



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

供基础、临床、预防、护理等专业用

病原生物学

PATHOGEN BIOLOGY

第2版

主 编 石佑恩

副主编 黄汉菊 叶嗣颖



人民卫生出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

卫生部“十一五”规划教材

供基础、临床、预防、护理等专业用

病原生物学

PATHOGEN BIOLOGY

第 2 版

主 编 石佑恩

副主编 黄汉菊 叶嗣颖

编 者 (以姓氏笔画为序)

牛安欧	华中科技大学同济医学院	李建蓉	华中科技大学同济医学院
石佑恩	华中科技大学同济医学院	杨占秋	武汉大学医学部
叶嗣颖	华中科技大学同济医学院	张 浩	齐齐哈尔医学院
包怀恩	贵阳医学院	陈锦英	天津医科大学
朱昌亮	南京医科大学	姚孟晖	中南大学湘雅医学院
刘先洲	武汉大学医学部	诸欣平	首都医科大学
江丽芳	中山大学中山医学院	黄汉菊	华中科技大学同济医学院
李 凡	吉林大学白求恩医学院	程训佳	复旦大学上海医学院

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

病原生物学/石佑恩主编. —2 版. —北京:人民卫生出版社,2009.5

ISBN 978-7-117-11346-5

I. 病… II. 石… III. 病原微生物 IV. R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 035686 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

病原生物学

第 2 版

主 编: 石佑恩

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂(万通)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 30.25 插页: 1

字 数: 774 千字

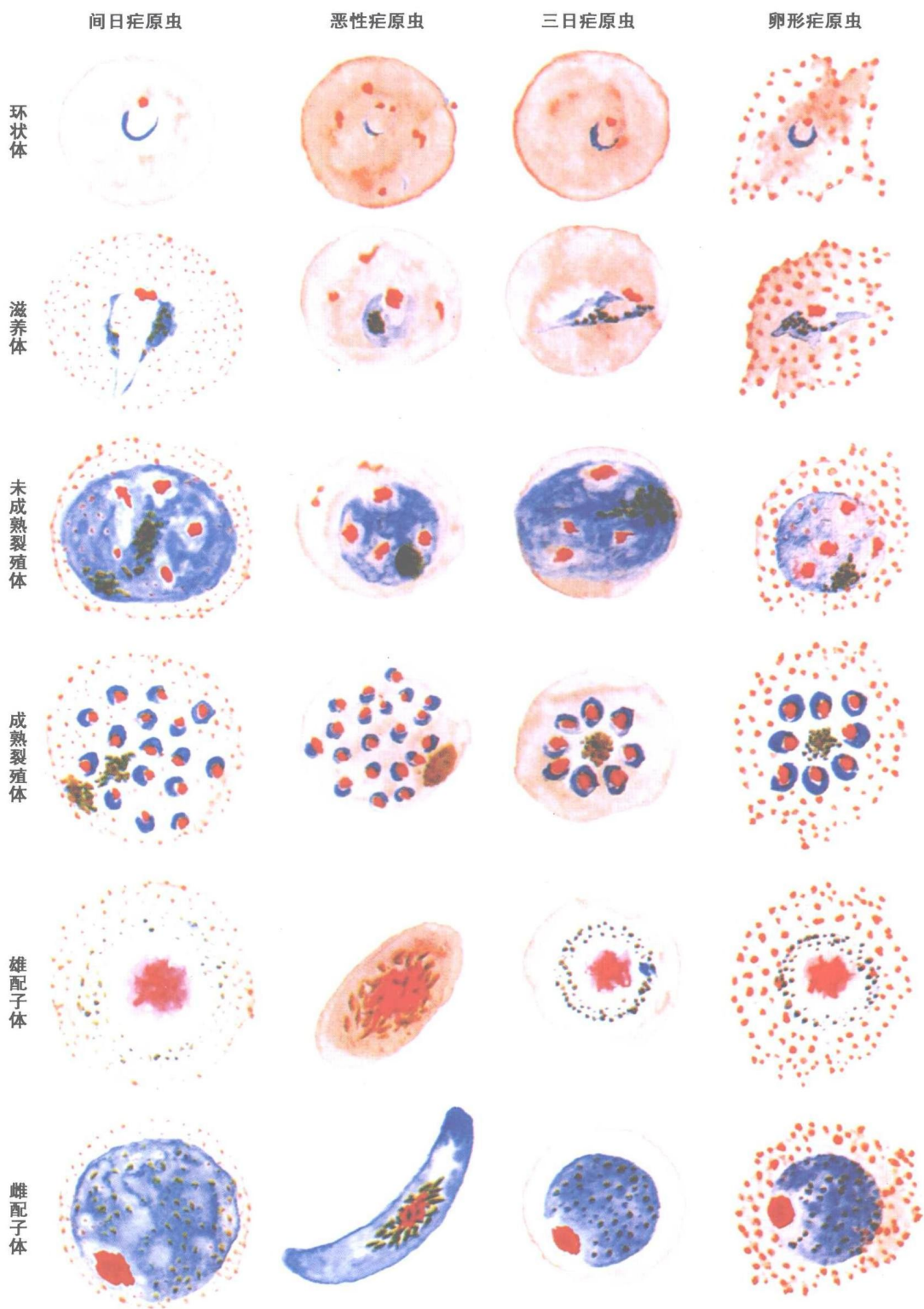
版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2009 年 5 月第 2 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11346-5/R · 11347

定 价: 50.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



彩图 1 薄血膜中四种人体疟原虫形态(姬氏染色)(采余森海)

再 版 前 言

全国高等医药院校教材《病原生物学》于 2002 年由人民卫生出版社出版,为了学科的发展,体现时代的特征和教育改革的需要,应人民卫生出版社约请,进行了再版修订工作。

病原生物学是研究人类疾病中生物性病因或病原体生物学的科学,是一门基础医学课程。主要研究内容包括医学微生物学和人体寄生虫学中涉及的各类病原生物的生物学特征,与宿主及外界因素的相互关系,致病因子及致病机制,实验室诊断和检测方法,所致疾病的传播和流行特点,以及预防和控制原则。本教材适用于医药院校各专业高层次人才培养的需要。

教材是进行教学的基本工具,是提高教学质量和教学改革的重要保证,本次修订工作继承、更新和拓展了原版的编写宗旨、内容和特点,力求做到保持病原生物学的基本理论和概念,又反映学科的进展和新成就,以适应当前教育改革和疾病防治的需要,力争做到图文并茂、重点突出,文字以大小字排版,有助于扩大知识面,以利于读者自学和参考。

本教材的修订是在全体编者的共同努力下完成的,由于水平有限,难免有不足或遗漏之处,敬祈批评指正。

石佑恩

2008 年 10 月

目 录

第一篇 总 论

第一章 引言	1
第一节 病原生物学的定义、范围和内容	1
第二节 生物间的共生关系.....	1
第三节 寄生现象、寄生物与宿主	2
第四节 病原生物学发展前景展望.....	5
第二章 病原生物与宿主的相互作用	7
第一节 病原生物与宿主的关系.....	7
第二节 病原生物对宿主的作用.....	8
第三节 宿主对病原生物的影响	10
第四节 外界环境对病原生物和宿主关系的影响	10
第三章 病原生物感染与免疫	12
第一节 病原生物的感染	12
第二节 抗感染免疫	15
第三节 抗感染免疫的类型	19
第四章 病原生物的传播与疾病的流行	24
第一节 病原生物性疾病流行的基本环节	24
第二节 影响病原生物性疾病流行的因素	26
第三节 病原生物性疾病的流行特点	26
第五章 病原生物性疾病的诊断和防治原则	28
第一节 病原学诊断	28
第二节 免疫学诊断	31
第三节 病原生物性疾病的预防和控制措施	32
第四节 消毒灭菌	34

第二篇 细 菌 学

第六章 细菌学概论	37
第一节 细菌的形态与结构	37
第二节 细菌的生理	48
第三节 细菌的遗传与变异	57
第四节 细菌的致病机制	65
第七章 球菌	70
第一节 葡萄球菌属	70
第二节 链球菌属	74
第三节 肺炎链球菌	77
第四节 脑膜炎奈瑟菌	79
第五节 淋病奈瑟菌	81
第八章 肠道杆菌	83
第一节 大肠埃希菌	83
第二节 志贺菌属	87
第三节 沙门菌属	89
第四节 其他菌属	92
第九章 弧菌属	94
第一节 霍乱弧菌	94
第二节 副溶血性弧菌	97
第十章 棒状杆菌属	99
第一节 白喉棒状杆菌	99
第二节 其他棒状杆菌	101
第十一章 分枝杆菌属	102
第一节 结核分枝杆菌	102
第二节 非结核分枝杆菌	107
第三节 麻风分枝杆菌	107
第十二章 厌氧性细菌	109
第一节 厌氧芽胞梭菌属	109
第二节 无芽胞厌氧菌	115
第十三章 其他重要病原性细菌	118

第一节	流感嗜血杆菌·····	118
第二节	百日咳鲍特菌·····	119
第三节	空肠弯曲菌·····	121
第四节	幽门螺杆菌·····	122
第五节	嗜肺军团菌·····	123
第六节	耶氏菌·····	124
第七节	布鲁菌·····	127
第八节	需氧芽胞杆菌·····	128
第九节	铜绿假单胞菌·····	130
第十四章	支原体·····	132
第一节	概述·····	132
第二节	主要致病性支原体·····	135
第十五章	立克次体·····	137
第一节	概述·····	138
第二节	主要致病性立克次体·····	141
第十六章	衣原体·····	144
第一节	概述·····	144
第二节	主要致病性衣原体·····	147
第三节	衣原体检查与防治原则·····	149
第十七章	螺旋体·····	151
第一节	钩端螺旋体·····	151
第二节	密螺旋体·····	154
第三节	疏螺旋体·····	158
第三篇 真 菌 学		
第十八章	真菌学概论·····	161
第一节	真菌的生物学性状·····	161
第二节	真菌的致病性与免疫性·····	164
第三节	真菌感染的检查与防治原则·····	165
第十九章	主要致病性真菌·····	167
第一节	浅部感染真菌·····	167
第二节	深部感染真菌·····	168
第三节	条件致病性真菌·····	170

第四篇 病 毒 学

第二十章 病毒学概论	173
第一节 病毒的形态与结构	173
第二节 病毒的增殖	178
第三节 病毒的遗传与变异	181
第四节 理化因素对病毒的影响	182
第五节 病毒的分类与命名	184
第六节 病毒的致病机制	185
第七节 病毒感染的防治	189
第二十一章 呼吸道病毒	192
第一节 流行性感冒病毒	192
第二节 副黏病毒	195
第三节 其他呼吸道病毒	198
第二十二章 肠道病毒	201
第一节 脊髓灰质炎病毒	201
第二节 柯萨奇病毒与埃可病毒	202
第三节 急性胃肠炎病毒	203
第二十三章 肝炎病毒	207
第一节 甲型肝炎病毒	207
第二节 乙型肝炎病毒	209
第三节 丙型肝炎病毒	216
第四节 丁型肝炎病毒	218
第五节 戊型肝炎病毒	219
第六节 肝炎相关病毒	220
第二十四章 疱疹病毒	222
第一节 单纯疱疹病毒	223
第二节 水痘-带状疱疹病毒	224
第三节 人巨细胞病毒	225
第四节 EB 病毒	227
第五节 其他人疱疹病毒	230
第二十五章 虫媒病毒	231
第一节 流行性乙型脑炎病毒	232
第二节 登革病毒	234

第三节 其他虫媒病毒·····	236
第二十六章 出血热病毒·····	238
第一节 汉坦病毒·····	238
第二节 克里米亚-刚果出血热病毒·····	241
第二十七章 反转录病毒·····	242
第一节 人类免疫缺陷病毒·····	242
第二节 人类嗜 T 细胞病毒·····	247
第二十八章 其他病毒·····	249
第一节 狂犬病病毒·····	249
第二节 人乳头瘤病毒·····	251
第三节 朊粒·····	253
第五篇 医学原虫学	
第二十九章 原虫概论·····	257
第三十章 叶足虫·····	263
第一节 溶组织内阿米巴·····	263
第二节 其他消化道阿米巴·····	271
第三节 致病性自生生活阿米巴·····	273
第三十一章 鞭毛虫·····	277
第一节 杜氏利什曼原虫·····	277
第二节 锥虫·····	283
第三节 蓝氏贾第鞭毛虫·····	287
第四节 阴道毛滴虫·····	289
第五节 其他毛滴虫·····	292
第三十二章 孢子虫·····	294
第一节 疟原虫·····	294
第二节 刚地弓形虫·····	306
第三节 隐孢子虫·····	313
第四节 肺孢子虫·····	317
第五节 其他孢子虫·····	321
第三十三章 纤毛虫(结肠小袋纤毛虫)·····	325

第六篇 医学蠕虫学

第三十四章 吸虫	327
第一节 华支睾吸虫	330
第二节 并殖吸虫	334
第三节 布氏姜片吸虫	340
第四节 肝片形吸虫	343
第五节 血吸虫	344
〔附〕尾蚴性皮炎	356
第六节 其他人体寄生吸虫	356
第三十五章 绦虫	358
第一节 曼氏迭宫绦虫	362
第二节 阔节裂头绦虫	366
第三节 链状带绦虫	368
第四节 肥胖带绦虫	372
第五节 微小膜壳绦虫	376
第六节 缩小膜壳绦虫	379
第七节 细粒棘球绦虫	381
第八节 多房棘球绦虫	386
第九节 犬复孔绦虫	388
第十节 其他人体寄生绦虫	389
第三十六章 线虫	392
第一节 蛔虫(似蚓蛔线虫)	395
第二节 毛首鞭形线虫	397
第三节 蠕形住肠线虫	398
第四节 钩虫	401
第五节 粪类圆线虫	405
第六节 旋毛形线虫	407
第七节 丝虫	410
第八节 广州管圆线虫	416
第九节 其他人体寄生线虫	418
第三十七章 猪巨吻棘头虫	423

第七篇 医学昆虫学

第三十八章 概论·····	425
第三十九章 蛛形纲·····	430
第一节 概述·····	430
第二节 蜱·····	431
第三节 恙螨·····	433
第四节 疥螨·····	434
第五节 蠕形螨·····	435
第六节 尘螨·····	436
第四十章 昆虫纲·····	438
第一节 概述·····	438
第二节 蚊·····	439
第三节 蝇·····	443
第四节 白蛉·····	446
第五节 蚤·····	447
第六节 虱·····	449
第七节 蜚蠊·····	451
附录 病原生物感染的诊断技术·····	453
第一节 微生物病原学诊断·····	453
第二节 寄生虫病原学诊断·····	456
第三节 免疫学诊断·····	462
第四节 其他新技术·····	469
参考文献·····	472

第一篇 总论

• 第一章 引 言

第一节 病原生物学的定义、范围和内容

病原生物学(pathogen biology)是研究人类疾病中生物性病因或病原体生物学的科学,是一门基础医学课程。生物性病原体,或称病原生物可引起严重威胁人类健康的感染病或传染病。病原生物学的主要研究内容包括经典医学微生物学和人体寄生虫学中涉及的各类病原生物的生物学特性、与宿主及外界因素的相互关系、致病因子及其作用、致病机制、实验室诊断方法、所致疾病的传播和流行特点,以及预防和控制的原则。

病原生物学是将医学微生物学(medical microbiology)和人体寄生虫学(human parasitology)分别覆盖的范围和内容整合为一体而形成的一门新学科、专业。

病原生物的种类繁多,按其大小和结构的复杂程度,依次为病毒、细菌(含支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌)、真菌、原虫、蠕虫和节肢动物。每一类病原生物均有其各自的分类系统,但在生物学等级分类系统中,除病毒外,可将其归入4个“界”(Kingdom),即真细菌界(Eubacteria)、真菌界(Fungi)、原生生物界(Protista)和动物界(Animalia)。“种”是生物学等级分类系统中最基本的单位。每一种病原生物均按林奈(Linnaeus)建立的双名法系统命名,以拉丁文表达,“属”(genus)名在前,用主格(名词),首个字母为大写;“种”(species)名在后,用所有格(形容词)。例如溶组织内阿米巴的学名为 *Entamoeba histolytica* Schaudinn, 1903,大肠埃希菌的学名为 *Escherichia coli*。

各类病原生物因其各具独特的生物学特性及与宿主的相互关系,通常可将其分为相对独立的分支学科予以讨论,即细菌学(bacteriology)、病毒学(virology)、真菌学(mycology)、原虫学(protozoology)、蠕虫学(helminthology)和节肢动物学(arthropodology)或昆虫学(entomology),这也是本书各论的结构单元。

第二节 生物间的共生关系

病原生物与宿主(人)的相互关系是本课程最重要的话题,也是病原生物学作为临床医学、

预防医学及公共卫生学重要基础的内容。探讨病原生物与宿主(人)的相互关系,须从生物界“共生”现象的概念引申和认识。自然界中,随着漫长的生物共进化过程,生物与生物之间的关系呈现复杂的多样性,其中,凡是两种生物在一起生活(living together)的生物学现象称为“共生”(symbiosis)。在共生现象中,根据两种生物之间相互依赖的程度和利害关系,可将共生现象大致分为下列三种状态:①共栖(commensalism),指两种生物一起生活,仅形成空间上的依附关系,其中一方受益;另一方既不受益,也不受害。例如,在人的皮肤上、口腔内和消化道内,也存在与人处于共栖关系的生物群落,如口腔内专性厌氧菌、肠道内的大肠埃希菌、结肠内阿米巴原虫等。在正常情况下,它们从对人的依附中获得营养以及生长、繁殖的条件,但不致病。②互利共生(mutualism),指两种生物一起生活,双方相互依赖和受益。例如,牛、马等食草动物的胃为纤毛虫提供了生存、繁殖所需的条件,而纤毛虫则能帮助植物纤维的分解,有助于牛、马的消化,且其自身迅速繁殖和死亡又为牛、马提供蛋白质。③寄生(parasitism),指两种生物一起生活,其中一方受益,另一方受害。例如,人蛔虫(似蚓蛔线虫)寄生在人体小肠内以获取营养和其他生长发育的条件,并对人产生损害,致人发生蛔虫感染或蛔虫病。

共栖、互利共生和寄生三种状态之间常没有非常明确的界限,或在特定情况下可能发生互相转化。例如,在人与自然接触过程中,其体表及与外界相通的口腔、鼻腔、肠道和泌尿生殖道中都寄居着不同种类和数量的细菌。通常,这些细菌对宿主无害,或与宿主(人)处于共栖状态,称正常菌群(normal flora),其中有些正常菌群的存在还对潜在的致病菌的定植(colonization)起拮抗作用,或促进免疫系统的发育、激发保护性免疫应答,从而有利于维护宿主的健康,显然具有互利共生的性质。但是,在某些特定情况下,如宿主免疫力下降;体内菌群失调;或寄生部位发生改变等,使正常菌群与宿主的生态平衡被破坏,以致原来不致病的菌群或其他病原生物群变成机会致病的生物,从而使其原来与宿主(人)处于共栖或互利共生关系转换为寄生关系。

第三节 寄生现象、寄生物与宿主

一、寄生现象

在生物间的共生关系中最具医学重要性的是生物间的寄生关系。寄生现象(parasitism)经典定义的是两种相伴生活的生物间,一方受益,另一方受害。受益的一方为寄生物(parasite),受害的一方为宿主(host)。寄生现象作为一种生物学现象,在生物共进化过程的早期就已存在,但并不稳定。已有一些进化证据说明寄生现象源于生物间的偶然接触,最后导致两者之间相互适应,而长期相伴存活。因此,寄生物与宿主之间的平衡是在长期的共进化过程中,两者经历进化选择而产生的相互适应的结果。

二、寄 生 物

寄生物通常都是体积较小或较原始的物种,如所有的病原生物,从最简单的病毒,到细菌等原核生物,以至真核生物(包括真菌类)以及原虫、蠕虫和节肢动物等无脊椎动物。它们都需要永久或长期,或暂时地寄生于植物、动物和人的体表或体内,以获取营养及其他生长、繁殖的环境和调节其发育循环的信号,并损害对方。能寄生于人体的病原生物是医学关注的对象。

(一) 形态结构

从病原生物体的体积、结构,特别是从宿主与病原生物相互作用(host-pathogen interplay)的角度,有主张将病原生物分为小型寄生虫(microparasite)和大型寄生虫(macroparasite)。前者指病毒、细菌、真菌和原虫,以个体小,肉眼不可见,世代时间短,在宿主体内有高直接繁殖率,并可诱导宿主产生限制感染及对再感染的免疫力为其特征。由小型寄生虫引起的感染的持续时间,相对于宿主的寿命是短暂的,具有一过性的性质,但也有例外,如慢病毒类感染可具较长的持续时间;大型寄生虫包括寄生蠕虫(绦虫、吸虫和线虫)和节肢动物,皆系多细胞动物,特征为个体较大,肉眼可见,具有较长的世代时间,在宿主体内不能直接繁殖或少数例外的种类仅有低繁殖率(如旋毛形线虫和粪类圆线虫)。由这些多细胞病原生物诱导产生的免疫应答,通常与其在宿主体内寄生的数量有关,且为非消除性的,对再感染的保护程度弱且短暂。大型寄生虫引起的感染具有持续的性质或慢性化(chronicity)的倾向,且宿主可重复感染(superinfection)及易再感染(reinfection)。显然这一从临床和流行病学实践出发的功能分类的着眼点,不仅在于有关病原体的个体大小和结构的复杂程度,更具合理性的是考虑到与宿主相互作用的特性。

不同类别的病原生物的基本结构呈现差别显著的异质性。病毒不仅是最小的一类,且是非细胞型病原生物,既无经典的细胞结构,又无能量代谢相关酶系,只能在宿主活细胞内生长繁殖,核酸类型为DNA或RNA,两者不同时存在;细菌是一类单细胞原核型生物,其形体微小,结构简单,原始核质为单链、环状裸DNA结构,有细胞壁,但无核膜和核仁,细胞器很不完善,仅有核糖体分布在细胞质内,核酸结构为DNA和RNA同时存在,除原始核质外,其余的DNA存在于小的质粒(plasmids)中;真菌、原虫、蠕虫及节肢动物均为真核型生物,细胞核分化程度高,有核膜和核仁。原虫、蠕虫和节肢动物均属动物,其中原虫为单细胞结构,蠕虫和节肢动物为多细胞结构,且具有不同分化程度的组织和器官系统。

(二) 生理代谢

寄生物在与宿主共进化过程中,不仅在形态与结构上发生一系列与寄生生活相适应的变化,而且也产生了适应特殊寄生生活需要的生理功能,特别反映在营养及代谢需求和生(繁)殖的适应上。

从代谢需求的角度看,不同类的病原生物间,甚至同一类的不同种之间可呈现不同程度的对宿主的依赖性,有的完全依赖宿主,有的仅部分依赖宿主。病毒必须在宿主活细胞中才能进行生命活动,它虽具有遗传信息,但无必要的细胞器完成自身的遗传信息向下一代传递,也不能产生这一过程所需的能量,完全依赖宿主;其他原核型和真核型病原生物都具有各自的细胞结构和独立进行代谢活动及大分子合成的多酶系统,但它们对宿主的营养代谢需求的依赖程度也差别很大。一般来说,较小型的依赖性要大于大型寄生虫。它们都需要从宿主获得营养物质,原核型病原生物,如细菌,需通过被动扩散和借主动转运系统自寄生环境获取营养。原虫虽然为单细胞,但也具有动物主动摄食功能,进行细胞内消化;而蠕虫已具器官系统分化,但也兼有细胞内和细胞外消化两种形式。绦虫是一个特殊的例外,消化道已完全退化,依靠虫体表皮从寄生环境中吸收小分子物质,也可利用体外消化作用利用大分子物质。病原生物能量代谢的基本生化反应是生物氧化,能量的来源主要是糖类。在有氧条件下,皆可利用氧并发生氧化磷酸化,但不同种类或同类不同种,甚至个体的不同发育阶段(如蠕虫),对氧的依赖程度以及氧化过程的相对重要性也不同,除专性需氧和专性厌氧的种类外,兼性需氧及兼性厌氧是大多数病原生物采取的适应低氧分压寄生环境的策略,一些大型肠道寄生蠕虫具有一种按正

常糖酵解过程顺序进行到磷酸烯醇式丙酮酸,借磷酸烯醇式丙酮酸羧激酶的作用,结合 CO_2 产生草酰乙酸,然后通过草酰乙酸到琥珀酸的部分三羧酸循环过程完成,并产出还原性有机终产物,如琥珀酸等。

(三) 生殖或繁殖方式

在适宜的营养环境中,寄生物在宿主和(或)外界环境中长期生活,并为维系其种系绵延,还伴随着繁殖能力的增强,赋予它有利的进化选择。不同种类的病原生物的繁殖方式不同。病毒在宿主活细胞内的繁殖方式是以其基因为模板,借 DNA 或 RNA 聚合酶以及其他必要因素,指令细胞停止合成细胞的蛋白质和核酸,转为复制病毒的基因组,转录、翻译出相应的病毒蛋白,最终释放出子代病毒,此一过程称为“病毒复制”;原核型病原生物,如单细胞结构的细菌等以简单、快速、高效的二分裂方式繁殖,世代时间仅 20~30 分钟,少数达十余小时。真菌、原虫也可以二分裂方式繁殖或多分裂(裂体增殖)、出芽生殖等无性生殖方式繁殖。但有些原虫兼有无性生殖和较低级的有性生殖(如接合生殖、配子生殖等)两种方式才能完成一代发育,即无性生殖世代和有性生殖世代交替进行,称为世代交替(alternation of generations),并常伴有宿主转换;蠕虫以有性生殖为主,但有些也具有世代交替和宿主转换过程,如吸虫,在幼体阶段进行无性生殖,称幼体增殖或多胎(胚)现象(polyparasitism)。吸虫和绦虫还具有雌雄同体的特征,以增加受精机会,这些都是对寄生生活复杂的生活史过程而致个体数大量损失的适应表现。

不同种的病原生物在发育过程中具有不同程度的宿主特异性(host specificity),其机制是宿主提供寄生物附着和进入细胞的表面分子或受体。许多寄生物,从最简单的病毒到细胞内寄生的原虫,均须依赖识别这些分子信号,以进入宿主细胞,并激发它们的增殖或繁殖过程。真核型病原生物需要更复杂和精细的宿主信号,通常是系列信号的综合,以启动或调节它们的发育。如果只有一种宿主可提供某一特定寄生物发育所必需的信号,则此种寄生物的宿主特异性就很高。如多个宿主都能提供某一特定寄生物发育所需信号,则宿主特异性就低,该寄生物就可在多种宿主体内寄生。这就是许多病原生物引起的疾病具有人兽共患(zoonosis)的性质。

三、宿 主

几乎所有的动物皆有寄生物的寄生,它们能为寄生物提供营养和启动发育的信号,及生存、繁殖的环境,并受到寄生物的伤害。

对于病毒、细菌和真菌来说,宿主的概念相对简单。人是所有能在其体内寄生的病毒、细菌和真菌的宿主,对于宿主特异性特别高的寄生物种类,人是唯一的宿主。

原虫、蠕虫完成生活史过程中,有的只需要一个宿主(直接型生活史类型),有的需要两个以上宿主(间接型生活史类型)。其不同发育阶段所寄生的宿主,包括:①中间宿主(intermediate host):是指寄生虫的幼虫或无性生殖阶段所寄生的宿主。若有两个以上的中间宿主,可按寄生先后分为第一、第二中间宿主等,例如某些种类淡水螺和淡水鱼分别是华支睾吸虫的第一、第二中间宿主。②终宿主(definitive host):是指寄生虫成虫或有性生殖阶段所寄生的宿主。例如人是血吸虫的终宿主。③储存宿主(也称保虫宿主, reservoir host):某些蠕虫成虫或原虫某一发育阶段,既可寄生于人体,也可寄生于某些脊椎动物,在一定条件下可传播给人。在流行病学上,称这些动物为保虫宿主或储存宿主。例如,血吸虫成虫可寄生于人和牛,牛即为血吸虫的保虫宿主。④转续宿主(paratenic host 或 transport host):某些寄生虫的幼虫侵入

非正常宿主、不能发育为成虫,长期保持幼虫状态,当此幼虫期有机会再进入正常终宿主体内后,又可继续发育为成虫,这种非正常宿主称为转续宿主。例如,卫氏并殖吸虫的童虫,进入非正常宿主野猪体内,不能发育为成虫,可长期保持童虫状态,若犬吞食含有此童虫的野猪肉,则童虫可在犬体内发育为成虫。野猪就是该虫的转续宿主。

宿主特异性较低的病原生物可在多种宿主寄生,因而引起“在脊椎动物与人之间自然地传播的疾病和感染”,称人兽互通病或人兽共患病(zoonosis)。病毒、细菌、真菌、原虫和蠕虫中相当多的种类皆是人兽互通病的生物性病因,多达 150~200 种以上。

四、寄生物的生活史

寄生物生活史(life cycle)是指寄生物完成一代的生长、发育(病毒和细菌等无生长、发育的概念)和繁殖的整个过程,也是寄生物由一个宿主通过直接或间接方式传播至另一个宿主的过程。这一过程实际上反映了寄生物与宿主,寄生物与外界环境,寄生物与寄生物之间相互依存、相互制约的生态关系。因此掌握寄生物生活史的知识,是了解寄生物的致病、感染和传播的流行规律,以及对疾病防治干预措施的作用靶点的重要基础,也是实施实验诊断的依据。

病毒和细菌,以及真菌和一些生活史较简单的原虫种类(如阴道毛滴虫),世代时间短,生活史循环简单,无传播与非传播阶段的区别,可通过直接方式传播,包括宿主间直接接触(如淋病奈瑟菌、梅毒螺旋体和阴道毛滴虫等);由空气中吸入(如流行性感冒病毒)或由经口摄入(如霍乱弧菌);或一种特殊的直接传播方式是经血感染,包括母婴垂直传播(vertical transmission),如人类免疫缺陷病毒(HIV)、乙型肝炎病毒(HBV)感染;另一种方式经媒介昆虫通过叮咬间接传播(如虫媒传播病毒病等)。

寄生虫的生活史较为复杂,它包括若干发育阶段,其中某一阶段在侵入宿主体内能继续发育或繁殖的,称感染期(infective stage)或者称感染阶段。它们的生活史可根据是否需要中间宿主或媒介昆虫宿主分为直接型和间接型。直接型指完成生活史不需要中间宿主,如原虫中的溶组织阿米巴、蓝氏贾第鞭毛虫等,又如蠕虫中的蛔虫、蛲虫、鞭虫等,虫卵在外界发育到感染期后直接感染人,钩虫也属此类,但它的感染期为在外界发育至感染性幼虫(丝状蚴),主动经宿主皮肤进入人体;间接型指完成生活史需要中间宿主或媒介昆虫宿主,生活史某一阶段需在中间宿主体内发育到感染期,宿主(人)吃了含感染期幼虫的生的或未煮熟的中宿主肌肉或其他脏器而感染,如原虫中的弓形虫和蠕虫中的吸虫等;或者某一阶段在昆虫体内发育到感染期,经媒介昆虫叮咬传播到宿主(人),如原虫中的疟原虫、蠕虫中的淋巴丝虫等。间接型生活史的蠕虫传播也可由宿主直接从外界经口摄入,如猪带绦虫,或由感染期幼虫直接主动经皮进入人体,如血吸虫。

由此可见,在生物学等级分类中,愈是高级的种类,其生活史过程愈趋复杂,生活史中不仅包括若干形态、生态各具特征的发育阶段,且具宿主转换和生殖世代交替现象,构成各自的传播和流行特征。节肢动物在生活史中还具有蜕皮和变态(metamorphosis)的现象。

第四节 病原生物学发展前景展望

感染性疾病或传染病仍是临床医学中一类极重要的疾病,且世界离控制和消灭传染病的目标还有相当大的距离。目前由病原生物引起的多种传染病仍严重威胁人类健康,据世界卫生组织报道,近年全球平均每年有 1700 多万人死于传染病,且近 20 年来,已有近 30 种新的病