人列文虎克(Anton Van Leeuwenhoek)用自己制造的显微镜在世界上第一次看到了微生物的模样。19 世纪 60 年代,巴斯德在研究陈年的葡萄酒和啤酒变酸时,发现酒精发酵是一种由微生物引起的反应过程,这使得酒商们可以通过加热等方法防止酒的变质。此后他提出了传染病是由微生物引起的观点,认为其由身体的实际接触而不断传播,这一传染病的起源学说启迪后人的研究工作并取得许多成果。

被称为“细菌学之父”的德国郭霍于 19 世纪 70 年代在研究炎症时观察到一个有趣的现象,他在玻璃片上滴了几滴从死于炭疽的牛身上采集的血液,用显微镜进行观察,看到在血液中有的一些形如小杆的物质。那么,这些物质是否为引起炭疽的病菌呢?郭霍将木片浸在死于炭疽的羊血中,再把木片插入健康的老鼠身体,结果这些老鼠都患上了炭疽。为了证明这些小杆是活的,郭霍将它们隔离在一个悬滴中,结果观察到了繁殖现象。就这样,郭霍确定了引起炭疽的元凶就是这些小小的杆菌。在发现了炭疽菌后,郭霍又对结核与霍乱做了细致的研究,并找到了引起结核与霍乱的病原菌。这一卓越的工作使他获得了世人的崇敬,也为他赢得了 1905 年诺贝尔生理学医学奖。

疟疾俗称“打摆子”,是世界上流行最广的传染病之一。据世界卫生组织(WHO)估计,目前全世界仍有成千上万的疟疾病例。在 19 世纪末,疟疾更是肆虐一时。法国科学家拉弗朗(Laveran)致力于对疟疾的研究。他通过对健康和患病士兵的新鲜血液的对比,做出了一个重要假说:疟疾是通过一种原生动物——疟原虫传播的。当时的许多医学家

坚持认为,在水、空气和土壤中,一定存在一种引起疟疾的所谓疟疾细菌。然而,拉弗朗的研究表明,传染病的病原体并不只有细菌一种,这一发现给医学界带来了极大的震惊。拉弗朗因此荣获了 1907 年诺贝尔生理学医学奖。

经过多年的研究,科学家逐渐发现,不同的传染病有着各种不同的病原体,如细菌、疟原虫、病毒等。要防止与根除传染病对人类的危害,就必须了解病原体的性状,因此一门研究病原生物的科学就应运而生了。

一、病原生物与病原生物学

病原生物主要包括病原微生物与寄生虫。在自然界生存的微生物和原生动物等,绝大多数对人类和动、植物是有益的,而且有些是必需的。但其中少数能引起人类和动物、植物的病害,这些具有致病性的生物称为病原生物。还有一些微生物和寄生虫,在正常情况下不致病,只是在特定情况下才导致疾病的发生,因此将其称为条件致病生物。

(一) 微生物

微生物(microorganism)是存在于自然界的一大群体形微小、结构简单、肉眼直接看不见、必须借助显微镜放大数百倍乃至数万倍才能观察到的微小生物。

1. 微生物的共同特点

- **种类多** 微生物的种类繁多,达数十万种以上。根据其大小、结构、组成等差异,可分为三大类:①非细胞型微生物,是最小的一类微生物,其没有典型的细胞结构,需在活细胞内生长繁殖,病毒属于此类;②原核细胞型微生物,其细胞核无核膜与核仁,细胞器很不完善,只有核糖体,这类微生物种类较多,有细菌、放线菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体;③真核细胞型微生物,其细胞核分化程度高,有核膜和核仁,细胞器完整。真菌是真核细胞型微生物。

- **体形小** 微生物的体形极其微小,常以微米(μm)或纳米(nm)进行测量。但各种微生物个体大小差异明显,一般来讲,真核微生物、原核微生物与非细胞型微生物的大小均以 10:1 的比例递减。

- **结构简** 微生物的个体为原核或真核细胞或非细胞生命物质所构成,因此,结构相当简单。

- **分布广** 在自然界中,微生物可以说是无处不在,不论是在海拔数千米的高空,还是在深不可及的海底,甚至在极地的冰原中,都可以发现微生物的踪迹。

- **繁殖快** 在生物界中,微生物具有最高的繁殖速度,其中以二分裂方式繁殖的细菌尤为突出。一般情况下,细菌分裂一代仅需约 20 min,依此推算,1 个细菌经过 24 h 可产生 4.722×10^{21} 个后代,总重量(数学推算)可达 4 722 吨(每个细菌的重量以 10^{-12}g 计算)。当然,由于客观环境的限制,这种几何级数的繁殖速度仅能维持较短时间。

- **数量大** 由于微生物的营养谱极广,生长条件要求不高及繁殖快等,凡有微生物生存之处,它们都拥有巨大的数量,其中以土壤中的微生物最多,例如 1 g 肥沃土壤中可有几亿到几十亿个细菌。

2. 微生物与人类的关系 绝大多数微生物直接参与了自然界的物质代谢,如植物依靠固氮菌吸收空气中的游离氮,土壤中的微生物能将死亡动、植物的有机氮转化为无机氮

化物,以供植物生长所需。在农业生产中,利用微生物制造菌肥、植物生长激素,实施以菌防病等;在工业方面,微生物应用于酿酒、食品、皮革、纺织、石油、化工、冶金等行业日趋广泛;在医药工业上,选用微生物来制造抗生素、维生素及其他药物;此外,微生物在环保工程、基因工程等方面都有广阔的应用前景。在人体的体表及与外界相通腔道寄居的微生物,尚有营养与拮抗的作用。当然,少数的微生物可导致人类及动、植物的损害,即病原微生物。

(二) 寄生虫

在生物界,一些低等小动物失去了在外界环境中自主生活的能力,暂时或永久居留其他生物体的体表或体内,从这些生物摄取营养,维持生存,并对其产生损害,这些低等动物称为寄生虫(parasite)。其中寄居于人体并引起机体损害的低等动物,称为人体寄生虫,包括医学原虫、医学蠕虫和医学节肢动物三大类。

人体寄生虫分布范围广,动物宿主多,危害性较大,特别是在热带和亚热带地区的广大发展中国家,寄生虫感染依然威胁着人们的健康。联合国开发计划署、世界银行和世界卫生组织联合倡议的热带病防治特别规划中提出的6种疾病,除了麻风病外,皆为寄生虫病,即血吸虫病、丝虫病、疟疾、利什曼病和锥虫病,其中前4种寄生虫感染加上钩虫病即是在我国肆虐多年的五大寄生虫病。

(三) 病原生物学

病原生物学(pathogenic biology)是基础医学的重要组成部分,其主要研究病原微生物和人体寄生虫的生物学特性、致病和免疫机制、特异性诊断及防治措施,以利在工作中树立有菌与无菌理念,为防治与消灭感染性疾病,自觉执行临床工作规范,提供相关的知识、技能及操作准则。

二、免疫与免疫学

(一) 免疫学的产生与发展轨迹

自古以来,人类社会对病原生物感染所造成的灾难一直怀有莫大的恐惧。如长期生活在天花威胁中的人们往往会形成这样一种认识:“除非得过天花,谁也难说孩子是自己的”。尽管古代社会缺乏对病原生物感染的科学知识,但人们从实践中积累了一些预防感染的经验,并产生了“以毒攻毒”的朴素观念,从而萌发了人体种痘术的发明。据史实记载,早在我国宋朝年间已有接种人痘预防天花的经验。当时古人把天花病人皮肤上干结的痘痂收集起来,磨成粉末,取少许吹入未患天花者的鼻腔中,可以免患天花。后来这种预防天花的人痘接种术经波斯、土耳其传入了欧洲。18世纪末,英国乡村医生詹纳(Edward Jenner)观察到农场挤奶的女工皮肤上常常出现与天花损伤非常相似的麻点,并证实此系接触病牛而染上的“牛痘”。这些得过“牛痘”的女工后来不会得天花,因此他意识到接种“牛痘”可能会预防天花。于是他将一位女工手上“牛痘”的痘疱液体取出,接种到一位叫菲里普斯的8岁男孩的手臂皮肤上,48天后,发现这位曾与天花病人接触过的男孩平安无事,从而产生了牛痘接种术。詹纳开创了经验性免疫的新纪元。

在与病原生物做斗争的漫长历史进程中,免疫的观点得到了发展与深化。法国微生物学家巴斯德有关细菌(炭疽菌、鸡霍乱病原菌)和病毒(狂犬病病毒)的减毒或无毒疫苗

的研制,开创了科学免疫接种的新篇章。嗣后俄国学者梅奇尼科夫继承了达尔文进化论的先进科学思想,提出了有关炎症保护性作用的论点和细胞免疫假说,强调了吞噬细胞在免疫中的重要作用。德国细菌学家郭霍所做的结核病、结核菌素的研究,进一步深化了对细胞免疫机制的探索,为全面阐明细胞免疫机制奠定了基础。德国科学家埃利希首创了抗体“侧链学说”理论,成为免疫化学研究的先驱。博尔代发现了抗原与抗体相互作用的结果是激活补体,从而把特异性免疫与非特异性免疫在功能上联系起来。兰德施泰纳证实,抗原特异性是由抗原表面某些化学基团所决定,并发现了人类的血型,开创了临床采用同型血液输血可避免异型输血所致的过敏反应的新方向。法国科学家里歇于1890年首次采用血清疗法治疗细菌毒素感染获得成功,为临床疾病的治疗开辟了一条新路。1957年伯内特提出了抗体生成的克隆选择学说,他的单克隆B细胞以其特异性抗原受体识别抗原并产生特异性抗体的思想,对后来免疫学的发展产生了革命性的影响。埃德尔曼和波特阐明了抗体分子的四肽链结构,使免疫球蛋白的免疫化学研究进入了一个新阶段。耶洛夫人有关多肽技术的放射免疫分析方法的建立,使生命科学领域的科学家有可能将其探索深入到活性物质的微量测定水平。贝纳塞拉夫发现了免疫应答基因,其成果提示,机体的免疫应答是由遗传基因控制的,它造成了种系间和个体间特异性免疫应答性质与强度的差异,从而赋予物种以极大的环境适应能力。克勒与米尔斯坦共同研究发明了单克隆抗体技术,在理论上证明了伯内特克隆选择学说的合理性,在应用上开辟了高度特异性检测的生物科学新世纪。多尔蒂和青克纳格尔有关T细胞应答的自身主要组织相容性复合体(MHC)限制性的发现,使人们对免疫应答个体遗传控制原理的理解进入到一个更深入的层面。

在人们对免疫现象认识的深化及本质特征的不断求索中,免疫学逐渐显现了造福人类的巨大作用。具体表现在:①免疫学的应用为人类防治传染病做出了巨大贡献,人类取得了消灭天花的辉煌成果;②免疫学的发展为现代医学的疾病治疗与预防提供了重要的理论基础,并形成了疫苗免疫预防传染病的干预对策;③免疫学以其独特的方法与手段,为未来医学乃至生命科学的发展提供了技术平台,从而提高了医学诊断、治疗与预防的特异性和敏感性。因此,现代免疫学已全面突破了抗传染范畴,已成为生命科学的前沿学科,它对医学和生命科学的全面与均衡发展起到了重要的推动作用。

(二) 现代免疫的概念与功能

现代免疫学认为,免疫是机体识别和排除免疫原性异物,维护自身生理平衡与稳定的功能。在正常情况下,对机体是有利的,但在某些情况下,过强或过弱的免疫应答会导致过敏性疾病、严重的感染及自身免疫病等。

免疫的功能主要表现在3个方面。

1. 免疫防御功能 是指抵抗和消除外来抗原(如微生物、寄生虫)入侵的功能,即抗感染免疫。若该功能过强,则在清除外来抗原的同时,会引起机体的组织损伤与功能紊乱,如超敏反应;防御功能低下,则会导致病原生物的反复感染,如免疫缺陷。

2. 免疫稳定功能 是指清除体内衰老、损伤和死亡的组织细胞,进行免疫调节,维护自身生理平衡与稳定。若功能失调,有可能把自身组织误认为“异己物质”而予以排斥,造成组织损伤,发生自身免疫病。

3. **免疫监视功能** 是监视、清除体内的突变细胞和病毒感染的功能,如果功能低下,就可能发生肿瘤或持续病毒感染。

三、学习指南

1. **以史为镜,任重道远** 中华民族的发展历史,记载了我国人民在与病原生物斗争中所取得的不朽业绩。我国人痘接种预防天花是人类免疫学诞生的重要标志。上个世纪初叶我国学者发现旱獭可作为鼠疫耶氏菌的储存宿主,并在世界上首先用鸡胚培养立克次体等。新中国成立后,我国学者汤飞凡等在世界首先成功地分离出沙眼衣原体;20世纪50年代末我国学者又分离出麻疹病毒,并成功地制成减毒活疫苗,应用后很快控制了麻疹流行;至70年代成功分离出流行性出血热病原体,同时在全国范围内较早地消灭了天花,有效地控制了鼠疫、白喉、结核、霍乱、脊髓灰质炎等传染病,控制或基本消灭了曾肆虐多时的五大寄生虫等。

但是病原生物感染及传染病的流行仍然是人类的主要威胁,这已经被不断出现的新传染病所印证,并被生物恐怖威胁的现实所加强,我们绝不可以掉以轻心。伴随着日益发展的都市化倾向,人口爆炸和生态环境的恶化,全球气候的变暖,远距离旅游业的迅速发展,旅游人数的迅猛增加等,均容易造成病原体扩散。国际上天灾人祸、饥荒、难民潮及社会动乱的不断发生,以及病原体与传播媒介耐药性的日益增强,给传染病的控制亦带来很大困难。新的病原体不断出现(表1-1),引发新的(新现,emerging)传染病。原流行病原体也因变异、耐药等可能重新流行,导致了再现(reemerging)传染病再度回升(表1-2)。近年来,在某些地区,结核病卷土重来,霍乱幽灵再现,一种严重的急性呼吸综合征(SARS)的突如其来,给人民群众造成了极大的危害。因此,熟悉老病原,关注新病原,是医务工作者的神圣职责。

表 1-1 1973 年以来新确认的一些病原生物和传染病

发现年代	病原生物	引起的疾病
1973	轮状病毒	婴儿腹泻
1976	小隐孢子虫	急性和慢性腹泻
1977	埃博拉病毒	埃博拉出血热
1977	嗜肺军团菌	军团菌病
1977	汉坦病毒	肾综合征出血热
1977	空肠弯曲菌	细菌性肠炎
1980	嗜人 T 细胞白血病病毒 I 型	T 细胞淋巴瘤白血病
1981	大肠埃希菌	出血性结肠炎、溶血性尿毒综合征(HUS)
1982	伯氏疏螺旋体	莱姆(Lyme)病
1983	人类免疫缺陷病毒(HIV)	艾滋病(获得性免疫缺陷综合征)
1983	肺炎衣原体	肺炎衣原体病(急性呼吸道感染)

续表 1-1

发现年代	病原生物	引起的疾病
1983	幽门螺杆菌	幽门螺杆菌病(消化性溃疡病)
1984	日本斑点热立克次体	东方斑点热
1985	比氏肠胞虫(比氏肠细胞内原虫)	顽固性腹泻
1986	卡晏环孢子球虫	顽固性腹泻
1988	人戊型肝炎病毒(HEV)	肝炎
1989	人类埃立克体	人埃立克体病
1989	人丙型肝炎病毒(HCV)	肝炎
1991	瓜纳里托(Guanarito)病毒	委内瑞拉出血热
1992	O139 霍乱弧菌	流行性霍乱
1992	巴尔通体	猫抓病
1993	辛诺布利(Sinnober)病毒	成人呼吸窘迫综合征
1993	汉滩病毒	肺综合征出血热
1994	萨比亚(Sabia)病毒	巴西出血热
1997	禽流感病毒(H5N1)	香港禽流感
2003	Urbani SARS- 相关冠状病毒	传染性非典型肺炎(SARS)

表 1-2 一些再出现的传染病

病种	再度回升的因素
狂犬病	卫生措施的削弱,旅游业的发展
登革热	交通运输业和旅游业的发展,都市化倾向
黄热病	蚊虫媒介物孳生条件的大量存在
疟疾	寄生虫对药物的抗药性增强,经济资源短缺,战争
血吸虫病	修建水坝、居民迁移、生态环境改变有利于钉螺生长
阿米巴性角膜炎(AK)	隐形眼镜的使用
内脏利什曼病	战争、人口流动移居、环境改变有助于传播媒介的生长,免疫能力下降的人群增多
弓形虫病	宠物热等
贾第虫病	儿童保健用品的广泛使用
棘球蚴病	生态环境的改变影响终宿主的习性
战壕热	卫生措施的削弱
鼠疫	经济开发和土地的利用
白喉	政治动荡导致免疫规划项目的中断