

医药高等院校规划教材

供高专高职医药卫生类专业使用

病原生物学



江凌静 王传生 主编

第四版



科学出版社

医药高等院校规划教材

供高专高职医药卫生类专业使用

病原生物学

(第四版)

主 编 江凌静 王传生

副主编 郑 红 尹晓燕 朱海东

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

江凌静 红河卫生职业学院

旷兴林 重庆医药高等专科学校

李宏勇 邢台医学高等专科学校

宋 彬 南阳医学高等专科学校

王传生 承德护理职业学院

王革新 南阳医学高等专科学校

叶 霞 红河卫生职业学院

尹晓燕 邢台医学高等专科学校

郑 红 上海健康医学院

朱海东 商丘医学高等专科学校



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

本书为全国医药院校规划教材,由十余位工作在医学院校的一线教师,根据多年教学经验反复研讨编写而成。全书共三篇 26 章,对常见病原微生物和人体寄生虫的生物学特性、致病性、常见实验室检查方法和防治原则进行介绍,配有大量彩图、案例、知识点小链接辅助教学,并根据目前的执业考试大纲设计了考点提示和目标检测习题。同时,本书增加了课程标准,将学科理论知识与各专业工作岗位紧密结合,根据不同工作岗位的需求设计了教学模块,符合现代职业教育理念,可以帮助广大师生结合临床更好地进行教学和学习。

本书可供高职高专临床医学、口腔医学、护理、助产、药学等医学相关专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

病原生物学/江凌静,王传生主编.—4版.—北京:科学出版社,2018.1
全国医药高等院校规划教材
ISBN 978-7-03-054725-5

I. 病… II. ①江… ②王… III. 病原微生物-医学院校-教材 IV. R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 242755 号

责任编辑:魏亚萌 邱 波 / 责任校对:张凤琴
责任印制:赵 博 / 封面设计:张佩战

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>

北京汇瑞嘉合文化发展有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018 年 1 月第 四 版 印张:16 1/2

2018 年 1 月第二十次印刷 字数:391 000

定价:54.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

本教材在第三版的基础上，对编写的整体框架做了适当调整，增加了病原生物学课程标准，使本教材更加适应现代高等职业教育教学的需要，贴近执业资格考试大纲、贴近基层卫生工作岗位需要。

本教材对病原生物与医学的关系在绪论中做了阐述，突出本课程与医学的关系，强调病原生物的基本理论在临床工作中的作用与应用，同时保留了第二版教材的优点与特色，强调案例引入、图文并茂、考点提示及目标检测，便于学生提高学习兴趣、掌握学习重点、及时检测学习效果，并初步建立感染性疾病的整体观。

在课程标准中，我们将学科理论知识与各专业工作岗位紧密结合，根据不同工作岗位的需求，将课程解构重构为生物安全与职业防护、感染性疾病病原分析及职业拓展三大模块，为广大教师进行教学设计和教学模式改革提供参考。

本教材在编写过程中，全体编委共同努力、通力合作，在此表达诚挚谢意！鉴于编者学术水平和编写能力有限，难免存在不足之处，恳请各位同仁与读者不吝赐教，以便修改完善。

编 者

2017年5月

目 录

绪论	1
第1节 医学微生物学概述	1
第2节 人体寄生虫学概述	3
第3节 病原生物的传播与流行	5
第4节 病原生物学的发展简史及研究现状	6

第一篇 医学微生物学

第1章 细菌的形态与结构	8
第1节 细菌的大小与形态	8
第2节 细菌的结构	9
第3节 细菌的形态学检查	15
第2章 细菌的生长繁殖与代谢	17
第1节 细菌的生长繁殖	17
第2节 细菌的代谢产物	19
第3节 细菌的人工培养	21
第3章 微生物的分布与消毒灭菌	24
第1节 微生物的分布	24
第2节 消毒与灭菌	26
第4章 细菌的遗传与变异	32
第1节 细菌的变异现象	32
第2节 细菌遗传变异的物质基础	34
第3节 细菌遗传变异的实际意义	35
第4节 细菌的耐药性与防治	36
第5章 细菌的致病性与感染	39
第1节 细菌的致病性	39
第2节 感染的来源和类型	41
第3节 医院感染	43
第6章 球菌	46
第1节 葡萄球菌属	46
第2节 链球菌属	49

第3节 肺炎链球菌	52
第4节 奈瑟菌属	53
第7章 肠道杆菌	58
第1节 埃希菌属	58
第2节 志贺菌属	62
第3节 沙门菌属	64
第4节 其他菌属	68
第8章 弧菌属与弯曲菌属	70
第1节 弧菌属	70
第2节 弯曲菌属	72
第9章 厌氧性细菌	75
第1节 厌氧芽胞梭菌属	75
第2节 无芽胞厌氧菌	79
第10章 分枝杆菌属	83
第1节 结核分枝杆菌	83
第2节 麻风分枝杆菌	87
第11章 其他病原菌	90
第1节 其他革兰阳性菌	90
第2节 其他革兰阴性菌	93
第12章 其他原核细胞型微生物	95
第1节 放线菌	95
第2节 支原体	96
第3节 立克次体	98
第4节 衣原体	100
第5节 螺旋体	101
第13章 真菌	106
第1节 概述	106
第2节 常见病原性真菌	109
第14章 病毒概述	112
第1节 病毒的基本性状	112
第2节 病毒的感染与免疫	117
第3节 病毒感染的检查和防治	121
第15章 呼吸道病毒	125
第1节 流行性感冒病毒	125
第2节 麻疹病毒	128

第3节 腮腺炎病毒·····	130
第4节 风疹病毒·····	130
第5节 冠状病毒·····	131
第16章 肠道病毒 ·····	135
第1节 脊髓灰质炎病毒·····	135
第2节 柯萨奇病毒、埃可病毒和新肠道病毒·····	137
第3节 轮状病毒·····	138
第17章 肝炎病毒 ·····	140
第1节 甲型肝炎病毒·····	140
第2节 乙型肝炎病毒·····	142
第3节 丙型肝炎病毒·····	146
第4节 其他肝炎病毒·····	148
第18章 虫媒病毒 ·····	151
第1节 流行性乙型脑炎病毒·····	151
第2节 登革病毒和森林脑炎病毒·····	153
第19章 人类疱疹病毒 ·····	157
第1节 单纯疱疹病毒·····	157
第2节 水痘-带状疱疹病毒·····	159
第3节 EB病毒·····	160
第4节 巨细胞病毒·····	161
第20章 逆转录病毒 ·····	164
第1节 逆转录病毒的种类与特征·····	164
第2节 人类免疫缺陷病毒·····	164
第3节 人类嗜T细胞病毒·····	167
第21章 其他病毒及朊粒 ·····	170
第1节 狂犬病病毒·····	170
第2节 人乳头瘤病毒·····	172
第3节 朊粒·····	173

第二篇 人体寄生虫学

第22章 线虫 ·····	175
第1节 似蚓蛔线虫·····	176
第2节 十二指肠钩口线虫与美洲板口线虫·····	179
第3节 蠕形住肠线虫和毛首鞭形线虫·····	184
第4节 班氏吴策线虫和马来布鲁线虫·····	187

第5节 旋毛形线虫	190
第23章 吸虫	195
第1节 日本血吸虫	195
第2节 华支睾吸虫	199
第3节 其他吸虫	202
第24章 绦虫	210
第1节 链状带绦虫	210
第2节 肥胖带绦虫	214
第3节 其他绦虫	215
第25章 医学原虫	220
第1节 疟原虫	220
第2节 溶组织内阿米巴	226
第3节 杜氏利什曼原虫	229
第4节 阴道毛滴虫	231
第26章 医学节肢动物	234
第1节 概述	234
第2节 常见医学节肢动物	234

第三篇 实验指导

病原生物学实验室规则及实验室意外处理方法	241
实验1 细菌的形态检查	242
实验2 细菌的分布	244
实验3 消毒灭菌	245
实验4 常见病原微生物形态观察	246
实验5 常见人体寄生虫实验	247
参考文献	249
病原生物学（高职高专）教学基本要求	250
目标检测题参考答案	254

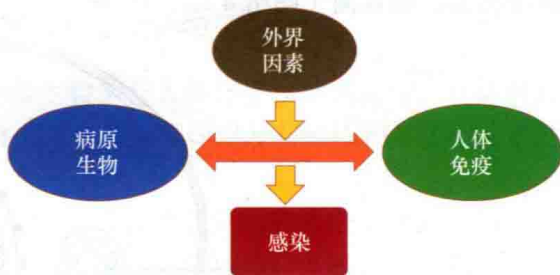
绪 论

学习目标

1. 掌握病原生物、微生物、寄生虫的相关概念。
2. 熟悉微生物的分类及寄生虫对人体的危害。
3. 了解病原生物发展简史及其与人类的关系。
4. 分析病原生物与感染的关系。

临床疾病可分为感染性疾病与非感染性疾病两大类。感染性疾病是由病原生物通过一定的传播途径侵入机体引起的，可在人群中播散，俗称传染病。此种疾病在人群大量传播时则称为瘟疫。烈性传染病的瘟疫常可造成人员大批死亡。21 世纪，发达国家的死因分析中传染病仅占 1% 以下，中国约为 5%，可见在我国，感染性疾病仍是威胁人民健康的一大原因。

病原生物（病原微生物和人体寄生虫）通过适当途径侵入机体，在外界因素影响下，与机体免疫之间相互作用，感染即发生（图绪 1）。因此，研究病原生物（病原微生物和人体寄生虫）的生物学特性、致病作用，在临床工作中对感染性疾病进行分析、诊断、治疗和预防具有重要意义。



图绪 1 病原生物与感染的关系

第 1 节 医学微生物学概述

一、微生物的概念及种类

微生物（microorganism）是存在于自然界的一大群体形微小、结构简单、肉眼不能直接看见，必须借助显微镜放大数百倍、数千倍甚至数万倍才能观察到的微小生物。微生物具有个体微小、结构简单、繁殖迅速、分布广泛、种类繁多、容易变异等特点。

微生物学的开山祖——列文虎克

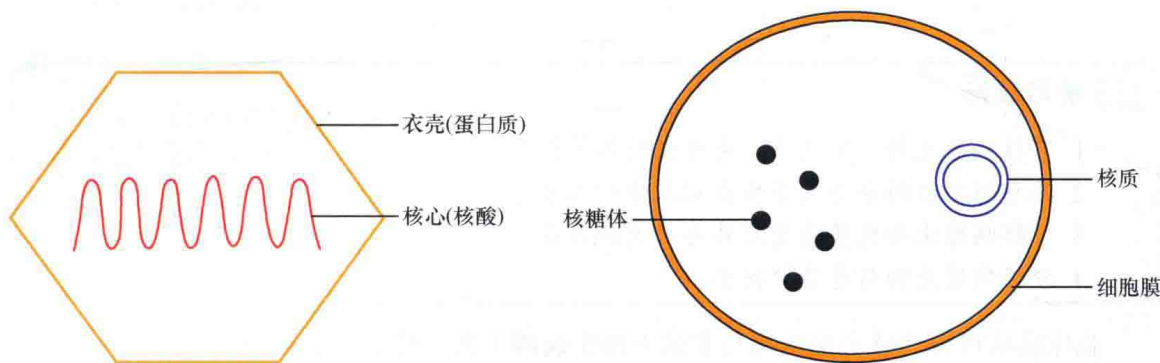
微生物在地球上存在了 30 多亿年，人类在数百万年前出现之后就一直和微生物发生着千丝万缕的联系，但人类并不知道许多疾病是由微生物引起的，也不知道发面、酿酒、奶制品的发酵等都是那些看不见的小生命做出的贡献。直到 1673 年，有个名叫列文虎克的荷兰人用自己制造的显微镜观察到了被他称为“小动物”的微生物世界，证实了微生物在自然界的客观存在。因为这个伟大的发现，他当上了英国皇家学会的会员。

链接

微生物种类繁多，有数十万种以上。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，能通过滤菌器，没有细胞结构，缺乏产生能量的酶系统，只能在活细胞内增殖，如病毒（图绪 2）。

2. 原核细胞型微生物 细胞核分化程度低，仅有原始的核质，无核膜和核仁，缺乏完善的细胞器。此类微生物最多，包括细菌、支原体、立克次体、衣原体、螺旋体和放线菌（图绪 3）。



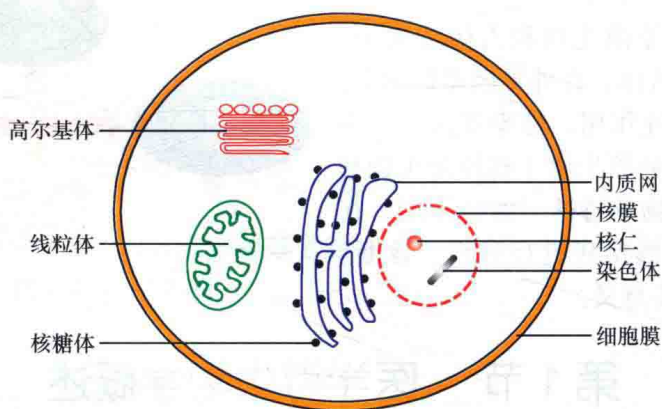
图绪 2 非细胞型微生物结构模式图

图绪 3 原核细胞型微生物结构模式图

考点提示:

微生物的概念与种类

3. 真核细胞型微生物 细胞核分化程度较高，有核膜、核仁和染色体，胞质内有完善的细胞器，如真菌（图绪 4）。



图绪 4 真核细胞型微生物结构模式图

二、微生物与人类的关系

微生物在自然界的分布极为广泛。江河、湖泊、海洋、土壤、空气等都有数量不等、种类不一的微生物存在。其中以土壤中的微生物最多。例如，1 克肥沃土壤中可有几亿到几十亿个微生物。人类在自然界生活，时刻与微生物接触，故在人类、动物和植物的体表，以及人类和动物与外界相通的呼吸道、消化道等腔道中，亦有大量的微生物存在。绝大多数微生物对人和动植物是有益的，有些是必需的。只有少数微生物引起人类和动植物的疾病。

1. 微生物参与自然界的物质循环 自然界中，许多物质的循环要靠微生物的作用来完成。例如，土壤中的微生物能将死亡动、植物的尸体、残骸以及人、畜排泄物中的有机氮化物转化为无机氮化物，以供植物生长的需要，而植物又为人类和动物所食用。空气及环境中大量的游离氮，只有依靠固氮菌等作用后才能被植物吸收利用。因此，没有微生物，物质就不能运转和循环，植物就不能进行代谢，人类和动物也将难以生存。

2. 微生物在工农业生产方面发挥重要作用 在工业方面,利用微生物发酵工程进行食品加工、酿酒、制醋、工业制革、石油勘探及废物处理等。如用化学水解方法生产1吨味精需30吨小麦,利用微生物发酵工艺只需3吨薯粉;在医药工业方面,许多抗生素是微生物的代谢产物,还可利用微生物生产维生素和辅酶等药物;在环保工程中利用微生物降解塑料、甲苯等有机物,处理污水废气。

在农业方面,广泛应用微生物制造微生物饲料、微生物肥料、微生物农药、微生物食品、微生物能源和微生物环保制剂等,开辟了以菌造肥、以菌催长、以菌防病、以菌治病等农业增产新途径。

3. 微生物在基因工程技术中的作用更显辉煌 在生命科学中,微生物被作为研究对象或模式生物,有关基因、遗传密码、基因调控等都是在微生物中发现和得到证实的,微生物不仅提供了必不可少的多种工具酶和载体系统,更可人为地定向创建有益的工程菌新品种,能在无污染的自然环境中制造出多种多样的人类必需品。

4. 微生物与人体感染 正常情况下,人体体表及与外界相通腔道中存在的不同种类和数量的微生物群对人体是无害的,有些对人体有利,称正常菌群。但其中有部分微生物可在某些特定条件下具有致病性,称为机会致病性微生物。少数微生物能引起人和动、植物的感染,这些具有致病性的微生物称为病原微生物。

三、医学微生物学的概念与意义

病原生物学(pathogenetic biology)是医学微生物学与人体寄生虫学的总称。它是研究与人类疾病有关的微生物与寄生虫的生物学特性、生命活动规律以及与机体相互作用关系的科学。

医学微生物学(medical microbiology)主要研究与医学有关的病原微生物的生物学特性、致病性与免疫性、微生物学检查方法及防治原则等,以控制和消灭感染性疾病和与之有关的免疫性疾病,达到保障和提高人类健康水平的目的。

医学微生物学是基础医学中的一门重要学科,可为学习临床各科的感染性疾病和传染病奠定基础。

第2节 人体寄生虫学概述

一、寄生虫及人体寄生虫学的概念与分类

人体寄生虫学(human parasitology)是研究与医学有关的寄生虫的形态结构、生活史、致病机制、实验室诊断、流行规律及防治措施的科学。

1. 寄生现象、寄生虫和宿主 在自然界,生物与生物之间存在着密切的关系,按获利与受害程度分为共栖、互利共生和寄生(parasitism)三种关系。医学研究最多的是寄生关系。所谓寄生,即两种生物生活在一起,其中一方得益,另一方受害。得益的一方称为寄生虫(parasite),包括营寄生生活的无脊椎低等动物和单细胞的原生生物;受害的一方称为宿主(host),为寄生虫提供营养物质和居住的场所,主要包括被寄生虫寄生的人和动物。

人体寄生虫按形态特点可将其分为三大类:①医学蠕虫,指寄生人体并致病的体软多细胞无脊椎动物,借身体肌肉伸缩作蠕形运动,如吸虫、线虫、绦虫等;②医学原虫,指寄生人体并致病的单细胞寄生虫,如鞭毛虫、纤毛虫、阿米巴原虫和孢子虫等;③医学节

肢动物,指传播疾病和致病的节肢动物,如蚊、蝇、蜱和螨等。

2. 寄生虫的生活史 寄生虫完成一代生长发育、繁殖的全过程称为生活史 (life cycle)。其中,寄生虫具有感染人体能力的发育时期称为感染阶段或感染期 (infective stage),感染期虫体侵入人体的门户,称为感染方式,如经口、皮肤感染等。有些寄生虫的生活史比较简单,如蛔虫,在整个发育过程中只有一个宿主——人;有些寄生虫的生活史则较复杂,如吸虫,需要更换两个或两个以上宿主。宿主的类别有以下几种。

(1) 中间宿主:在生活史中,寄生虫幼虫 (larva) 或无性生殖阶段寄生的宿主称为中间宿主 (intermediate host),如果某寄生虫具有两个或两个以上中间宿主,则按先后顺序称为第一中间宿主、第二中间宿主,依此类推。

(2) 终宿主:寄生虫的成虫 (adult) 或有性阶段寄生的宿主称为终宿主 (definitive host)。

(3) 转续宿主:有些寄生虫侵入非适宜宿主,虽能生存,但不能继续发育至性成熟,待有机会进入适宜宿主后方能正常发育,这种含滞育的寄生虫幼虫的不适宜宿主,称为转续宿主 (paratenic host)。

(4) 保虫宿主:有些寄生虫不仅寄生在人体,还可寄生在家禽、家畜及野生动物体内,并作为传染源经一定的途径传播给人。在流行病学上,这类除人以外的脊椎动物宿主称为保虫宿主 (reservoir host)。

考点提示:
寄生虫、宿
主的相关概
念

寄生虫宿主

卫氏并殖吸虫的成虫寄生于人体内,也可寄生于犬、猫等动物体内,幼虫期在外环境中先寄生于淡水螺体内,后寄生于溪蟹、蜊蛄体内,其囊蚴进入非正常宿主野猪体内,长期保持童虫状态,不能发育为成虫,若人吃了未完全煮熟的野猪肉,感染后虫体可发育为成虫。因此,人是终宿主,犬、猫等动物是保虫宿主,淡水螺是第一中间宿主,溪蟹、蜊蛄是第二中间宿主。野猪是转续宿主。

链接

二、寄生虫与宿主的相互作用

寄生虫侵入人体后,根据寄生虫的毒力、数量和寄生部位以及机体免疫力的强弱而有不同的转归。当机体免疫力较强,而寄生虫致病力较弱时,机体可杀灭或驱除寄生虫,患者痊愈;当机体免疫力较弱,而寄生虫致病力较强时,寄生虫可在体内继续发育或大量增殖,导致寄生虫病 (parasitosis);当机体免疫力与寄生虫致病力处于平衡状态时,则机体虽有寄生虫感染,却无明显的临床表现,称为带虫者 (carrier)。

(一) 寄生虫对宿主的致病作用

寄生虫对宿主的致病作用表现为:夺取营养、机械性损害、毒性与免疫损害。

1. 夺取营养 寄生虫寄生于人体所需的营养物质来源于人体宿主。如肠内的蛔虫以宿主的食糜为养料;钩虫吸附于宿主肠黏膜吸取血液,还可致宿主慢性失血和吸收功能障碍,从而导致宿主营养不良。

2. 机械性损害 寄生虫在宿主体内活动造成的损伤,即寄生在腔道、组织或细胞内,导致腔道阻塞、内脏器官压迫、组织损伤或细胞破裂。如蛔虫可阻塞肠道引起肠梗阻,钻入胆道导致胆道蛔虫病;巨大的棘球蚴挤压肝脏引起棘球蚴病;猪带绦虫的囊尾蚴寄生在脑组织引起脑囊虫病。

3. 毒性与免疫损害 寄生虫的分泌物、代谢物和排泄物对宿主的化学性刺激或诱发过敏反应。如溶组织内阿米巴分泌溶组织酶,导致宿主肠壁溃疡和肝脓肿;日本血吸虫的可

溶性虫卵抗原导致宿主Ⅳ型超敏反应,引起肝内的虫卵肉芽肿。

(二) 宿主对寄生虫的免疫作用

宿主对寄生虫的免疫作用主要表现为非特异性(先天性)免疫和特异性(获得性)免疫。

1. 非特异性免疫 也称先天性免疫,是宿主对某种寄生虫具有先天的不感受性。如人对牛囊尾蚴具有先天的不易感性。此外,有宿主的屏障结构、吞噬细胞、自然杀伤细胞、组织和体液中的抗微生物物质等。

2. 特异性免疫 也称获得性免疫,包括细胞免疫与体液免疫。特异性免疫是宿主抗寄生虫感染免疫的主要方面。由于寄生虫抗原较复杂(有表面抗原、代谢抗原和虫体抗原等),宿主对寄生虫的特异性免疫反应相对复杂,可概括为以下两种类型。

(1) 消除性免疫:人体感染某种寄生虫后产生完全的保护性免疫力,不仅能清除体内的寄生虫,而且还能完全抵御再感染。如皮肤利什曼病患者,可借助自身产生的特异性免疫力不治而愈,并可终身免疫。

(2) 非消除性免疫:人体感染寄生虫后产生部分保护性免疫力,不足以清除体内的寄生虫,但却具有一定的抵御再感染的能力。寄生虫感染的免疫多属此类型。如疟疾患者体内低密度的原虫血症与机体特异的保护性免疫力并存,但当这些原虫被彻底清除后,这种保护性免疫力即随之消失,称为带虫免疫。血吸虫感染人体后所产生的免疫力,对血吸虫的童虫的再次侵袭有一定抵御作用,但不能杀灭体内存活的血吸虫成虫,此称伴随免疫。

考点提示:
寄生虫对宿主的致病作用

第3节 病原生物的传播与流行

一、感染性疾病流行的基本环节

1. 传染源 包括感染性疾病的患者、患病动物、病原生物携带者及动物。
2. 传播途径 通过呼吸道、消化道、接触、媒介生物、胎盘等途径传播。
3. 易感人群 指对某种病原生物缺乏免疫力或免疫力低的人群。一般来说,非流行区的人群比流行区的人群易感,儿童比成人易感。

二、影响感染性疾病流行的因素

1. 自然因素 包括温度、湿度、雨量等气候因素与地理环境。气候与地理因素对动物宿主、生物媒介、人群活动及外环境中游离性病原生物的存活影响显著。例如,黄鼠、旱獭常栖息于一定的地理环境并活动于温暖季节,故人间鼠疫的发生和流行具有明显的地区性和季节性;夏秋季,雨水或洪灾时,可导致肠道传染病传播及洪水型钩端螺旋体病暴发;血吸虫的中间宿主钉螺的孳生必须有一定的温度、湿度、雨量与地理环境。

2. 生物因素 某些病原生物在其生活过程中需要中间宿主或节肢动物的存在。如流行性乙型脑炎和疟疾的流行与相应蚊媒的地理分布是一致的。无钉螺孳生的长江以北地区无血吸虫流行。

3. 社会因素 社会的经济发展、文化、卫生水平、生产方式、生活习惯等直接和间接影响感染性疾病流行。社会因素对流行过程既有促进作用也有阻碍作用。如实行计划免疫可有效防治脊髓灰质炎、白喉、麻疹等;吃生的或半生的肉类可引起旋毛虫病、绦虫病、肝吸虫病等。

三、感染性疾病的流行特点

1. 地方性 感染性疾病的流行具有明显的地方性特点。主要是因为气候差异、中间宿

主的种类与分布,以及当地居民的生活习俗与生产方式。

2. 季节性 某些感染性疾病的发生和流行受季节的影响,在每年的一定季节发病率升高。如冬春季节呼吸道感染发病率升高;夏秋季节消化道感染发病率升高;虫媒寄生虫病的传播与昆虫的活动一致。

考点提示:
感染性疾病
流行的基本
环节、影响
因素和流行
特点

3. 自然疫源性 以动物为主要传染源的疾病,称为自然疫源性疾病(人兽共患病),如鼠疫、流行性乙型脑炎等。这些病原在原始森林或荒漠地区的动物之间自然传播着,人进入该地区后,再从动物传播给人。目前全世界人兽共患的自然疫源性疾病有 200 余种,细菌、立克次体、螺旋体、寄生虫等病原均可引起。

第 4 节 病原生物学的发展简史及研究现状

病原生物学的发展经历了漫长的历史,从远古时代人类饱受各种传染病困扰,人们就开始对传染病的病因、发病机制、流行规律等不断进行探索。回顾历史,有助于我们确立研究方向,培养严谨的思维和创新精神,促进医学微生物学及其防治感染性疾病技术的发展。

1. 微生物学的经验时期 由于条件落后,古人只能凭感性认识进行估计或推论传染病的病因及其流行规律等。11 世纪初,我国北宋末年刘真人就曾提出肺癆病是由小虫引起。明隆庆年间(1567~1572 年)中国就发明了人痘苗预防天花,并把此方法传授到朝鲜、日本、俄国和欧洲等国家和地区。16 世纪,意大利人 Fracastoro (1483—1553) 提出了传染生物学说,认为传染病在人群中可以相互传染,其传播方式包括接触传染、媒介间接传染和空气传染,这一观点至今仍符合流行病学规律。18 世纪清乾隆年间,我国师道南在《天愚集》鼠死行篇中也生动描述了当时鼠疫流行的情景。

2. 实验微生物学时期 在这一时期,人类发现了微生物,开始了微生物的研究进程,促进了病原微生物的研究。在此期间取得的代表成就主要有:1676 年荷兰人列文虎克采用自制的显微镜观察到微生物,证实了微生物在自然界的客观存在。19 世纪后期法国科学家巴斯德在解决葡萄酒变质原因的过程中通过实验证实了有机物的发酵与腐败均是由微生物引起,并对当时流行的疾病如蚕病、鸡霍乱、炭疽及狂犬病的病原体进行研究,成功研究了炭疽疫苗和狂犬病疫苗,至此微生物学成为一门独立的学科。德国医生郭霍创用了固体培养基和染色技术,使病原菌的分离培养和鉴定成为可能,先后确定了多种传染病的病原菌,促进了病原微生物学的发展。巴斯德与郭霍成为微生物学的奠基人。英国外科医生李斯特采用苯酚(石炭酸)喷洒手术室并用煮沸法处理手术器械,创立了外科无菌手术。俄国学者伊凡诺夫斯基在 1892 年发现烟草花叶病毒,随后多种对人类和动植物致病的病毒相继被发现。1929 年英国细菌学家弗莱明发现了青霉素,抗生素的发现为临床感染性疾病的治疗带来新曙光。

3. 现代微生物学时期 20 世纪中期以来,随着分子生物学的发展和许多高新技术的应用,微生物学得到迅猛发展。许多新的病原微生物如军团菌、幽门螺杆菌、朊粒、人类免疫缺陷病毒、埃博拉病毒、新型冠状病毒等逐渐被发现,传染病重新成为重大的公共卫生问题,人类面临着新出现和再出现传染病的双重威胁。目前,人类对微生物基因组研究的深入,以及由其催生的蛋白质组学、生物信息学及系统生物学等重要学科的发展,推动了对微生物的生物学特性、活动规律和致病机制的研究,有助于人类研制疫苗和抗感染药物。

4. 我国寄生虫病防治成就和现状 新中国成立初期,我国曾流行五大寄生虫病:疟疾

年发病人数逾 3000 万, 血吸虫病患者逾 1000 万, 丝虫病患者约 3000 万, 黑热病患者约 53 万, 钩虫感染者及钩虫病患者约 2.5 亿。经过多年的防治, 原先流行猖獗的五大寄生虫病明显得到了控制。

由于我国幅员辽阔, 自然环境复杂, 加上不断开发过程中引起的某些生态改变, 我国寄生虫病防治任务仍十分艰巨。根据 2001~2004 年全国 31 个省、自治区、直辖市重要寄生虫病现状调查, 土源性线虫感染率与 1990 年调查结果比较, 下降了 63.65%, 全国土源性线虫的推算总感染人数比 1990 年的感染人数 (5.36 亿人) 减少了 4.07 亿人, 但目前仍占全国总人口的 10%, 与发达国家仍有很大差距。一些食源性寄生虫 (肝吸虫、肺吸虫、带绦虫、旋毛虫、细粒棘球绦虫等) 感染率则呈明显上升趋势。

小结

病原生物包括微生物与寄生虫。微生物是存在于自然界中一群肉眼不能直接看见, 必须借助光学显微镜或电子显微镜放大才能观察到的微小生物, 可分为三大类。微生物在自然界分布极为广泛。微生物与人类的关系非常密切。绝大多数微生物对人是有益的, 而且是必需的。能引起人和动植物疾病的微生物称为病原微生物, 是医学微生物学研究的主要内容。

寄生虫是寄生关系中受益的一方, 即营寄生生活的低等动物。寄生关系中受害的一方称为宿主。宿主有终宿主、中间宿主、保虫宿主和转续宿主等。寄生虫的生活史指寄生虫完成一代的生长发育与繁殖的全过程。寄生虫生活史中, 能使人体感染的阶段称为寄生虫的感染阶段。寄生虫侵入人体的途径有: 经口、皮肤、呼吸道、输血、胎盘和自身重复感染等。寄生虫通过夺取营养、机械性损害、毒性和免疫损害损伤机体。宿主则通过非特异性与特异性免疫抵御或清除入侵的寄生虫。

病原生物引起感染性疾病。传染源、传播途径、易感人群是感染性疾病流行的三个环节, 自然、生物和社会因素影响其流行。因此, 对感染性疾病的防治, 应采取综合防治措施。

目标检测

A₁ 型题

1. 以下为非细胞型微生物的是
 - A. 细菌
 - B. 病毒
 - C. 真菌
 - D. 衣原体
 - E. 螺旋体
2. 真核细胞型微生物是指
 - A. 细菌
 - B. 病毒
 - C. 真菌
 - D. 衣原体
 - E. 螺旋体
3. 细菌属于原核细胞型微生物的主要依据是
 - A. 单细胞
 - B. 仅有原始的核质, 无核膜和核仁
 - C. 二分裂繁殖
 - D. 对抗生素敏感
 - E. 有两种核酸
4. 寄生虫的幼虫或无性生殖阶段寄生的宿主称为
 - A. 宿主
 - B. 中间宿主
 - C. 终宿主
 - D. 保虫宿主
 - E. 转续宿主
5. 寄生虫的成虫或有性生殖阶段寄生的宿主称为
 - A. 宿主
 - B. 中间宿主
 - C. 终宿主
 - D. 保虫宿主
 - E. 转续宿主
6. 感染性疾病的传播途径包括
 - A. 呼吸道
 - B. 消化道
 - C. 接触
 - D. 生物媒介
 - E. 以上都是

(江凌静)

第一篇 医学微生物学

第1章 细菌的形态与结构

学习目标

1. 描绘细菌的基本形态与结构模式图。
2. 比较革兰阳性菌与革兰阴性菌细胞壁结构的异同。
3. 掌握细菌的特殊结构及其医学意义。

第1节 细菌的大小与形态

一、细菌的大小

细菌个体微小，通常以微米(μm)作为测量单位($1\mu\text{m} = 1/1000\text{mm}$)，必须在显微镜下放大1000倍左右才能看见。一万个球菌紧密排列，长度只有1cm左右，一滴水可容纳10亿个球菌。各种细菌的大小不一，同种细菌也可因菌龄和环境因素的影响大小有所差异。多数球菌的直径约为 $1\mu\text{m}$ ，中等大小的杆菌长 $2\sim 3\mu\text{m}$ ，宽 $0.3\sim 0.5\mu\text{m}$ 。

二、细菌的形态

细菌按其外形分为球菌、杆菌和螺形菌三大类(图1-1)。

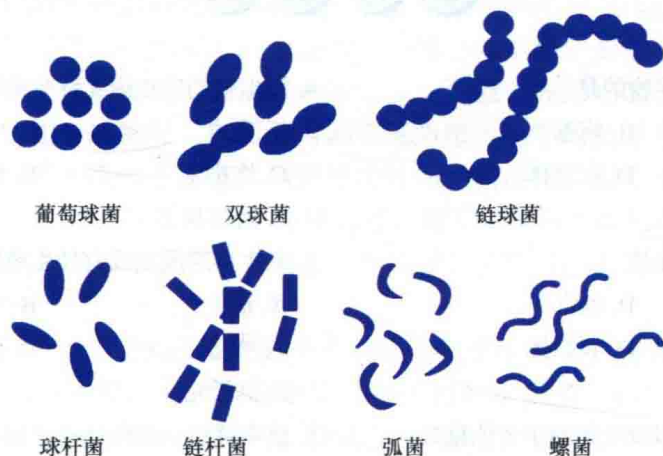


图1-1 细菌各种形态模式图

(一) 球菌

球菌(coccus)菌体呈球形或近似球形(肾形、豆形、矛头形等)。根据其分裂平面和分裂后相互黏附程度，可分为：

1. 双球菌 在一个平面上分裂，分裂后两个菌体成双排列，如脑膜炎奈瑟菌。
2. 链球菌 在一个平面分裂，分裂后多个菌体粘连成链状排列，如乙型溶血性链球菌。
3. 葡萄球菌 在多个不规则平面上分裂，分裂后菌体无规则地粘连在一起似葡萄状排列，如金黄色葡萄球菌。

(二) 杆菌

杆菌 (bacillus) 呈杆状或近似杆状。不同种类的杆菌其大小、长短、粗细差别较大，包括：①球杆菌，菌体短小，近似于椭圆形；②链杆菌，呈链状排列；③棒状杆菌，末端膨大似棒状；④分枝杆菌，菌体呈分枝生长趋势；⑤双歧杆菌，菌体末端呈分叉状；等等。

(三) 螺形菌

螺形菌 (spiral bacterium) 菌体弯曲，有的菌体只有一个弯曲，呈弧形或逗点状，称为弧菌，如霍乱弧菌；有的菌体有数个弯曲，称为螺菌，如鼠咬热螺菌；也有的菌体细长弯曲呈弧形或螺旋形，称为螺杆菌，如幽门螺杆菌。

第2节 细菌的结构

细菌虽小，仍具有一定的细胞结构和功能。细胞壁、细胞膜、细胞质和核质等各种细菌都有，是细菌的基本结构；荚膜、鞭毛、菌毛、芽胞仅某些细菌具有，为其特殊结构 (图 1-2)。

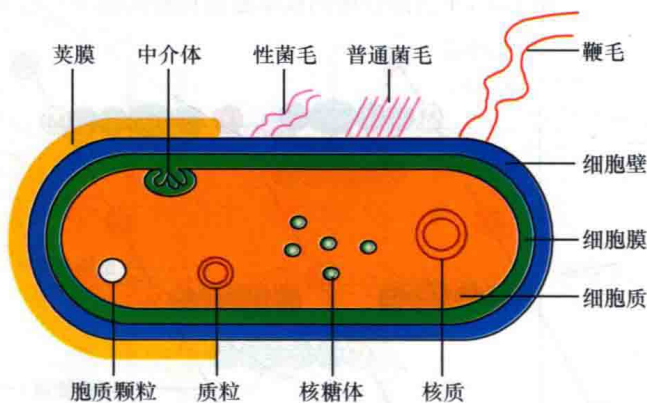


图 1-2 细菌细胞结构模式图

一、细菌的基本结构

(一) 细胞壁

细胞壁 (cell wall) 位于细菌细胞的最外层，是包绕在细胞膜外的一层坚韧而有弹性的膜状结构。其组成复杂，并随不同细菌而异。用革兰染色法可将细菌分成两大类，即革兰阳性菌 (G^+ 菌) 和革兰阴性菌 (G^- 菌)。两类细菌细胞壁的共有组分为肽聚糖，但各自有其特殊组分。

1. 肽聚糖 是一类复杂的多聚体，是细菌细胞壁中的主要组分，又称黏肽，革兰阳性菌与革兰阴性菌细胞壁中肽聚糖的含量与结构有较大差异。革兰阳性菌的肽聚糖占细胞壁干重的 50%~80%，其结构由聚糖骨架、四肽侧链和五肽交联桥三部分组成 (图 1-3)。聚糖骨架由 *N*-乙酰葡萄糖胺 (G) 和 *N*-乙酰胞壁酸 (M) 交替排列，以 β -1, 4 糖苷键连接而成。*N*-乙酰胞壁酸 (M) 连接四肽，四肽侧链的组成和连接方式随菌种而异。如葡萄球菌 (革兰阳性菌) 细胞壁的四肽侧链的氨基酸依次为 L-丙氨酸、D-谷氨酸、L-赖氨酸和 D-丙氨酸，第三位的 L-赖氨酸通过由 5 个甘氨酸组成的交联桥连接到相邻聚糖骨架四肽侧