

第 **3** 版

人体寄生虫学

HUMAN PARASITOLOGY

▶▶▶ 主编 吴观陵



人民卫生出版社

R38
Z337.03

59.54

第**3**版

人体寄生虫学

HUMAN PARASITOLOGY

▶▶▶ 主 编 吴观陵

副主编 温廷桓 胡孝素

陈佩惠 刘 多

张兆松

R38
Z337.03

QAW08/01

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

人体寄生虫学/吴观陵主编. —3版. —北京:
人民卫生出版社, 2004. 8

ISBN 7-117-06339-4

I. 人… II. 吴… III. 医学: 寄生虫学
IV. R38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 078758 号

人 体 寄 生 虫 学

第 3 版

主 编: 吴 观 陵

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 73.5 插页: 2

字 数: 1192 千字

版 次: 1983 年 7 月第 1 版 2005 年 2 月第 3 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06339-4/R·6340

定 价: 160.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

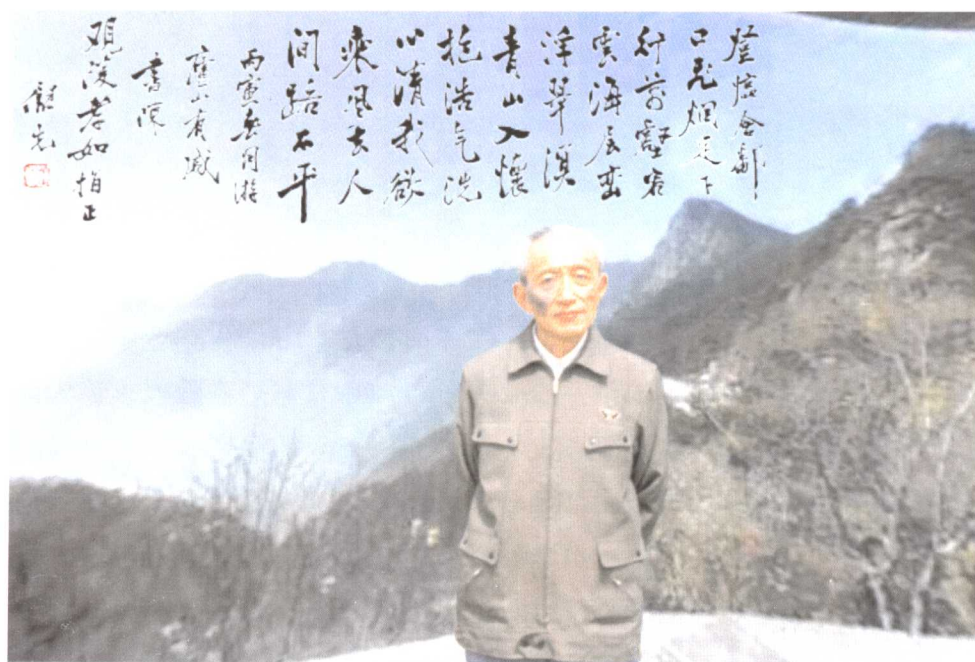
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

主 编 介 绍



吴观陵，江苏南京人，1962年毕业于南京医学院医疗系本科，1962—1965年师从赵慰先教授攻读人体寄生虫学专业研究生。1985—1986年受WHO资助赴美国Case Western Reserve University研修地缘医学。历任南京医科大学寄生虫学教研室主任、分子免疫寄生虫学研究室主任、医学分子生物研究所所长、南京医科大学副校长和第一附属医院(江苏省人民医院)院长、国家自然科学基金委员会

第五、六、八、九届生命科学部学科评审组成员、卫生部血吸虫病专家咨询委员会副主任委员、中华医学科技奖和中华医学青年奖评审委员会委员。现为南京医科大学教授，享受政府特殊津贴。现任中华医学会第22届理事会理事、中华医学会热带病与寄生虫学分会副主任委员、卫生部血吸虫病专家咨询委员会顾问、第四届国家杰出青年科学基金评审委员会委员、国家自然科学基金委员会生命科学部第二届专家咨询委员会委员、江苏省医学会常务理事、江苏省医学会热带病与寄生虫学学会名誉主任委员、《中国血吸虫病防治杂志》副主编、《中国寄生虫学与寄生虫病杂志》副主编和《寄生虫病与感染性疾病》编委。



赵慰先(1917—1997)，南京医科大学教授，我国著名的人体寄生虫学家，本书第一、二版主编。

(1986年春，赵慰先教授一行游江西庐山，登临含鄱口有感，留影并题诗一首)

《人体寄生虫学》(第一版)编写组

(人民卫生出版社,1983)

主 编 赵慰先

副主编 陈祐鑫 苏寿泐 金大雄 黄惠芬 徐秉锬
胡孝素 温廷桓

编写组 (按姓氏笔画为序)

王运章 王菊生 叶淑铭 刘 多 陈祐鑫
苏寿泐 李 荣 李桂云 沈一平 金大雄
胡孝素 赵慰先 徐秉锬 黄惠芬 黄美玉
温廷桓

《人体寄生虫学》(第二版)编写组

(人民卫生出版社,1994)

主 编 赵慰先

副主编 苏寿泐 金大雄 黄惠芬 徐秉锬 胡孝素
温廷桓

编写组 (按姓氏笔画为序)

王运章 叶淑铭 刘 多 李 荣 李桂云
沈一平 金大雄 胡孝素 赵慰先 徐秉锬
黄惠芬 黄美玉 温廷桓

《人体寄生虫学》(第三版)编辑委员会名录

(按姓氏笔画为序)

石佑恩	包怀恩	卢思奇	叶炳辉	刘 多	曲传智
朱昌亮	李雍龙	张兆松	陈兴保	吴观陵	陈佩惠
张悟澄	余新炳	陈翠娥	张耀娟	易新元	胡孝素
徐之杰	章子豪	程训佳	温廷桓	蒋作君	詹希美

《人体寄生虫学》(第三版)编写人名录

(按姓氏笔画为序)

丁筱春	郑州大学医学院	刘素兰	复旦大学上海医学院
马雅军	中国人民解放军第二军医大学	曲传智	郑州大学医学院
王兴振	四川大学华西医学中心	孙德建	中国疾病预防控制中心寄生虫病控制预防所
王菊生	贵阳医学院	孙怀宝	郑州大学医学院
王翠霞	中国医科大学	孙建华	复旦大学上海医学院
王承缘	华中科技大学同济医学院	孙 新	蚌埠医学院
王庆林	中南大学湘雅医学院	许荣满	中国人民解放军军事医学科学院五所
王运章	郑州大学医学院	许隆琪	中国疾病预防控制中心寄生虫病控制预防所
王中全	郑州大学医学院	许世铎	汕头大学医学院
王征仪	北京热带病研究所	朱昌亮	南京医科大学
冯瑞元	四川大学华西医学中心	朱文珍	华中科技大学同济医学院
王增贤	安徽医科大学	庄兆农	中国疾病预防控制中心寄生虫病控制预防所
包怀恩	贵阳医学院	陈翠娥	浙江省医科院寄生虫病研究所
邓 达	中国疾病预防控制中心寄生虫病控制预防所	陈佩惠	首都医科大学
叶淑铭	大连医科大学	陈观今	中山大学中山医学院
卢思奇	首都医科大学	陈守义	中山大学中山医学院
石佑恩	华中科技大学同济医学院	陈兴保	蚌埠医学院
史宗俊	中国疾病预防控制中心寄生虫病控制预防所	陈云超	华中科技大学同济医学院
叶炳辉	南京医科大学	陈慧红	北京大学医学部
安春丽	中国医科大学	陈 焱	湖南省疾病预防控制中心
何毅勋	中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所	谷宗藩	潍坊医学院
刘文琪	华中科技大学同济医学院	冷延家	暨南大学医学院
刘 多	中南大学湘雅医学院	李学荣	中山大学中山医学院
刘宜升	徐州医学院	李雍龙	华中科技大学同济医学院

- 沈浩贤 广州医学院
 沈际佳 安徽医科大学
 沈继龙 安徽医科大学
 苏 川 南京医科大学
 苏寿泚 郑州大学医学院
 吴观陵 南京医科大学
 吴 虹 中国科学院上海昆虫研究所
 吴厚永 中国人民解放军军事医学科学院五所
 吴忠道 中山大学中山医学院
 吴中兴 江苏省寄生虫病防治研究所
 肖树华 中国疾病预防控制中心寄生虫病控制
 预防所
 余新炳 中山大学中山医学院
 张家坝 中国疾病预防控制中心寄生虫病控制
 预防所
 张进顺 张家口医学院
 张青萍 华中科技大学同济医学院
 张悟澄 浙江大学医学院
 张耀娟 南京医科大学
 张兆松 南京医科大学
 洪静婉 南京医科大学
 胡孝素 四川大学华西医学中心
 赵慰先 南京医科大学
 金大雄 贵阳医学院
 金立群 汕头大学医学院
 武 峰 郑州大学医学院
 姚民一 中国疾病预防控制中心寄生虫病控制
 预防所
 易新元 中南大学湘雅医学院
 郑春福 重庆医科大学
 郑惠君 贵州省寄生虫病研究所
 周述龙 武汉大学医学院
 周永安 中山大学中山医学院
 周淑君 复旦大学上海医学院
 顾以铭 贵阳医学院
 贺宏斌 湖南省寄生虫病防治研究所
 陶增厚 贵州省寄生虫病研究所
 郭 红 中山大学中山医学院
 唐仲璋 厦门大学
 唐崇惕 厦门大学
 夏立照 安徽医科大学
 夏全斌 湖南省寄生虫病防治研究所
 徐秀芬 郑州大学医学院
 徐业华 复旦大学上海医学院
 徐之杰 哈尔滨医科大学
 黄惠芬 大连医科大学
 崔 晶 郑州大学医学院
 崔 巍 潍坊医学院
 章子豪 南京医科大学
 程训佳 复旦大学上海医学院
 蒋次鹏 兰州医学院
 蒋则孝 中国疾病预防控制中心寄生虫病控制
 预防所
 蒋作君 安徽医科大学
 裘明华 浙江大学医学院
 舒衡平 中南大学湘雅医学院
 舒 勃 复旦大学上海医学院
 温廷桓 复旦大学上海医学院
 彭玉芳 四川大学华西医学中心
 曾庆仁 中南大学湘雅医学院
 曾宪芳 中南大学湘雅医学院
 傅玉才 汕头大学医学院
 雷智刚 中山大学中山医学院
 漆一鸣 贵阳医学院
 詹希美 中山大学中山医学院
 翟自立 中国疾病预防控制中心寄生虫病控制
 预防所
 蔡钟一 韩国国立汉城大学
 薛长贵 郑州大学医学院
 George M. Davis George Washington University

前 言

大型参考书《人体寄生虫学》第一版(赵慰先 主编)于1983年由人民卫生出版社出版。第二版(赵慰先 主编)于1992年9月完稿,1994年2月由人民卫生出版社出版。按第二版完稿日期计算,迄今已逾十年,其间,人体寄生虫学学科发展迅速,显著的特点之一是诸多现代生物学中进展特别快的学科,如免疫学、分子生物学、细胞生物学、分子遗传学和生态学等对寄生虫学的广泛渗透,并对宿主—寄生虫相互关系的认识产生深刻影响。为跟踪学科的发展,和体现本书面向二十一世纪的时代特征,应人民卫生出版社约请,仍由南京医科大学为主编单位,主编《人体寄生虫学》第三版。共有35个单位,113位作者参加了第三版的编写工作。

第三版在内容和风格上是对前两版的继承、延续、更新和拓展,且仍循第一、二版的编写宗旨,即以人体寄生虫学的基本理论和基本知识为重点,适当结合临床和预防,编成为教学、科研、临床和预防工作者提供基本理论知识的参考书。经编委会商定,为节省出版费用,本版采用了大量原第二版的插图;第三版共分5篇,即第一篇总论,第二篇原虫学,第三篇蠕虫学,第四篇昆虫学,此外,为体现该书的医学取向,并方便临床和预防工作者使用,增加了第五篇寄生虫感染诊断技术;在总论篇内,对原第二版的章节作了适当调整且增加了篇幅,以有利于反映学科的某些新鲜进展内容。在各论中,力求做到既保持经典生物学的基本理论和概念,又反映进展性学术成果,此外,还补充了一些新的虫种,如亚洲带绦虫,及约请韩国国立汉城大学蔡钟一教授撰写的徐氏拟裸茎吸虫一节等,又增加了医学贝类学作为附录。尽管如此,囿于编者的水平,此版在内容上的“更新”还远跟不上学科的实际发展,不免有挂一漏万之虞,敬祈批评、指正。

本书第一、二版主编赵慰先教授、副主编徐秉锬、黄惠芬教授和第一版副主编陈祐鑫教授以及若干位一、二版编写人均已作古,谨以本书新版,表示对他们的深切怀念。

吴观陵

2004年12月

目 录

第一篇 总 论

第一章 引言	3	一、寄生虫感染免疫的复杂性	39
一、人体寄生虫学的定义、范围和内容	3	二、人体寄生虫感染获得性免疫力及 临床免疫类型	40
二、寄生现象及其演化	3	三、寄生虫抗原	41
三、寄生虫与宿主的类别及寄生虫的 生物学分类	5	四、宿主对寄生虫感染的免疫应答	43
四、寄生虫的生活史	7	五、免疫逃避	50
五、寄生虫与宿主的相互关系	9	六、免疫学在寄生虫病防治实践中的应用	51
六、寄生虫的危害性	10	第六章 人兽共患寄生虫病	55
七、我国寄生虫病的现状	11	第七章 寄生虫病流行病学及预防和控制	62
八、人体寄生虫学的研究与发展方向	13	第一节 寄生虫病流行病学	62
第二章 寄生虫的生态学和种群生物学	15	一、寄生虫病流行的基本环节	62
一、生物与环境条件	15	二、寄生虫病的流行过程及影响因素	67
二、寄生虫种群生物学	21	三、流行病学基本研究方法	70
三、生态学(传播动力学)与寄生虫的防制	26	四、流行病学基本方法在寄生虫病防治、 研究中的应用	70
第三章 寄生虫生理学与生物化学	29	第二节 寄生虫感染的预防和控制	75
一、细胞运动	29	一、健康促进是一级预防的核心	75
二、营养与摄食	29	二、免疫预防	75
三、物质代谢	30	三、针对寄生虫病流行的基本环节 采取干预措施	77
四、生殖	31	四、寄生虫感染的人群筛检	81
第四章 寄生虫的生物多样性与分子遗传学	32	五、流行病学监测	83
一、寄生虫的生物多样性	32	第八章 人体寄生虫学的起源与发展	87
二、寄生虫的分子遗传学	34		
第五章 寄生虫感染的免疫	39		

第二篇 原 虫 学

第九章 原虫学概论	97	三、迈氏唇鞭毛虫	111
第十章 鞭毛虫	104	第三节 毛滴虫	112
第一节 蓝氏贾第鞭毛虫	104	一、阴道毛滴虫	112
第二节 其他肠道鞭毛虫	111	二、人毛滴虫	117
一、肠内滴虫	111	三、口腔毛滴虫	118
二、中华内滴虫	111	第四节 利什曼原虫	119

一、杜氏利什曼原虫	120	七、波列基内阿米巴	168
二、热带利什曼原虫和硕大利什曼原虫	135	八、脆弱双核阿米巴	168
三、墨西哥利什曼原虫	138	第三节 致病的自生生活阿米巴	170
四、巴西利什曼原虫	139	第十二章 孢子虫	175
第五节 锥虫	142	第一节 疟原虫	175
一、冈比亚锥虫和罗得西亚锥虫	142	第二节 贝氏等孢球虫	244
二、克氏锥虫	147	第三节 刚地弓形虫	246
三、蓝氏锥虫	151	第四节 卡氏肺孢子虫(耶氏肺孢子虫)	259
第十一章 叶足虫	153	第五节 肉孢子虫	266
第一节 溶组织内阿米巴	153	第六节 隐孢子虫	269
第二节 其他消化道阿米巴	166	第七节 圆孢子虫	276
一、结肠内阿米巴	166	第八节 巴贝虫	277
二、哈门氏内阿米巴	166	第九节 微孢子虫	281
三、微小内蜒阿米巴	167	第十节 人芽囊原虫	286
四、布氏嗜碘阿米巴	167	第十三章 纤毛虫	289
五、齿龈内阿米巴	167	结肠小袋纤毛虫	289
六、莫西科夫斯基内阿米巴	168		

第三篇 蠕 虫 学

第十四章 蠕虫学概论	297	附：医学贝类	486
第十五章 吸虫	301	第十六章 绦虫	495
第一节 概述	301	第一节 概述	495
第二节 血吸虫(裂体吸虫)	312	第二节 肥胖带绦虫(牛带绦虫)	503
附：血吸虫的体外培养	386	第三节 链状带绦虫	515
第三节 片形吸虫	389	第四节 亚洲牛带绦虫	530
一、肝片形吸虫	389	第五节 多头绦虫	535
二、巨片形吸虫	395	第六节 棘球绦虫	540
第四节 布氏姜片吸虫	397	一、细粒棘球绦虫	541
第五节 棘口吸虫	405	二、多房棘球绦虫	553
第六节 双腔吸虫	409	三、少节棘球绦虫	555
第七节 阔盘吸虫	414	四、福氏棘球绦虫	556
第八节 并殖吸虫	421	第七节 膜壳绦虫	556
第九节 华支睾吸虫	448	一、微小膜壳绦虫	557
第十节 后睾吸虫	464	二、缩小膜壳绦虫	562
一、猫后睾吸虫	464	三、克氏假裸头绦虫	564
二、麝猫后睾吸虫	465	第八节 犬复孔绦虫	565
三、细颈后睾吸虫	466	第九节 瑞列绦虫	566
第十一节 次睾吸虫	467	一、西里伯瑞列绦虫	567
一、东方次睾吸虫	467	二、德墨拉瑞列绦虫	568
二、台湾次睾吸虫	469	第十节 线中殖孔绦虫	568
三、结合次睾吸虫	470	第十一节 司氏伯特绦虫	569
第十二节 异形吸虫	470	第十二节 巨颈带绦虫和水泡带绦虫	570
第十三节 徐氏拟裸茎吸虫	480	一、巨颈带绦虫	570

二、水泡带绦虫	570	第十节 广州管圆线虫	668
第十三节 裂头绦虫	571	第十一节 蠕形住肠线虫	680
一、曼氏迭宫绦虫	572	第十二节 似蚓蛔线虫	686
二、阔节裂头绦虫	582	第十三节 美丽筒线虫	696
第十七章 猪巨吻棘头虫	587	第十四节 颚口线虫	701
第十八章 线虫	595	一、棘颚口线虫	702
第一节 概述	595	二、刚棘颚口线虫	709
第二节 旋毛形线虫	603	第十五节 结膜吸吮线虫	713
第三节 毛细线虫	618	第十六节 丝虫(班氏吴策线虫、马来 布鲁线虫和帝汶布鲁线虫) ...	718
一、肝毛细线虫	618	第十七节 旋盘尾线虫	764
二、菲律宾毛细线虫	621	第十八节 链尾曼森线虫	770
第四节 毛首鞭形线虫	624	第十九节 奥氏曼森线虫	772
第五节 肾膨结线虫	630	第二十节 常现曼森线虫	774
第六节 粪类圆线虫	633	第二十一节 罗阿罗阿线虫	775
第七节 艾氏同小杆线虫	637	第二十二节 麦地那龙线虫	779
第八节 毛圆线虫	638	第二十三节 铁线虫	784
一、东方毛圆线虫	639	第二十四节 异尖线虫	786
二、其他几种毛圆线虫	640	第二十五节 幼虫移行症	790
第九节 钩虫(十二指肠钩口线虫、 美洲板口线虫等)	642		

第四篇 昆 虫 学

第十九章 昆虫学概论	797	一、毒毛虫	970
一、医学昆虫的特征及分类	797	二、松毛虫	974
二、医学昆虫对人类的危害及判定	798	第二十一章 蛛形纲概述	980
三、医学昆虫生态与生态学	801	第一节 医学重要的蛛形纲特征	980
四、医学昆虫防治原则	803	一、蝎亚纲(Scorpiones)	980
第二十章 昆虫纲	804	二、蛛亚纲(Araneae)	981
第一节 概述	804	三、螨亚纲(Acari)	981
第二节 蚊	811	第二节 蜱	985
第三节 蝇	870	第三节 革螨	1002
第四节 白蛉	903	第四节 恙螨	1011
第五节 蠓虻蚋	918	第五节 疥螨	1028
一、蠓	918	第六节 蠕形螨	1034
二、虻	924	第七节 尘螨	1039
三、蚋	930	第八节 其他螨类	1045
第六节 蚤	936	一、粉螨	1046
第七节 虱	956	二、跗线螨	1048
第八节 臭虫与锥蝱	961	三、蒲螨	1049
一、臭虫	961	四、人体非特异性螨侵染	1050
二、锥蝱	963	第二十二章 舌形虫	1058
第九节 蜚蠊	965	第二十三章 媒介昆虫抗药性及其治理 ...	1065
第十节 毒毛虫和松毛虫	970		

第五篇 寄生虫感染的诊断技术

第二十四章 病原学诊断技术	1075	二、抗体的制备	1096
第一节 病原检查	1075	三、凝集反应	1098
一、粪便检查	1075	四、沉淀反应	1099
二、血液检查	1080	五、免疫电泳技术	1099
三、排泄物与分泌物等的检查	1082	六、免疫标记技术	1100
四、其他器官组织检查	1083	第二十六章 影像诊断技术	1107
第二节 PCR 检测技术	1084	第一节 寄生虫感染的影像诊断	1107
一、PCR 的原理	1084	一、脑囊虫病	1107
二、PCR 的方式	1085	二、包虫病	1109
三、PCR 技术在寄生虫病检测中的应用	1085	三、并殖吸虫病	1111
四、PCR 优点及不足之处	1087	四、血吸虫病	1112
第三节 核酸分子探针检测技术	1088	第二节 肝脏常见寄生虫病的超声诊断	1114
一、概述	1088	一、肝血吸虫病	1114
二、核酸分子探针技术在寄生虫病		二、肝包虫病	1115
检测中的应用	1092	三、阿米巴肝脓肿	1117
第四节 DNA 芯片技术	1093	四、胆囊及胆道蛔虫病	1118
一、DNA 芯片	1093	五、胆道华支睾吸虫病	1119
二、核酸微阵列技术	1094	中文索引	1121
第二十五章 免疫学诊断技术	1096	英文索引	1143
一、抗原的制备	1096		

第一篇

总论

第一章 引言

一、人体寄生虫学的定义、范围和内容

人体寄生虫学(Human Parasitology)是研究具有医学重要性的寄生虫的生物学及其与人体、环境之间相互关系的科学,又称医学寄生虫学(Medical Parasitology)。它既是生物学的一个基础分支学科—寄生虫学的次级分支学科,又是生物医学的一个基础分支学科。

寄生虫学英文一词 parasitology 来源于 parasite,词干源于希腊文,本意是“在使对方受损的情况下获取食物,并仅以奉承作为报答者(one who eats at the table at other's expense and repays him with flattery)”。Cameron(1956)在“Parasites and Parasitism”一书中将所有的传染体都称为 parasite,包括病毒、细菌、真菌、螺旋体、立克次氏体、原虫、蠕虫和节肢动物。在中文中,为与“寄生虫”的概念相区别,习惯将这里的 parasite 译为“寄生物”。直到 1979 年,种群生物学家 Anderson 和 May 还建议依据个体大小及肉眼可见程度、世代时间、在宿主体内繁殖潜能以及所致感染和诱导宿主免疫应答的特征等将寄生物分为小型寄生物(microparasite)和大型寄生物(macroparasite)。前者指病毒、细菌和原虫,后者包括寄生蠕虫和节肢动物。显然,这一从临床和流行病学实践出发的功能分类,其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。尽管如此,现今普遍接受的归类仍然是将病毒、细菌和真菌归入微生物学的范畴,而关于寄生虫和寄生虫学较为广泛认同的概念是将动物性寄生物称为寄生虫,较明确地将寄生虫的动物属性作为构成寄生虫学的科学基础。学者常习惯沿用原虫学(Protozoology)、蠕虫学(Helminthology)、昆

虫学(Entomology)或节肢动物学(Arthropodology)作为寄生虫学的三个组成部分,即寄生虫学的范围与动物学分类相关联,这也是本书各论的结构单元。

人体寄生虫学的主要研究对象是各类可寄生人体并引起相关感染和疾病的原虫和蠕虫,以及既可作为病原体,又可作为疾病传播媒介的昆虫和/或其它节肢动物。它们与医学微生物学覆盖的内容:病毒、细菌(含支原体、衣原体、立克次氏体、螺旋体和放线菌)、真菌等统属生物性病原体,或称病原生物。在医学课程中,人体寄生虫学和医学微生物学同属病原学范畴。

人体寄生虫学的主要研究内容包括寄生原虫、蠕虫、昆虫和/或节肢动物的生物学特性(形态结构、以生活史为中心的生态系统)、与宿主及外界环境的相互关系、并从病原学和病原种群动力学角度,揭示寄生虫病的发病机理及流行规律,以达到控制、消灭与预防寄生虫病的目的。

二、寄生现象及其演化

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,根据两种之间相互依赖的程度和利害关系,可将共生现象粗略的分为下列三种状态: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。例如钟形虫附着在蚊幼虫或水蚤的体表,随着它们的游动从水中取得所需要的氧,对钟形虫有利,但无损于蚊幼虫或水蚤。在

人的皮肤上、口腔内和消化道内也存在处于共栖关系的生物群落,如大肠埃希菌、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、马消化,且其自身迅速繁殖和死亡可为牛、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,人蛔虫寄生在人体小肠内以获得营养和其它生长发育的条件,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没有明确的界限,或在特定情况下可能发生相互转化。例如,在某些特定情况下,原来不致病的菌群或寄生虫变成机会致病的病原生物(opportunistic pathogens),从而使原来与宿主(人)处于共栖或互利共生关系转换为寄生关系。

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。由生物间寄生关系形成寄生现象(parasitism)。其经典定义中的两个要素是两种相伴生活的生物之间,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,且这一现象在生物界进化中持续不断地有新的内容补充,即不断地有生物间新的寄生关系形成。迄今,对寄生现象或生物间寄生关系形成过程仍不十分清楚,很可能不同类的生物演变为寄生物的过程有所不同,但有一些进化证据说明许多寄生关系源于生物间的偶然接触,其中一些最终导致两者之间相互适应,而长期相伴存活。寄生原虫和蠕虫与宿主寄生关系的演化通过二者之间的偶然接触或通过吸血昆虫介导的现象,现在仍可找到一些例证,如自由生活的耐格里属阿米巴(*Naegleria spp.*),它可偶然地侵入人体引起严重的,甚至致死性的感染;有一些线虫,如粪类圆线虫(*Strongyloides stercoralis*),生活史既有寄生世代,又有自生世代;以及锥虫开始是只是吸血蝇的寄生虫,然后才是哺乳动物,包括人的寄生虫。

寄生物与宿主之间的平衡是在长期共进化过程中,二者经历进化选择的压力而产生的相互适应的结果,是一种进化的成功。生物由自由生活或兼性寄生向专性寄生的演化可能开始于预适应或前适应(pre-adaptation),或者说开始于生活在不适宜环境中所演化出的进化变化,如为适应在宿主体内生活而增加对宿主酶作用的抗力。进而逐步发生和完善了从形态结构到生理功能等一系列与寄生生活相适应的变化,直至达到与宿主相容状态。这些适应性的变化包括以下几个方面:

1. 在形态结构上,丧失寄生生活不必需的器官,如大多数自由生活的涡虫成虫具有纤毛上皮,而同一纲的寄生种类(在低等动物宿主体内),以及相近的吸虫纲和绦虫纲的寄生虫则无纤毛上皮结构;在自由生活的涡虫中较为复杂的消化管,在吸虫则退化,而在绦虫则完全缺如;吸虫和绦虫皆具有高度发达的生殖系统,进而,吸虫和绦虫还具有雌雄同体的特征,以增加受精机会,这些结构上的进化变化伴随着繁殖能力增强,是对寄生虫复杂的生活史过程的适应。此外,有些寄生虫还演化出特殊的附着器官,如吸盘和钩齿,以有助于在宿主体内寄生部位的固着。

2. 在营养和代谢需求上,不同种类寄生虫可以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。一般来说,较小型的依赖性要大于大型寄生虫,但皆需自宿主获得营养物质。有的可借自己的酶系统利用宿主大分子物质(蛋白质,多糖),有的必须依赖宿主的消化作用,只能摄取小分子物质(氨基酸,原糖),甚至无机物。原虫虽为单细胞结构,但也具动物的主动摄食功能,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两种形式。绦虫是一个特殊的例外,消化道已完全退化,仅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;寄生虫生活史中不同发育阶段可能遭遇不同的环境,宿主体内的或外部自然界的,富氧的或富含 CO_2 的,这使得寄生虫必须具有针对每一种环境反应的遗传能力,在不同发育时期有不同基因表达以调节细胞内酶的分布,并实施不同的代谢策略,如蛔虫卵及卵内幼虫因在外界生活,具有几乎所有的有氧代谢的酶类,而在成虫期,