

# 前 言

在科学出版社的大力支持下，由甘肃农业大学联合中国农业大学、内蒙古农业大学、东北农业大学、四川农业大学、石河子大学、安徽农业大学、西北民族大学、河南科技大学、河南科技学院、青岛农业大学、南京农业大学、黑龙江八一农垦大学、新疆农业大学和福建农林大学等 15 所高等院校共同编写了《兽医病理学》，作为普通高等教育“十二五”规划教材，以供动物医学专业的学生使用。

在兽医教育中，兽医病理学一直被称为基础兽医学和临床兽医学之间的“桥梁”，它既是兽医学的专业基础课程，又具有临床性质，并在动物疾病诊断中发挥着十分重要的作用。鉴于此，根据兽医专业的人才培养目标和教育部对高等教育教材的基本要求，本书的编写宗旨是即借鉴国内外同类优秀教材之所长，又力求创新，突出本教材的特色，使其成为一部能全面反映当代兽医病理学现状、充分体现其传统内容与最新进展，又符合兽医临床实际发展需求的教科书。

本书共二十一章，分为总论和各论两部分，涵盖了兽医病理解剖学和病理生理学的主要内容。总论部分为基础病理学，包括十三章，其中在第一章和第十三章分别简要介绍了超微病理学和疾病发生的重要分子机制，以拓宽学生的视野。各论部分为系统病理学，包括八章，是在总论学习的基础上，进一步描述各系统主要器官常见疾病的原因及发生发展的特殊规律。在编写过程中，对于教材的结构和内容，我们始终坚持“基本”和“新”，力求达到科学合理、系统完整，广度和深度适中，传统与现代兼顾。在文字表述上，力求准确，努力做到“少而精”。为了便于学生学习，本书突出了图的重要作用，精选了 200 余幅插图，并对这些插图进行了大力加工，以增加其效果。此外，每章之后都附有复习思考题，便于学生巩固和掌握重点。本书不含疾病病理学部分，主要是受篇幅的限制，同时希望能把病理学的基本知识和重要内容写深、写透，突出基本知识的掌握，为学生后期课程的学习奠定扎实的基础。但在基础病理和系统病理的具体描述和举例时，还是尽量体现了一些常见病和重大疫病，使本书不脱离生产实际。

陈怀涛、高齐瑜、马学恩和赵德明教授对书稿内容进行了认真、严谨的审阅，谨此表示衷心的感谢！本书还得到主编单位甘肃农业大学的积极支持，在此一并致谢！

虽然全体编者和审阅人员集思广益，为本书付出了巨大的努力，但书中不足之处，甚至错误在所难免，故恳请读者批评指正，以便今后进一步完善和提高。

王雯慧

2011 年 1 月 17 日于兰州



# 目 录

前言

绪论..... 1

## 总论 基础病理学

第一章 疾病概论.....	7
第一节 概述.....	7
第二节 病因学.....	8
第三节 发病学.....	11
复习思考题.....	15
第二章 细胞和组织的损伤.....	16
第一节 细胞损伤常见的超微结构变化.....	16
第二节 变性.....	23
第三节 坏死.....	31
第四节 病理性物质沉着.....	34
复习思考题.....	39
第三章 组织的适应与修复.....	40
第一节 适应.....	40
第二节 修复.....	44
复习思考题.....	53
第四章 血液循环障碍.....	54
第一节 充血.....	54
第二节 局部缺血.....	57
第三节 出血.....	58
第四节 血栓形成.....	60
第五节 栓塞.....	63
第六节 梗死.....	66
第七节 弥散性血管内凝血.....	68
第八节 休克.....	71
复习思考题.....	76
第五章 炎症.....	77
第一节 炎症概述.....	77
第二节 炎症的原因.....	79

---

第三节	炎症局部的基本病理变化	80
第四节	炎症介质	86
第五节	炎性细胞	93
第六节	炎症的类型	100
第七节	炎症的结局	108
	复习思考题	109
<b>第六章</b>	<b>肿瘤</b>	110
第一节	肿瘤的特征	111
第二节	肿瘤的命名与分类	118
第三节	肿瘤的病因与发生机制	120
第四节	动物常见的肿瘤	126
第五节	肿瘤的诊断	135
	复习思考题	137
<b>第七章</b>	<b>应激与疾病</b>	138
第一节	概述	138
第二节	应激的基本表现	140
第三节	应激与疾病	147
	复习思考题	148
<b>第八章</b>	<b>发热</b>	150
第一节	概述	150
第二节	发热的病因和发病机制	151
第三节	发热时机能和代谢的变化	157
第四节	发热对机体的影响	159
	复习思考题	160
<b>第九章</b>	<b>缺氧</b>	161
第一节	概述	161
第二节	缺氧的病因和发病机制	162
第三节	缺氧时机能和代谢的变化	166
	复习思考题	169
<b>第十章</b>	<b>水和电解质代谢障碍</b>	170
第一节	水、钠代谢障碍	170
第二节	钾代谢障碍	178
第三节	镁代谢障碍	181
	复习思考题	183
<b>第十一章</b>	<b>酸碱平衡障碍</b>	184
第一节	反映血液酸碱平衡状况的常用指标及其意义	184
第二节	单纯型酸碱平衡障碍	186
第三节	混合型酸碱平衡障碍	191

复习思考题·····	193
<b>第十二章 免疫病理·····</b>	<b>194</b>
第一节 变态反应·····	194
第二节 免疫缺陷病·····	201
第三节 自身免疫病·····	203
复习思考题·····	206
<b>第十三章 疾病发生的重要分子机制·····</b>	<b>207</b>
第一节 细胞凋亡与疾病·····	207
第二节 基因突变和染色体畸变与疾病·····	215
第三节 细胞信号转导与疾病·····	223
第四节 自由基与疾病·····	229
复习思考题·····	238

## 各论 系统病理学

<b>第十四章 血液与淋巴造血系统病理·····</b>	<b>239</b>
第一节 血液病理·····	239
第二节 脾炎·····	245
第三节 淋巴结炎·····	247
第四节 骨髓炎·····	251
第五节 法氏囊炎·····	252
复习思考题·····	252
<b>第十五章 心血管系统病理·····</b>	<b>254</b>
第一节 心脏病理·····	254
第二节 血管病理·····	268
第三节 心血管系统先天性缺损·····	272
复习思考题·····	272
<b>第十六章 消化系统病理·····</b>	<b>274</b>
第一节 胃炎·····	274
第二节 肠炎·····	277
第三节 肝脏病理·····	281
第四节 胰腺炎·····	291
复习思考题·····	293
<b>第十七章 呼吸系统病理·····</b>	<b>294</b>
第一节 上呼吸道和气管的炎症·····	294
第二节 肺炎·····	295
第三节 肺气肿·····	302
第四节 肺萎陷·····	304

---

第五节 呼吸功能不全·····	305
复习思考题·····	307
<b>第十八章 泌尿系统病理·····</b>	<b>308</b>
第一节 肾炎·····	308
第二节 肾病·····	314
第三节 囊肿肾·····	315
第四节 肾功能不全·····	315
第五节 膀胱炎·····	321
第六节 肾盂积水与尿石病·····	322
复习思考题·····	323
<b>第十九章 生殖系统病理·····</b>	<b>324</b>
第一节 子宫内膜炎·····	324
第二节 乳腺炎·····	326
第三节 睾丸炎和附睾炎·····	329
复习思考题·····	330
<b>第二十章 神经系统病理·····</b>	<b>331</b>
第一节 神经系统的基本病变·····	331
第二节 脑炎·····	337
第三节 脑软化·····	341
第四节 神经炎·····	342
复习思考题·····	343
<b>第二十一章 运动系统病理·····</b>	<b>344</b>
第一节 骨骼病理·····	344
第二节 关节病理·····	348
第三节 肌肉病理·····	350
复习思考题·····	355
<b>主要参考文献·····</b>	<b>356</b>

# 绪 论

一、兽医病理学的任务

二、病理学的发展简史

三、兽医病理学在兽医学中的地位

四、兽医病理学的教学内容

五、兽医病理学的研究对象和意义

六、兽医病理学的主要研究方法和诊断技术

## 一、兽医病理学的任务

兽医病理学 (veterinary pathology) 是研究和阐明动物疾病发生的原因 (causes)、发病机制 (pathogenesis)、病理变化 (pathological changes) 以及转归 (结局) 的一门科学。它的任务是认识和掌握疾病的本质, 为疾病的诊断、治疗和预防奠定科学的理论基础。

兽医病理学包括兽医病理解剖学 (veterinary pathoanatomy) 和兽医病理生理学 (veterinary pathophysiology) 两门学科。兽医病理解剖学侧重于研究患病动物机体的形态结构变化及其发生的原因和机制, 是从形态学的角度阐明疾病的本质及其发生、发展和转归的一般规律, 故具有很强的直观性和实践性, 并且在临床诊断中占有重要位置。兽医病理生理学则侧重于研究患病机体的机能、代谢变化及其原因和机制。上述两门学科相辅相成, 彼此统一, 共同构成从基础课程到临诊课程的桥梁。

## 二、病理学的发展简史

病理学是一门十分古老的学科, 从人们最早开始注意、观察病理现象, 到有目的地去探索疾病的本质, 这个过程大约持续了 4000 多年。根据其发展, 大致可分为液体病理学、器官病理学、细胞病理学和现代病理学四个阶段。

### (一) 液体病理学

液体病理学 (humoral pathology) 是由古希腊著名医生 Hippocrates (公元前 460~公元前 370 年) 创立。他认为疾病是由外界因素促使人体内的血液、黏液、黄胆汁和黑胆汁四种基本液体发生质和量的改变, 并造成四液之间的比例失衡而引起的。这一带有朴素唯物主义萌芽的学说在西方曾流行 2000 余年。

### (二) 器官病理学

器官病理学 (organ pathology) 是由意大利临床医生 Morgagni (1682~1771 年) 于 18 世纪中叶创立。Morgagni 在对 700 余例尸体进行剖检之后发现, 疾病常在一定的器官形成相应的病变, 并对其作了精确的描述, 同时还编写了《疾病的部位和原因》(Seats and Causes of Disease) 一书。该书的出版 (1761 年) 标志着科学的病理学的开始, 也为病理解

剖学奠定了基础。到了 19 世纪初，奥地利病理学家 Rokitansky (1800~1878) 根据 84 000 多例尸检资料，编写了第一部《病理解剖学》专著，对病理形态作了详细的描述，进一步丰富了器官病理学的内容。

### (三) 细胞病理学

19 世纪中叶，随着显微镜的发明与应用，德国病理学家 Virchow (1821~1902) 借助于显微镜，观察、描述了病变部位的细胞和组织结构的各种变化，指出细胞结构的改变和细胞的功能障碍是一切疾病的基础，同时阐明了形态学改变与疾病过程和临床表现之间的关系，从而创立了古典的细胞病理学 (cellular pathology, cytopathology) 理论，奠定了现代病理解剖学基础。其巨著《细胞病理学》(*Cellular Pathology*) 于 1858 出版。该理论的问世是病理学发展史上一个新的里程碑，它对近百余年来病理解剖学和临床医学的发展作出了具有历史意义的贡献。它对许多基本病变的描述，至今仍在沿用并且被验证是正确的。但应该指出的是，由于受当时历史条件的限制，细胞病理学过分地强调了疾病的局部定位，认为“所有疾病都是局部的”，“疾病的本质就是局部的细胞变化”，等等。这些形而上学的观点对病理学的发展也带来了某些不利的影 响。此外，在这一时期，法国生理学家 Bernard (1813~1902) 等认识到仅仅依赖于临床观察和尸体解剖的方法难以全面了解疾病的发生机制和发展规律，于是开始采用实验动物来研究疾病发生的原因和疾病过程中功能代谢的变化，从而形成了病理生理学的前身实验病理学 (experimental pathology)。

### (四) 现代病理学

现代病理学 (modern pathology) 的重要标志主要体现在以下两个方面。

**1. 新技术的建立与应用** 伴随着电子显微镜技术、免疫组织化学技术、流式细胞术、图像分析技术和分子生物学技术等一些新技术的建立及其在病理学中的应用，使得病理学得以迅速发展，并进入了一个崭新的阶段，即现代病理学阶段。它使得人类对疾病的认识，从宏观、微观水平进入到亚微观和分子水平；从个体向群体和社会发展，从定性观察发展到定量测定，并逐步将形态的改变同机能代谢紧密结合起来。

**2. 新学科的建立与发展** 随着细胞生物学、分子生物学、现代免疫学、现代遗传学和环境医学等新兴学科的不断涌现与发展，以及各个学科之间的相互影响和相互渗透，促使病理学出现了许多新的学科或分支，如超微病理学 (ultrastructural pathology)、分子病理学 (molecular pathology)、免疫病理学 (immunopathology)、遗传病理学 (genetic pathology)、定量病理学 (quantitative pathology) 和环境病理学 (environmental pathology) 等。在这些新兴学科中，最具有里程碑意义的是超微病理学和分子病理学的建立与发展。

超微病理学是随着电子显微镜的诞生 (第一台电子显微镜由德国人 Ruska 于 1938 年发明) 和电子显微镜技术的建立而逐渐发展起来的一门学科，是病理学向深度和精度发展的一个重要阶段。它使人类对疾病的认识从细胞水平深入到亚细胞结构水平，完善和丰富了传统病理学的知识和内容。同时在疾病的诊断方面也起着日益重要的作用，尤其在肿瘤、肾小球疾病和病毒性疾病的诊断以及细胞凋亡的研究中，电镜诊断都充分显示了它的优越性和价值。

分子病理学是将病理学和分子生物学结合起来，在分子水平上研究疾病的发生、发展与转归的一门新兴学科。它以新的理论和方法研究并解释疾病，使人们对疾病的认识更加深



人, 诊断、治疗和预防的手段更趋完善, 是形态病理学的重要补充和发展, 它的诞生给传统病理学注入了生机和活力。

### 三、兽医病理学在兽医学中的地位

在人类医学中, 病理学享有很高的声誉和地位。因为它是探讨疾病本质的科学, 曾被誉为“医学的哲学”。又因病理学在医学教育、临床诊疗和科学研究中所扮演的重要角色, 美国著名医生和医学史专家 Osler 称其为“医学之本”。由于病理学在基础医学与临床医学之间起着承上启下的作用, 故长期以来被喻为“桥梁医学”。此外, 病理学诊断在医学诊断中是具有权威性的一级诊断, 迄今为止, 仍然被临床视为带有宣判性的权威性诊断, 鉴于此, 它又被喻为“审判医学”。

和病理学在人类医学中所扮演的角色一样, 兽医病理学在兽医学中也有着相同的重要地位。它是兽医基础科学和临诊科学结合点上的一门重要学科, 是基础课程和临床课程之间的桥梁, 起着承上启下的作用, 其研究范围几乎涵盖了从基础到临诊的整个兽医学领域。

在兽医教育中, 兽医病理学是基础兽医学和临床兽医学之间的桥梁, 这是因为学习兽医病理学必须以动物的解剖学、组织胚胎学、生理学、生物化学、微生物学和免疫学等兽医基础科学和自然科学为基础, 同时兽医病理学本身又是今后学习各门临床课程的基础。此外, 兽医病理学还是具有临床性质的专业基础学科。这是因为, 它既可以作为基础理论科学为兽医临床科学奠定坚实的理论基础并指导兽医临床实践, 同时, 它还作为应用科学直接参与动物疾病的诊断, 并发挥着举足轻重甚至有时是决定性的作用。其特点是可以直接通过观测器官、组织和细胞病变特征而做出诊断, 所以更具有直观性、客观性和准确性。

### 四、兽医病理学的教学内容

兽医病理学是兽医学专业的一门重要的专业基础课, 根据兽医专业(动物医学专业)学制(四年制或五年制)和专业方向的不同, 兽医病理学可按两门课程(兽医病理解剖学、兽医病理生理学)来学习, 也可以作为一门课程来学习。

本教材的特点是将两门课程的内容合二为一, 全书共二十一章, 分为总论和各论两部分。总论部分为基础病理学(basic pathology), 也称普通病理学(general pathology), 包括第一章至第十三章, 主要描述各种基本病理过程, 即许多疾病共有过程的原因及发生发展的共同规律。第十三章简要介绍了疾病发生的重要分子机制, 以便学生了解病理学的最新进展。各论部分为系统病理学(systematic pathology), 包括第十四章至二十一章, 是在总论学习的基础之上, 进一步描述各系统主要器官常见疾病的原因及发生发展的特殊规律。

总之, 总论部分阐述的是疾病的共性, 即一般规律, 而各论则重点阐述主要系统代表性疾病的特殊规律, 但二者之间有着密切的内在联系。学好总论是学好各论的必要基础, 而在学习各论时要经常回顾和运用总论的知识, 以巩固总论的内容, 加深对疾病本质的理解。此外, 要掌握该课程, 还应注意以下几点: ①正确理解患病动物机体局部与整体的辩证关系。②正确理解内因与外因的辩证关系。③正确理解损伤与抗损伤的辩证关系。④正确理解形态结构与机能、代谢之间的辩证关系。⑤树立运动的、发展的观点。⑥重视理论与实践的结合。

## 五、兽医病理学的研究对象和意义

### (一) 患病动物

患病动物是进行病理学诊断和研究的最重要的对象，主要用于观察其病变器官、组织和细胞等。

**1. 患病动物的病变器官** 首先运用尸体剖检技术对病死动物或人工处死的患病动物进行尸体剖检 (autopsy)，肉眼观察各器官组织的病变，然后采集病变组织，进行进一步的病理学检查。其目的在于：①观察病变，分析各种病变的主次和相互关系，查明死亡原因，确定疾病诊断；同时协助临诊总结疾病诊断和治疗过程中的经验和教训，改进和提高医疗水平。②迅速发现和确诊某些传染病、地方流行病，特别是突发的和新发的疾病，为兽医疾病防控部门及时采取防治措施提供依据。③对屠宰动物进行肉尸检查 (卫生检验)，以确保肉品的安全。④收集各种疾病的病理标本和病理材料，直接为病理学的科研和教学服务。

**2. 患病动物的活体组织** 是指运用局部切取、细针穿刺或刮取等手术方法从活体患病动物体内获取的病变组织。主要用于活体组织检查 (biopsy)，简称活检，是病理学诊断与研究的重要手段。外科病理学 (surgical pathology) 或诊断病理学 (diagnostic pathology) 就是在此基础上形成的病理学分支。其优势和意义在于：①新鲜的活体组织能更客观地反映病变的真相，做出更准确的诊断和研究。②可快速做出疾病的病理学诊断，为临床治疗和判断预后提供可靠依据。③新鲜组织样本适用于一些新的研究方法，如免疫组织化学、原位杂交、超微结构观察和组织培养等，可对疾病进行深入的研究。

**3. 患病动物的脱落细胞** 是指从病变部位表面直接采集脱落的细胞，或分泌物 (如鼻液、痰液)、渗出液 (如胸水、腹水) 及排泄物 (如尿液、粪便) 中的细胞。对于前者，主要是用于涂片、染色，然后进行细胞学检查，此种检查对于肿瘤的早期诊断具有十分重要的价值；对于后者，主要是用于临诊病理学 (clinic pathology) 检查，即用实验室的方法，对临诊上采集的血液、尿液、粪便、胸腹水等做化验和分析，以帮助做出诊断、判断治疗效果以及了解疾病进程。

### (二) 实验动物

实验动物是实验病理学的主要研究对象。常用的实验动物包括小鼠、豚鼠、兔、鸡和犬等，有时为了研究和诊断的需要，也选择疾病的本体动物，如家禽、猪、牛、羊和马属动物等。选择适宜的实验动物主要是通过人为控制各种条件复制疾病模型，进行各种样品的采集和相关指标的检测，全面观察某一疾病的整个病程，借以阐明疾病的发病机制。这是病理学研究常用的方法，对于正确认识疾病的本质，以及正确地诊断、治疗和预防疾病具有十分重要的意义。

### (三) 人工培养的活体标本

人工培养的活体标本是指从动物体内采取的器官、组织或细胞，将其在适宜的培养基上进行体外培养所获得的标本。它是进行体外实验病理学的重要研究材料，主要用于研究在各种病因 (如病毒或其他致癌因素) 作用下细胞、组织病变的发生和发展过程。在病理学上，肿瘤的研究用得更多一些，特别是通过体外培养建立起来的肿瘤细胞系或细胞株对研究肿瘤

细胞的生物学特性及进行分子生物学研究具有重要作用。

## 六、兽医病理学的主要研究方法和诊断技术

**1. 尸体剖检技术** 简称尸检,是病理学最传统最基本的研究方法,也是兽医临床诊断的重要手段。它是运用病理学知识,解剖和检查死亡动物的病理变化,做出疾病病理学诊断的一门技术。主要借助于肉眼观察器官组织病变,有时也辅以放大镜、量尺和秤等工具进行测量。

**2. 组织病理学技术** 此技术广泛应用于动物和人类疾病的研究与诊断。它是在眼观检查的基础之上,采取病变组织,制作石蜡切片(paraffin section)或冰冻切片(freezing section),之后通过不同方法染色,然后在光学显微镜下观察病变组织的微观变化,以此做出组织病理学诊断或从微观水平认识疾病的本质。最常用的染色方法是苏木素-伊红(hematoxylin and eosin, HE)染色。有时也根据需要可以做特殊染色,来了解一些细胞、病理产物和化学成分等的情况。

**3. 电子显微镜技术** 在光学显微镜下小于 $0.2\mu\text{m}$ 的一些细微结构,即便是再提高放大倍数也无法看清,这些结构被称为超微结构(ultrastructure)。而电子显微镜的分辨率则远远高于光学显微镜,因此可借助它观察到细胞内部和表面的超微结构,甚至还可以观察到生物大分子。

通常用得比较多的是透射电子显微镜(transmission electron microscope, TEM)和扫描电子显微镜(scanning electron microscope, SEM),前者主要观察细胞的内部结构,后者重点观察细胞的表面结构。常用的电子显微镜技术包括超薄切片技术、冷冻复型技术、负染色技术、免疫电镜技术、电镜图像分析技术、电镜放射自显影技术和微区分析技术等。

**4. 组织(细胞)化学技术** 组织化学(histochemistry)或细胞化学(cytochemistry)技术是指利用能与组织、细胞中某些化学成分(碳水化合物、核酸、酶、蛋白质、脂质、某些生物活性物质、无机成分等)进行特异性结合的显色试剂来显示病变组织细胞中的成分变化。例如,用PAS显示细胞中的糖原变化,用苏丹Ⅲ显示细胞内的脂肪等。该技术的特点是可以对所检测的化学成分进行定性、定位和定量,同时还可达到形态与代谢的结合。

**5. 免疫组织化学技术** 免疫组织化学(immunohistochemistry)是组织化学的一个分支,由组织化学和免疫学结合而形成。它是利用抗原抗体的特异性结合反应来检测组织、细胞中的化学物质(各种蛋白质、肽类、激素、多糖和脂质成分等)。此法的优势在于敏感性高,特异性强;可将形态结构的改变同机能、代谢结合起来;可以直接在组织切片、细胞涂片、培养细胞爬片或超薄切片上对某些蛋白质和多肽类等物质进行定位、定性和定量分析;可用于光学显微镜观察,也可用于电子显微镜观察。目前此技术在病理学中已获得最为广泛的应用,包括蛋白质和多肽类物质表达水平的检测、细胞属性的判定、淋巴细胞的免疫表型分析、激素受体和耐药基因蛋白质表达的检测、细胞增殖和凋亡的研究,以及细胞周期和信号转导的研究等。

**6. 原位杂交技术** 原位杂交(in situ hybridization, ISH)是将组织化学与分子生物学技术相结合建立起来的一项新兴技术,以检测和定位核酸为目的。它是利用核酸具有变性、复性和严格的碱基配对原理,直接用探针(被标记的已知序列的核酸片段)在石蜡切片、冰冻切片、细胞涂片或培养细胞爬片上检测和定位某一特定的靶DNA或RNA。杂交有三种方式,即DNA-DNA杂交、DNA-RNA杂交和RNA-RNA杂交。该技术常用于病原

微生物的检测和分子病理学等方面的研究。

**7. 原位多聚酶链式反应技术** 原位多聚酶链式反应 (polymerase chain reaction, PCR) 技术简称原位 PCR (*in situ* PCR) 技术, 是将石蜡切片、冰冻切片、细胞涂片或培养细胞爬片中的核酸片段 (DNA 或 RNA) 在原位先进行 PCR 的高效扩增, 以达到常规方法可检测的水平, 再进行原位杂交。此法可以检测和定位低拷贝的内源性和外源性基因, 前者可用于基因突变、基因重排等研究, 后者则多用于病原的基因检测。

**8. 激光扫描共聚焦显微镜技术** 激光扫描共聚焦显微镜 (laser scanning confocal microscope, LSCM) 技术是将光学显微镜、激光扫描技术和计算机图像处理技术相结合形成的一种高新技术。其优势和主要用途是: 能对组织、细胞和亚细胞结构进行断层扫描, 故被称为“细胞 CT”或“显微 CT”; 可通过计算机三维图像重建软件处理获得样品的三维图像; 能长时间观察活细胞; 能测量细胞内的 pH 和离子浓度; 用荧光漂白恢复技术进行细胞间通讯、细胞骨架的构成、生物膜结构和大分子组装等方面的研究。但此技术仅适用于培养细胞涂片、细胞爬片或冰冻切片, 不适用于石蜡切片。

**9. 显微切割技术** 显微切割 (microdissection) 是 20 世纪 90 年代初期建立起来的技术。它是利用手工操作或激光捕获显微切割 (laser capture microdissection, LCM) 技术, 从被染色的石蜡切片、冰冻切片或细胞涂片上切割下几百个或几十个同类细胞 (目标细胞群), 甚至单个细胞, 再进行相关研究。由于该技术能从复杂的组织中获取特定的目标细胞, 所以十分适合于肿瘤的分子生物学研究。

**10. 流式细胞术** 流式细胞术 (flow cytometry, FCM) 是利用流式细胞仪 (flow cytometer) 对处在快速、直线、流动状态中的单细胞或生物颗粒 (被荧光剂染色的) 进行多参数和快速定量分析, 同时可以对特定的细胞群体加以分选的现代细胞分析技术。主要应用于以下几个方面: 对某一特定细胞群进行快速分选和收集; 细胞凋亡分析; 进行 DNA 倍体分析; 对细胞内的某些蛋白质和核酸进行定量研究; 对外周血不同功能的淋巴细胞进行精确的亚群分析研究, 等等。

除了上述介绍的一些常规方法和新的技术外, 近年来还有其他一些先进技术应用于病理学, 如图像分析技术、生物芯片技术 (包括基因芯片、蛋白质芯片和组织芯片等)、比较基因组杂交技术和生物信息学技术等, 这些技术为病理学的发展起到了极大的促进作用。

(王雯慧)

## 第一章 疾病概论

### 第一节 概述

- 一、疾病的概念
- 二、疾病的经过
- 三、疾病的分类

### 第二节 病因学

- 一、疾病发生的原因

- 二、疾病发生的条件

### 第三节 发病学

- 一、疾病发生的基本机制
- 二、疾病发生发展的一般规律
- 三、疾病转归的一般规律

## 第一节 概 述

### 一、疾病的概念

疾病 (disease) 是相对于健康 (health) 而言的。迄今为止, 人们对“健康和疾病”难以给出明确、清晰且公认的定义。一般认为不生病或没有病就是健康, 但实际上此种观点是很不全面的。1989年, 世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 对人类的健康做了严格定义, 即“健康不仅仅是没有疾病和病痛, 而且在躯体上、心理上和社会适应性上处于完好状态 (state of complete well-being)”。健康是相对的, 并随着社会和科技的不断发展, 疾病和健康的标准及其内涵也将不断发生变化。

目前认为, 疾病是动物机体在一定病因作用下引起的损伤与抗损伤反应, 由于自稳调节紊乱, 从而导致体内出现一系列功能、代谢和形态结构的改变, 临床上呈现许多不同症状和体征, 使机体与外环境间的协调关系发生障碍而产生的异常生命活动过程。换言之, 疾病是动物机体在一定条件下受病因作用后, 由于体内自稳调节紊乱而发生的异常生命活动过程。

动物的疾病通常具有如下特征:

- (1) 任何疾病的发生都有其原因和条件, 没有原因的疾病是不存在的。
- (2) 任何疾病都是完整统一机体的复杂反应, 呈现一定的功能、代谢和形态结构变化, 这些变化是疾病时机体产生各种症状和体征的内在基础。
- (3) 任何疾病都包括损伤与抗损伤两方面变化及其相互转化, 而且两者的比例关系, 决定着疾病的发展方向。
- (4) 疾病是一个过程, 故其自身有发生、发展和转归的一般规律。掌握疾病的变化规律, 对认识疾病、预测其发展和转归以及进行有效的防治均具有十分重要的实际意义。
- (5) 疾病是在正常生命活动基础上产生的一个新过程, 其与健康有本质的区别。

(6) 疾病时, 不仅动物的生命活动能力减弱, 而且其生产性能和经济价值均降低。这是动物疾病的重要特征。

## 二、疾病的经过

疾病的经过又称疾病过程, 是指从疾病发生到疾病结束的全部过程。在此过程中, 由于损伤与抗损伤不断发生改变, 从而使疾病呈现不同的阶段。致病因素不同, 疾病的阶段不尽相同。有的疾病阶段明显, 有的则不明显。一般情况下, 传染性疾病的阶段表现比较明显, 通常可分为:

**1. 潜伏期 (incubation period)** 由病原侵入机体到出现最初临床症状的一段时间。此期长短随病原特异性、疾病类型和机体本身特征而不同。一般来讲, 病原微生物数量多、毒力强; 或者机体抵抗力减弱时, 潜伏期较短, 反之则较长。有些疾病, 其潜伏期长短与病原侵入部位有关, 如狂犬病, 病毒入侵部位距中枢神经越近, 则潜伏期越短。

**2. 前驱期 (prodromal period)** 从疾病最初症状出现至全部症状出现为止。此期可由数小时到数天, 特点是损伤与抗损伤性变化均加重, 呈现一些非特异性的临床症状, 如精神沉郁、食欲减退、体温升高、呼吸和脉搏加快、生产性能降低等。

**3. 症状明显期 (syndromic manifest period)** 疾病的特征症状或全部主要症状明显出现的时期。此期的特点是患病动物的防御代偿适应能力得到进一步发挥, 同时机体的损伤性变化也更加明显。这一时期的许多症状和体征是疾病诊断的重要依据。

**4. 转归期 (period of outcome)** 疾病都有一个发生发展的过程。大多数疾病发展到一定阶段后便将结束, 这就是疾病的转归, 即疾病发展的最后阶段 (详见本章第三节)。

## 三、疾病的分类

疾病的分类方法比较多, 常见的有:

按疾病的病程可分为最急性型、急性型、亚急性型和慢性型。最急性型无明显临床症状, 突然死亡, 病理变化不明显。急性型的病程由数小时至 2~3 周, 临床上常呈现明显的症状。亚急性型的病程一般为 3~6 周, 临床症状相对较轻。慢性型的病程 6 周至数年, 临床症状常不明显, 但随病程的不断延长, 患病动物往往逐渐消瘦。

按引起疾病的原因可分为传染病、寄生虫病和普通病。传染病是由病原微生物侵入动物机体所致的疾病。寄生虫病是由寄生虫或其虫卵进入动物体内或体表所致的疾病。普通病是除了传染病、寄生虫病外的其他多种类型的疾病, 如内科病、外科病、产科病等。

按疾病发生的主要系统可分为心血管系统疾病、血液系统疾病、肝胆系统疾病、呼吸系统疾病、消化系统疾病、泌尿系统疾病、生殖系统疾病、神经系统疾病和内分泌系统疾病等。

## 第二节 病因学

病因学 (etiology) 是研究疾病发生原因和条件的科学, 主要回答“动物为什么会发病”的问题。

### 一、疾病发生的原因

疾病发生的原因简称病因 (又称为致病因素), 是指作用于机体的众多因素中, 能够引

起疾病并赋予该疾病特征的因素，具有决定疾病特异性的特点。根据来源，病因可分为外因和内因。

### (一) 外 因

外因是指引起疾病的外部因素，包括以下四个方面。

**1. 生物性因素** 包括各种病原微生物（如细菌、病毒、真菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体等）和寄生虫（如原虫、蠕虫等）。此类病因的致病作用主要取决于病原体侵入宿主的数量、毒力、侵袭力与机体的防御和抵抗能力两种力量的对比，是动物疾病最常见的致病因素。其致病特点为：①有一定的选择性。该类致病因素对感染动物的种属、侵入门户、感染途径和作用部位等均有一定选择性。例如，马传染性贫血病毒对马属动物有致病作用；破伤风梭杆菌只能从损伤的皮肤或黏膜侵入机体才能发病；流行性淋巴管炎的病原体只沿淋巴管蔓延；猪支原体肺炎的病原体主要作用于猪肺脏等。②有一定的特异性。病程有比较明显的阶段性，病理变化和临床症状有一定的特征性，以及呈现特异性的免疫反应等。③有一定的持续性。生物性因素侵入机体后，一般在整个病程中不断繁殖（或复制），持续发挥致病作用；有些病原随机体的渗出物、分泌物和排泄物排出体外后，仍然具有感染性。④有明显的潜伏期。生物性致病因素侵入机体后，首先在体内生长繁殖（或复制），当其数量或毒力达到一定程度时，才能引起机体发病。⑤产生有毒代谢产物。生物性因素侵入机体后，在体内生长繁殖（或复制）过程中，可产生一些对机体有致病作用的代谢产物，如外毒素、内毒素、溶血素、杀白细胞素、溶纤维蛋白素、蛋白分解酶等。寄生虫性致病因素除能产生毒素外，还与机械性损伤和夺取机体营养物质有关。

**2. 物理性因素** 主要包括各种机械力、高温、低温、电流、光、电离辐射、大气压力、环境噪音等。其致病程度主要取决于致病因素的强度、作用部位、持续时间等，而与机体本身的反应性很少有直接关系。物理性因素的致病作用特点为：①对组织没有选择性。②除紫外线和电离辐射外，绝大多数机械性致病因素所引起的疾病潜伏期很短或者根本无潜伏期及前驱期。③大多数物理性致病因素只引起疾病，在疾病发展中其本身一般不再发挥作用。④致病因素作用的强度、性质、作用部位和范围与引起的损伤程度、性质和后果有直接关系，而一般不取决于机体的反应特性。

**3. 化学性因素** 包括无机毒物（如强酸、强碱、重金属盐等）、有机毒物（如醇、氯仿、乙醚、酚化物、氰化物、有机磷、有机氯、有机汞、有机砷、有机铜化合物等）、生物毒物（如蛇毒、尸毒、斑蝥毒等）、军用毒物（如氢氰酸、双光气、芥子气、氯乙酮、毕兹等）等。其致病作用特点为：①除慢性中毒外，引发疾病的潜伏期一般较短。②在疾病发展过程中连续发挥作用，直至化学性致病因素被解毒或排出体外。③部分化学性因素对机体器官、组织的致病作用，有一定的选择性，如四氯化碳主要引起肝细胞损伤等。④致病作用除与毒物本身的性质、剂量等有关外，在一定程度上还取决于毒物作用的部位和机体整体功能状态。

**4. 机体必需营养物质缺乏或过多** 机体缺乏维持正常生命活动所必需的各种物质，如维生素、矿物质、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、蛋白质、脂类、糖等，均可成为疾病发生的原因，如幼龄动物缺铁性贫血、硒-维生素 E 缺乏综合征、缺氧症、脱水、软骨症等。有些物质（如 NaCl、F、Cu、Se、Al 等）摄入过多，也可成为疾病发生的原因。

## (二) 内 因

内因是指与疾病发生有关的体内因素。这些因素一般是指机体防御功能降低、遗传免疫特性改变以及机体对致病因素易感等。其中，机体防御功能降低及对致病因素感受性增强是最重要的内部因素。

**1. 机体防御功能降低** 包括天然屏障、吞噬及杀菌作用、解毒与排除等功能降低。

1) 天然屏障功能 皮肤、黏膜、骨骼、肌肉及血脑屏障、胎盘屏障等都具有阻挡或缓和外界致病因素致病的作用。当这些屏障的完整性遭到破坏或其功能降低时，容易致病。

2) 吞噬及杀菌作用 体内各种组织中含有固定的吞噬细胞，如组织细胞、枯否细胞、尘细胞、小胶质细胞等；也有游走的吞噬细胞，如巨噬细胞和中性粒细胞等，这些细胞统称为单核巨噬细胞系统。上述细胞均具有吞噬并杀死病原菌的作用。另外，唾液和鼻腔分泌物中的黏多糖能灭活部分病毒，汗液、泪液中的溶菌酶可破坏革兰阳性细菌。血清中含有多种非特异性杀灭微生物的成分，如补体系统和溶菌酶等。某些正常组织或细胞（如脾脏、脑组织、红细胞等）也含杀灭微生物的非特异性物质和碱性多肽，胃酸、胆汁等也有一定的杀菌作用。当机体吞噬作用和杀菌能力减弱时，则容易发生某些感染性疾病。

3) 解毒功能 肝脏是机体的最大腺体和代谢器官，其通过合成、分解、转化和储存等功能将来自于体内的一切毒性物质转变为无毒或低毒物质，然后经肾脏排出体外。此外，肾脏也可通过脱氨基、结合等方式对毒物进行解毒。当上述功能发生障碍时，容易发生中毒。

4) 排除功能 呼吸道黏膜上皮的纤毛运动；咳嗽、喷嚏等防御反射；胃肠道和肾脏等有排除各种异物、有害物质的作用，上述排除功能受损，可促进相应疾病的发生。

**2. 机体反应性改变** 机体反应性（reactivity）是指机体对各种刺激的反应性能，包括种属、个体、年龄和性别等。

1) 种属反应性 不同种属动物对同一致病因素的反应性是不同的。例如，马属动物对鼻疽杆菌、传染性贫血病毒有感受性；雏鸭对黄曲霉毒素敏感；马、牛等草食动物感染炭疽常呈败血症，而猪多表现为局部炭疽等。

2) 品种或品系反应性 同类动物的不同品种或品系，对同一致病因素的反应性不同。例如，某些品种或品系鸡对白血病病毒敏感；某些动物由于品种或品系不同，对血孢子虫病、锥虫病、布鲁菌病、肿瘤等的发病率有明显差异。

3) 个体反应性 动物个体不同对同一致病因素的反应性也不同，表现为有的个体发病，有的不发病；有的病重，有的病轻；有的死亡，有的不死等。

4) 年龄反应性 幼龄动物易患消化道和呼吸道疾病；而老龄动物由于防御免疫功能减弱，容易患病，且不易恢复。

5) 性别因素 性别不同，生理解剖特点不同，感染疾病的情况不尽相同，如牛、犬、鸡的白血病发病率，雌性明显高于雄性。

**3. 机体免疫特性改变** 是指免疫功能障碍和免疫反应异常。前者主要表现为抗体生成不足、细胞免疫缺陷、吞噬细胞数量减少或功能低下及补体不足，而引起机体抵抗力降低，容易发生微生物感染；后者是指机体对正常无害抗原物质发生有害的免疫反应，包括变态反应和自身免疫。

**4. 遗传性因素** 主要是通过遗传物质的基因突变或染色体畸变而直接引起遗传性疾