

高等农业院校“十五”规划教材

动物寄生虫病学

DONGWU JISHENGCHONG BING XUE

■ 主编 杨光友



四川出版集团·四川科学技术出版社

高等农业院校“十五”规划教材

动物寄生虫病学

杨光友 主 编

动物医学专业用

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

动物寄生虫病学/杨光友主编. - 成都:四川科学技术出版社,2004.9

ISBN 7-5364-5611-5

I. 动... II. 杨... III. 动物疾病:寄生虫病
IV. S855.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 099587 号

高等农业院校“十五”规划教材

动物寄生虫病学

主 编 杨光友
责任编辑 张 蓉
封面设计 韩建勇
版面设计 康永光
责任校对 戴 林
责任出版 周红君
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮政编码 610012
开 本 787mm×1092mm 1/16
印张 20 75 字数 510 千 插页 3
印 刷 郫县犀浦印刷厂
版 次 2005 年 1 月成都第一版
印 次 2005 年 1 月成都第一次印刷
定 价 31.00 元
ISBN 7-5364-5611-5/S·883

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都盐道街3号
邮政编码/610012

内 容 简 介

本书包括总论、动物蠕虫病学、兽医节肢动物学、动物原虫病学及各种家养动物的主要寄生虫与寄生虫病简表共五章。第一章总论主要介绍寄生虫与宿主、寄生虫分类与命名、寄生虫病流行病学、寄生虫病免疫学、寄生虫病诊断与防制措施；第二、三、四章分别介绍动物的各类寄生虫病的病原形态、生活史、流行病学、致病作用与临床症状病理变化、诊断与防治措施；第五章则以简表形式列出了各种家畜、家禽及宠物的主要寄生虫与寄生虫病。

本书是为高等农业院校动物医学专业本科学生编写的一本教材，同时可供兽医寄生虫病的科研人员和临床兽医工作者参考。

《动物寄生虫病学》编委会

主 编 杨光友(四川农业大学)

副主编 朱兴全(华南农业大学)

张同富(四川农业大学)

林娇娇(中国农业科学院上海家畜寄生虫病防治研究所)

编 者 (以姓氏笔画排列)

王开功 (贵州大学动物科学学院)

刘学英 (山西农业大学)

朱兴全 (华南农业大学)

朱国强 (上海交通大学农业与生物学院)

张同富 (四川农业大学)

李树荣 (云南农业大学)

李宏梅 (山东农业大学)

杜爱芳 (浙江大学动物科学学院)

杨光友 (四川农业大学)

杨晓野 (内蒙古农业大学)

杨莲茹 (内蒙古农业大学)

林娇娇 (中国农业科学院上海家畜寄生虫病防治研究所)

陶建平 (扬州大学畜牧兽医学院)

廖党金 (四川畜牧科学院)

审定者

赖从龙 (四川农业大学)

沙国润 (四川农业大学)

张同富 (四川农业大学)

刘石泉 (江西农业大学)

朱兴全 (华南农业大学)

李明伟 (湛江海洋大学)

杨光友 (四川农业大学)

前 言

动物寄生虫病学是动物医学专业的必修课和主干课程之一。近年来动物养殖业发展迅速,饲养动物的种类、品种及饲养方式发生了很大的变化,危害动物的寄生虫病种类及流行特征亦随之发生了一定的变化。同时,人们日益关注人兽共患寄生虫病对人类健康与安全构成的严重威胁。保护野生动物、保护自然环境就是保护人类自己,这已成为人们的一种共识。随着高等教育教学改革不断深化与发展,为适应培养复合型人才为目标的人才培养模式的要求,专业课程的设置和教学内容的调整与改革也势在必行。有鉴于此,我们针对现代动物养殖业的发展现状、趋势和教学改革的需要,编写了《动物寄生虫病学》一书,本书系统而简明地介绍了动物寄生虫学的基本知识,并以动物寄生虫病的类群为单元,重点讲述危害各类动物的主要寄生虫病及人兽共患寄生虫病。书中所涉及的寄生虫的宿主动物以家畜、家禽和宠物为主,同时辐射野生经济动物。在编写过程中,尽管我们力求做到内容的科学性、先进性与实用性的统一,使教材的知识体系和深度更加符合动物医学专业本科学生的需要,但由于水平有限,书中可能存在缺点与不足,恳请读者批评指正。

在本书的出版过程中,得到四川农业大学教务处、动物科技学院及四川科学技术出版社的大力支持。此外,博士生曾智勇、硕士生徐玉辉、房春林、古小彬、郝桂英、吴开波、刘德昊、黄道超、杨彩明、贾小勇和张晓谦等同学也参与了本书的编校工作,在此一并致谢!

编 者

2004年5月于四川省雅安市

目 录

第一章 总 论	1
第一节 寄生虫与宿主	2
一、寄生现象	2
二、寄生虫与宿主的类型	2
三、寄生虫的生活史及对寄生生活的适应	4
四、寄生虫与宿主的相互关系	6
第二节 寄生虫的分类与命名	8
一、寄生虫的分类	8
二、寄生虫的命名规则	9
第三节 寄生虫病的流行病学	10
一、寄生虫病流行的基本环节	10
二、影响寄生虫病流行的因素	13
三、寄生虫病的流行特点	15
第四节 寄生虫的免疫学	16
一、寄生虫抗原	16
二、寄生虫的免疫类型	18
三、寄生虫的免疫逃避	19
四、寄生虫感染的变态反应	21
五、寄生虫免疫的应用	23
第五节 寄生虫病的诊断和防治措施	24
一、动物寄生虫病的诊断	24
二、动物寄生虫病的防治	27
第二章 动物蠕虫病学	32
第一节 概 论	32
一、蠕虫的形态特征与类群	32
二、动物蠕虫病的特征	32
第二节 动物吸虫病	34
一、吸虫的形态、发育与分类	34
二、片形科吸虫病	43
三、前后盘类吸虫病	52

四、双腔科吸虫病	53
五、分体科吸虫病	59
六、后睾科吸虫病	69
七、并殖科吸虫病	73
八、背孔科吸虫病	75
九、棘口科吸虫病	77
十、前殖科吸虫病	81
十一、环肠科吸虫病	84
十二、嗜眼科吸虫病	85
第三节 动物绦虫病	87
一、绦虫的形态、发育与分类	87
二、绦虫虫病	92
三、裸头科绦虫病	101
四、戴文科绦虫病	106
五、膜壳科绦虫病	110
六、孟氏迭宫绦虫病	115
七、复孔绦虫病	117
第四节 动物线虫病	118
一、线虫的形态、发育与分类	118
二、蛔虫病	127
三、尖尾线虫病	140
四、圆线虫病	143
五、毛尾线虫病	166
六、旋尾线虫病	173
七、类圆线虫病	179
八、丝虫病	182
九、鸟蛇线虫病	187
第五节 棘头虫病	189
一、棘头虫的形态、发育与分类	189
二、猪棘头虫病	190
三、鸭棘头虫病	192
第三章 兽医节肢动物学	194
第一节 概 论	194
一、节肢动物的形态和发育特征	194
二、兽医节肢动物的分类	194
三、兽医节肢动物对畜、禽及经济动物的危害	195
第二节 动物蜱病	196
一、硬蜱病	196
二、软蜱病	202
第三节 动物螨病	204

一、疥螨病·····	204
二、背肛螨病·····	209
三、膝螨病·····	209
四、痒螨病·····	210
五、足螨病·····	213
六、耳痒螨病·····	214
七、蠕形螨病·····	215
八、禽类的其他螨病·····	217
第四节 动物昆虫病 ·····	219
一、蝇蛆病·····	219
二、吸血昆虫·····	225
三、蚤·····	232
四、虱·····	233
第四章 动物原虫病学 ·····	236
第一节 概 论 ·····	236
一、原虫的形态与生物学·····	236
二、原虫的生殖方式·····	236
三、原虫的分类·····	237
第二节 动物鞭毛虫病 ·····	238
一、伊氏锥虫病·····	239
二、组织滴虫病 ·····	243
三、鸽毛滴虫病·····	244
第三节 动物梨形虫病 ·····	246
一、绪 论·····	246
二、巴贝斯虫病·····	248
三、泰勒虫病·····	254
附一 无形体病 ·····	258
附二 附红细胞体病 ·····	259
第四节 孢子虫病·····	261
一、球虫病·····	261
二、隐孢子虫病·····	280
三、弓形虫病·····	283
四、肉孢子虫病·····	286
五、鸡住白细胞虫病·····	289
六、鸽血变原虫病·····	292
七、卡氏肺孢子虫病·····	293
八、新孢子虫病·····	295
第五节 微孢子虫病 ·····	297
兔脑原虫病 ·····	297
第六节 小袋纤毛虫病 ·····	298

结肠小袋纤毛虫病	298
第五章 各类家养动物的主要寄生虫与寄生虫病简表	301
第一节 猪的主要寄生虫与寄生虫病	301
一、猪的主要寄生虫	301
二、猪的主要寄生虫病及流行特征	301
第二节 牛的主要寄生虫与寄生虫病	303
一、牛的主要寄生虫	303
二、牛的主要寄生虫病及流行特征	304
第三节 羊的主要寄生虫与寄生虫病	307
一、羊的主要寄生虫	307
二、羊的主要寄生虫病及流行特征	308
第四节 兔的主要寄生虫与寄生虫病	310
一、兔的主要寄生虫	310
二、兔的主要寄生虫病及流行特征	311
第五节 鸡的主要寄生虫与寄生虫病	312
一、鸡的主要寄生虫	312
二、鸡的主要寄生虫病及流行特征	312
第六节 水禽的主要寄生虫与寄生虫病	314
一、水禽的主要寄生虫	314
二、水禽的主要寄生虫病及流行特征	314
第七节 犬的主要寄生虫与寄生虫病	316
一、犬的主要寄生虫	316
二、犬的主要寄生虫病及流行特征	317
第八节 猫的主要寄生虫与寄生虫病	318
一、猫的主要寄生虫	318
二、猫的主要寄生虫病及流行特征	318
第九节 马属动物的主要寄生虫与寄生虫病	320
一、马属动物的主要寄生虫	320
二、马属动物的主要寄生虫病及流行特征	320
主要参考文献	323

彩色图版

第一章 总论

动物寄生虫病学(Animal parasitic disease)是研究寄生于动物的各种寄生虫及其所引起的疾病的一门学科。本学科的内容包括两个方面:其一是研究寄生于动物体内、外的各种寄生虫的形态、分类、生物学和生态学等病原学问题;其二是研究寄生虫感染动物后所引起的疾病的流行病学、临床症状、发病机理、免疫学、诊断和防治技术等问题。因此,动物寄生虫病学是以多学科为基础的一门综合性学科,在学习本课程之前应具备生物学、解剖学、生态学、流行病学、免疫学、病理学、临床诊断学及药理学等方面的知识。

动物寄生虫病学是预防兽医学的重要组成部分,是动物医学专业学生必修的主干课程之一,本学科的基本任务及通过本课程的学习应达到的要求是:

一、正确认识寄生虫病的危害

动物寄生虫除直接引起动物发病与死亡外,寄生虫的寄生还引起动物生长发育受阻,生产性能降低,饲料报酬下降从而造成巨大的经济损失。如球虫病可使2月龄内的雏鸡和3月龄内的幼兔大批发病与死亡,全球养禽业因为球虫病造成的损失高达数十亿美元,目前本病已被美国农业部列为对禽类危害最为严重的五大疾病之一;Bommser Stewart估计,1994年美国因猪蛔虫感染导致养猪业损失1.743亿美元,其中大部分(93.8%)是感染蛔虫所引起的日增重和饲料报酬下降的结果;国内外研究资料表明,在集约化猪场由猪疥螨病所造成的经济损失可达其产值的10%,Davies(1995)综述报导在美国每年因疥螨病对养猪生产造成的损失就高达2.3亿美元;熊猫西氏蛔虫病是严重危害野生大熊猫的主要疾病,被列为大熊猫趋于濒危的原因之一。

同时,随着养殖业的集约化、规模化生产,动物的品种、饲料及饲养方式发生了很大的变化,一些过去不为人们所重视的寄生虫(如猪等孢球虫等)有逐渐上升的趋势,日益成为危害动物的主要寄生虫。

二、保护动物不受寄生虫病的侵害

在掌握动物寄生虫病学的基础理论、诊疗技术的基础上采取综合防制措施,保护动物不受或少受寄生虫的侵袭与危害,将寄生虫造成的经济损失降低到最低程度,以保障养殖业的顺利发展。同时,开展珍稀野生动物的救护工作,为保护生物多样性做出贡献。

三、与卫生部门密切配合共同搞好人兽共患寄生虫病的防治

寄生虫除危害养殖业外,还对公共卫生、人民健康与社会安全构成严重威胁。据资料统计,我国的人兽共患寄生虫病有日本血吸虫病、猪囊虫病、棘球蚴病、旋毛虫病及弓形体病等91种。日本血吸虫在我国长江流域以南的十二省区流行,严重影响人民的健康及社会经济的发展。因此,掌握人兽共患寄生虫病的流行规律、诊断技术及防治措施,阻断寄生虫病的流行

环节,为人类健康提供安全保障,也是本学科的一项重要而艰巨的任务。

第一节 寄生虫与宿主

一、寄生现象

自然界的生物不但种类繁多,而且彼此之间的关系也十分复杂,其中有的两种生物长期地或暂时地生活在一起,这种关系被称为共生(symbiosis)。在共生关系中,根据两种生物之间利害关系的不同,又可以分为以下三种类型:

1. 共栖(commensalism) 指两种生物在一起生活时,一方受益,另一方既不受益,也不受害。如鲫鱼用其背鳍特化而成的吸盘吸着在大型鱼类的体表而被带至各处,使鲫鱼易于找到食物,而大型鱼类本身既不得利,也不受害。

2. 互利共生(mutualism) 指两种生物在一起生活时,双方都受益。例如寄居在反刍动物瘤胃中的纤毛虫,不但能帮助消化植物纤维,而且当其随同食物一道沿消化道移动时,又被消化利用而成为反刍动物蛋白质的重要来源之一。反刍动物受益的同时也为纤毛虫提供了居所、食物和庇护。因此,两者互相受益。

3. 寄生(parasitism) 指两种生物生活在一起时,一方受益,另一方受害。受益的一方称为寄生物(parasite);受害的一方称为宿主(host)。在这种寄生关系中,宿主为寄生物提供营养物质、居住场所和保护,而寄生物则给宿主带来不同程度的损害,甚至导致宿主死亡。

寄生物包括寄生植物和寄生动物,寄生动物也就是我们通常所说的寄生虫(parasite)。

二、寄生虫与宿主的类型

(一) 寄生虫与宿主的定义

一个较小的动物暂时地或永久地生活在另一个较大动物的体内或体表,前者从后者获得营养,并给后者带来不同程度的损害,甚至死亡。前者称为寄生虫,后者称为宿主。

寄生虫的寄生生活方式,仅仅是自然界中两种生物之间所存在的各种复杂关系中的一种形式。从进化的观点来看,一般认为寄生虫是由自立生活的种类在特定的历史条件下演化而来的,由开始时的偶然寄生虫、兼性寄生虫,最终演化为永久性寄生虫、专性寄生虫。

(二) 寄生虫的类型

1. 专性寄生虫(stenoxenous parasite) 只寄生于一种特定宿主的寄生虫,称为该种宿主的专性寄生虫,其宿主称为该种寄生虫的专性宿主。如马尖尾线虫(*Oxyuris equi*)只寄生于马属动物,马尖尾线虫即为马属动物的专性寄生虫,而马属动物则为马尖尾线虫的专性宿主。这种情况表明专性寄生虫同其宿主之间都具有严格的特异性。

2. 多宿主寄生虫(polyxenous parasite) 能寄生于许多种宿主的寄生虫。如日本分体吸虫(*Schistosoma japonicum*)能寄生于人和牛、猪、犬、羊、猫等40多种哺乳动物。

3. 固需寄生虫(obligatory parasite) 指必须过寄生生活的寄生虫。如吸虫、绦虫和大多数寄生性线虫。

4. 兼性寄生虫 (facultative parasite) 指既可以过寄生生活,又可以过自由生活的寄生虫。如有些伤口蝇蛆(绿蝇、丽蝇、金蝇等的幼虫)可以生活在动物尸体上过腐生生活,也可以寄生于活体动物的伤口中。

5. 暂时性寄生虫 (temporary parasite) 只在宿主体表作短暂寄生的寄生虫。如蚊子、臭虫等等,它们只在吸血时侵袭宿主,吸完血后即离去。

6. 定期性寄生虫 又称周期性寄生虫,指一生中只在一定的发育阶段寄生于宿主的寄生虫。如牛皮蝇、羊狂蝇等,它们的幼虫(即蝇蛆)寄生于宿主体内,而成虫则过自由生活。

7. 永久性寄生虫 (permanent parasite) 指终生不离开宿主的寄生虫。如旋毛虫 (*Trichinella spiralis*),它们总是随着一个宿主的肌肉直接经口转入另一个宿主体内,从无间隔。

8. 内寄生虫 (endoparasite) 指寄生于宿主内部组织器官中的寄生虫。如蛔虫等。

9. 外寄生虫 (ectoparasite) 指寄生于宿主体表的寄生虫。如虱、硬蜱、蚊、臭虫、疥螨、痒螨等。

10. 机会致病寄生虫 (opportunistic parasite) 指在免疫功能正常的宿主体内呈隐性感染状态,而当宿主免疫功能低下时,才大量繁殖,引起发病的寄生虫。如卡氏肺孢子虫 (*Pneumocystis carinii*) 等。

11. 假寄生虫 某些本来是过自立生活的动物,偶尔主动侵入或被动地随食物带入宿主体内,这种动物就称为假寄生虫。如粉螨科的某些螨类,正常情况下生活在谷物、糖、乳制品中,有时误入人的肠、泌尿道和呼吸道,引起相应部位发生炎症。也有些假寄生虫对宿主不引起危害,但可被误诊为寄生虫。

12. 迷路寄生虫 指寄生于正常宿主的非正常寄生部位的寄生虫。

13. 超寄生虫 寄生于寄生虫的寄生虫。如寄生于蚊子幼虫的罗索线虫 (*Romanomeris*)。

(三) 宿主的类型

1. 终末宿主 (final host) 寄生虫的成虫或有性繁殖阶段所寄生的宿主。

2. 中间宿主 (intermediate host) 寄生虫的幼虫或无性繁殖阶段所寄生的宿主。具有两个中间宿主时,便依其发育阶段的先后分别称为第一、第二中间宿主。第二中间宿主又称为补充宿主。

3. 保虫宿主 (reservoir host) 在多宿主寄生虫的宿主中,防治上处于次要地位的宿主称为保虫宿主。如日本分体吸虫可寄生于人、耕牛及其他多种动物,从防治人体日本分体吸虫病的角度讲,耕牛及其他动物宿主都是保虫宿主;而从防治耕牛日本分体吸虫病的角度讲,则其他动物宿主为其保虫宿主。因此,保虫宿主只是一种相对概念,常不反映寄生虫与宿主关系的实质。

4. 贮藏宿主 (paratenic host) 寄生虫的感染性幼虫在侵入一个非适宜宿主体内后,不进行发育,也不繁殖,或仅稍有发育,但仍保持对正常宿主的感染能力,这种非适宜宿主就称为贮藏宿主。贮藏宿主并非寄生虫发育过程中所必需的宿主,仅起贮藏、累积作用。如寄生于鸟禽类的比翼线虫 (*Syngamus*),当其虫卵在自然界发育为感染性虫卵或幼虫后,既可直接感染鸟禽类,也可以被蚯蚓、某些昆虫或软体动物吞食而暂时贮存在这些动物体内,以后随同蚯蚓、昆虫或软体动物被啄食而感染鸟禽类,这些动物就是比翼线虫的贮藏宿主。贮藏宿主也称为传

递宿主。

5. 通过宿主 有的寄生虫的幼虫可以侵入一个非专性宿主体内,经过一个时期的发育后终因环境不适而死亡,该非专性宿主就称为通过宿主。如鸟类毛毕属(*Trichobilharzia*)血吸虫的尾蚴侵入人的皮肤,引起人的尾蚴性皮炎;羊仰口线虫(*Bunostomum trigoncephalum*)的感染性幼虫侵入人的皮肤而引起皮肤爬行疹;人为这些寄生虫的通过宿主。

6. 带虫者 指体内有寄生虫寄生,但没有临床症状的宿主。

7. 媒介(vector) 指在脊椎动物宿主之间传播寄生虫病的低等动物,通常指的是传播血液原虫的吸血节肢动物。如硬蜱是传播梨形虫的媒介,蚊子是传播疟原虫的媒介。

三、寄生虫的生活史及对寄生生活的适应

(一) 寄生虫的生活史

寄生虫的生活史又称发育史或生活环,是指寄生虫完成一代的生长、发育和繁殖的全部过程。

寄生虫的种类繁多,生活史也极其复杂,依据是否需要中间宿主,可大致分为以下两种类型:

1. 直接发育 指寄生虫在发育过程中不需要中间宿主参加的生活史类型。具有这种生活史的寄生虫,其虫卵或幼虫在外界发育到感染期后即直接感染宿主。如猪蛔虫(*Ascaris suum*),成虫寄生于猪的小肠,产出单细胞期虫卵随宿主粪便排至外界,在适宜的外界条件下发育为含有第二期幼虫的感染性虫卵,被猪吞食后即引起感染。

2. 间接发育 指寄生虫在发育过程中需要中间宿主参加的生活史类型。具有这种生活史的寄生虫,其幼虫必须在中间宿主体内发育到感染期后才能感染终末宿主。如长刺后圆线虫(*Metastrongylus elongatus*),成虫寄生于猪的支气管、细支气管,产出的含第一期幼虫的虫卵随猪的粪便排至外界,被蚯蚓吞食后,在蚯蚓体内发育为第三期感染性幼虫,猪吞食了这种带有感染性幼虫的蚯蚓而遭受感染。

在流行病学上,将具有直接型发育史的寄生虫称为土源性寄生虫,因宿主的感染来源于土壤、水和食物;而将具有间接型发育史的寄生虫称为生物源性寄生虫,因其感染来源于中间宿主。

(二) 寄生虫对寄生生活的适应

寄生虫为了适应寄生生活,遵循“用进废退”的进化规律,在长期进化过程中,寄生虫在形态结构上和生理上发生了一系列的变化,使其能适应明显不同于祖先自立生活的生活环境。这些适应性变化主要表现在以下方面:

1. 体形上的改变 由于寄生空间的局限性,使寄生虫在体形上可能发生一些适应性变化,这在虫体较小的原虫表现不明显,而寄生蠕虫和节肢动物则可能出现。如日本分体吸虫生活在血管中,虫体呈细长的线状,而不同于多数吸虫的背腹扁平的叶片状;跳蚤在毛隙间活动,故虫体侧扁,并具有特别发达而适于跳跃的腿;肠道寄生虫的身体多呈长形,以减少阻力。

2. 附着器官的发展 寄生虫为了能保留在宿主体内或体表,逐渐产生和发展了一些特殊的附着器官。如吸虫和绦虫的吸盘、小钩、小棘;线虫的唇、齿板、口囊;棘头虫具倒钩的吻突;

吸血虱有健壮的爪,能牢固地握住宿主的毛发。

3. 运动器官的丧失 由于生活环境的安定和营养物质的易于获得,寄生虫不需要经过跋涉来逃避敌害和获取食物,这就导致了运动器官的退化消失。这种变化普遍存在于内寄生虫,如吸虫仅在毛蚴和尾蚴阶段为了寻找宿主而具有运动器官,其余各发育阶段都没有运动器官;圆叶目绦虫和线虫各发育阶段都没有运动器官。永久性外寄生虫也有许多运动器官退化的实例,如属于双翅目昆虫的羊虱蝇(*Melophagus ovinus*)便失去了双翅而加强了足和爪,使其更加适应于在动物体表的寄生生活。

4. 消化器官的退化、消失 内寄生虫生活在营养丰富而易于吸收的环境中,多数可以通过渗透作用来吸取营养物质,不再需要复杂的消化器官,这就导致了消化器官的退化,甚至消失。如吸虫仅具有简单的消化器官;绦虫和棘头虫没有消化器官,全靠体表直接从肠道中吸收营养。

5. 生殖器官的高度发达,繁殖能力大大加强 大多数寄生虫由于建立寄生生活十分困难,阻碍重重,因此在其后代中只有极少数才有可能最终发育为成虫。这样,经过长期的适应和自然选择,就使这些寄生虫具有发达的生殖器官和巨大的繁殖能力。

大多数复殖吸虫为雌雄同体,生殖器官高度发达,占据了身体的大部分,因而成虫具有巨大的繁殖能力,同时它们的幼虫在软体动物中间宿主体内还要进行无性繁殖,即1个毛蚴侵入螺蛳后就会发育繁殖形成许许多多的尾蚴。据报导,一个曼氏分体吸虫的毛蚴可以在扁卷螺体内经无性繁殖形成10万到25万个具有感染性的尾蚴。复殖吸虫的发育史都是由终末宿主体内的有性繁殖和中间宿主体内的无性繁殖交替进行的,一个成虫经有性繁殖产出许许多多的虫卵,每个虫卵孵出的毛蚴又侵入螺蛳经无性繁殖形成无数的尾蚴,从而大大增强了繁殖能力。寄生虫这种需要有性生殖和无性生殖交替进行才能完成生活史的现象称为世代交替。

绦虫不但雌雄同体,而且每一个节片都具有1套或2套独立的雌、雄性生殖器官,繁殖能力极强。例如,据观察1条寄生于绵羊的扩展莫尼茨绦虫(*Moniezia expansa*),可排出4000个孕卵节片,每个孕卵节片平均含1~2万个六钩蚴,排出的六钩蚴共计达4000万~8000万个;寄生于人小肠中的1条肥胖带吻绦虫(*Taeniarrhynchus saginatus*),一年可排出2500个孕卵节片,每个孕卵节片含六钩蚴8万个,这样每年排出的六钩蚴总数就达2亿个。有的带科绦虫的幼虫,在中间宿主体内还要进行无性繁殖,如1个多头蚴含有许多头节,而1个细粒棘球蚴所含的头节有时可多达无法计数,这就更加增强了繁殖能力。

线虫和棘头虫是雌雄异体的,一般产卵量都非常大。如猪蛔虫,每天可产卵20万个;马副蛔虫可产卵17万个,每年约产卵 6×10^7 个;捻转血矛线虫(*Haemonchus contortus*)每天可产卵5000~6000个。有人曾在1条蛭形巨吻棘头虫(*Macracanthorhynchus hirudinaceus*)雌虫体内,检查到1千万个含棘头蚴的虫卵,这还仅仅是在某一时间所进行的抽查,不能判断其全部产卵能力。

有些原虫在生活史中也具有世代交替,使1个虫体经繁殖后能形成大量的后代;如柔嫩艾美耳球虫(*Eimeria tenella*)的1个孢子化卵囊被鸡吞食后,先以裂殖生殖方式,在4~5d内形成大约180万个裂殖子,这些裂殖子再经配子生殖形成卵囊排出体外,在外界经孢子生殖而形成含8个子孢子的孢子化卵囊。

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和宿主对寄生虫的影响两个方面。

(一) 寄生虫对宿主的危害作用

寄生虫在侵入、移行和定居的整个过程中,都以各种方式危害宿主,这种危害作用是多方面的,也是极其复杂的,归纳起来主要有以下几个方面:

1. 夺取宿主的营养 营养关系是寄生虫与宿主关系中最本质的关系。寄生虫在侵入宿主后,无论是幼虫期,还是成虫期,都从宿主取得营养,供其生长、发育和繁殖。寄生虫从宿主获得营养的方式随种类不同而异,有以下几种:

(1) 直接摄取宿主肠道中的营养物质 如绦虫缺乏消化系统,成虫寄生在宿主肠道内,浸没在宿主半消化的食物中,通过皮层直接吸收各种营养物质,如氨基酸、糖类、脂肪酸、甘油、维生素、核苷、嘌呤和嘧啶等。有的寄生虫,如蛔虫等则直接以宿主肠腔内的半消化食物为食。

(2) 吸取宿主的血液 如钩虫、捻转血矛线虫、蜱、蚊等都是直接吸取宿主的血液为食的。一条犬钩虫所吸食的血液,连同从虫口溢出的血液加在一起,24h 可达 0.36ml,最多可达 0.7ml。

(3) 消化、吞食宿主的组织细胞 如绵羊夏柏特线虫将宿主的大肠黏膜纳入口囊并吞食宿主的组织;寄生于马盲肠、结肠内的普通圆线虫除吸血外,也吞食肠黏膜组织碎片;鸬形科吸虫将宿主肠绒毛紧握在附着器间,使绒毛充血,继之血管破裂,它们先把血液吸食,然后分泌消化酶将绒毛溶解,再将其作为食物吸入体内。

由于寄生虫生长迅速,繁殖力极强,这就必然消耗较多的营养物质,当虫体的数量较多时,就会导致宿主的营养不良、贫血、消瘦、生长迟缓与发育受阻。

2. 机械性损伤

(1) 损伤宿主的组织器官 有些寄生虫的幼虫在钻入宿主时,引起侵入处的皮肤、黏膜的损伤,如钩虫幼虫侵入宿主皮肤引起的皮炎,蛔虫幼虫侵入肠壁时引起的黏膜损伤与出血。

许多寄生虫在宿主体内移行时,造成组织器官的损伤。如蛔虫引起的蛔虫性肺炎,肝片形吸虫童虫引起的肝脏出血和虫道,多头绦虫的六钩蚴损伤脑组织而引起的脑炎。

寄生虫成虫损伤寄生部位的组织器官。成虫的口囊、吸盘、吻突等固着器官,体表的棘、刺等都能引起这种损害。如钩虫引起的小肠黏膜糜烂出血,蛭形巨吻棘头虫引起肠壁溃疡、穿孔,螨在皮肤内穿凿隧道等。

一些细胞内寄生的原虫造成细胞的破坏。如双芽巴贝斯虫(*Babesia bigemina*)破坏宿主的红细胞,引起贫血、黄疸和血红蛋白尿;球虫造成肠道、胆管等处上皮细胞的大量破坏。

(2) 堵塞宿主的腔道 有些寄生虫,特别是个体大的种类,在数量多或扭结成团时,常可造成宿主腔道器官的阻塞,如蛔虫引起的肠堵塞、胆管堵塞;肺线虫引起的支气管、气管堵塞。

(3) 压迫组织器官 一些寄生虫在宿主体内不断增大,对周围组织器官产生压迫作用,使之萎缩、变性、坏死,从而引起相应的功能障碍。如多头蚴压迫脑组织,引起脑组织的贫血、萎缩,导致宿主出现各种神经症状。细粒棘球蚴压迫宿主的肝脏、肺脏,引起肝、肺的机能障碍。

3. 毒素作用 寄生虫生活期间排出的代谢产物、排泄物和分泌物,虫体、虫卵死亡崩解时的产物,都对宿主产生毒害作用,引起局部或全身反应。

(1) 直接的毒害作用 如钩虫分泌的抗凝血物质,使其吸着部位的肠黏膜长期出血,从而

增加了宿主的贫血程度;一些经皮肤或黏膜侵入宿主的寄生虫能分泌蛋白水解酶、透明质酸酶而造成宿主组织的损伤;有些硬蜱的涎液内含有的毒素能作用于运动肌和感觉神经,干扰神经肌肉传递而引起上行性肌肉麻痹,导致宿主发生瘫痪,称为“蜱瘫痪”。

(2)引起变态反应 寄生虫的各种分泌物、排泄物和更新脱落的表膜等常常作为一种抗原物质,诱发宿主产生各种类型的变态反应,从而给宿主带来严重危害。如细粒棘球蚴的囊壁一旦破裂,囊液可引起宿主发生全身性的速发型(I型)变态反应,导致过敏性休克,甚至死亡;梨形虫和锥虫产生的抗原引起细胞毒素型(II型)变态反应,造成宿主的红血球溶解,是引起宿主贫血的原因之一;血吸虫成虫产生的抗原在宿主体内引起免疫复合物型变态反应,导致肾小球基底膜损伤;沉积在宿主肝、肠组织中的血吸虫虫卵发育成熟后,卵内毛蚴分泌的可溶性虫卵抗原经卵壳上的微孔渗出到组织中,引起迟发型(IV型)变态反应,导致肉芽肿的形成,以后发生机化,从而引起一系列的严重病状。

由于寄生虫的机械性刺激和毒素作用,使寄生部位出现细胞浸润、细胞增生、结缔组织增生和形成包裹等组织细胞反应,导致实质细胞的变性、坏死和结缔组织化等,进而引起宿主组织器官的功能障碍。

4. 引入其他病原体 在外界环境中发育的幼虫,侵入宿主体内时,可把各种病原微生物带入宿主体内;由肠道钻入组织器官中的幼虫可将肠道微生物引入组织器官中。寄生虫造成的组织器官损伤,为其他病原体的侵入创造了条件。寄生虫的寄生降低了宿主的抵抗力,从而也为其他疾病的发生和发展创造了条件。

特别重要的是有些寄生虫本身作为固定传播者,将一些微生物和寄生虫引入宿主,导致传染病和寄生虫病的发生。如某些蚤传播鼠疫杆菌、硬蜱传播梨形虫、蚊传播疟原虫和丝虫等。

(二) 宿主对寄生虫的影响

寄生虫以前述的种种方式危害宿主,给宿主带来不同程度的损害。而宿主则以天然免疫和获得性免疫来抵制寄生虫的危害,这种抵抗作用表现为:抑制虫体的生长或降低其繁殖力或缩短其寄生期限,甚至杀灭寄生虫;或阻止虫体对组织的附着,使之排出体外;或者能沉淀与中和寄生虫的产物。

总之,寄生虫在侵入宿主以后,以各种方式危害宿主;而宿主则主要通过免疫反应等防御功能来对抗寄生虫的损害,力图阻止虫体的侵入,抑制、排除,甚至消灭侵入的虫体;同时,寄生虫也以免疫逃避的方式来消除宿主免疫反应的作用。这种相互斗争、相互适应的结果,则同寄生虫的毒力、数量和宿主的营养健康状况、年龄、性别、种类、生理状态等密切相关。如果宿主体质好、抵抗力强,而侵入的寄生虫数量不多,就会在宿主—寄生虫关系中出现一种平衡状态,这时宿主体内保持着一定数量的寄生虫,但却不呈现可以用实验或临床方法测知的临床症状,这种状态称为“带虫状态”,这种宿主就叫带虫者。相反,宿主就会出现明显的病理反应和临床症状,这就引起寄生虫病的发生,严重时则导致宿主的死亡。