

Step by Step

国家医学高级教学辅导
◀ Step by Step ▶

人体寄生虫学 复习应试指南

朱淮民 主编

名校名师执笔 重点难点讲解 大量真题荟萃



化学工业出版社
医学图书出版中心

国家医学高级教学辅导 Step by Step

人体寄生虫学复习应试指南

朱淮民 主编



化学工业出版社
医学图书出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

人体寄生虫学复习应试指南/朱淮民主编. —北京:
化学工业出版社, 2006. 6

(国家医学高级教学辅导 Step by Step)

ISBN 7-5025-8920-1

I. 人… II. 朱… III. 医学: 寄生虫学-医学院校-
教学参考资料 IV. R38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 065013 号

国家医学高级教学辅导 Step by Step

人体寄生虫学复习应试指南

朱淮民 主编

责任编辑: 靳纯桥 杨骏翼

文字编辑: 何 芳

责任校对: 郑 捷

封面设计: 胡艳玮

*

化学工业出版社
医学图书出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印装

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 17½ 字数 485 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8920 1

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

编写人员名单

主 编 朱淮民
副 主 编 毛佐华 徐大刚

主要编写人员 (按姓氏笔画排列)

毛佐华	副教授	复旦大学医学院病原生物学教研室
朱淮民	教 授	第二军医大学病原生物学教研室
刘 平	副教授	哈尔滨医科大学病原生物学教研室
李 华	副教授	广州南方医科大学病原生物学教研室
吴海纬	副教授	南京医科大学病原生物学教研室
张冬梅	副教授	第二军医大学病原生物学教研室
张恩英	副教授	上海第二医科大学病原生物学教研室
周元昌	教 授	第二军医大学病原生物学教研室
周晓红	副教授	广州南方医科大学病原生物学教研室
郑学礼	副教授	广州南方医科大学病原生物学教研室
徐大刚	副教授	上海第二医科大学病原生物学教研室

主 审 周元昌

编写说明

学习本门课程的目的是掌握人体常见寄生虫及病媒节肢动物的形态特征、生活规律及其与人体和自然环境相互关系的基本理论知识，并具有检查人体寄生虫的基本技能，为学习临床医学、预防医学，以及防治寄生虫病奠定基础。

在基本理论知识方面，要求掌握重要人体寄生虫和医学节肢动物的鉴别特征、生活史及其与传播、致病有关的重要环节、节肢动物与疾病关系；结合生活史知识了解人体寄生虫病（感染）的主要病原学诊断方法及其原理；同时了解我国常见人体寄生虫与寄生虫病的传播流行概况和防治原则。

根据以上要求，我们编写了本复习指南，本书所有章节均包括学习要求、内容纲要、复习思考题、参考答案4部分内容，同时还附有两套模拟试题，供读者在参加研究生入学考试前自测用。所有复习题中，简单、中等、难题的分配比例为25%、50%、25%。较难以及难的部分，为七年制、八年制学生以及硕士研究生、临床执业医师应掌握的内容，在题目编号前标记“*”。

为配合双语教学的需要，配有适量的外语专业名词，英语题目约占10%。

编者
2006年5月

目 录

绪 论

一、内容纲要	1	三、参考答案	14
二、复习思考题	11		

第一篇 医学原虫

第一章 概述	17	二、复习思考题	50
一、内容纲要	17	三、参考答案	53
二、复习思考题	18		
三、参考答案	19	第四章 孢子虫	55
第二章 叶足虫	21	第一节 疟原虫	55
一、内容纲要	21	一、内容纲要	55
二、复习思考题	25	二、复习思考题	58
三、参考答案	28	三、参考答案	62
第三章 鞭毛虫	31	第二节 刚地弓形虫	66
第一节 利什曼原虫	31	一、内容纲要	66
一、内容纲要	31	二、复习思考题	69
二、复习思考题	33	三、参考答案	72
三、参考答案	36	第三节 肺孢子虫	74
第二节 锥虫	38	一、内容纲要	74
一、内容纲要	38	二、复习思考题	74
二、复习思考题	40	三、参考答案	75
三、参考答案	42	第四节 隐孢子虫及其他	
第三节 阴道毛滴虫	44	孢子虫	76
一、内容纲要	44	一、内容纲要	76
二、复习思考题	45	二、复习思考题	79
三、参考答案	47	三、参考答案	80
第四节 蓝氏贾第鞭毛虫和其他		第五节 结肠小袋纤毛虫	81
消化道寄生毛滴虫	48	一、内容纲要	81
一、内容纲要	48	二、复习思考题	81
		三、参考答案	81

第二篇 医学蠕虫

第五章 概述	89	一、内容纲要	95
一、内容纲要	89	二、复习思考题	97
二、复习思考题	91	三、参考答案	100
三、参考答案	93	第二节 布氏姜片吸虫	101
第六章 吸虫	95	一、内容纲要	101
第一节 华支睾吸虫	95	二、复习思考题	103

三、参考答案	104	三、参考答案	153
第三节 肝片形吸虫	105	第六节 其他绦虫	154
一、内容纲要	105	一、内容纲要	154
二、复习思考题	107	二、复习思考题	156
三、参考答案	108	三、参考答案	157
第四节 卫氏并殖吸虫	109	第八章 线虫	159
一、内容纲要	109	第一节 似蚓蛔线虫	159
附 斯氏狸殖吸虫	112	一、内容纲要	159
一、内容纲要	112	二、复习思考题	160
二、复习思考题	113	三、参考答案	162
三、参考答案	115	第二节 毛首鞭形线虫	163
第五节 血吸虫	116	一、内容纲要	163
一、内容纲要	116	二、复习思考题	164
附 尾蚴性皮炎	121	三、参考答案	165
二、复习思考题	122	第三节 蠕形住肠线虫	166
三、参考答案	124	一、内容纲要	166
第六节 其他人体吸虫	126	二、复习思考题	167
一、内容纲要	126	三、参考答案	169
二、复习思考题	129	第四节 十二指肠钩口线虫和	
三、参考答案	130	美洲板口线虫	170
第七章 绦虫	132	一、内容纲要	170
第一节 曼氏迭宫绦虫	132	二、复习思考题	172
一、内容纲要	132	三、参考答案	174
二、复习思考题	133	第五节 粪类圆线虫	175
三、参考答案	135	一、内容纲要	175
第二节 链状带绦虫	136	二、复习思考题	176
一、内容纲要	136	三、参考答案	178
二、复习思考题	138	第六节 旋毛形线虫	179
三、参考答案	140	一、内容纲要	179
第三节 肥胖带绦虫及		二、复习思考题	180
亚洲带绦虫	141	三、参考答案	181
一、内容纲要	141	第七节 丝虫	182
二、复习思考题	142	一、内容纲要	182
三、参考答案	144	二、复习思考题	186
第四节 棘球绦虫	145	三、参考答案	189
一、内容纲要	145	第八节 其他人体寄生线虫	191
二、复习思考题	148	一、内容纲要	191
三、参考答案	150	二、复习思考题	201
第五节 微小膜壳绦虫和缩小		三、参考答案	208
膜壳绦虫	151	第九章 棘头虫	212
一、内容纲要	151	一、内容纲要	212
二、复习思考题	152		

二、复习思考题	212	三、参考答案	212
---------------	-----	--------------	-----

第三篇 医学节肢动物

第十章 概述	223	第十二章 蛛形纲之蜱螨亚纲	250
一、内容纲要	223	一、内容纲要	250
二、复习思考题	228	二、复习思考题	255
三、参考答案	231	三、参考答案	256
第十一章 昆虫纲	235	模拟试题 (一)	261
一、内容纲要	235	模拟试题 (二)	264
二、复习思考题	243	综合性练习题	268
三、参考答案	246		

绪 论

本篇学习要求

★ 重点掌握内容

- 掌握寄生虫、宿主、生物媒介以及寄生虫生活史的概念
- 通过寄生虫与宿主相互作用关系的学习,掌握寄生虫感染和致病特点
- 通过对抗原、抗体和免疫的概念复习,熟悉寄生虫感染免疫的特点
- 寄生虫病流行的基本环节及防治原则
- * 了解寄生虫与宿主相互关系中介子生物学方面研究的热点
- 动物源性寄生虫的概念及其医学重要性

★ 一般了解内容

- 了解生物演化中的寄生现象及寄生虫的演化
- 了解寄生虫的营养代谢与繁殖特点
- 了解寄生虫与宿主的相互作用及宿主对寄生虫的抵抗机制
- 了解寄生虫免疫逃避的机制
- 了解寄生虫病流行的影响因素与流行特点

一、内 容 纲 要

(一) 人体寄生虫学简介

人体(医学)寄生虫学[human (medical) parasitology]是研究与人体健康有关的寄生虫的分类、形态、生活史、生理生化、免疫、致病机制、实验诊断、流行与防治措施等的一门科学,它是预防医学和临床医学的基础学科。根据动物分类系统,主要包括医学原虫学、医学蠕虫学和医学节肢动物学三大部分。学习的目的是为了控制或消灭人体寄生虫病,以及防治与疾病有关的医学节肢动物,保障人类健康。

(二) 寄生关系及其演化

1. 演化中的寄生现象

自然界中,随着漫长的生物演化过程,生物与生物之间的关系渐趋复杂。凡是两种生物在一起生活的现象,统称为共生(symbiosis)。在共生现象中,根据两种生物间相互的利害关系可分为互利共生、共栖(片利共生)和寄生。值得注意的是,这三种关系并不是截然分开或一成不变的,他们之间可具有“重叠”的部分,而该部分可能反映演化过程中暂时的过渡阶段,如齿龈内阿米巴目前认为与人是共栖关系,但将来有可能演化或为“完全”的寄生。

(1) 互利共生(mutualism) 两种生物在一起生活,在营养上互相依赖,长期共生,双方有利,称为互利共生。如果用“+”表示“利”,“-”表示“害”,“0”表示“不受益也无

害”，则这种关系可表示为“+”和“+”。

(2) 共栖 (commensalism) 两种生物在一起生活，其中一方受益，另一方既不受益，也不受害，称为共栖。这两种生物的关系可表示为“+”和“0”。

(3) 寄生 (parasitism) 两种生物在一起生活，其中一方受益，另一方受害，则称为寄生。受益的一方称为寄生物 (parasite)，受损害的一方称为宿主 (host)。寄生关系可表示为“+”和“-”。

2. 寄生虫的演化

从自由生活演化为寄生生活，寄生虫经历了漫长的适应宿主环境的过程，生物体发生了某些调整，称为前适应 (preadaptation)。它可以是生理调整，也可以是发育和形态结构上的改变。寄生环境引起寄生虫发生的变化概括如下：

(1) 对环境适应性的改变 在演化过程中，寄生虫长期适应于寄生环境，在不同程度上丧失了独立生活的能力。与共栖和互利共生相比，寄生虫更难以适应外界环境的变化，因而只能选择性地寄生于某种或某类宿主。寄生虫对宿主的这种选择性称为宿主特异性 (host specificity)，实际上又是寄生虫对所寄生的内环境适应力增强的表现。

(2) 形态结构的改变 ①外形的变化。如跳蚤身体左右侧扁，便于行走于皮毛之中；寄生于肠道的蠕虫多为线形、带状或片形，以适应窄长的肠腔。②组织器官的退化消失及强化。如肠内寄生的绦虫，依靠其体壁吸收营养，消化器官退化；雌蛔虫的生殖器官极为发达，卵巢和子宫的长度为体长的 15~20 倍，以增强产卵能力。③新器官的产生。由于定居和附着的需要，吸虫和绦虫演化产生了吸盘、吸槽作为固着器官。

(3) 生理与代谢方式的改变 生殖能力增强和以糖酵解作为主要能量来源是最显著的改变。如，雌蛔虫日产卵约 24 万个，繁殖能力强，是保持虫种生存、对自然选择适应性的表现；许多消化道内的寄生虫在低氧环境中以酵解的方式获取能量，而非自由生活中常见的为有氧代谢。

(4) 特化出特别的侵袭组织机制 例如，对人体致病的溶组织内阿米巴具有侵入肠黏膜的蛋白水解酶，而在共栖型的结肠内阿米巴没有发现同类的酶。

(5) 免疫逃避 寄生虫能在有免疫力的宿主体内发育、繁殖、长期存活，有多种复杂的机制，包括寄生虫表面抗原性的改变 (如抗原变异、抗原伪装)，或通过多种破坏机制改变宿主的免疫应答等。寄生虫通过多种途径逃避宿主的有效免疫攻击的现象称为免疫逃避 (immune evasion)。

(三) 寄生虫生物学

1. 寄生虫生活史

寄生虫的生活史 (life cycle) 是指寄生虫完成一代生长、发育和繁殖的全过程。寄生虫的生活史较为复杂，包括若干发育阶段，其中侵入宿主体内能继续发育和繁殖的阶段，称为感染期或感染阶段 (infective stage)。

寄生虫的种类繁多，生活史种类多样，有的寄生虫生活史中只需一个宿主，有的则需要两个或两个以上宿主。从完成整个生活史过程需要经历的宿主转换来看，可将其分为直接型和间接型。

寄生虫的完整生活史过程实际包括寄生虫的感染阶段、感染途径、在宿主体内移行途径、最终到达寄生部位、排出离开宿主的方式以及所需要的终宿主 (及保虫宿主)、中间宿主或传播媒介的种类等。

有些寄生虫生活史中仅有无性生殖，如阿米巴、阴道毛滴虫、蓝氏贾第鞭毛虫、利什曼原虫等。有些寄生虫仅有有性生殖，如蛔虫、蛲虫、丝虫等蠕虫。有些寄生虫必须经历以上两种生殖方式才能完成发育，即无性生殖世代与有性生殖世代交替进行，称为世代交替 (alternation of generations)。

tion of generations), 如疟原虫、弓形虫以及肝吸虫、肺吸虫和血吸虫等。

2. 寄生虫与宿主类别

(1) 寄生虫的种类 根据寄生虫与宿主的关系, 可将寄生虫分为以下几类。

① 专性寄生虫 (obligatory parasite)。生活史各个阶段都营寄生生活, 如丝虫; 或生活史某个阶段必须营寄生生活, 如钩虫, 其幼虫在土壤中营自生生活, 但发育至丝状蚴后, 必须侵入宿主体内营寄生生活, 才能继续发育至成虫。

② 兼性寄生虫 (facultative parasite)。既可营自生生活, 又能营寄生生活, 如粪类圆线虫 (成虫) 既可寄生于宿主肠道内, 也可以在土壤中营自生生活。

③ 偶然寄生虫 (accidental parasite)。因偶然机会进入非正常宿主体内寄生的寄生虫, 如某些蝇蛆进入人体内寄生引起蝇蛆病。

④ 体内寄生虫 (endoparasite) 和体外寄生虫 (ectoparasite)。体内寄生虫如寄生于肠道、组织内或细胞内的寄生虫; 体外寄生虫寄生在宿主体表 (如虱), 和蚊、白蛉、蚤、蜱等吸血时与宿主体表接触, 多数饱食后即离开宿主。

⑤ 机会致病寄生虫 (opportunistic parasite)。有些虫种在宿主体内通常处于隐性感染状态, 当宿主免疫功能低下时, 可出现异常增殖且致病力增强, 导致宿主出现临床症状。如弓形虫、隐孢子虫、卡氏肺孢子虫和蓝氏贾第鞭毛虫等。

③ 永久性寄生虫 (permanent parasite) 和暂时性寄生虫 (temporary parasite)。寄生虫的某一生活阶段不能离开宿主独立生活, 必须寄生, 如疥螨、蛔虫和血吸虫成虫, 这些寄生虫称为永久性寄生虫; 而某些寄生虫因取食需要而暂时性、短间接接触宿主, 取得食物 (吸血) 后即离开宿主, 如蚊、蚤等, 这些寄生虫称为暂时性寄生虫。

(2) 宿主的类别

① 中间宿主 (intermediate host)。指寄生虫的幼虫或无性生殖阶段所寄生的宿主。例如, 人是细粒棘球绦虫的中间宿主。若有两个以上中间宿主, 可按寄生先后分为第一、第二中间宿主等。

② 终宿主 (definitive host)。指寄生虫成虫或有性生殖阶段所寄生的宿主。例如人是蛔虫的终宿主。

③ 储蓄宿主 (也称保虫宿主, reservoir host)。某些寄生虫既可寄生于人体, 也可寄生于某些脊椎动物, 在一定条件下可传播给入, 在流行病学上, 称这些动物为保虫宿主或储蓄宿主。例如, 血吸虫成虫除可寄生于人体外, 还可寄生于多种哺乳动物, 牛、鼠是血吸虫的重要保虫宿主。有保虫宿主的寄生虫引起的疾病称为人兽共患病 (人兽互通病), 或动物源性疾病 (zoonosis), 即在脊椎动物与人之间能够自然传播的疾病。动物源性疾病是人类传染性疾病的病原体储存地。

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后不能发育为成虫, 长期保持幼虫状态, 只有当此幼虫有机会再进入正常终宿主体内后, 才可继续发育为成虫, 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, 野猪即为该虫的转续宿主。

3. 寄生虫的营养代谢与生殖潜能

寄生虫与宿主共进化的过程中, 不仅在形态、结构上发生了一系列与寄生生活相适应的变化, 而且产生了适应特殊寄生生活的生理功能, 特别反映在其营养及代谢需求和繁殖能力上。

(1) 寄生虫的营养 各种寄生虫所需的营养成分基本相同, 如碳水化合物、蛋白质、脂肪、维生素和微量元素等。研究寄生虫代谢有助于分析抗虫机制并指导研究抗虫药物。

原虫获得营养的方式: ①从细胞外获得营养的方式包括简单扩散 (simple diffusion)、易

人体寄生虫学复习应试指南

化扩散 (facilitated diffusion)、主动转运 (active transport) 和内胞噬 (endocytosis) 等; ②有胞口的原虫, 如结肠小袋纤毛虫 (*Balantidium coli*), 从胞口获取营养; ③有伪足的原虫, 如溶组织内阿米巴, 吞噬颗粒性物质。

蠕虫获得营养的方式: ①多数寄生蠕虫有较发达的消化道, 营养物质通过酶促消化, 兼有细胞内和细胞外消化两种形式; ②绦虫是一个特殊的例外, 其消化道已完全退化, 营养物质的吸收主要通过虫体皮层 (tegument) 从寄生环境中吸收小分子物质, 也通过体外消化作用利用大分子物质。

寄生虫对氧的吸收, 是由氧溶解在皮层、消化道内壁或其他与氧接触的部位进入虫体。在原虫主要经细胞膜; 有的寄生虫还可借助某种物质作为载体, 如血红蛋白、铁卟啉等把氧扩散到虫体的各部分。摄入寄生虫体内的氧用来对营养物质进行氧化分解, 释放能量。许多体内寄生虫在生活史的某个阶段处于低氧甚至缺氧的环境中, 为适应在低氧环境条件下生存, 寄生虫体内氧运输效率提高, 通过各种形式更经济地利用氧, 克服供氧不足造成的影响。

(2) 寄生虫的代谢 寄生虫能量的来源主要为糖类, 糖代谢大致可以分为同乳酸酵解 (homolactic fermentation) 和固定二氧化碳 (carbon dioxide fixation, 指生物吸收二氧化碳转化为有机物质) 两种类型。前者见于血液和组织寄生虫, 后者见于肠道寄生虫。寄生虫在无氧糖酵解过程中不断产生能量, 它的典型终产物是乳酸。但许多寄生虫, 在得不到糖类营养物质时可能从蛋白质代谢获得能量。

体内寄生原虫的快速繁殖及蠕虫产卵或幼虫需要大量蛋白质, 其合成代谢旺盛。合成蛋白质所需要的氨基酸来自分解食物中的蛋白质或游离氨基。合成核酸的碱基则依靠外源性嘌呤, 自身合成嘧啶。脂类主要来源于寄生环境, 自身可能合成一部分, 如诺氏疟原虫 (*Plasmodium knowlesi*) 可依靠糖酵解合成磷脂。线虫能氧化储存在其肠细胞内的脂肪酸作为能量来源。

(3) 寄生虫的繁殖 为维护其种系繁衍, 寄生虫在漫长的进化过程中形成了超强的生殖潜能 (reproductive potential), 表现在以下几个方面:

①雌雄同体 (hemaphroditism)。雌雄同体是指在同一虫体内同时具有雌雄生殖系统, 如绦虫和大多数吸虫。

②节裂或节片生殖 (strobilation)。大多数绦虫具有生殖器官连续复制的能力, 节片先在临近头节以下部位分化, 最终形成由单位节片组成的节片链 (链体)。在节片链的每一个单位 (节片) 内都具有雌雄生殖系统。如寄生于鲸体内的 *Hexagonoporus*, 是节片数目最多的一种绦虫, 其链体由 45000 个节片组成, 每一节片内含有 5~14 套雌雄生殖系统。虫体总长约 30.48m (100ft), 其生殖潜能是可想而知的。

③产生大量的虫卵或幼虫。如一条雌性蛔虫可连续数日每天产卵约 200000 个。一条雌性班氏吴策线虫 (*Wuchereria bancrofti*) 一生可产数百万条幼虫。

④细胞分裂。多数原虫以简单、快速、高效的二分裂 (如蓝氏贾第鞭毛虫)、多分裂 (裂体增殖, 如疟原虫) 和出芽生殖 (如刚地弓形虫) 等无性生殖方式进行繁殖; 此外, 一些绦虫和吸虫以多胚生殖 (polymbryony, 或称蛳体增殖) 方式产生幼虫, 如吸虫的幼虫胞蚴和雷蚴可在中间宿主体内以无性生殖的方式产生许多新的子代。

4. 寄生虫的分类

寄生虫分类的目的是认识虫种并反映各种寄生虫之间的亲缘关系, 追溯各种寄生虫演化的线索, 比较全面而准确地认识和了解各个群和种, 并利用它们认识寄生虫和人类之间的相互关系。当前分类学已经超越形态学的范围, 结合了生态学、发生学、免疫学、遗传学、土壤学、气候学、地理学以及生物化学和分子生物学等领域, 导致某些寄生虫的分类发生变化。例如, 归属于原虫的卡氏肺孢子虫 (*Pneumocystis carinii*, Delanoë et Delanoë, 1912 年) 自 2000 年起在国际上正式更名为耶氏肺孢子虫 (*Pneumocystis jiroveci*, Frenkel, 1999 年), 虽然从形

态和生物学特征看,该虫与原虫有多处相似之处,但依据核酸和生化分析结果,将其归入真菌类。

根据动物分类系统,人体寄生虫分别隶属于动物界(Kingdom Animalia)无脊椎动物中的扁形动物门(Phylum Platyhelminthes)、线形动物门(Phylum Nematelminthes)、棘头动物门(Phylum Acanthocephala)与节肢动物门(Phylum Arthropoda),及单细胞的原动物亚界(Suhkingdom Protozoa)中的肉足鞭毛门(Phylum Sarcornastigophora)、顶复门(Phylum Apicomplexa)和纤毛门(Phylum Ciliophora)。寄生虫的学名按动物的命名法,采用二名制,有时在种名之后还有亚种名。学名采用拉丁文或拉丁文化的文字。

例如,溶组织内阿米巴拉丁文全名:

<i>Entamoeba</i>	<i>histolytica</i>	Schaudinn,	1903
↓	↓	↓	↓
属名	种名	命名者	命名年份
(在前)	(在后)	的姓	(论文正式发表的年份)

(四) 寄生虫与宿主的相互关系

寄生虫与宿主的关系,包括寄生虫对宿主的损害及宿主对寄生虫的抵抗两个方面。寄生虫与宿主相互作用会出现何种结果则与宿主的遗传因素、营养状态、免疫功能、寄生虫种类、数量、毒力等因素有关,这些因素的综合作用决定了宿主的感染程度或疾病状态。

1. 寄生虫对宿主的损害

(1) 掠夺营养 寄生虫在宿主体内生长、发育及繁殖所需的营养物质均来自宿主,寄生的虫荷越多,对宿主营养的掠夺也越严重。有些肠道寄生虫,不仅可直接吸收宿主的营养物质,还可妨碍宿主吸收营养,致使宿主较易出现营养不良。

(2) 机械性损伤 寄生虫在宿主体内移行和定居均可造成宿主组织损伤或破坏。如布氏姜片吸虫依靠强有力的吸盘吸附在肠壁上,可造成肠壁损伤;并殖吸虫童虫在宿主体内移行可引起肝、肺等多个器官损伤;蛔虫在肠道内相互缠绕可堵塞肠腔,引起肠梗阻。

(3) 毒性与免疫损伤 寄生虫的排泄物、分泌物,虫体、虫卵死亡的崩解物,蠕虫的蜕皮液等可能引起组织损害或免疫病理反应。如寄生于胆管系统的华支睾吸虫,其分泌物、代谢产物可引起胆管上皮增生、附近肝实质萎缩、胆管局限性扩张、管壁增厚,进一步发展可致上皮瘤样增生;血吸虫抗原与宿主抗体结合形成抗原抗体复合物可引起肾小球基底膜损伤。

2. 宿主对寄生虫的反应

寄生虫一旦进入宿主,机体必然出现防御性生理反应,产生非特异性和特异性的免疫应答。寄生虫抗原引起宿主的免疫应答一方面可杀伤寄生虫,减少寄生虫对宿主的损害,另一方面也产生不利于宿主的免疫病理损害。

(1) 寄生虫病的特点 寄生虫与宿主相互作用,其结果是寄生虫可能出现形态与功能的改变,宿主则可产生病理变化。一般可归为三类:①宿主清除了体内寄生虫,并可防御再感染;②宿主清除了大部分或者未能完全清除体内寄生虫,但对再感染具有相对的抵抗力,这样宿主与寄生虫之间维持相当长时间的寄生关系,见于大多数寄生虫感染或带虫者;③宿主不能控制寄生虫的生长或繁殖,表现出明显的临床症状和病理变化,如不及时治疗,可能导致宿主死亡。

寄生虫侵入人体并能生活或长或短的时间,这种现象称寄生虫感染(parasitic infection);有明显临床表现的寄生虫感染称寄生虫病(parasitosis)。寄生虫病的主要特点如下:

① 无症状带虫者多见。人体感染寄生虫后没有明显的临床症状和体征,但可传播病原体,这些人被称为带虫者(carrier)。带虫者的出现与感染的虫数多少、宿主的免疫状态和营养状况等因素有关。带虫者是重要的传染源。

② 慢性感染。在多数情况下,人体感染寄生虫后症状比较轻,在临床上出现一些症状后,不经治疗逐渐转入慢性持续感染,寄生虫可在人体内生存较长时间。这与宿主对大多数寄生虫不能产生完全免疫有关,所以寄生虫病的发病较缓慢,持续时间较长,免疫力不明显。例如,血吸虫病流行区的患者大部分属于慢性期血吸虫病,成虫在体内存活时间较长,宿主体内可出现修复性病变。

③ 隐性感染与机会性感染。隐性感染是指人体感染寄生虫后,既没有临床表现,又不易用常规方法检获病原体的一种现象。例如弓形虫、隐孢子虫等的寄生,在免疫力正常的人表现为隐性感染,而当机体抵抗力下降或者免疫功能不全时(如艾滋病患者,长期应用激素、抗肿瘤药物、抗排斥药物的患者),这些寄生虫的增殖力和致病性大大增强,出现明显的临床症状和体征,严重者可致死亡。这种情况称为机会性感染,这类寄生虫又叫做机会致病性寄生虫,其导致的疾病称为机会性寄生虫病。

④ 多寄生现象。人体内同时存在两种或两种以上的寄生虫感染,称为多寄生现象(polyparasitism)。在宿主体内同时存在的不同种类的寄生虫之间也产生相互影响,常常表现为相互制约或促进,增强或减轻其致病作用。例如蛔虫与钩虫同时存在时,对蓝氏贾第鞭毛虫的寄生与繁殖有抑制作用;而短膜壳绦虫寄生时有利于蓝氏贾第鞭毛虫的生存。

⑤ 寄生虫感染引起继发性免疫功能降低。动物试验发现,宿主感染蠕虫或原虫可降低对异种抗原的免疫反应和抗移植免疫反应;在人体,某些寄生虫感染也出现这种现象,属于继发性免疫缺陷(secondary immunodeficiency)。此外,寄生虫与 HIV 共感染可加速艾滋病病程。寄生虫感染诱发免疫缺陷的机制可能是多方面的,例如感染血吸虫或蛔虫可以降低机体对接种伤寒和副伤寒疫苗产生的抗体水平,这可能与抗原竞争有关。寄生虫感染出现免疫缺陷可能会引起一些不良后果。如感染寄生虫较未感染者易于感染其他病原体,影响疫苗预防接种的效果;降低宿主对寄生虫感染的抵抗力等。

⑥ 幼虫移行症和异位寄生

a. 幼虫移行症(larva migrans)。是指一些寄生蠕虫的幼虫侵入非正常宿主(人或动物)后,不能发育为成虫,这些幼虫在体内长期移行造成局部或全身性的病变。根据各种寄生幼虫侵入的部位及症状不同,幼虫移行症分为两种类型。

(a) 皮肤幼虫移行症。以皮肤损害为主。如皮肤出现线状红疹,或者皮肤深部出现游走性的结节或肿块。最常见的是线虫如巴西钩口线虫(*A. braziliense*)、犬钩虫(*A. caninum*)幼虫引起皮肤的损害;吸虫方面有禽类和牲畜的血吸虫引起的人尾蚴性皮炎。近年来,国内多见斯氏狸殖吸虫童虫引起的游走性皮下结节。

(b) 内脏幼虫移行症。以内脏损害为主。如弓首线虫引起眼、脑等器官的病变;在东南亚地区的广州管圆线虫(*Angiostrongylus cantonensis*),其幼虫侵犯中枢神经系统引起嗜酸粒细胞增多性脑膜炎或脑膜肺炎。

有的寄生虫幼虫移行症既可在皮下,又有内脏的损伤。无论是皮肤或内脏幼虫移行症,在临床上均出现明显持续性的症状和体征,并伴有嗜酸粒细胞增多、高丙种球蛋白血症以及 IgE 水平升高等。

b. 异位寄生(ectopic parasitism)。某些寄生虫在常见寄生部位以外的组织或器官内寄生,引起异位的损害,出现症状和体征。如卫氏并殖吸虫正常寄生部位在肺脏,但也可寄生于脑等部位。

(2) 人兽共患寄生虫病在流行病学中意义重大 在生物演化过程中,寄生虫长期适应于寄生环境,在不同程度上丧失了独立生活的能力,大多数情况下只能选择性地寄生于某种或某类宿主,寄生虫对宿主的这种选择性称为宿主特异性(host specificity),其机制是宿主提供寄生虫附着和进入的表面分子或受体。如果只有一个宿主具有某一特定寄生虫发育所必需的环境,则此寄生虫的宿主特异性就很高;如果多个宿主都能提供某一寄生虫发育所需的环境,则该寄

生虫可在多种宿主体内寄生，这也就赋予了许多原虫和蠕虫引起的疾病具有人兽共患的性质。人兽共患病造成了某些寄生虫病在流行病学和防治方面的复杂性。例如，在人迹罕至的原始森林或荒漠地区，人兽共患病可在脊椎动物之间传播，人进入该地区后，则寄生虫病可传播给人从而带来在人群中的播散；此外，对人兽共患寄生虫病的控制，不仅应做到治疗患者，还必须考虑到治疗和隔离患病的动物，例如在血吸虫病的防治中，对流行区重要的保虫宿主——病牛的治疗为不可遗漏的环节。

3. 寄生虫感染的免疫

寄生现象是宿主与寄生虫在漫长的共进化过程中通过相互适应建立起来的一种平衡的生物学相互关系。在以慢性寄生为特征的大多数宿主-寄生虫系统，这种生物学意义上的平衡在很大程度上表现为宿主与寄生虫之间的免疫学平衡。宿主对外来病原体的人侵，可形成免疫应答以对抗和消除寄生虫及其所产生的有害影响；同时，寄生虫也相应的演化出诸多拮抗机制以逃避宿主有效的免疫攻击。因此，宿主对寄生虫感染的免疫是宿主与寄生虫之间相互作用的重要内容。

寄生虫感染的免疫归纳为以下特点：①大多数寄生虫感染后局部和外周血液嗜酸粒细胞增多 (eosinophilia)；②寄生虫抗原复杂；③寄生虫引起的特异性免疫所产生的效应有两种类型，消除性免疫 (sterilizing immunity)、非消除性免疫 (non-sterilizing immunity)；④寄生虫的免疫逃避现象，是寄生虫赖以在已有免疫反应的宿主体内生存的主要原因；⑤寄生虫感染会诱发变态反应，对机体可造成局部和全身损害。

(1) 寄生虫抗原 寄生虫是外源性物质，具有抗原性，感染后可诱导宿主产生天然和/或特异性免疫应答。除原虫外，寄生虫都为多细胞生物，由于其复杂的结构和生活史，虫群种系发生中表现出的遗传差别与种内变异，以及因外界压力选择所产生的适应性变化等原因，均赋予寄生虫抗原在构成和表达上的复杂性。

寄生虫抗原分类，可依据抗原的化学性质（如核酸、多肽、蛋白质、糖蛋白、脂蛋白和多糖），依据抗原分子的生物学活性（酶、代谢物、受体和识别结构），依据种系和个体发生属性（属特异的、种特异的、株特异的、期特异的以及变异体特异的抗原），依据抗原的寄生虫结构来源或定位（表面抗原、虫体抗原、分泌/排泄抗原等）和依据免疫学标准，或抗原诱生的宿主免疫应答的功能后果（无特殊功能后果抗原、免疫诊断抗原、免疫病理抗原、抗病理抗原、寄生虫保护性抗原和宿主保护性抗原等）。

(2) 免疫应答类型 宿主感染寄生虫后，宿主对寄生虫的免疫应答按照免疫作用的性质和机制不同，可分为天然免疫 (natural immunity) 和获得性免疫 (acquired immunity)，两者互为基础，相互配合，在抗感染免疫的整体效应机制上共同发挥作用。

天然免疫的作用包括：①皮肤与黏膜的外屏障和由血脑屏障及胎盘屏障构成的内屏障的作用，例如弓形虫可以通过皮肤伤口进入宿主，但不能通过完整的皮肤；②吞噬细胞的吞噬作用，包括中性粒细胞和单核-巨噬细胞系统，如用内毒素或卡介苗激活巨噬细胞，可增强机体对弓形虫、疟原虫等寄生虫感染的抵抗力；③体液中含有的杀灭或抑制病原体的天然成分的作用，如补体、防御素等，补体系统活化后产生的多种生物活性组分可通过多种机制发挥抗感染作用。

获得性免疫是宿主被寄生虫感染后由寄生虫抗原刺激所产生的特异性免疫 (specific immunity)，包括以抗体为中心的体液免疫应答和以 T 细胞为中心的细胞免疫应答。其重要特征是识别“自己”和“异己”，具有特异性和记忆性。宿主感染寄生虫的获得性免疫力有如下特征：①年龄依赖性。在许多重要的人体寄生虫感染，如疟疾和血吸虫病，免疫力的发展通常是缓慢的，具有年龄依赖性，儿童和青少年是相对易感或高危人群。②非消除性免疫。大多数寄生虫感染后免疫力的获得常不能抵抗再感染或仅能部分抵抗再感染，免疫力不可靠和不持久，再感染和重复感染常见。通常将寄生虫感染获得性免疫力分为不同的临床免疫类型，即消除性

免疫和非消除性免疫。消除性免疫指宿主能清除已建立寄生的寄生虫,并对再感染产生免疫力,临床上表现为完全免疫,如见于热带利什曼原虫引起的东方疔,这是寄生虫感染中少见的一种免疫状态;非消除性免疫指宿主体内寄生虫未被完全清除,保持在低虫荷水平,称带虫免疫(premunition,如见于疟疾),或者虫体未被清除,称伴随免疫(concomitant immunity,如见于血吸虫感染),此时宿主对再感染均具有一定程度的免疫力,临床上表现为不完全免疫。

(3) 宿主对寄生虫感染的免疫应答过程 宿主对寄生虫的免疫应答与对其他病原生物的免疫应答相类似,但更复杂。免疫应答的基本过程主要分为三个阶段,分别是免疫识别阶段、增殖和分化阶段与免疫效应阶段。实际上,这三个阶段是一个不可分割的连续过程。

(4) 免疫病理效应 宿主对寄生虫产生免疫应答的结果主要有两种:①对宿主具有不同程度的保护作用,即保护性免疫;②导致宿主组织损伤和出现免疫病理效应,即免疫损害作用。这两种结果往往在同一宿主体内同时并存。

宿主对寄生虫的免疫病理效应主要包括:①免疫应答本身所具有的致病作用,如疟疾,非洲锥虫所致的淋巴结、肝、脾肿大;②宿主对寄生虫抗原产生的超敏反应(变态反应),包括过敏反应型(I型)、抗体介导的细胞毒型(II型)、抗原抗体复合物型(III型)和细胞介导的迟发反应型(IV型)等,各型反应可见于不同的寄生虫病,有的寄生虫病可同时存在多种类型的超敏反应,例如曼氏血吸虫感染小鼠时,尾蚴性皮炎主要由I型超敏反应所致,血吸虫性肾小球肾炎主要由III型超敏反应所致,而肝脏的虫卵肉芽肿则主要由IV型超敏反应介导;③某些寄生虫(如锥虫、疟原虫)感染时因多克隆B细胞激活而产生多种自身抗体引起宿主的损害,虫感染后产生的抗体和细胞毒性T细胞可与宿主抗原发生交叉反应,导致宿主慢性心肌病变、食管扩张与巨结肠;④寄生虫感染后某些细胞因子产生过度也有致病作用,如急性疟疾所致的发热、贫血、腹泻和肺部病变可能与TNF- α 的产生过度有关;⑤寄生虫感染后上调宿主细胞表面凋亡分子的表达,从而诱导宿主细胞发生凋亡;⑥非特异性的免疫抑制,如很多寄生虫(如锥虫、弓形虫、血吸虫及一些肠道蠕虫)感染后,宿主不仅表现为对寄生虫特异性免疫力下降,而且对细菌、病毒等的免疫应答也受到非特异性的抑制,即免疫抑制的泛化。

(5) 免疫逃避 在寄生虫与宿主长期相互适应过程中,很多寄生虫能通过各种手段逃避宿主的有效免疫攻击,使得疾病呈现慢性化,这种现象称为免疫逃避(immune evasion)。从广义上看,免疫逃避的机制包括两个方面:一是源于宿主的机制,即寄生虫充分利用宿主暂时或长久的弱点以逃避宿主的免疫攻击。二是源于寄生虫的机制,即寄生虫通过自身“防御系统”来逃避宿主的免疫攻击。此处重点讨论源于寄生虫的逃避机制。

① 寄生虫降低抗原对宿主的免疫原性。a. 寄生虫可能因其体表或分泌物/排泄物抗原分子的特殊生化结构而变得无免疫原性;b. 数量效应(阈值现象),能够刺激机体产生免疫反应的最低抗原量即抗原阈值,不同的宿主需要的阈值量有差异;c. 分子模拟,即寄生虫产生结构、功能与宿主非常相似的抗原分子,例如曼氏血吸虫表皮可产生模拟宿主抗原结构的A2巨球蛋白;d. 解剖部位的隔离,某些寄生虫因寄生部位或寄生环境的特殊,使得其抗原不易与宿主的免疫系统直接接触,如细胞内寄生的利什曼原虫、寄生于肌肉囊包内的旋毛虫幼虫、一些肠道寄生虫等。

② 寄生虫利用自身的抗原躲避宿主的免疫攻击。a. 抗原变异,如非洲锥虫能有顺序地更换其表被糖蛋白,产生新的变体以逃避特异性抗体的作用;恶性疟原虫红细胞膜蛋白1(PfEMP1)由var基因编码,这是一个变异基因家族,不同var基因的表达是抗原变异导致免疫逃避的分子基础;b. 抗原脱落,如线虫表皮抗原可以多次脱落从而干扰ADCC作用或补体介导的细胞毒作用;有些寄生虫通过特异抗原的改变来躲避宿主的免疫攻击。

③ 寄生虫利用宿主抗原来躲避宿主的免疫攻击。抗原伪装,寄生虫体表结合有宿主的抗原或被宿主抗原包被,妨碍宿主免疫细胞识别寄生虫。如血吸虫肺童虫结合宿主的血型抗原。

④ 寄生虫对宿主免疫系统的利用。a. 误导宿主免疫应答,如枯氏锥虫可通过诱导宿主产生低亲和抗体或阻断抗体来干扰宿主的抗感染免疫应答;b. 免疫抑制,研究发现寄生虫可以通过各种途径,主动抑制(下调)宿主针对寄生虫的细胞和体液免疫应答。

⑤ 直接对抗宿主的效应机制。a. 干扰宿主免疫效应中的生化反应过程,如旋毛虫和曼氏血吸虫成虫具有高水平的氧化剂清除物,能对抗过氧化氢的杀伤作用;b. 破坏或中和抗体的作用,如枯氏锥虫和肝吸虫能分泌蛋白酶降解吸附于其体表的抗体;c. 产生破坏补体的物质,如猪带绦虫能分泌大量的多价阴离子糖蛋白,通过旁路途径大量消耗补体;d. 不断变换寄生部位,如钩虫每4~6小时就变换一次寄生部位以躲避局部的免疫效应。

⑥ 其他效应机制。a. 体表产生某些具有高度重复序列的蛋白分子,以阻止正常免疫应答所需要表位的成熟;b. 快速修复,有些扁虫能不断地更新其表皮以迅速修复被宿主免疫系统破坏的部分。

寄生虫感染免疫学的发展不仅从宿主-寄生虫相互关系的免疫学方面促进了对寄生现象本质的了解,拓展了对基础免疫学中一些基本问题的认识,而且为发展新的防治寄生虫感染和寄生虫病的策略和方法(如发展高效的抗寄生虫病疫苗、设计新型的抗寄生虫病药物等)提供了一系列的理论依据和工具。

(五) 寄生虫病的流行与防治

在占世界总人口77%的发展中国家,特别在热带和亚热带地区,寄生虫病依然广泛流行。按蚊传播的疟疾是目前全世界范围内流行最严重的一种寄生虫病,据WHO估计,全球约有21亿人生活在疟疾流行地区,估计每年有3亿~5.5亿临床病例,约有100万~200万人因疟疾死亡,大部分非洲地区尚没有任何抗疟措施;血吸虫病流行于76个国家和地区,目前全球大约有2亿血吸虫病患者,5亿~6亿人受感染的威胁;白蛉传播的利什曼病主要在热带和亚热带地区,呈世界性分布,每年新感染者大约有40万人,该病在东非呈扩散趋势,非洲受锥虫感染(睡眠病)威胁的人数约4500万;在南美,美洲锥虫病(恰加斯病)人数至少达1000人。

此外,肠道原虫和蠕虫感染也在威胁人类健康,其中全球性重要的种类有阿米巴、蓝氏贾第鞭毛虫、蛔虫、鞭虫、钩虫、蛲虫感染等,地方性感染有肠道蠕虫病,如猪带绦虫病、牛带绦虫病等。肠道寄生虫病的发病率被认为是衡量一个地区经济文化发展的基本指标。有人称寄生虫病是“乡村病”、“贫穷病”,它与社会经济和文化的落后互为因果。

在我国,近年来由于生食、半生食水产品及各种肉类日渐风行,以及地区和国际间畜牧、水产品的贸易发展和外来人口的流动,使得人们食品来源多样化,也由于饮食方式的改变,增加了寄生虫感染的机会,食源性寄生虫病的输入和扩散,已成为公共卫生的越来越严重的问题,应当引起足够的重视。

在全球经济一体化和信息化的今天,更需要重视某些新出现的寄生虫病(emerging parasitic diseases)。新现寄生虫病包括新识别和未知的寄生虫病,以及一些早已被人们熟知,由于发病率已降至很低,原本不被视为公共卫生问题,但现在又重新流行的寄生虫病(reemerging parasitic diseases,再现寄生虫病)。例如,1986年定名的经食物传播引起顽固性腹泻的卡耶塔环孢子虫(*Cyclospora cayetanensis*)、引起结膜炎及弥漫性病变的海伦脑炎微孢子虫(*Encephalitozoon hellem*)等,以及自2002年起,在我国部分原已得到控制的地区又出现回升的日本血吸虫感染等。这些因寄生虫病流行面致的公共卫生事件造成的影响,已不仅限于对人民健康的威胁,而且与一个国家的经济发展和国际影响密切相关。

寄生虫病能在一个地区流行,该地区必须具备完成寄生虫发育所需的各种条件,也就是存在寄生虫病的传染源、传播途径和易感人群三个基本环节。此外,尚受到生物因素、自然因素和社会因素的影响。