



全国医学高职高专精编教材

(供临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类相关专业使用)

医学免疫学与病原生物学

主 编 肖运本

副主编 邓学新 陈淑增 齐永长 邓阳勇 安 艳

第2版

上海科学技术出版社

B392

全国医学高职高专精编教材

(供临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类相关专业使用)

医学免疫学与病原生物学

第2版

上海科学技术出版社

全国医学高职高专精编教材

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学与病原生物学 / 肖运本主编. — 2 版. — 上海:
上海科学技术出版社, 2010.2
全国医学高职高专精编教材
ISBN 978-7-5478-0138-3

编审委员会名单

主任委员

孔繁之

副主任委员

肖运本 沈宗起

委员

(以姓氏笔画为序)

马晓飞 王丽君 王翠玲 刘士生 米正荣

孙立军 张清格 周春美 弥洪涛 要瑞莉

段广河 姚秀缤 阎瑞君 喻友军 程伟

傅贵平 潘小群

医学免疫学与病原生物学

编委会名单

主 编

肖运本

副主编

邓学新 陈淑增 齐永长 邓阳勇 安 艳

编 委

(以姓氏笔画为序)

邓阳勇 (湘潭职业技术学院)

陈淑增 (泉州医学高等专科学校)

邓学新 (江汉大学卫生职业技术学院)

姚秀缤 (武汉大学医学院职业技术学院)

左永昌 (井冈山大学医学院)

贾淑平 (廊坊市卫生学校)

左剑斌 (湘潭职业技术学院)

徐泊文 (唐山职业技术学院)

齐永长 (芜湖地区卫生学校)

陶艺君 (长沙市卫生学校)

安 艳 (廊坊市卫生学校)

梁观林 (湛江市中医学校)

杨旭丽 (湘潭职业技术学院)

程君平 (泉州医学高等专科学校)

肖运本 (江汉大学卫生职业技术学院)

曾金秋 (娄底市卫生学校)

吴松泉 (丽水学院医学院)

蒙 仁 (广西壮族自治区人民医院附属卫生学校)

邱丹纛 (泉州医学高等专科学校)

潘运珍 (广东省连州卫生学校)

陈丽霞 (泉州医学高等专科学校)

前 言

“全国医学高职高专‘十一五’规范教材”出版发行已三年余,该套教材在全国医学教育中发挥了巨大作用。为了不断完善和提升教材的质量和水平,使本套教材更臻成熟和完善,成为精品教材,教材编审委员会决定对其进行修订,更名为“全国医学高职高专精编教材”。

本套教材修订的指导思想依然是坚持“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)和“四新”(新知识、新技术、新工艺和新方法),以适应 21 世纪培养全科医护人员的需要。在修订过程中,保持了原教材的优点,删去了一些叙述偏多的和各学科交叉的内容,充实和更新了一些理论和技能知识,充分体现高职高专教育的特色,使之具备“内容精湛、知识新颖、必须够用、质量上乘”的特点。

本套教材编排新颖,版式紧凑,图文形式多样,主体层次清晰,篇章节安排合理、有序,每章节开始的“导学”与结尾处的“小结”均采用提示性小图标,使教材的形式生动有趣,充分体现了清晰性、易读性和趣味性。“导学”主要介绍本章或本节的内容主旨和要求学生“了解、熟悉及应用”的内容,以方便教师教学和学生轻松地获得有关内容的重要信息。“小结”则是对本章或本节中心内容的凝练和概括,便于教师课后总结和学生课后复习。

本次修订除各教材的原编者外,还聘请了全国各地部分高职高专医学院校教学经验丰富的教师参与编写。对于这些学校领导的大力支持和教师的辛勤工作,谨致深切的谢意。

由于时间仓促及限于我们的水平,教材中难免存在某些缺点,甚至错误,尚希广大同仁和读者指正。

全国医学高职高专精编教材

编审委员会

2009 年 12 月

第二版编写说明

本教材供临床医学类、护理类、药学类、医学技术类及卫生管理类相关专业使用。

教材的编写遵照教育部关于加强高职高专教材建设的指示精神,遵循教材的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性的编写原则,以培养高等技术应用人才为根本,以适应社会需要为目标,以培养技术应用能力为主线,以必须够用为准绳而构建本专业课程的内容体系。“内容精湛、知识新颖、必须够用、质量上乘”是本教材的编写原则与期望目标。在教材编写过程中注重理论联系临床实际,并适当介绍本专业的新知识、新理论、新技术和新进展,如充实了医院感染的内容并单独编为一节,对基础免疫学和临床免疫学有关部分进行了知识更新,增加了免疫学检测项目与防治方法,补充了甲型流感病毒的相关内容,重新编写了地方性流行真菌、博尔纳病病毒、广州管圆线虫等章节。通过上述举措,力争为培养具有科学思维方法和创新能力的高素质职业技术人才作出应有的贡献。

全书共 23 章,附录部分为实验指导。第一至第五章为医学微生物学总论,第六至第十六章为医学免疫学,第十七至第十九章为医学微生物学各论,第二十至第二十三章为人体寄生虫学,附录为实验指导。教学参考时数为高级护理专业 72 学时,临床医学专业 90 学时。从广义的细菌概念出发,将传统的细菌、放线菌与诺卡菌、支原体、衣原体,立克次体和螺旋体等原核细胞型微生物统一编写为第十七章“病原性细菌”。根据由浅入深、循序渐进的原则,将医学免疫学安排在医学微生物学总论之后。为了便于师生掌握每章节的知识点和教学目标,在每章节之前注明了导学。为了便于教师课后总结和帮助学生课后复习,在每章节之后编写了小结。为了促进学生学习英文,在教材中附注了常用的英文词汇。

本书的编写分工为:医学微生物学总论由邓学新、齐永长、左剑斌编写,医学免疫学由肖运本、梁观林、邓阳勇、蒙仁、安艳、左永昌、吴松泉、徐泊文编写,医学微生物学各论由姚秀缤、肖运本、杨旭丽、潘运珍、贾淑平、曾金秋、陈淑增、邱丹樱、陈丽霞、程君平、陶艺君编写,人体寄生虫学由邓学新编写,实验指导由邓学新、齐永长、梁观林、吴松泉、贾淑平编写。

由于编者水平有限,疏漏不足之处在所难免,敬请广大读者和同仁不吝指正,以期不断修订完善。

《医学免疫学与病原生物学》编委会

2009 年 12 月

目 录

第一章

医学微生物学概述

一、微生物的种类·····	1	三、医学微生物学及其学习目的·····	2
二、微生物与人类的关系·····	1		

第二章

细菌的形态与结构

第一节 细菌的大小与基本形态·····	3	二、特殊结构·····	7
一、细菌的大小·····	3	第三节 细菌的形态检查法·····	10
二、细菌的形态·····	3	一、不染色标本检查法·····	10
第二节 细菌的结构·····	4	二、染色标本检查法·····	10
一、基本结构·····	5		

第三章

细菌的生理与遗传变异

第一节 细菌的理化性状·····	12	二、细菌的合成代谢产物·····	16
一、细菌的化学组成·····	12	第四节 细菌的遗传与变异·····	17
二、细菌的物理性状·····	12	一、细菌的遗传与变异的概念·····	17
第二节 细菌的生长繁殖与培养·····	13	二、细菌的变异现象·····	17
一、细菌的生长繁殖·····	13	三、细菌遗传变异的物质基础·····	18
二、细菌的人工培养·····	14	四、细菌遗传性变异的机制·····	19
第三节 细菌的代谢产物·····	15	五、细菌遗传变异在医学上的意义·····	20
一、细菌的分解代谢产物·····	15		

第四章

细菌与外界环境

第一节 细菌的分布	21	四、医院感染的部位及常见微生物	26
一、细菌在自然界的分布	21	五、医院感染的危险因素	26
二、细菌在正常入体的分布	22	六、医院感染的预防控制	26
第二节 医院感染	25	第三节 消毒与灭菌	27
一、医院感染的概念	25	一、基本概念	27
二、医院感染的特点	25	二、物理消毒灭菌法	28
三、医院感染的分类	25	三、化学消毒灭菌法	30

第五章

细菌的致病性与感染

第一节 细菌的致病因素	34	一、感染的概念	39
一、细菌的毒力	34	二、感染的来源	39
二、细菌侵入的数量	38	三、感染的类型	40
三、细菌侵入的途径	38	四、感染的防治原则	42
第二节 感染概述	39	五、影响感染过程的因素	42

第六章

医学免疫学概述

一、免疫的概念	44	三、医学免疫学的概念及学习目的	45
二、免疫的功能	44		

第七章

免疫系统

第一节 免疫器官	47	三、抗原提呈细胞	52
一、中枢免疫器官	47	四、其他免疫细胞	52
二、外周免疫器官	47	第三节 免疫分子	52
第二节 免疫细胞	48	一、细胞因子	52
一、淋巴细胞	48	二、黏附分子	54
二、单核-吞噬细胞系统	51		

第八章

抗原

第一节 抗原的特性与分类	55	第二节 抗原的免疫原性与特异性	56
--------------	----	-----------------	----

一、抗原的免疫原性.....	56	四、自身抗原.....	61
二、抗原的特异性.....	57	五、肿瘤抗原.....	62
三、影响抗原诱导免疫应答的因素.....	58	六、独特型抗原.....	63
第三节 医学上重要的抗原.....	59	第四节 超抗原、佐剂和丝裂原.....	64
一、异种抗原.....	59	一、超抗原.....	64
二、异嗜性抗原.....	60	二、佐剂.....	64
三、同种异型抗原.....	60	三、丝裂原.....	64

第九章

免疫球蛋白

第一节 免疫球蛋白的结构.....	66	一、IgG.....	71
一、免疫球蛋白的基本结构及其他结构.....	66	二、IgM.....	72
二、免疫球蛋白的水解片段.....	69	三、IgA.....	72
第二节 免疫球蛋白的功能.....	69	四、IgD.....	72
一、识别并特异性结合抗原.....	69	五、IgE.....	72
二、激活补体.....	70	第四节 人工制备抗体的类型.....	73
三、结合细胞.....	70	一、多克隆抗体.....	73
四、穿过胎盘和黏膜.....	71	二、单克隆抗体.....	74
第三节 五类免疫球蛋白的理化特性与生物学活性.....	71	三、基因工程抗体.....	74

第十章

补体系统

第一节 补体系统的分类和组成.....	75	二、调理作用.....	79
第二节 补体的激活.....	76	三、免疫黏附作用.....	79
一、补体激活的经典途径.....	76	四、中和病毒作用.....	79
二、补体激活的 MBL 途径.....	77	五、炎症介质作用.....	79
三、补体激活的旁路途径.....	77	六、清除免疫复合物.....	80
四、补体激活的共同末端效应.....	78	七、清除凋亡细胞.....	80
第三节 补体的生物学活性.....	79	八、免疫调节作用.....	80
一、溶解细胞作用.....	79		

第十一章

免疫应答

第一节 免疫应答的基本过程和特点.....	81	一、B 细胞对 TD 抗原的应答.....	84
一、免疫应答的基本过程.....	81	二、B 细胞对 TI 抗原的应答.....	86
二、免疫应答的特点.....	83	三、抗体产生的一般规律.....	86
第二节 B 细胞介导的体液免疫.....	83	四、体液免疫的生物学效应与特点.....	87

第三节 T 细胞介导的细胞免疫 88	第四节 免疫耐受 91
一、效应 Th1 细胞介导的炎症反应..... 88	一、免疫耐受的概念..... 91
二、效应 Tc 细胞介导的细胞毒作用..... 89	二、研究免疫耐受的意义..... 92
三、细胞免疫的生物学效应与特点..... 90	

第十二章

抗感染免疫

第一节 非特异性免疫 93	第二节 特异性免疫 95
一、屏障结构..... 93	一、体液免疫的抗感染免疫作用..... 96
二、吞噬细胞..... 94	二、细胞免疫的抗感染免疫作用..... 97
三、体液中的杀菌物质..... 95	三、黏膜免疫..... 97

第十三章

超敏反应

第一节 I 型超敏反应 98	第四节 IV 型超敏反应 104
一、I 型超敏反应的发生机制..... 98	一、IV 型超敏反应的发生机制..... 105
二、常见的 I 型超敏感反应病..... 100	二、常见的 IV 型超敏感反应病..... 106
第二节 II 型超敏反应 101	第五节 超敏感反应病的防治原则 107
一、II 型超敏反应的发生机制..... 101	一、发现并避免接触变应原..... 107
二、常见的 II 型超敏感反应病..... 102	二、脱敏疗法..... 107
第三节 III 型超敏反应 102	三、药物防治..... 107
一、III 型超敏反应的发生机制..... 102	四、免疫新疗法..... 108
二、常见的 III 型超敏感反应病..... 104	

第十四章

自身免疫性疾病与免疫缺陷病

第一节 自身免疫性疾病 109	五、自身免疫性疾病的治疗原则..... 111
一、自身免疫性疾病的概念和基本特征..... 109	第二节 免疫缺陷病 111
二、自身免疫性疾病的分类..... 109	一、免疫缺陷病的共同特点..... 112
三、自身免疫性疾病的免疫损伤机制及典型疾病..... 110	二、原发性免疫缺陷病..... 112
四、自身免疫性疾病发生的相关因素..... 110	三、继发性免疫缺陷病..... 113
	四、免疫缺陷病的治疗原则..... 114

第十五章

肿瘤免疫与移植免疫

第一节 肿瘤免疫 115	一、肿瘤抗原..... 115
---------------------------	-----------------

二、机体对肿瘤的免疫应答·····	116	一、同种异型移植排斥反应的机制·····	118
三、肿瘤的免疫逃逸机制·····	116	二、同种异型移植排斥反应的类型·····	119
四、肿瘤的免疫诊断和免疫治疗·····	117	三、同种异型移植排斥反应的防治·····	119
第二节 移植免疫·····	118	四、异种移植·····	120

第十六章

免疫学应用

第一节 免疫诊断·····	121	第三节 免疫治疗·····	130
一、抗原或抗体的检测·····	121	一、抗体为基础的免疫治疗·····	130
二、淋巴细胞的功能检测·····	125	二、抗原为基础的免疫治疗·····	131
三、免疫诊断的临床应用·····	127	三、细胞因子及其拮抗剂为基础的 免疫治疗·····	131
第二节 免疫预防·····	127	四、细胞为基础的免疫治疗·····	132
一、人工主动免疫·····	127	五、生物应答调节剂与免疫抑制剂·····	132
二、人工被动免疫·····	128		
三、预防接种·····	129		

第十七章

病原性细菌

第一节 化脓性细菌·····	135	二、白喉棒状杆菌·····	162
一、葡萄球菌属·····	135	三、嗜肺军团菌·····	163
二、链球菌属·····	137	四、百日咳鲍特菌·····	164
三、肠球菌属·····	140	五、流感嗜血杆菌·····	164
四、奈瑟菌属·····	140	六、肺炎克雷伯菌·····	165
五、假单胞菌属·····	142	第五节 动物源性细菌·····	166
第二节 肠道感染细菌·····	143	一、布鲁菌属·····	166
一、埃希菌属·····	144	二、炭疽芽胞杆菌·····	167
二、沙门菌属·····	145	三、鼠疫耶尔森菌·····	168
三、志贺菌属·····	147	第六节 放线菌与诺卡菌·····	169
四、变形杆菌属·····	148	一、放线菌属·····	169
五、弧菌属·····	149	二、诺卡菌属·····	169
六、弯曲菌属·····	150	第七节 支原体、立克次体、衣原体·····	170
七、幽门螺杆菌·····	151	一、支原体·····	170
第三节 厌氧性细菌·····	152	二、立克次体·····	171
一、厌氧芽胞梭菌·····	152	三、衣原体·····	172
二、无芽胞厌氧菌·····	156	第八节 螺旋体·····	174
第四节 呼吸道感染细菌·····	158	一、钩端螺旋体·····	174
一、结核分枝杆菌·····	158	二、梅毒螺旋体·····	176
附：麻风分枝杆菌·····	161	三、其他螺旋体·····	177

第十八章

病毒

第一节 病毒概述.....	178	三、丙型肝炎病毒.....	199
一、病毒的基本生物学性状.....	178	四、丁型肝炎病毒.....	199
二、病毒的感染与免疫.....	182	五、戊型肝炎病毒.....	199
三、病毒感染的检查方法与防治原则.....	184	六、肝炎相关病毒.....	199
第二节 呼吸道病毒.....	186	第五节 虫媒病毒.....	201
一、流行性感冒病毒.....	187	一、流行性乙型脑炎病毒.....	201
附1:甲型H1N1流感病毒.....	188	二、登革病毒.....	201
附2:高致病性禽流感病毒.....	189	第六节 出血热病毒.....	202
二、麻疹病毒.....	189	一、汉坦病毒.....	202
三、腮腺炎病毒.....	190	二、克里米亚-刚果出血热病毒.....	203
四、呼吸道合胞病毒.....	190	第七节 疱疹病毒.....	203
五、风疹病毒.....	190	一、单纯疱疹病毒.....	204
六、冠状病毒.....	190	二、水痘-带状疱疹病毒.....	205
七、其他呼吸道病毒.....	191	三、巨细胞病毒.....	205
第三节 肠道感染病毒.....	192	四、EB病毒.....	205
一、脊髓灰质炎病毒.....	192	第八节 反转录病毒.....	206
二、柯萨奇病毒和埃可病毒.....	193	一、人类免疫缺陷病毒.....	207
附:手足口病病原体.....	193	二、人类嗜T细胞病毒.....	209
三、轮状病毒.....	193	第九节 其他病毒与朊粒.....	210
四、其他肠道感染病毒.....	193	一、狂犬病病毒.....	210
第四节 肝炎病毒.....	194	二、人乳头瘤病毒.....	210
一、甲型肝炎病毒.....	194	三、博尔纳病病毒.....	211
二、乙型肝炎病毒.....	195	四、朊粒.....	211

第十九章

真菌

第一节 真菌概述.....	213	第二节 病原性真菌.....	216
一、生物学性状.....	213	一、浅部感染真菌.....	217
二、致病性与免疫性.....	215	二、深部感染真菌.....	217
三、实验诊断.....	216	三、产毒真菌.....	220
四、防治原则.....	216	第三节 地方性流行真菌.....	220

第二十章

人体寄生虫学概述

一、寄生虫和宿主的概念.....	222	二、寄生生活对寄生虫形态与生理的	
------------------	-----	------------------	--

影响.....	224	防治原则.....	225
三、寄生虫与宿主的相互作用.....	224	五、人体寄生虫学的概念及学习目的.....	226
四、寄生虫病流行的基本因素与			

第二十一章

医学蠕虫

第一节 线虫.....	228	一、华支睾吸虫.....	239
一、似蚓蛔线虫.....	228	二、卫氏并殖吸虫.....	241
二、十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫.....	230	三、布氏姜片吸虫.....	243
三、蠕形住肠线虫.....	232	四、日本血吸虫.....	244
四、毛首鞭形线虫.....	233	第三节 绦虫.....	247
五、班氏吴策线虫和马来布鲁线虫.....	234	一、链状带绦虫.....	248
六、旋毛形线虫.....	236	二、肥胖带绦虫.....	249
七、广州管圆线虫.....	238	三、细粒棘球绦虫.....	250
第二节 吸虫.....	239	第四节 猪巨吻棘头虫.....	252

第二十二章

医学原虫

第一节 叶足虫.....	254	三、杜氏利什曼原虫.....	260
一、溶组织内阿米巴.....	254	第三节 孢子虫.....	261
二、结肠内阿米巴.....	257	一、疟原虫.....	261
三、致病性自由生活阿米巴.....	257	二、刚地弓形虫.....	265
第二节 鞭毛虫.....	257	三、隐孢子虫.....	267
一、阴道毛滴虫.....	258	第四节 纤毛虫.....	267
二、蓝氏贾第鞭毛虫.....	259		

第二十三章

医学节肢动物

第一节 概述.....	269	一、蚊.....	272
一、概念、主要特征及分类.....	269	二、蝇.....	273
二、生态与变态.....	270	三、蚤.....	275
三、医学节肢动物对人体的危害.....	270	四、虱.....	275
四、医学节肢动物的防制原则.....	271	五、蜱.....	276
第二节 常见的医学节肢动物.....	272	六、螨.....	277

附录

实验指导

实验一 显微镜油镜的使用与细菌的形态检查.....	279	实验七 化脓性细菌实验.....	290
实验二 细菌的培养与代谢产物观察.....	281	实验八 肠道感染细菌实验.....	291
实验三 细菌的分布与消毒灭菌.....	283	实验九 其他细菌、病毒及真菌实验.....	292
实验四 免疫器官与免疫细胞观察.....	286	实验十 医学蠕虫实验.....	294
实验五 豚鼠过敏性休克.....	286	实验十一 医学原虫与医学节肢动物实验.....	298
实验六 免疫学应用.....	287		

第一章

医学微生物学概述



了解：医学微生物学的概念与学习目的。 物的分类。

熟悉：微生物、病原微生物的概念及微生

微生物(microorganism)是存在于自然界中肉眼不能直接看见的微小生物。必须借助光学显微镜或电子显微镜放大几百倍、几千倍甚至几万倍才能观察到。其特点是：个体微小、结构简单、种类繁多、分布广泛。

一、微生物的种类

按生物分类系统,可将生物分为6个界,即病毒界、真菌界、原核生物界、原生生物界、植物界和动物界。微生物按细胞结构特点,可将其分为3种类型,即以真菌为代表的真核细胞型微生物,属真菌界;以细菌为代表的原核细胞型微生物,属原核生物界;以病毒为代表的非细胞型微生物,属病毒界。

1. 非细胞型微生物 是体积最小的一类微生物,无典型的细胞结构,其基本结构为核衣壳,由核心和蛋白质衣壳组成,核心中只有DNA或RNA一种核酸。无产生能量的酶系统,只能在活细胞内生长繁殖,如病毒。近年来又发现结构中无核酸仅有蛋白质的朊粒。

2. 原核细胞型微生物 细胞核分化程度较低,无核膜、核仁,仅有原始核质,细胞器不完善,只有核糖体,DNA和RNA同时存在。属于原核细胞型的微生物统称细菌,包括古细菌、真细菌、蓝细菌。真细菌包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌等。

3. 真核细胞型微生物 细胞核分化程度高,有核膜和核仁,胞质内细胞器完整,如真菌。

二、微生物与人类的关系

微生物在自然界分布极为广泛。土壤、空气、水、各种物体表面、人与动植物体表以及人和动物与外界相通的腔道,均有种类不同、数量不等的微生物存在。各种不同的微生物种群与周围环境和人体共同形成生态系统。绝大多数微生物对人类和动植物是无害的,甚至是必不可少的。它们参与自然界的物质循环,如土壤中的微生物能将死亡动植物的蛋白质转化为含氮、含碳化合物,供植物生长需要,而植物又是人类和动物最主要的食物来源。没有微生物,植物就不能进行代谢,人类和动物也将无法生存。

目前,微生物学技术已广泛应用于众多领域,为社会创造出极大的物质财富。在农业方面,利

用微生物制造氮肥、植物生长激素、杀虫剂等;在工业方面,微生物应用于食品、皮革、纺织、石油、化工、冶金、废物处理等;在医药工业中,可用微生物制造抗生素、维生素、辅酶、腺苷三磷酸等。近年来,在基因工程技术中已用微生物作为基因载体生产人类需要的生物制品,如胰岛素、生长激素、干扰素等。

少数微生物对人类和动植物是有害的,可引起疾病。这些具有致病作用的微生物称为病原微生物。例如人类的伤寒、痢疾、结核、肝炎、艾滋病等均由其引起。有些微生物在正常情况下并不致病,只有在特定条件下才能致病,如机体免疫功能降低、寄居部位发生改变时才能引起疾病,此类微生物称为条件致病性微生物。

三、医学微生物学及其学习目的

医学微生物学(medical microbiology)是研究病原微生物的生物学性状、致病性与免疫性、诊断技术和特异性防治等内容的一门生物学科。是微生物学的一个重要分支,是一门重要的基础医学课程。学习医学微生物学的目的是为了掌握和运用医学微生物学的基础理论、基础知识和基本技能,以控制和消灭感染性疾病和与之有关的免疫性疾病,保障和提高人类的健康水平,并为学习其他基础医学课、临床医学课和预防医学课打下基础。



微生物是存在于自然界中肉眼不能直接看见的微小生物。必须借助光学显微镜或电子显微镜才能观察到。其特点是个体微小、结构简单、种类繁多、分布广泛。微生物按其结构和化学组成不同分为3型(非细胞型、原核

细胞型、真核细胞型)8类(病毒、细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体、放线菌、真菌)。

绝大多数微生物对人类和动植物是有益的,只有少数微生物是有害的,可引起疾病,这些具有致病性的微生物称为病原微生物。