

实验动物寄生虫学

Parasitology of Laboratory Animal

主 编 卢 静

副主编 李胜利 杜小燕



中国农业大学出版社

实验动物寄生虫学

主 编 卢 静

副主编 李胜利 杜小燕

中国农业人学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书内容共分4篇15章。第一篇总论,第二篇原虫、蠕虫、节肢动物概论,第三篇常见实验动物寄生虫病,第四篇实验动物寄生虫学相关技术。在第二篇中,按寄生虫分类系统概要介绍原虫、吸虫、绦虫、线虫和节肢动物的形态结构、生活史、种类、生理、常见虫种的分类、致病特点,寄生虫病的诊断方法和防控要点等;在第三篇中,分别详细介绍常用实验动物:啮齿类动物(大鼠、小鼠、豚鼠)、兔、犬、猫、灵长类动物、猪、禽类(鸡、鸭)、羊、两栖类(蛙、蟾蜍)和鱼类常见的寄生虫病,并紧密联系国标对不同级别实验动物所作的寄生虫携带要求予以注明。

图书在版编目(CIP)数据

实验动物寄生虫学/卢静主编. —北京:中国农业大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5655-0112-8

I. ①实… II. ①卢… III. ①实验动物-动物疾病:寄生虫病 IV. ①S855.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第193325号

书 名 实验动物寄生虫学

作 者 卢 静 主编

策划编辑	孙 勇	责任编辑	洪重光
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹 王晓凤
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路2号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62731190,2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	e-mail	cbsszs @ cau.edu.cn
经 销	新华书店		
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司		
版 次	2010年12月第1版	2010年12月第1次印刷	
规 格	787×1 092 16开本	24印张	580千字
印 数	1~1 000		
定 价	38.00元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

序

实验动物科学是 20 世纪随着生命科学蓬勃发展而崛起的一门新学科。在开展各种生物医学的科学研究活动中,实验动物作为人类替身,被誉为“活的试剂”和“精密仪器”,已成为科学研究重要的不可缺少的支持条件。实验动物工作,不但要建立具有特殊生物学性状的实验动物资源体系,而且还要建立实验动物质量保障体系。“实验动物寄生虫学”主要是针对实验动物质量控制而编写的一本专业书籍。“实验动物寄生虫学”与“畜用寄生虫学”和“医用寄生虫学”有很大不同,它更多的关注寄生虫感染实验动物之后,对实验结果所产生的影响。众所周知,实验动物寄生虫不仅对动物机体营养、生长、发育带来损害,而且寄生虫分泌的毒素、代谢产物等使动物机体的生理、生化和免疫系统发生改变,从而影响实验结果的真实性和准确性。本书不仅详尽地介绍了国家实验动物标准中确立的所有实验动物易感寄生虫的生物学特性,生活史,传播特点,临床特征,诊断、治疗方法和预防措施;同时还介绍了检测方法和质量控制标准以及给科学研究带来的影响。该书在实验动物以外的常用实验用动物寄生虫种类也有介绍,如鱼类、两栖类的蟾蜍等。

本书在内容编排上采用了两种体例:一是以寄生虫分类为主线对实验动物寄生虫予以概述的介绍;二是按实验动物种类划分,分别对常见实验动物寄生虫病予以详细介绍,编排新颖,文字简洁,图文并茂。在编写过程中,注意应用近十余年的实验动物寄生虫研究新进展和新成就,力求删繁就简,突出重点和知识的可扩展性。

该书邀请了一批年富力强的实验动物科研工作者参加编著,因此本书的出版,无疑对于实验动物教学、教育工作功劳匪浅,而且对于从事实验动物寄生虫的工作者也不无裨益。

姜洪杰
2010.11

前 言

我国实验动物专业教育从 20 世纪 80 年代开始至今,经历了很多波折。首都医科大学在北京市教委的支持下,从 2001 年开始招生,经过近十年的教育教学工作,取得了一定成绩,同时也深感实验动物专业教材的匮乏。因此编写本专业教材就成为我校实验动物学科发展的重要任务。

《实验动物寄生虫学》是为高等院校实验动物学本科专业、研究生和从事实验动物学教学工作的教师、实验动物质量监测的科技人员所编写的专业书籍,同时本书也可以作为从事生物医学研究的科研工作者的参考书籍。

本书内容共分 4 篇 15 章。第一篇总论,第二篇原虫、蠕虫、节肢动物概论,第三篇常见实验动物寄生虫病,第四篇实验动物寄生虫学相关技术。在第二篇中,按寄生虫分类系统概要介绍原虫、吸虫、绦虫、线虫和节肢动物的形态结构、生活史、种类、生理、常见虫种的分类、致病特点,寄生虫病的诊断方法和防控要点等;在第三篇中,分别详细介绍常用实验动物:啮齿类动物(大鼠、小鼠、豚鼠)、兔、犬、猫、灵长类动物、猪、禽类(鸡、鸭)、羊、两栖类(蛙、蟾蜍)和鱼类常见的寄生虫病,并紧密联系国标对不同级别实验动物所作的寄生虫携带要求予以注明。

限于编者学识水平,虽经多次修改,错误之处在所难免,敬请读者不吝指正。

编 者
2010.6

目 录

第一篇 总 论

第一章 寄生虫与宿主总论.....	3
第一节 寄生虫生活史、寄生虫与宿主类型	3
一、寄生虫的生活史	3
二、寄生虫与宿主类型	3
第二节 寄生虫的分类.....	5
第三节 寄生虫的营养与代谢.....	6
一、寄生虫的营养	6
二、寄生虫的代谢	7
第四节 寄生虫与宿主的相互关系.....	8
一、寄生虫对宿主的作用	8
二、宿主对寄生虫的影响.....	10
第二章 寄生虫病总论	11
第一节 寄生虫感染的免疫学	11
一、免疫反应类型.....	11
二、寄生虫抗原.....	11
三、免疫应答.....	12
四、免疫逃避.....	13
五、超敏反应.....	15
第二节 寄生虫病的特点	16
一、寄生虫感染与寄生虫病的概念.....	16
二、寄生虫感染与寄生虫病的特点.....	16
第三节 人兽共患寄生虫病	18
第四节 寄生虫病的流行与防治	19
一、寄生虫流行病学.....	19
二、寄生虫病的基本环节.....	19
三、流行特点.....	20
四、防治的基本措施.....	20
第三章 寄生虫与寄生虫病研究的新技术、方法.....	22
一、核酸微点阵技术.....	22
二、基因打靶技术.....	22
三、反义核酸技术.....	24

四、RNA 干涉技术	24
五、免疫 PCR	25
六、数字图像处理技术	26

第二篇 原虫、蠕虫、节肢动物概论

第四章 原虫概论	29
第一节 原虫的形态结构	29
一、表膜	29
二、细胞质	29
三、细胞核	32
第二节 原虫的生活史	32
第三节 原虫的生理	32
一、摄食	33
二、营养	33
三、代谢	33
四、原虫营养与宿主细胞的关系	34
五、运动	34
六、繁殖	34
第四节 原虫的常见种类和分类	35
第五节 原虫的致病特点	38
第六节 原虫的免疫特点	39
第七节 原虫病的诊断与防治	40
第五章 吸虫概论	41
第一节 吸虫的形态结构	41
一、外表形态	41
二、体壁	41
三、消化系统	42
四、生殖系统	42
五、排泄系统	44
六、神经系统	44
七、淋巴系统	45
第二节 吸虫的发育	46
第三节 吸虫的生理和致病特点	48
一、生理	48
二、致病特点	48
第四节 吸虫病的诊断和防治	49
一、诊断	49
二、预防和控制	50
第五节 吸虫的分类	50

第六章 绦虫概论	53
第一节 绦虫的形态结构	53
一、形态与功能	53
二、结构与功能	54
第二节 绦虫的发育	57
一、假叶目绦虫的发育	58
二、圆叶目绦虫的发育	58
第三节 绦虫的生理和致病特点	59
第四节 绦虫病的诊断和防治	60
第五节 绦虫的分类	61
第七章 线虫概论	63
第一节 线虫的形态结构	63
一、一般形态	63
二、消化系统	64
三、排泄系统	64
四、神经系统和感觉器官	66
五、生殖系统	66
第二节 线虫的发育	67
一、线虫生活史	67
二、线虫生活史类型	68
第三节 线虫的生理和致病特点	69
一、虫卵孵化与幼虫蜕皮	69
二、成虫期	69
第四节 线虫的分类	70
第五节 线虫病的诊断和防治	71
第八章 节肢动物概论	73
第一节 常见寄生于实验动物的节肢动物	73
一、蛛形纲	73
二、昆虫纲	79
第二节 节肢动物对实验动物的危害	81
一、直接危害	81
二、间接危害	81
三、病媒节肢动物的判定	83
第三节 节肢动物的防制	83

第三篇 常见实验动物寄生虫病

第九章 原虫	89
第一节 啮齿类动物原虫	89
一、鼠六鞭虫	89

二、鼠贾第鞭毛虫	90
三、鼠克洛斯球虫	91
四、卡氏肺孢子虫	91
五、结肠小袋纤毛虫	92
六、鼠三毛滴虫	94
七、豚鼠小袋虫	94
八、鼠疟原虫	94
第二节 兔原虫	95
一、兔球虫	95
二、贝诺孢子虫	99
三、兔脑原虫	100
第三节 犬和猫原虫	102
一、犬和猫等孢球虫	102
二、弓形虫	103
三、住肉孢子虫	109
四、杜氏利什曼原虫	111
五、伊氏锥虫	112
六、犬巴贝斯虫	115
第四节 猪原虫	116
一、猪球虫	116
二、隐孢子虫	117
三、弓形虫	120
第五节 非人灵长类动物原虫	122
一、疟原虫	122
二、溶组织内阿米巴	124
三、刚地弓形虫	126
四、兔脑原虫	126
五、枯氏锥虫	127
第六节 羊原虫	128
一、绵羊巴贝斯虫	128
二、山羊泰勒虫	129
三、羊球虫	130
第七节 禽类原虫	134
一、鸡球虫	134
二、鸭球虫	139
三、鸡住白细胞原虫	140
四、禽疟原虫	143
五、组织滴虫	145
六、隐孢子虫	146

第八节 鱼和两栖动物原虫·····	147
一、鱼类原虫·····	147
二、两栖类动物原虫·····	158
第十章 吸虫·····	159
第一节 啮齿类动物吸虫·····	159
第二节 兔吸虫·····	164
一、肝片吸虫·····	164
二、日本分体吸虫·····	166
第三节 犬、猫吸虫·····	166
一、异形吸虫·····	167
二、华支睾吸虫·····	168
三、并殖吸虫·····	169
四、猫后睾吸虫·····	173
五、片形吸虫·····	174
六、双穴吸虫·····	174
七、日本分体吸虫·····	175
八、同盘吸虫·····	176
九、棘口吸虫·····	176
第四节 猪吸虫·····	178
一、布氏姜片吸虫·····	178
二、微口吸虫·····	180
三、日本分体吸虫·····	181
第五节 非人灵长类动物吸虫·····	181
一、肝片吸虫·····	181
二、矛形歧腔吸虫·····	182
三、对盘吸虫·····	183
四、分体吸虫·····	183
五、卫氏并殖吸虫·····	186
六、华特生吸虫·····	187
七、阿瑟吸虫·····	187
第六节 羊吸虫病·····	188
一、片形吸虫·····	188
二、歧腔吸虫·····	189
三、阔盘吸虫·····	190
四、前后盘吸虫·····	192
五、槽盘吸虫·····	194
六、双土吸虫·····	194
第七节 禽类吸虫·····	195
一、鸭后睾吸虫·····	195

6

五、德墨拉瑞列绦虫	230
第五节 猪绦虫	231
一、猪伪裸头绦虫	231
二、猪囊尾蚴	231
第六节 羊绦虫	234
一、莫尼茨绦虫	234
二、曲子宫绦虫和无卵黄腺绦虫	236
三、棘球蚴	236
第七节 禽类绦虫	237
一、赖利绦虫和戴文绦虫	237
二、片形皱褶绦虫	239
三、膜壳绦虫	240
四、节片戴文绦虫	240
五、剑带绦虫	241
第八节 鱼和两栖动物绦虫	242
一、头槽绦虫	242
二、舌状绦虫	243
第十二章 线虫	244
第一节 啮齿类动物线虫	244
一、隐匿管状线虫	244
二、四翼无刺线虫	245
三、鼠管状线虫	246
四、粗尾似毛体线虫	246
五、广州管圆线虫	247
第二节 兔线虫	248
一、毛圆科	248
二、后圆科	250
三、尖尾科	251
四、毛首科	252
五、丝虫科	252
六、杆线科	253
第三节 犬和猫线虫	254
一、蛔虫	254
二、钩虫	256
三、类圆线虫	257
四、粪类圆线虫	257
五、鞭虫	259
六、犬恶丝虫	260
七、犬类丝虫	261

八、犬肾膨结线虫	262
九、猫圆线虫	263
十、肺毛细线虫	263
第四节 非人灵长类动物线虫	264
一、肝毛细线虫	264
二、毛首鞭形线虫	265
三、食道口线虫	265
四、泡翼线虫	266
五、覆盖管状线虫	267
六、诺克线虫	267
第五节 猪线虫	267
一、猪后圆线虫(肺线虫)	268
二、猪胃圆线虫	270
三、食道口线虫(结节虫)	270
四、胃线虫	272
五、冠尾线虫	274
六、猪旋毛虫	275
七、猪大棘头虫	276
八、毛尾线虫(鞭虫)	277
九、蛔虫	278
第六节 禽类线虫	280
一、禽蛔虫	280
二、禽比翼线虫	282
三、禽毛细线虫	283
四、禽胃线虫	284
五、异刺线虫	285
六、鸭龙线虫	285
第七节 羊线虫	286
一、毛圆线虫	286
二、仰口线虫	292
三、食道口线虫	293
四、夏伯特线虫	294
五、毛尾线虫(鞭虫)	295
六、网尾线虫	296
第八节 鱼和两栖动物线虫	297
一、棘颚口线虫	297
二、广州管圆线虫	298
三、肾膨结线虫	298

四、毛细线虫	298
五、嗜子宫线虫	299
六、绒毛伪毛细线虫	300
七、驼形线虫	300
第十三章 常见实验动物体外寄生虫	301
第一节 啮齿类动物体外寄生虫	301
一、小鼠的外寄生虫	301
二、大鼠的外寄生虫	306
三、地鼠的外寄生虫	309
四、豚鼠的外寄生虫	310
第二节 兔体外寄生虫	311
一、兔疥螨病	311
二、兔痒螨病	313
三、兔虱	314
四、兔蚤	315
五、兔舌形虫	315
第三节 犬和猫体外寄生虫	316
一、犬、猫疥螨	316
二、犬蠕形螨	317
三、毛虱	319
四、吸血虱	319
五、猫栉首蚤	320
第四节 灵长类动物体外寄生虫	320
一、疥螨	320
二、猴肺螨	321
三、虱	322
第五节 猪体外寄生虫	323
一、猪疥螨	323
二、猪虱	325
三、猪蠕形螨	325
第六节 禽类体外寄生虫	326
一、鸡皮刺螨	326
二、鸡突变膝螨	327
三、北方羽螨	327
四、鸡虱	328
五、鸡奇棒恙螨	329
第七节 鱼类体外寄生虫	330

第四篇 实验动物寄生虫学相关技术

第十四章 寄生虫病原检查技术	335
第一节 粪便检查	335
一、直接涂片法	335
二、厚涂片透明法(改良加藤法)	336
三、浓聚法	336
四、毛蚴孵化法	339
五、肛门拭子法	340
六、钩蚴培养法	340
七、虫卵计数法	340
八、定量透明法	341
九、淘虫检查法	341
十、带绦虫孕节检查法	341
第二节 血液检查	341
一、检查原虫	342
二、检查微丝蚴	343
第三节 排泄物与分泌物的检查	343
第四节 其他器官组织检查	344
第十五章 寄生虫的人工培养和实验动物模型	346
第一节 寄生虫的人工培养	346
一、溶组织内阿米巴的人工培养	346
二、蓝氏贾第鞭毛虫人工培养	347
三、疟原虫人工培养	348
四、隐孢子虫体外培养	351
五、日本血吸虫的体外培养	351
六、旋毛虫体外培养	353
七、猪囊尾蚴细胞的培养	354
第二节 动物感染模型	354
一、肝片吸虫动物感染模型	354
二、华支睾吸虫动物感染模型	355
三、日本血吸虫动物感染模型	356
四、猪囊尾蚴病动物感染模型	357
五、细粒棘球绦虫和棘球蚴动物感染模型	358
六、多头多头绦虫和脑多头蚴动物感染模型	359
七、蜱动物感染模型	360
八、鸡球虫动物感染模型	360
九、伊氏锥虫动物感染模型	361
参考文献	363

第一篇

总 论

牛津简明词典将寄生虫学(parasitology)解释为来源于“寄生虫”(parasite)。其实,围绕 parasite 一词一直有两种理解:一种理解为广义的寄生物,另一种则理解为狭义的寄生虫(动物性寄生物)。有人建议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,以个体小,肉眼一般不能见到,世代时间短,在宿主体内高直接繁殖率,并在宿主体内可诱导产生对再感染的免疫力为其特征。由小型寄生物引起的感染持续时间比较短暂。大型寄生物,包括寄生蠕虫和节肢动物,特征为个体大,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仅有较低的繁殖率,由大型多细胞寄生物诱导的宿主免疫应答通常与其在宿主体内寄生的数量有关,且相对短暂。大型寄生物引起的感染具有持续的性质,且宿主可重复受感染。但这一分类并未被微生物学家广泛地认同。正如 Beaver 所说,尽管将细菌、真菌中营寄生生活的种类及病毒视为寄生物是恰当的,但并未将其列入寄生虫学的研究范围。寄生虫学是一门研究寄生原虫、蠕虫、节肢动物及寄生物媒介的科学。目前,关于寄生虫与寄生虫学被较广泛认同的概念是:动物性寄生物称寄生虫,寄生虫学是系统研究各种动物寄生现象的科学,即较明确地将寄生虫的动物属性作为构成这一学科的基础。学者常习惯于沿用原虫学、蠕虫学及昆虫学作为寄生虫学的 3 个组成部分。

寄生虫学的建立阶段是在 1914—1940 年间,当包含原虫学、蠕虫学和昆虫学在内的寄生虫学作为独立学科的地位被确立的同时,还经历了 19 世纪末和 20 世纪初的辉煌发展,可是,这门学科于两次世界大战期间出现了相对下降,教科书上的内容仍是很传统的东西。而与此同时,生物学已经发生了革命性变化,特别是分子生物学、细胞和发育生物学等微观领域,在整体、人群和生态学水平上,综合应用了现代生物学的理论和方法,从而也获得了突破性进展。第二次世界大战后,尤其是近二三十年来,诸多社会的和自然的因素使多种包括寄生虫病在内的“旧”传染病重新对人类健康构成巨大威胁,如疟疾、血吸虫病的流行尚未得到彻底控制,新的问题又不断涌现。上述问题刺激了寄生虫学的发展。而现代生物学和医学新理论与新技术

的渗透,也为研究寄生虫学提供了新的思路、理论依据和实用技术。

作为实验动物学科的分支——实验动物寄生虫学,它和实验动物学及寄生虫学是共生共长的。实验动物作为人类的替身,已成为生命科学不可缺少的支撑保障条件。随着实验动物质量控制体系的逐步完善,对包括寄生虫在内的实验动物携带病原体进行监测和控制愈加严格和科学。实验动物寄生虫学是包含一般生物学和兽医学内容的综合学科,是以多种学科为其基础的。譬如寄生虫的形态学、分类学、生物学和生态学都是本学科的重要内容,没有这些方面的知识,就不能正确地鉴定病原体的类别,判定它们的生活史及其所引起疾病的流行病学等等,也就不能拟定正确的防治措施,而这些都是以一般生物学或动物学的知识为基础的。对于寄生虫病的研究,包括病因学、症状学、病理学、诊断学、治疗学、药理药物学和免疫学等方面的内容,理所当然地,在学习本门课之前,必须具备这些方面的基础知识。

实验动物寄生虫学是为保障实验动物养殖业的发展,保证实验动物的质量等级,更好地为教学和科研试验服务的。寄生虫对实验动物的危害性十分严重,它们的种类多(可以有几种直至几十种同时存在于一个动物体内),散布广泛,常以一种极为隐蔽的方式摧残动物的身体健康,损害其繁殖性能,抑制幼年动物的发育生长,降低实验动物的数量和质量,甚至影响到科学研究中动物试验的顺利进行。因此,在微观水平对寄生虫和实验动物的相互关系上作出深刻的诠释,为实验动物寄生虫病的防治策略提供新的思路、理论依据和实用技术也尤为必要。

有一些寄生虫只需要一个专门的宿主;有一些能寄生于多种宿主,或在不同的发育阶段需要不同的宿主。如果一个寄生虫拥有多数脊椎动物,特别是哺乳动物宿主,其中包括人的时候,就构成了人兽共患的寄生虫病,就有可能在人与实验动物之间蔓延流行,危害人类的健康,自然也危害实验动物的健康。有的寄生虫病在人和某些动物中同等地、普遍地存在,人和那些动物都是该寄生虫的天然宿主,具有这种属性的寄生虫病被称为互源性人兽共患病(amphixenoses)。有一些寄生虫以某些脊椎动物为其最适宜的天然宿主,人较不敏感,人与动物之间可以互传,但由动物传给人为主要流向,习惯上称这类疾病为动物源性人兽共患病(zoonoses)。与此相反,有一些疾病主要存在于人,但也可以感染其他脊椎动物,可以互传,而以人传给其他动物为主要流向,这类病被称为人源性人兽共患病(anthroponoses)。人兽共患病危害人体健康的事例亦不胜枚举。

学习实验动物寄生虫学的重要性于兹可见。