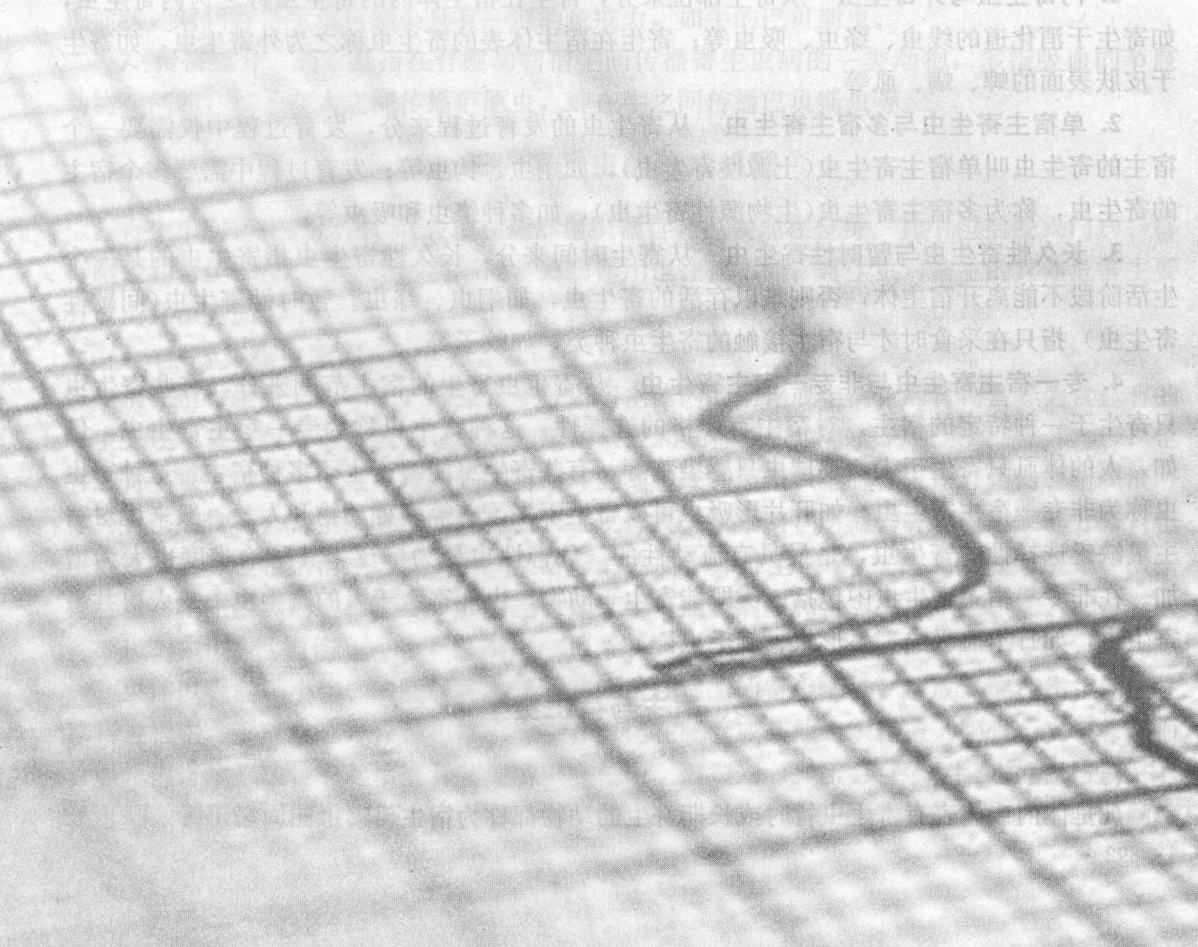




# 第九篇

## 兽医寄生虫学





## 第一单元 寄生虫学基础知识

第一节 寄生虫与宿主类型 .....	892	一、寄生虫的发育 .....	894
一、寄生虫与寄生虫类型 .....	892	二、寄生虫病的流行病学 .....	894
二、宿主与宿主类型 .....	892	三、寄生虫的免疫逃避 .....	895
三、寄生虫的致病机理 .....	893	四、寄生虫的危害 .....	897
第二节 寄生虫病的流行病学 .....	894		

### 第一节 寄生虫与宿主类型

#### 一、寄生虫与寄生虫类型

##### (一) 寄生虫

寄生虫是指暂时或永久地在宿主体内或体表，并从宿主身上取得它们所需要的营养物质的动物。

##### (二) 寄生虫类型

1. 内寄生虫与外寄生虫 从寄生部位来分，寄生在宿主体内的寄生虫称之为内寄生虫，如寄生于消化道的线虫、绦虫、吸虫等；寄生在宿主体表的寄生虫称之为外寄生虫，如寄生于皮肤表面的蜱、螨、虱等。

2. 单宿主寄生虫与多宿主寄生虫 从寄生虫的发育过程来分，发育过程中仅需要一个宿主的寄生虫叫单宿主寄生虫(土源性寄生虫)，如蛔虫、钩虫等；发育过程中需要多个宿主的寄生虫，称为多宿主寄生虫(生物源性寄生虫)，如多种绦虫和吸虫等。

3. 长久性寄生虫与暂时性寄生虫 从寄生时间来分，长久性寄生虫指寄生虫的某一个生活阶段不能离开宿主体，否则难以存活的寄生虫，如蛔虫、绦虫。暂时性寄生虫(间歇性寄生虫)指只在采食时才与宿主接触的寄生虫种类，如蚊子等。

4. 专一宿主寄生虫与非专一宿主寄生虫 从寄生虫寄生的宿主范围来分，有些寄生虫只寄生于一种特定的宿主，对宿主有严格的选择性，这种寄生虫称为专一宿主寄生虫。例如，人的体虱只寄生于人，鸡球虫只感染鸡等。有些寄生虫能够寄生于多种宿主，这种寄生虫称为非专一宿主寄生虫。如肝片形吸虫可以寄生于牛、羊等多种动物和人。一般来说对宿主最缺乏选择性的寄生虫，是最具有流动性的，危害性也最为广泛，其防治难度也大为增加。在非专一宿主寄生虫中包括一类既能寄生于动物，也能寄生于人的寄生虫——人兽共患寄生虫，如日本血吸虫、弓形虫、旋毛虫。

#### 二、宿主与宿主类型

##### (一) 宿主

凡是体内或体表有寄生虫暂时或长期寄生的动物都称为宿主。



## （二）宿主的类型

**1. 终末宿主** 终末宿主是指寄生虫成虫（性成熟阶段）或有性生殖阶段虫体所寄生的动物。如猪带绦虫（成虫）寄生于人的小肠内，人是猪带绦虫的终末宿主；弓形虫的有性生殖阶段（配子生殖）寄生于猫的小肠内，猫是弓形虫的终末宿主。

**2. 中间宿主** 中间宿主是指寄生虫幼虫期或无性生殖阶段所寄生的动物体。如猪带绦虫的中绦期猪囊尾蚴寄生于猪体内中，所以猪是猪带绦虫的中间宿主；弓形虫的无性生殖阶段（速殖子、慢殖子和包囊）寄生于猪、羊等动物体内，所以猪、羊等动物是弓形虫的中间宿主。

**3. 补充宿主（第二中间宿主）** 某些种类的寄生虫在发育过程中需要两个中间宿主，后一个中间宿主（第二个中间宿主）有时就称作补充宿主。如双腔吸虫在发育过程中依次需要在蜗牛和蚂蚁体内发育，其补充宿主是蚂蚁。

**4. 贮藏宿主（转续宿主）** 或叫转运宿主。即宿主体内有寄生虫虫卵或幼虫存在，虽不发育繁殖，但保持着对易感动物的感染力，这种宿主叫做贮藏宿主或转续宿主。它在流行病学研究上有着重要意义，如鸡异刺线虫的虫卵被蚯蚓吞食后在蚯蚓体内不发育但保持感染性，鸡吞食含有异刺线虫的蚯蚓可感染异刺线虫，所以蚯蚓是鸡异刺线虫的贮藏宿主。

**5. 保虫宿主** 某些惯常寄生于某种宿主的寄生虫，有时也可寄生于其他一些宿主，但寄生不普遍多量，无明显危害，通常把这种不惯常被寄生的宿主称之为保虫宿主。如耕牛是日本血吸虫的保虫宿主。这种宿主在流行病学上起一定作用。

**6. 带虫宿主（带虫者）** 宿主被寄生虫感染后，随着机体抵抗力的增强或药物治疗，处于隐性感染状态，体内仍存留有一定数量的虫体，这种宿主即为带虫宿主。它在临床上不表现症状，对同种寄生虫再感染具有一定的免疫力，如牛的巴贝斯虫。

**7. 传播媒介** 通常是指在脊椎动物宿主间传播寄生虫病的一类动物，多指吸血的节肢动物。例如，蚊子在人之间传播疟原虫，蜱在牛之间传播巴贝斯虫等。

## 三、寄生虫的致病机理

寄生虫对宿主的危害，既表现在局部组织器官，也表现在全身。其中包括侵入门户、移行路径和寄生部位。寄生虫种类不同，致病作用也往往不同。寄生虫对宿主的具体危害主要有以下几个方面。

### （一）掠夺宿主营养

消化道寄生虫（如蛔虫、绦虫）多数以宿主体内的消化或半消化的食物营养为食；有的寄生虫还可直接吸取宿主血液（如蜱、吸血虱）和某些线虫（如捻转血矛线虫、钩虫）；也有的寄生虫（如巴贝斯虫、球虫）则可破坏红细胞或其他组织细胞，以血红蛋白、组织液等作为自己的食物；寄生虫在宿主体内生长、发育及大量繁殖，所需营养物质绝大部分来自宿主。这些营养还包括宿主不易获得而又必需的物质，如维生素 B<sub>12</sub>、铁及微量元素等。由于寄生虫对宿主营养的这种掠夺，使宿主长期处于贫血、消瘦和营养不良状态。

### （二）机械性损伤

虫体以吸盘、小钩、口囊、吻突等器官附着在宿主的寄生部位，造成局部损伤；幼虫在移行过程中，形成虫道，导致出血、炎症；虫体在肠管或其他组织腔道（胆管、支气管、血管等）内寄生聚集，引起堵塞和其他后果（梗阻、破裂）；另外，某些寄生虫在生长过程中，还可刺激和压迫周围组织脏器，导致一系列继发证。如多量蛔虫积聚在小肠所造成的肠堵



塞，个别蛔虫误入胆管中所造成的胆管堵塞等；钩虫幼虫侵入皮肤时引起钩蚘性皮炎；细粒棘球蚴在肝脏中压迫肝脏；都可造成严重的后果。

### (三) 虫体毒素和免疫损伤作用

寄生虫在寄生生活期间排出的代谢产物、分泌的物质及虫体崩解后的物质对宿主是有害的，可引起宿主体局部或全身性的中毒或免疫病理反应，导致宿主组织及机能的损害。如蝇可产生用于防止宿主血液凝固的抗凝血物质；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、肝实质萎缩、胆管局限性扩张及管壁增厚，进一步发展可致上皮瘤样增生；血吸虫虫卵分泌的可溶性抗原与宿主抗体结合，可形成抗原—抗体复合物，引起肾小球基底膜损伤；所形成的虫卵肉芽肿则是血吸虫病的病理基础。犬患恶丝虫病时，常发生肾小球基底膜增厚和部分内皮细胞的增生，临床症状为蛋白尿。

### (四) 继发感染

某些寄生虫侵入宿主体时，可以把一些其他病原体（细菌、病毒等）一同携带入体内；另外，寄生虫感染宿主体后，破坏了机体组织屏障，降低了抵抗力，也使得宿主易继发感染其他一些疾病。如许多种寄生虫在宿主的皮肤或黏膜等处造成损伤，给其他病原体的侵入创造了条件。还有一些寄生虫，其本身就是另一些微生物或寄生虫的传播者。例如，某些蚊虫传播人和猪、马等家畜的日本乙型脑炎；某些蚤传播鼠疫杆菌；蝇传播梨形虫病等。

由于寄生虫的种类、数量、寄生部位和致病作用的不同，对宿主的危害和影响也各有差异，其表现是复杂的和多方面的。

## 第二节 寄生虫病的流行病学

### 一、寄生虫的发育

寄生虫生长、发育和繁殖的一个完整循环过程，叫做寄生虫的发育史或生活史。它包括了寄生虫的感染与传播。可分为两种类型：一种是不需中间宿主的发育史，又称直接发育型；另一种是需要中间宿主的发育史，又称间接发育型。

寄生虫的生活史可以分为若干个阶段，每个阶段的虫体有不同的形态特征和生物学特征（如寄生部位、致病作用），了解寄生虫的生活史对寄生虫病的诊断有重要意义。

### 二、寄生虫病的流行病学

研究寄生虫病流行的科学称寄生虫病流行病学或称寄生虫病流行学，它是研究动物群体的某种寄生虫病的发病原因和条件、传播途径、流行过程及其发展规律。某种寄生虫病在一个地区流行必须具备三个基本环节，即传染源、传播途径和易感动物。这三个环节在某一地区同时存在并相互关联时，就会构成寄生虫病的流行。寄生虫病的流行过程在数量上可表现为散发、暴发、流行或大流行；在地域上可表现为地方性；在时间上可表现出季节性。生物因素、自然因素和社会因素都会对寄生虫病的流行产生影响。

#### (一) 感染来源

感染来源通常是指寄生有某种寄生虫的终末宿主、中间宿主、补充宿主、保虫宿主、带虫宿主及贮藏宿主等。病原体（虫卵、幼虫、虫体）通过这些宿主的粪、尿、痰、血液以及其他分泌物、排泄物不断排出体外，污染外界环境。然后经过发育，经一定的感染方式或途



径转移给易感动物，造成感染。

## (二) 感染途径

感染途径是指病原从感染来源感染给易感动物所需要的方式。可以是某种单一途径，也可以是由一系列途径所构成。寄生虫的感染途径随其种类的不同而异，主要有以下几种。

1. **经口感染** 即寄生虫通过易感动物的采食、饮水，经口腔进入宿主体的方式。多数寄生虫属于这种感染方式。

2. **经皮肤感染** 寄生虫通过易感动物的皮肤，进入宿主体的方式。例如钩虫、血吸虫的感染方式。

3. **接触感染** 即寄生虫通过宿主之间互相直接接触或用具、人员等的间接接触，在易感动物之间传播流行。属于这种传播方式的主要是一些外寄生虫，如蜱、螨、虱等。

4. **经节肢动物感染** 即寄生虫通过节肢动物的叮咬、吸血，传给易感动物的方式。这类寄生虫主要是一些血液原虫和丝虫。

5. **经胎盘感染** 即寄生虫通过胎盘由母体感染给胎儿的方式。如弓形虫等寄生虫可有这种感染途径。

6. **自身感染** 有时，某些寄生虫产生的虫卵或幼虫不需要排出宿主体外，即可使原宿主再次遭受感染，这种感染方式就是自身感染。例如猪带绦虫的患者呕吐时，可使孕卵节片或虫卵从宿主小肠逆行入胃，而再次使原患者遭受感染。

## (三) 寄生虫病流行病学中的重要概念

寄生虫的生活史比较复杂，有多个生活史阶段，能使动物机体感染的阶段称感染性阶段或感染期。寄生虫侵入动物机体并能生活或长或短一段时间，这种现象称寄生虫感染。有明显临床表现的寄生虫感染称为寄生虫病。

**慢性感染**是寄生虫病的重要特点之一。多次低水平感染或在急性感染之后治疗不彻底，未能清除所有病原体，常常会转入慢性持续性感染。寄生虫在动物机体内可生存相当长的一段时期。在慢性感染期，动物机体往往伴有修复性病变。如血吸虫病流行区大多数患者属慢性感染。

**隐性感染**是指动物感染寄生虫后，没有出现明显临床表现，也不能用常规方法检测出病原体的一种状态。只有当动物机体抵抗力下降时寄生虫才大量繁殖，导致发病，甚至造成患畜死亡。

从寄生虫侵入宿主之日起，到引起宿主最早出现临床症状的那一段时间，习惯上称之为潜伏期。从寄生虫感染宿主到从宿主体内排出下一代虫体或虫卵的最短时间称为潜在期。

## 三、寄生虫的免疫逃避

虽然宿主的免疫系统能抵抗寄生虫的寄生，但绝大多数寄生虫能在宿主有充分免疫力的情况下生活和繁殖。寄生虫与宿主的关系是长期进化的结果。一种成功的寄生虫一定会演化出一套或多套逃避宿主免疫清除的策略。

寄生虫可以侵入免疫功能正常的宿主体内，并能逃避宿主的免疫效应，而在宿主体发育、繁殖和生存，这种现象称为免疫逃避。其机制如下述。

### (一) 组织学隔离

1. **免疫局限位点寄生虫** 胎儿、眼组织、小脑组织、睾丸、胸腺等通过其特殊的生理结构与免疫系统相对隔离，不存在免疫反应，被称为免疫局限位点。寄生在这些部位的寄生虫通常不受免疫作用。例如，寄生在小鼠脑部的弓首蛔虫的幼虫；寄生在胎儿中的弓形虫等。



**2. 细胞内寄生虫** 由于宿主的免疫系统不能直接作用于细胞内的寄生虫, 如果寄生虫的抗原不被呈递到感染细胞的外表面, 这样免疫系统不能识别感染细胞, 因而细胞内的寄生虫往往能有效逃避宿主的免疫反应。如寄生在宿主细胞内的粪地弓形虫、利什曼原虫、巴贝斯虫等。

**3. 被宿主包裹膜包裹的寄生虫** 如旋毛虫、囊尾蚴、棘球蚴尽管它们的囊液有很强的抗原性, 但由于有厚的囊壁包裹, 机体的免疫系统无法作用于包裹内, 所以囊内的寄生虫可以保持存活。

## (二) 表面抗原的改变

**1. 抗原变异** 寄生虫的不同发育阶段, 有不同的特异性抗原; 即使在同一发育阶段, 有些虫种抗原亦可产生变化。例如, 引起非洲锥虫病的原虫显示出“移动靶”的机制, 即产生持续不断的抗原变异型, 当宿主对一种抗原的抗体反应刚达到一定程度时, 另一种新的抗原又出现了, 总是与宿主特异抗体合成形成时间差。

**2. 分子模拟与伪装** 有些寄生虫体表能表达与宿主组织抗原相似的成分, 称为分子模拟。有些寄生虫能将宿主的抗原分子镶嵌在虫体体表, 或用宿主抗原包被, 称为抗原伪装。如分体吸虫可吸收许多宿主抗原, 所以宿主免疫系统不能把虫体作为侵入者识别出来。

**3. 表膜脱落与更新** 蠕虫虫体表膜不断脱落与更新, 结果与表膜结合的抗体随之脱落。

## (三) 抑制宿主的免疫应答

寄生虫抗原有些可直接诱导宿主的免疫抑制。表现为:

**1. 特异性 B 细胞克隆的耗竭** 如锥虫分泌的某种物质能明显抑制宿主抗体和细胞介导的免疫反应。在感染的早期, 由于多克隆 B 细胞的激活, 而可能导致免疫反应的抑制。B 细胞的许多亚型受刺激而分裂, 产生无特异性的 IgG 和自身抗体, 白细胞介素 (IL-2) 分泌和受体表达遭到抑制, T 细胞对正常信号耐受。使免疫系统受到耗竭, 不能产生针对侵入者的任何有用反应。因此, 至感染晚期, 虽有抗原刺激, B 细胞亦不能分泌抗体, 说明多克隆 B 细胞的激活导致了能与抗原反应的特异性 B 细胞的耗竭, 抑制了宿主的免疫应答, 甚至出现继发性免疫缺陷。

**2. 抑制性 T 细胞的激活** Ts 细胞激活可抑制免疫活性细胞的分化和增殖, 动物试验证实, 感染利什曼原虫、锥虫和血吸虫小鼠有特异性 Ts 的激活, 产生免疫抑制。

**3. 虫源性淋巴细胞毒性因子** 有些寄生虫的分泌排泄物中某种成分具有直接的淋巴细胞毒性作用, 或可抑制淋巴细胞激活, 如感染旋毛虫幼虫小鼠血清、肝片吸虫的排泄分泌物 (ES) 均可使淋巴细胞凝集杀伤; 寄生虫释放的这些淋巴细胞毒性因子也是产生免疫逃避的重要机制。

**4. 封闭抗体的产生** 有些寄生虫抗原诱导的抗体可结合在虫体表面, 不仅对宿主不产生保护作用, 反而阻断保护性抗体与之结合, 这类抗体称为封闭抗体, 已证实在曼氏血吸虫、丝虫和旋毛虫感染宿主中存在封闭抗体, 这也可用于解释曼氏血吸虫感染流行区人群中, 尤其是低龄儿童虽有高滴度抗体水平, 但对再感染却无保护能力。

## (四) 可溶性抗原的产生

研究发现循环系统中或非寄生性组织中寄生虫可溶性抗原的存在, 有利于寄生虫数量的增加。这一现象已在内脏型利什曼原虫病、弓形虫病、巴贝斯虫病、丝虫病和分体吸虫病中得到证实。寄生虫的可溶性抗原会阻碍宿主免疫系统对寄生虫的杀灭作用, 使寄生虫逃避宿



主的保护性免疫反应。

#### (五) 代谢抑制

有些寄生虫在其生活史的潜在期能保持静息状态,此时寄生虫代谢水平降低,减少刺激宿主免疫系统的功能抗原的产生,降低宿主对寄生虫的免疫反应,从而逃避宿主免疫系统对寄生虫的损伤。如寄生在细胞内的粪地弓形虫、桔氏锥虫、人疟原虫的肝细胞内虫体、许多线虫的受阻幼虫、长期持续的蝇蛆病的第三期幼虫都存在代谢抑制现象。这些处于代谢抑制的寄生虫在适宜的条件下能大量繁殖,重新感染宿主。

### 四、寄生虫的危害

寄生虫的危害主要体现在以下几方面:

#### (一) 造成动物死亡

在畜禽养殖中,有些寄生虫可以引起畜禽的大批死亡,如不采取防治措施,可以给养殖业造成毁灭性打击。如鸡球虫病,鸡球虫的发病率一般为50%~70%,死亡率为20%~30%,严重时高达80%。在规模化养鸡业中,如不对鸡球虫病进行防治,则规模化养鸡业是难以维系的。

#### (二) 影响养殖业的经济效益

大多数寄生虫虽然不引起畜禽的大批死亡,但会严重影响畜禽的饲料转化率、影响其生产性能、降低畜禽产品的品质,造成重大经济损失。如猪蛔虫,猪蛔虫呈世界性分布,美国猪场蛔虫的感染率在70%左右,我国猪群的感染强度为17%~80%。蛔虫可使仔猪发育不良,生长速度下降30%,猪蛔虫每年给美国养猪业造成的直接经济损失在3.85亿美元左右,猪蛔虫轻度感染使饲料转化率降低,造成的经济损失高达1.55亿美元。

#### (三) 感染人,危害人类健康

有些寄生虫不仅能感染动物,还可以感染人,如日本血吸虫、弓形虫、猪囊尾蚴、棘球蚴等,这些寄生虫感染人,可危害人类健康。

#### (四) 传播疾病,危害人类和动物健康

有些寄生虫是人兽共患病的传播者,通过传播人兽共患病危害人类健康,如蝇能传播上百种人兽共患病(如红斑狼疮、布鲁氏菌病等)。

有些寄生虫是动物其他疾病的传播媒介,可通过传播其他疾病危害动物健康,如蝇是焦虫的传播媒介,而焦虫病可以造成动物的死亡。

需要指出的是,寄生虫种类不同,其危害也不同,有的寄生虫可能存在多种危害。

## 第二单元 寄生虫病的诊断与防控技术

第一节 寄生虫病的诊断技术	898	第二节 寄生虫病的控制措施	902
一、消化道与呼吸道寄生虫病的诊断	898	一、寄生虫病的常规控制措施	902
二、外寄生虫病的诊断	900	二、驱虫药的选择与应用	903
三、血液与组织内寄生虫病的诊断	900	三、免疫预防	904



## 第一节 寄生虫病的诊断技术

寄生虫病的确诊应是在流行病学资料调查研究的基础上,通过实验室检查,查出虫卵、幼虫或成虫,必要时可进行寄生虫学剖检。

病原体检查是寄生虫病最可靠的诊断方法,无论是粪便中的虫卵,还是组织内不同阶段的虫体,只要能够发现其一,便可确诊。但也应注意在有些情况下动物体内发现寄生虫,并不一定就引起寄生虫病。当寄生虫感染数量较少时,多不引起明显的临床症状,如鸡球虫、牛羊消化道线虫等;有些条件性致病性寄生虫,在动物机体免疫功能正常的情况下,也不致病。因此,在判断某种疾病是否由寄生虫感染所引起时,除了检查病原体外,还应结合流行病学资料、临床症状、病理解剖变化等综合考虑。

### 一、消化道与呼吸道寄生虫病的诊断

寄生于消化道与呼吸道的绝大多数线虫、吸虫和绦虫所产的虫卵、幼虫或孕节(绦虫)会随粪便排出体外,因此,通过检查粪便中是否有这些线虫、线虫、吸虫和绦虫所产的虫卵或孕节可以确定家畜/家禽是否感染这些寄生虫。此外,寄生于消化道的大多数原虫的卵囊(如球虫、隐孢子虫)、包囊或滋养体(如小袋纤毛虫、贾第虫)也会随粪便排出体外,通过粪检也可作出诊断。

粪便检查时,一定要用新鲜粪便。粪便中寄生虫虫卵、幼虫、卵囊、包囊或滋养体鉴别的主要依据是形态特征,进行形态观察时一般需要借助显微镜。

#### (一) 常用的粪便检查方法

**1. 肉眼观察法** 寄生于动物消化道的绦虫会不断随宿主粪便排出呈断续面条状(白色)的孕卵节片;另外,其他一些消化道寄生虫有时也可随粪便排出体外。可直接挑出虫体,判明虫种或进一步鉴定。

**2. 直接涂片法** 直接涂片法是取50%甘油水溶液或普通水1~2滴放于载玻片上,取黄豆大小的被检粪块与之混匀,剔除粗粪渣,加上盖玻片镜检虫卵。此法最为简便,但检出率不高。

**3. 虫卵漂浮法** 常用饱和盐水进行漂浮,主要用于检查线虫卵、绦虫卵及球虫卵囊等,以建立生前诊断。饱和盐水的制备是把400g食盐放入1000mL的沸水中溶解,之后用纱布或棉花过滤,滤液冷却后备用。漂浮时,取大约10g粪便弄碎,放于一容器内,加入适量饱和盐水搅匀后,过滤后,静置0.5h左右后,用直径0.5~1.0cm的金属圈蘸取表面液膜,抖落于载玻片上,加盖片后镜检;或用盖玻片直接蘸取液面,放于载玻片上,在显微镜下检查。其他漂浮液有次亚硫酸钠饱和液、硫酸镁饱和液、硝酸钠饱和液、硝酸铵饱和液、硝酸铅饱和液等。检查比重较大的虫卵,如棘头虫虫卵、猪肺丝虫虫卵及吸虫卵时,需用硫酸镁、硫代硫酸钠以及硫酸锌等饱和溶液。

**4. 虫卵沉淀法** 自然沉淀法的操作方法是取一定量的粪便(5~10g)捣碎后,放于一容器内,加5~10倍量清水搅匀后,经40~60孔铜筛滤去大块物质后,让其自然沉淀约20min,后将上清液倒掉,再加入清水搅匀,再沉淀,如此反复进行2~3次,至上清液清亮为止。最后倾倒掉大部分上清液,留约为沉淀物1/2的溶液量,用胶帽吸管吹吸均匀后,





吸取少量于载玻片上，加盖玻片镜检。使用离心沉淀法取代自然沉淀法，可以大大缩短沉淀的时间。

**5. 虫卵计数法** 常用的有麦克马斯特氏法。计数时，取 2g 粪便弄碎，放入装有玻璃珠的小瓶内，加入饱和盐水 58mL 充分震荡混合，通过粪筛过滤。后将滤液边摇晃边用吸管吸取少量，加入计数室内，放于显微镜载物台上，静置几分钟后，用低倍镜将两个计数室内见到的虫卵全部数完，取平均值乘以 200，即为每克粪便中的虫卵数 (EPG)。

**6. 幼虫培养法** 最常用的方法是在培养皿底部加滤纸一张，而后将欲培养的粪便加水调成硬糊状，塑成半球形，放于皿内的纸上，并使半球形粪球的顶部略高出皿边沿，使加盖时与皿盖相接触。将此皿置 25~30℃ 温箱 (夏季放置室内即可) 中培养，注意保持皿内湿度 (应使底部的垫纸保持潮湿状态)。7~15d 后，多数虫卵即可发育成第三期幼虫，并集中于皿盖上的水滴中。将幼虫吸出置载玻片上，放显微镜下检查。

**7. 幼虫分离法** 又称为贝尔曼氏法。操作方法：用一小段乳胶管两端分别连接漏斗和小试管，然后置漏斗架上，通过漏斗加 40℃ 温水至漏斗中部，漏斗内放置上有被检材料 (粪便或组织) 的粪筛或纱布。静置 1~3h 后，大部分幼虫游走沉于试管底部。此时拿下小试管，吸弃上清液，取管底沉淀物镜检。也可将分离装置放入温箱内过夜后检查。也可用简单平皿法分离幼虫：即取粪球若干个置于放有少量温水 (不超过 40℃) 的表玻璃或平皿内，经 10~15min 后，取出粪球，吸取皿内液体，在显微镜下检查幼虫。

**8. 毛蚴孵化法** 方法是取被检粪便 30~100g (牛 100g) 经沉淀集卵法处理后，将沉淀倒入 500mL 三角烧瓶内，加温清水 (自来水需脱氯处理) 至瓶口，置 22~26℃ 孵化，到第 1、3、5h 时，用肉眼或放大镜观察并记录一次。如见水面下有白色点状物做直线来往运动，即是毛蚴，但需与水中一些原虫如草履虫、轮虫等相区别。必要时吸出在显微镜下观察。气温高时，毛蚴孵出迅速，因此，在沉淀处理时应严格掌握换水时间，以免换水时倾去毛蚴造成假阴性结果。也可用 1.0%~1.2% 食盐水冲洗粪便，以防止毛蚴过早孵出，但孵化时应应用清水。

## (二) 粪便中各类虫卵的基本形态

**1. 线虫卵** 光学显微镜下可以看见卵壳由两层组成，壳内有卵细胞。但有的线虫卵排到外界时，其内已含有幼虫。各种线虫卵的大小和形态不同，常呈椭圆、卵圆或近圆形；卵壳表面多数光滑，有的凸凹不平，色泽可从无色到黑褐色。不同线虫卵卵壳的厚薄不同。蛔虫卵卵壳最厚，其他多数较薄。

**2. 吸虫卵** 多数呈卵圆或椭圆形。卵壳由数层膜组成，比较厚而坚实。大部分吸虫卵的一端有卵盖，也有的没有；有的吸虫卵卵壳表面光滑，有的有一些突出物 (如结节、小刺、丝等)。新排出的吸虫卵内一般含有较多的卵黄细胞及其所包围的胚细胞；有的则含有成形的毛蚴。吸虫卵常呈黄色、黄褐色或灰色，内容物较充满。

**3. 绦虫卵** 圆叶目绦虫卵呈圆形、方形或三角形。其虫卵中央有一椭圆形具有三对胚钩的六钩蚴 (胚胎)，它被包在内胚膜内，内胚膜外是外胚膜，内外胚膜呈分离状态，中间含有或多或少的液体，并有颗粒状内含物。有的绦虫卵内胚膜上形成突起，称之为梨形器 (灯泡样结构)。各种绦虫卵卵壳的厚度和结构有所不同。绦虫卵大多数无色或灰色，少数呈黄色、黄褐色。假叶目绦虫卵则非常近似于吸虫卵。



## 二、外寄生虫病的诊断

### 第一节 体表寄生虫病的诊断

寄生于动物体表的寄生虫主要有蜱、螨、虱等。对于它们的检查,可采用肉眼观察和显微镜观察相结合的方法。虱子、蜱寄生于动物体表,个体较大,通过肉眼观察即可发现,进行进一步鉴别时需取虫体在显微镜下根据虫体形态特征进行鉴别。螨个体较小,常需刮取皮屑,于显微镜下寻找虫体或虫卵,根据虫体形态特征进行鉴别。

#### (一) 疥/痒螨的刮取与观察

在宿主皮肤患处与健康部交界处,用外科凸刃小刀,在酒精灯上消毒,使刀刃与皮肤表面垂直,反复刮取表皮,直到稍微出血为止。为了避免刮下的皮屑掉落,刮时可将刀子沾上甘油或甘油与水的混合液。将刮下的皮屑集中于培养皿或试管内,密封,带回供检查。

可将刮下的皮屑,放于载玻片上,滴加50%甘油溶液,覆以另一张载玻片。搓压玻片使病料散开,置显微镜下检查。

为了在较多的病料中,检出其中较少的虫体,可采用浓集法提高检出率。先取较多的病料,置于试管中,加入10%氢氧化钠溶液。浸泡过夜(如急需检查可在酒精灯上煮数分钟),使皮屑溶解,虫体自皮屑中分离出来。而后待其自然沉淀(或以2000r/min的速度离心沉淀5min),虫体即沉于管底,弃去上层液,吸取沉渣检查。

#### (二) 蠕形螨的检查

蠕形螨寄生在毛囊内,检查时先在动物四肢的外侧和腹部两侧、背部、眼眶四周、颊部和鼻部的皮肤上摸有否砂粒样或黄豆大的结节。如有,用小刀切开挤压,看到有脓性分泌物或淡黄色干酪样团块时,则可将其挑在载片上,滴加生理盐水1~2滴,均匀涂成薄片,上覆盖片,在显微镜下进行观察。

#### (三) 虱和其他吸血节肢动物寄生虫检查

虱、蜱、蚤(包括蠕形蚤)、虱蝇等吸血节肢动物寄生虫在动物的腋窝、鼠蹊、乳房和趾间及耳后等部位寄生较多。可手持镊子进行仔细检查,采到虫体后放入有塞的瓶中或浸泡于70%酒精中。注意从体表分离蜱时,切勿用力过猛。应将其假头与皮肤垂直,轻轻往外拉。以免口器折断在皮肤内,引起炎症。采集的虫体经透明处理后在显微镜下检查。

## 三、血液与组织内寄生虫病的诊断

### (一) 血液寄生虫检查

寄生于血液中的寄生虫的检查一般需要采血检查寄生于血浆中或血细胞中的虫体。血液中寄生的常见寄生虫主要有:锥虫、巴贝斯虫、泰勒虫、住白细胞原虫和心丝虫等。血液寄生虫的检查方法主要有:

1. 血液的涂片与染色 一般在病畜高温时取耳静脉血涂片。在固定动物后将欲采血部位剪毛清洁,用75%的酒精棉球消毒,再用一小块干棉球擦干,然后用针头刺破耳静脉,用载片接触最先流出的一滴血,制成血液涂片,后用姬姆萨液或瑞氏液法染色后观察。

2. 鲜血压滴的观察 将一滴生理盐水置于载片上,滴上被检的血液一滴后充分混合,再盖上盖玻片,静置片刻,放显微镜下用低倍镜检查,发现有运动可疑虫体时,可再换高倍镜检查。由于虫体未染色,检查时应使视野中光线弱些。该方法主要是检查血液中虫体(如锥虫和心丝虫)的运动性。



**3. 虫体浓集法** 上述方法虽然可以查到血液中的原虫，但当血液中虫体较少时，则不易查出虫体。为此，常先进行集虫，再制片检查。其操作过程是，采病畜抗凝血 6~7mL，以 500r/min 速度，离心 5min，使其中大部分红细胞沉降；而后将含有少量红细胞、白细胞和虫体的上层血浆移入另一离心管中，补加一些生理盐水，以 2 500r/min 的速度离心 10min。取沉淀物制成抹片，按上述染色法染色检查。此法适用于伊氏锥虫病和梨形虫病的检查。对于血液中的微丝蚴，也可用虫体浓集法。方法是采血于离心管中。加入 5% 醋酸溶液以溶血。待溶血完成后，离心并吸取沉淀检查。

## (二) 生殖道寄生虫检查

**1. 牛胎儿毛滴虫检查** 牛胎儿毛滴虫存在于病母牛阴道、子宫分泌物、流产胎儿羊水、羊膜或其第四胃内容物中，也存在于公牛包皮鞘内。采集病料时必须尽可能地避免污染，以免其他鞭毛虫混入病料造成误诊。采集用的器皿和冲洗液应加热使接近体温，冲洗液应采用蒸馏水配制的生理盐水。采取母畜阴道分泌的透明黏液，以直接从阴道内采取为好，可用一根长 45cm，直径 1.0cm 的玻璃管，在距一端的 12cm 处，弯成 150°角，消毒备用。使用时将管的“短臂”插入受检畜的阴道，另一端接一橡皮管并抽吸，少量阴道黏液即可吸入管内。取出玻管，两端塞以棉球，带回实验室检查。收集公牛包皮冲洗液时，应先准备 100~150mL 加温到 30~35℃ 的生理盐水，用针筒注入包皮腔。用手指将包皮口捏紧，用另一手按摩包皮后部，而后放松手指，将液体收集于广口瓶中待查。流产胎儿，可取其第四胃内容物、胸水或腹水检查。病料采集后应尽快进行检查。将收集到的病料立即放于载玻片上，并防止材料干燥。对浓稠的阴道黏液，检查前最好以生理盐水稀释 2~3 倍，羊水或包皮洗涤剂最好先以 2 000r/min 的速度离心沉淀 5min，而后以沉淀物制片检查。未染色的标本主要检查活动的虫体，在显微镜下可见其长度略大于一般的白细胞，能清楚地见到波动膜，有时尚可见到鞭毛，在虫体内部可见含有一个圆形或椭圆形有强折光性的核。波动膜的发现，常作为本虫与其他一些非致病性鞭毛虫和纤毛虫在形态上相区分的依据。也可将标本固定，用姬氏染液或苏木素染液染色后检查。

**2. 马媾疫锥虫检查** 马媾疫锥虫检查材料应采取浮腫部皮肤或丘疹抽出液、尿道及阴道的黏膜刮取物，特别在黏膜刮取物中最易发现虫体。采取浮腫液和皮肤丘疹液时，用消毒注射器抽取，为了防止吸入血液发生凝固，可于注射器内先吸入适量 2% 柠檬酸钠生理盐水。采取马阴道黏膜刮取物时，先用阴道扩张器扩张阴道，再用长柄锐匙在其黏膜有炎症的部位刮取，刮时应稍用力，使刮取物微带血液，则其中容易检出锥虫。采取公马尿道刮取物时，应先将马保定，左手伸入包皮内，以食指插入龟头窝中，徐徐用力以牵出阴茎，用消毒长柄锐匙插入尿道内，刮取病料。以上所采病料加适量生理盐水，置载玻片上，覆以盖玻片，制成压滴标本检查；也可制成抹片，用姬氏液染色后检查。或用灭菌纱布，以生理盐水浸湿，用敷料钳夹持，插入公马尿道或母马阴道，擦洗后，取出纱布，洗入无菌生理盐水中，离心沉淀，取沉淀物检查，方法同上。

## (三) 其他组织寄生虫检查法

有些原虫可以在动物身体的不同组织内寄生。一般在死后剖检时，取一小块组织，以其切面在载玻片上做成抹片、触片，或将小块组织固定后制成组织切片，染色检查。抹片或触片可用瑞氏染色或姬氏染液染色后观察。

感染泰勒虫的病畜，常呈现局部体表淋巴结肿大。可取淋巴结穿刺物，进行显微镜检查



以寻找病原体,对本病的早期诊断很有帮助。其方法是,首先将病畜保定,用右手将肿大的淋巴结稍向上方推移,并用左手固定淋巴结;局部剪毛,消毒,以10mL注射器和较粗的针头刺入淋巴结,抽取淋巴组织;拔出针头,将针头内容物推挤到载玻片上,涂成抹片,固定,染色,镜检,可以找到柯赫氏蓝体。

家畜患弓形虫病时,除死后可在一些组织中找到包囊和速殖子外,生前诊断可取腹水,检查其中的滋养体。收集腹水时,猪只可采取侧卧保定,穿刺部在白线下侧脐的后方(公畜)或前方(母畜)1~2cm处。穿刺时先局部消毒,将皮肤推向一侧,针头以略倾斜的方向向下刺入,深度2~4cm,针头刺入腹腔后会感到阻力骤减,而后有腹水流出。取得的腹水可在载玻片上抹片,以瑞氏液或姬姆萨液染色后检查。

肌肉中旋毛虫的检查,是肉品卫生检验的重要项目,传统方法为镜检法,但目前欧美等国多用消化法。镜检法为取膈肌肉样0.5~1g剪成3mm×10mm的小块,用厚玻片压紧,放显微镜下检查或投放到屏幕上观察。消化法是取100g肉样,搅碎或剪碎,放入3L烧瓶内。加入10g胃蛋白酶,溶于2L自来水中。再加入16mL盐酸(25%),放入一磁力搅拌棒。置于可加热的磁力搅拌器上,设温度为44~46℃。30min后,将消化液用180 $\mu$ m的滤筛滤入一2L的分离漏斗中,静置30min后,放出40mL液体于一50mL量筒内,静置10min,吸去30mL上清液后。再加入30mL水,摇匀;10min后,再吸去30mL上清液。剩下的液体倒入一帶有格线的平皿内,用20~50倍显微镜观察。

## 第二节 寄生虫病的控制措施

寄生虫病的控制主要是采取综合性防治措施。根据寄生虫病的种类和流行情况不同,防治措施的侧重点也应有所不同。寄生虫病的防治是一个极其复杂的事情,这是因为寄生虫有复杂的生活史,某些寄生虫病的流行与人类的卫生习惯、经济状况、畜牧业的饲养条件、牲畜屠宰管理措施、畜产品贸易中的检疫情况等有着密切的关系。寄生虫的防治工作必须以流行病学的研究为基础,实施综合性防治措施,才能收到较好成效。综合防治措施的制定需以寄生虫的发育史、流行病学与生态学特征为基础。

### 一、寄生虫病的常规控制措施

#### (一) 控制和消灭感染源

原则上是要有计划地进行定期预防性驱虫。即按照寄生虫病的流行规律,在计划的时间内投药,而不论其发病与否。如肉仔鸡饲养中,把抗球虫药作为添加剂加入饲料中使用(休药期除外)。驱虫是综合防治中的重要环节,通常是用药物杀灭或驱除寄生虫。这种方法有两个目的:一是在宿主体内或体表杀灭或驱除寄生虫,从而使宿主康复;二是杀灭寄生虫就是减少了病原体向自然界的散布,也就是对非寄生虫感染患畜的预防。

除预防性驱虫外,还可利用生物控制技术和免疫学方法来对寄生虫病原体进行防治。

寄生虫病的免疫预防尚不普遍,总体上还处于研究阶段。蠕虫病中,牛肺线虫的致弱苗使用历史较长;牛血吸虫病的致弱苗尚处于试用阶段。原虫病中,鸡球虫有强毒苗和致弱苗;兔球虫有个别虫种的早熟减毒苗;牛泰勒虫和巴贝斯虫也都有致弱虫苗或裂殖体胶冻细胞苗的应用;近几年,还有几种基因工程苗进入了临床应用或中试,如微小牛蜱、细粒棘球



绦虫、猪囊虫、鸡球虫等的基因工程重组苗。

## (二) 切断传播途径

在了解寄生虫是如何传播流行的基础上,因地制宜地、有针对性地阻断它的传播过程。搞好环境卫生是减少或预防寄生虫感染的重要环节。环境卫生有两方面的内容:一是尽可能地减少宿主与感染源接触的机会,例如,每日清除粪便,打扫厩舍,便可以减少宿主与寄生虫虫卵或幼虫的接触机会,也减少了虫卵或幼虫污染饲料或饮水的机会;二是设法杀灭外界环境中的病原体,例如,粪便堆积发酵,利用生物热杀灭虫卵或幼虫;也包括清除各种寄生虫的中间宿主或媒介等。

利用寄生虫的某些流行病学特点来切断其传播途径,避免寄生虫的感染。例如,调查绵羊某种线虫的幼虫在夏季牧场上需要多长时间发育到感染性阶段。假设是7d,那么便可以让羊群在第六天离开,转移到新的牧场;原来的牧场可以放牧马,因为绵羊的线虫不感染马。如果知道那些绵羊线虫的感染幼虫在夏季牧场上只能保持感染力一个半月,那么一个半月后,羊群便可返回牧场。

寄生虫的中间宿主和媒介是较难控制的,可以利用它们的习性,设法回避或加以控制。如羊莫尼茨绦虫和马裸头绦虫的中间宿主是地螨。地螨畏强光,怕干燥,潮湿和草高而密的地带数量多,黎明和日暮时活跃。据此可采取回避措施,以减少绦虫的感染。

## (三) 增强畜禽机体抗病力

实行科学化养殖。加强日常饲养管理。饲料保持平衡全价,使能获得足够的氨基酸、维生素和矿物质;合理放牧,减少应激因素,使动物能获得舒适而有利于健康的环境,提高易感动物对寄生虫病的抵抗力。对于孕畜和幼畜应给予精心的护理。

## 二、驱虫药的选择与应用

驱虫药的选择原则是高效、低毒、广谱、价廉、使用方便。

药物选择后,驱虫时间的确定非常重要。一定要依据对当地寄生虫病流行病学的调查了解来进行,否则会事倍功半。一般要赶在“虫体成熟前驱虫”,防止性成熟的成虫排出虫卵或幼虫对外界环境的污染。或采取“秋冬季驱虫”,此时驱虫有利于保护畜禽安全过冬;另外,秋冬季外界寒冷,不利于大多数虫卵或幼虫存活发育,可以减轻对环境的污染。

驱虫应在专门的、有隔离条件的场所进行。驱虫后排出的粪便应统一集中,用“生物热发酵法”进行无害化处理。在驱虫药的使用过程中,一定要注意正确合理用药,避免频繁地连续几年使用同一种药物,尽量争取推迟或消除抗药性的产生。

驱虫药药效的评定主要是通过驱虫前后动物各方面情况对比来确定,包括对比驱虫前后的发病率与死亡率;对比驱虫前后的各种营养状况比例;观察驱虫前后临床症状减轻与消失的情况;计算动物的虫卵减少率和虫卵转阴率;必要时通过剖检等方法,计算出粗计与精计驱虫率;综合以上情况进行全面的效果评定工作。为了比较准确的评定驱虫效果,驱虫前后粪便检查时所用器具、粪样数量以及操作中每一步骤所用时间要完全一致;驱虫后的粪便检查时间不宜过早(一般为10d左右),以避免出现人为的误差;应在驱虫前、后各粪检3次。驱虫药药效的评定计算公式如下:

虫卵转阴率 = 虫卵转阴动物数 / 试验动物数 × 100%



虫卵减少率 = (驱虫前 EPG - 驱虫后 EPG) / 驱虫前 EPG × 100%

(EPG = 每克粪便中的虫卵数)

精计驱虫率 = 排出虫体数 / (排出虫体数 + 残留虫体数) × 100%

粗计驱虫率 = (对照组平均残留虫体数 - 试验组平均残留虫体数) / 对照组平均残留虫体数 × 100%

驱净率 = 驱净虫体的动物数 / 全部试验动物数 × 100%

对于家禽驱虫时，一般按家禽群总重量计算药量，喂前应选择出 10 只以上有代表性的个体做安全试验。喂时先将计算好的总药量拌在少量湿料内，然后再混匀于日常饲料中，在绝食 6~12h 后喂服。禽的驱虫效果评定，要做驱虫前后家禽的营养状况、生长速度、产蛋率等情况的对比，还要通过粪便学检查及配合剖检法计算出虫卵减少率和虫卵转阴率，以及粗计驱虫率或精计驱虫率。

### 三、免疫预防

由于寄生虫在形态结构和生活史上，比细菌和病毒更复杂，其功能性抗原的鉴别和批量生产更为困难，抗寄生虫的疫苗较之细菌和病毒更难获得。因此寄生虫感染中的免疫预防相对落后，但也取得了一些重要的进展。目前对寄生虫感染免疫预防的主要方法有：

**1. 低剂量虫体感染** 人为地低剂量感染寄生虫，使宿主对进一步感染可产生有效的抵抗力。这一技术已应用于牛的巴贝斯虫病和禽的球虫病（球虫活苗）。这一技术的改良方法是：在感染的危险急迫期，加入亚治疗剂量的抗寄生虫药，使宿主体内的寄生虫不足以引起疾病，但能刺激机体产生对再感染的抵抗力。其主要缺点是：它不能防止寄生虫对环境的污染，不能根除寄生虫感染。

**2. 灭活的寄生虫和寄生虫粗提物** 通过接种死的、整体的或颗粒性寄生虫或寄生虫粗提物，来诱导机体产生获得性抵抗力。但这种抗原虽然能产生免疫反应，但保护性常常是零或微不足道，并且迅速下降。研究表明：只有激发阻碍寄生虫生命功能的反应；或改变寄生虫的结构；或极大地改变寄生虫生存环境的抗原才能产生抵抗性反应。这样的抗原多为代谢性抗原而非体抗原。

**3. 提纯抗原** 从寄生虫匀浆中提取出来的、能引起宿主产生保护性免疫的物质称为提纯抗原。这些物质大多数是寄生虫的分泌物或排泄物，也可从宿主体液或寄生虫培养液中提取。例如从感染巴贝斯虫的动物血浆中分离出的可溶性抗原可诱导机体产生获得性抵抗力。牛带绦虫和羊带绦虫离体培养液的提取物分别给牛、羊接种后，牛、羊可分别抵抗这两种寄生虫的感染。这种抗原的主要缺点是难以批量生产和难以标准化。然而分子生物学技术和基因工程技术为寄生虫功能抗原的鉴定和生产提供了必要的手段。

**4. 致弱虫苗** 通过人工致弱或筛选的方法，使寄生虫自然株（野毒株）变为无致病力或弱毒的且保留保护性免疫原性的虫株，用此虫株免疫宿主，使其产生免疫保护力。致弱的方法主要有：离体培养致弱；用药物进行预处理；通过非正常宿主传代以及放射性诱导等。目前粪地弓形虫、枯氏锥虫、牛羊的网尾线虫的致弱虫苗已取得了成功。鸡球虫的弱毒苗也进入试用阶段。

**5. 异源性虫苗** 利用致病力弱的、与强致病力有共同保护性抗原的异源虫株来免疫宿主，使机体对强致病力寄生虫产生免疫保护力，这种寄生虫疫苗叫做异源性虫苗。例如，用昆虫或



土壤中线虫免疫绵羊能产生强烈的、但短暂的针对丝状网尾线虫的保护性；用日本分体吸虫动物株或罗猴的分体吸虫免疫猴能抵御对日本分体吸虫人类株或孟氏分体吸虫的再感染。

**6. 非特异性免疫** 即给宿主接种与寄生虫抗原无关的物质，增强宿主的非特异性免疫力，从而达到预防寄生虫感染的目的。例如：预先给啮齿动物接种 BCG 免疫增强剂，能在不同程度上，保护它们免受巴贝斯虫、疟原虫、利什曼原虫、棘球蚴和分体吸虫的再感染。这些物质大多数是免疫佐剂，单独施用或与抗原物质联合施用时，起细胞介导免疫和吞噬作用的非特异性刺激作用，从而能增强宿主对寄生虫的免疫抵抗力。

## 第三单元 人兽共患寄生虫病

第一节 弓形虫病 .....	905	第四节 猪囊尾蚴病 .....	913
第二节 利什曼原虫病 .....	908	第五节 棘球蚴病 .....	914
第三节 日本分体吸虫病 .....	909	第六节 旋毛虫病 .....	916

### 第一节 弓形虫病

弓形虫病 (Toxoplasmosis) 是由粪地弓形虫 (*Toxoplasma gondii*) 引起的人和多种温血脊椎动物共患寄生虫病，呈世界性分布。虫体寄生于宿主的多种有核细胞中，对不同宿主造成不同形式和不同程度的危害。可引发感染动物的急性发病甚至死亡，或导致流产、弱胎、死胎等繁殖障碍，或成为无症状的病原携带者；弓形虫感染人不仅会引起生殖障碍，还可引起脑炎和眼炎。

**【病原】** 粪地弓形虫隶属于真球虫目、艾美耳亚目、弓形虫科、弓形虫属。粪地弓形虫只有一个种、一个血清类型，但因其在不同地域、不同宿主的分离株的致病性有所不同而分为 I、II、III 型。

**1. 形态特征** 弓形虫对人体和动物致病及与传播有关的发育期为滋养体、包囊和卵囊，此 3 个阶段的虫体形态描述如下：

**滋养体：**呈香蕉形或半月形，平均大小为  $1.5\mu\text{m} \times 5.0\mu\text{m}$ 。经姬氏或瑞氏染色后胞浆呈蓝色，胞核呈紫红色。主要出现于疾病的急性期，常散在于血液、脑脊液和病理渗出液中。

**包囊：**呈卵圆形或椭圆形，直径  $5 \sim 100\mu\text{m}$ ，囊壁为富有弹性、坚韧，内含数个至数千个虫体，亦称缓殖子，形态与速殖子相似。包囊可长期存在于慢性病例的脑、骨骼肌、心肌和视网膜等处。

**卵囊：**呈圆形或椭圆形，大小为  $(11 \sim 14)\mu\text{m} \times (7 \sim 11)\mu\text{m}$ 。新鲜卵囊未孢子化，孢子化卵囊含 2 个孢子囊，每个孢子囊内含 4 个新月形孢子。见于猫及其他猫科动物等终末宿主的粪便中。

**2. 发育过程** 猫或猫科动物经口感染了卵囊、包囊，其内孢子和缓殖子在小肠内逸出后侵入肠上皮细胞，经过裂殖生殖和配子生殖后形成卵囊，卵囊随粪便排出体外，在适宜条件下经 2~4d 发育为具有感染性的孢子化卵囊。当中间宿主吞食了孢子化卵囊和组织内包



囊时，其内的子孢子和缓殖子在小肠释放，或通过口、鼻、咽、呼吸道黏膜、眼结膜和皮肤侵入中间宿主体内的滋养体，均进入淋巴、血液循环，被带到全身各脏器和组织中侵入有核细胞，以二分裂法分裂繁殖；形成的假包囊破裂后，释放出速殖子侵入新细胞，重复分裂繁殖过程，如果虫株致病性强、宿主免疫力低下时，虫体迅速分裂、大量繁殖，引起急性弓形虫病；当虫株致病性低且宿主免疫功能正常时，部分速殖子侵入宿主细胞后，特别是脑、眼、骨骼肌的虫体增殖速度减慢，形成囊壁而成为包囊，包囊在宿主体内可存活数月、数年或更长。

**【流行特点】**弓形虫的全部发育过程需要两个宿主，在终末宿主肠上皮细胞内进行球虫型发育，在各种中间宿主的有核细胞内进行肠外期发育。猫及猫科动物是弓形虫的终末宿主，其他脊椎动物（家养动物、野生动物和海洋哺乳动物以及猫科动物）和人均均为中间宿主。本病主要危害中间宿主。

**1. 感染来源与感染途径** 各种动物感染弓形虫后都是弓形虫病重要的传染源，病畜和带虫动物的血液、肉、乳汁、内脏、分泌液以及流产胎儿、胎盘及羊水中均有大量弓形虫的存在，如果外界条件有利则成为其他动物和人的传播来源；猫粪便中的卵囊污染饲料、饮水或食具是人、畜感染的另一重要来源。

一般情况下经口感染，滋养体还可通过黏膜、皮肤侵入中间宿主体。怀孕动物和人体内的弓形虫可以通过胎盘将其体内虫体传给胎儿。

**2. 易感宿主** 已经发现 200 多种温血动物和人能够感染弓形虫，包括猫、猪、牛、羊、马、犬、兔、骆驼、鸡等畜禽和猩猩、狼、狐狸、野猪、熊等野生动物，是弓形虫的中间宿主；猫科动物是其终末宿主。

**3. 流行现状** 弓形虫病呈世界性分布，温暖潮湿地区人群感染率较寒冷干燥地区为高。弓形虫病严重影响畜牧业发展，对猪和羊的危害最大，我国猪弓形虫病流行十分广泛，全国各地均有报道，发病率可高达 60% 以上；羊弓形虫病感染也较为普遍，羊血清抗体阳性率在 5%~30%。其他多种动物（牛、犬、猫及多种野生动物等）都有不同程度的感染。人的感染也较为普遍，世界人口中有 1/4 为血清阳性，我国人群平均血清抗体阳性率为 6% 左右。

**【症状与病理变化】**猪弓形虫病可呈急性发病经过。病猪突然废食，高热稽留，精神沉郁，食欲减退或废绝，便秘或腹泻，呕吐，呼吸困难，咳嗽，肌肉强直，体表淋巴结肿大，耳部和腹下有瘀血斑或较大面积发绀。孕猪发生流产或死产。慢性感染的猪或耐过病猪生长发育受阻。

成年羊多呈隐性感染，临床表现以妊娠羊流产为主。在流产组织内可见有弓形虫速殖子，其他症状不明显。流产常出现于正常分娩前 4~6 周。产出的死羔羊皮下水肿，体腔内有过多的液体，肠管充血，脑部（尤其是小脑前部）有泛发性非炎症性小坏死点。多数病羊出现神经系统和呼吸系统的症状。

其他动物如果发生急性感染也可能出现急性热性病的全身症状，隐性感染动物也可发生流产、死胎等繁殖障碍。

急性发病动物的病变主要是肺脏、淋巴结、肝脏、肾脏等内脏器官肿胀、硬结、质脆、渗出增加、坏死以及全身多发性出血、瘀血等。

**【诊断】**弓形虫病的临床表现、病理变化和流行病学虽有一定的特点，但仍不足以作为





确诊的依据，必须在实验室诊断中查出病原体或特异性抗体，方可确诊。

**1. 病原学检查** 生前检查可采取病畜发热期的血液、脑脊液、眼房水、尿、唾液以及淋巴结穿刺液作为检查材料；死后采取心血、心、肝、脾、肺、脑、淋巴结及胸、腹水等；慢性或隐性感染患畜应采集脑神经组织；对猫弓形虫病还应采集粪便检查。

(1) 直接涂片或组织切片检查 发现弓形虫速殖子或包囊，一般可初步诊断，应用特异性标记识别如免疫荧光法或免疫组化法进行进一步确诊。

(2) 集虫检查法 脏器涂片未发现虫体，可采取集虫法检查。取肝、肺及肺门淋巴结等组织 3~5g，研碎后加 10 倍生理盐水混匀，2 层纱布过滤，500r/min 离心 3min，取上清以 2 000r/min 离心 10min，取其沉淀进行压滴标本或涂片染色检查。

(3) 实验动物接种 将被检材料（急性病例的肺脏、淋巴结等）经过研磨、过滤一系列处理后，加双抗后接种幼龄小鼠，一定时间后观察其发病情况，当出现大量腹水时抽取腹腔液检查速殖子。如果小鼠不发病，可采集该小鼠的肝、脾、淋巴结处理后重复接种其他小鼠，如此盲传 3~4 代，以提高检出率。

(4) 鸡胚或细胞接种 将病料处理无菌处理后，接种于 10~20 日龄鸡胚的绒毛尿囊膜培养 6~7d，取胚胎剖检，观察病变，同时进行涂片检查；或接种于单层培养细胞，于接种后 2d，逐日观察细胞病变以及培养物中的虫体。如未发现虫体，可继续盲传 3 代。

(5) 卵囊检查 猫粪便适量，用饱和盐水漂浮法或蔗糖溶液（30%）漂浮法，蘸取最上层漂浮物镜检是否有卵囊存在。

**2. 血清学检查** 弓形虫病原学检查比较困难，血清学试验仍是目前广泛应用的重要诊断参考依据，从血清或脑脊液内检测弓形虫特异性抗体，是弓形虫感染和弓形虫病诊断的重要辅助手段，尤其是特异性 IgM 阳性代表早期感染，特别适用于流行病学调查和早期诊断。或检测循环抗原（CAg）亦具有病原学诊断价值。常用方法如下：

(1) 染色试验（sabin-feldman dye test）采用活滋养体在有致活因子的参与下与样本的特异性抗体作用，使虫体表膜破坏而不为美蓝（亚甲蓝）所染，是最早使用的、公认的可靠方法，具有良好的特异性、敏感性和重复性。但由于需要适宜的含辅助因子的人血清，并以活弓形虫为抗原，使其应用受到一定的限制。

(2) 间接凝集试验（IHA）该方法检出结果易于判断，敏感性较高，试剂易于商品化，适于大规模流行病学调查时使用，目前已有试剂盒出售。

(3) 间接免疫荧光抗体试验（IFA）以整虫为抗原，采用荧光标记的二抗检测特异抗体，但需荧光显微镜，故在基层推广有困难。

(4) 酶联免疫吸附试验（ELISA）用于检测宿主的特异循环抗体，已有多种改良法广泛用于早期急性感染和先天性弓形虫病的诊断。目前临床上多采用同时检测 IgM、IgG 诊断现症感染。国外已有多种商品化试剂盒，国内目前还没有兽用 ELISA 试剂盒出售。

(5) 循环抗原（CAg）的检测方法 常用 ELISA 及其改进方法。具有较高的敏感性和特异性，可诊断弓形虫急性感染。

**3. 分子生物学诊断** 最常用的是通过 PCR 方法扩增特异性基因片段。通过设计引物扩增病料内的弓形虫特异性 DNA 达到确认病料内病原的目的。

**【防治】**

**1. 治疗** 除螺旋霉素、氯林可霉素有一定的疗效外，其余绝大多数抗生素对弓形虫病