

鸡 球 虫 病

【日】 角田 清 主编

JI

QIU CHONG BING

陈 谊 明如镜 译 周智爱 校

上 海 科 学 技 术 文 献 出 版 社

鸡 球 虫 病

〔日〕角田清 主编

陈 谊 译
明如锐
周智爱 校

上海科学技术文献出版社

鶏コクシジウム症

昭和 58 年 5 月

監修 角田清

チクサン出版社

鸡 球 虫 病

〔日〕角田 清 主編

陈 谊 明如鏡 译

周智爱 校

*

上海科学技术文献出版社出版
(上海市武康路 2 号)

新华书店上海发行所发行
上海市印刷十二厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 4.5 字数 108,000

1986 年 8 月第 1 版 1986 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—4,400

书号: 16192·39 定价: 0.95 元

《科技新书目》: 122-223

前 言

最初把家鸡的祖先驯化的，据推定大约是公元前4千年左右的我们黄种人的祖先——蒙古人。当时鸡还没有广泛地为全世界人士所知，在古代埃及壁画里没有出现，在欧洲希腊神话中也刚见到有所记载。但是在亚洲地区已传播很广，连处于亚洲最东面的日本神话《古事记》中也常常出现。这些事实说明了鸡是和黄种人关系密切的家禽。

从日本养鸡的历史来看，1854~1859年名古屋藩的下级武士曾饲养过产蛋鸡500只以上，1878年（明治11年）驻俄大使榎本武扬在归国之际，购买了法国的路丽埃式人工孵卵器、育雏器带回日本。又据农林省统计，昭和7年产蛋鸡已达5,389万只，产蛋量达35亿4,961万个，维持平均每只鸡年产123个蛋的生产水平。这个数值在全世界也可说是很高的。

但是，回顾当时，尽管是在几乎没有有效的疫苗和药剂的时代，怎么能维持这样高的生产水平呢？能够指出的主要原因是：细心刻意地养育雏鸡，同时又由高度的熟练工担任这一工作；二年、三年的饲养下去，在不断进行淘汰的过程中，选拔优良鸡种等。

对鸡的球虫病来说，本病受到特别重视是因其和肉用仔鸡产业密切相关。鸡球虫易感染仔鸡，饲养肉用仔鸡简直是给鸡球虫提供了一个天堂一样的环境，而且完全是人为的环境。在这种环境里自然净化作用的余地是很少的，因此只有用人工方法才能抑制本病发生。

目 录

前 言

第一章 鸡球虫 (1)

一、目前已记载的鸡球虫有九种 (1)

二、明显的宿主特异性 (2)

三、抗生素和虫苗等对策 (4)

四、卵囊对氨的抵抗力极弱 (5)

第二章 鸡球虫病的流行病学 (8)

一、感染的因素和感染途径 (8)

二、发病和症状加剧的因素 (10)

三、发生状况 (12)

四、耐药虫株的出现 (15)

五、免疫 (16)

1. 免疫的虫种特异性和免疫的消长 (16)

2. 体液免疫 (17)

3. 局部免疫 (18)

4. 细胞免疫 (20)

5. 免疫的调控 (22)

第三章 鸡球虫病的诊断 (23)

一、鸡球虫的种类 (23)

二、感染途径 (25)

三、鸡球虫的生活史 (25)

四、症状 (32)

1. 急性球虫病	(33)
2. 慢性球虫病	(36)
3. 混合感染	(37)
五、按寄生部位分类	(39)
六、其他诊断方法	(41)
七、类症鉴别	(42)
第四章 鸡球虫病的防治措施	(46)
一、消毒	(46)
二、治疗	(47)
三、预防	(48)
1. 磺胺类	(48)
2. 嘧啶类 + 磺胺类	(54)
3. 呋喃类	(55)
4. 有机肿类	(55)
5. 硝异梨醇类	(56)
6. 硝基苯酰胺类	(56)
7. 硫胺类	(57)
8. 苯甲酸类	(58)
9. 氢丙啉合剂	(58)
10. 噻啉类	(59)
11. 吡啶类	(63)
12. 胍类	(65)
13. 噻唑酮类	(66)
14. 腺嘌呤类或嘌呤类	(66)
15. 四环素类抗生素	(68)
16. 离子载体类抗生素	(68)
四、耐药性	(82)

1. 化学疗法引人注目	(82)
2. 球虫耐药性的产生方式	(83)
第五章 鸡球虫病的检查技术	(87)
一、药物效力试验	(87)
1. 鸡体效力试验	(87)
2. 药物筛选法	(92)
3. 平养试验法	(93)
二、耐药性试验	(94)
1. 耐药性判定试验法	(94)
2. 耐药性获得试验法	(95)
三、卵囊的分离、培养和保存	(96)
1. 卵囊的分离和纯化法	(96)
2. 卵囊培养法	(99)
3. 卵囊保存法	(99)
四、卵囊检查	(100)
1. 每克粪便中卵囊数(O.P.G.值) 计算法	(100)
2. 硫酸铬卵囊计数法	(101)
五、杀卵囊效力试验	(101)
1. 未成熟卵囊试验法	(101)
2. 成熟卵囊试验法	(103)
六、细胞培养	(104)
1. 子孢子制备法	(104)
2. BHK21 细胞培养法	(106)
3. 鸡肾细胞培养法	(108)
4. 感染绒毛尿囊膜细胞的培养法	(110)
5. 培养细胞的药物效力试验	(112)
七、鸡胚培养	(115)

1. 鸡胚培养法.....	(115)
2. 鸡胚药物效力试验法.....	(117)
八、主要的固定和染色法	(118)
1. 肠道组织的固定法.....	(118)
2. 培养细胞的固定法.....	(118)
3. 肠道抹片材料固定法.....	(119)
4. 迈(Mayer)氏苏木紫-伊红染色法.....	(119)
5. 海登海因(Heiderhein)氏铁苏木紫染色法.....	(120)
6. 姬姆萨染色法.....	(121)
7. 麦克马奴斯(McManus)的过碘酸雪夫(Schiff) 氏法.....	(121)
8. 福伊尔根(Feulgen)氏反应	(122)
9. 派若宁-甲基绿染色	(122)
10. 色素(台盼蓝)渗入的活细胞判定法	(123)
九、血清学试验	(124)
1. 间接荧光抗体法.....	(124)
2. 色素试验法.....	(125)
3. 子孢子杀灭作用的抗体测定法.....	(126)
中文索引	(128)

第一章 鸡 球 虫

一、目前已记载的鸡球虫有九种

鸡球虫病是一种古老的疾病，恐怕自人类驯化野鸡起就存在。现在已知的野鸡有4种：赤色野鸡、灰色野鸡、绿襟野鸡和锡兰野鸡，据认为，它们是鸡的祖先。野鸡是亚洲热带地区所特有的鸟类，在其它大陆均未发现。从这些野鸡中分离到的球虫，大部分与鸡的球虫是相同的。列文虎克(Leeuwenhoek)于1674年首先记载了球虫的卵囊；肖丁(Schaudin)于1900年初步阐明了其生活史。鸡的球虫虽然被赋予禽艾美耳球虫(*Eimeria avium*)这一学名，但是其详细的生活史还不完全清楚。泰泽(Tyzzer)在1929~1932年间证明不存在禽艾美耳球虫这个虫种，指出它实际上是数种球虫混合体的名称。他共发现了6种球虫，并弄清了它们的生活史。鸡球虫的种类不同，其寄生部位有差异；因感染的虫种不同，可表现急性或慢性症状。以后又发现了3种鸡球虫，现在，有记载的共有9个虫种。这9个种是否都是独立的种，还有待今后进一步研究。

所有鸡球虫都隶属于艾美耳属(*Eimeria*)。该属球虫在同一宿主体内进行无性和有性繁殖，完成其生活史，这称为单宿主寄生。反之，弓浆虫和肉孢子虫等必须有中间宿主，才能完成其生活史，称为异宿主寄生。

二、明显的宿主特异性

鸡球虫与艾美耳属的其它球虫一样，具有明显的宿主特异性。因此，鸡球虫不寄生于火鸡、鹌鹑、野鸡等其它鸟类及动物；相反，其它各种动物也有其固有的艾美耳属球虫寄生。

然而，鸡与近缘品种杂交的后代，则具有能被两亲本的固有的球虫感染的倾向(表 1-1、1-2、1-3)。这个事实表明，通过品种改良和种系选育等方法培育抗球虫感染的品种是徒劳的。所以，在鸡属(*Gallus*)内不论什么品种或品系，同样地不能避免球虫的感染。

表 1-1 野鸡目鸟类的属间杂种对球虫的易感性

球 虫 宿 主	山鸡球虫	鸡球虫
山 鸡	+	-
山鸡 × 鸡 (F_1)	+	+
鸡	-	+

F_1 : 山鸡 ♂ × 鸡 ♀

+: 感染; -: 不感染

表 1-2 锦鸡与山鸡的杂交种对球虫的易感性

球 虫 宿 主	锦鸡球虫	山鸡球虫
锦 鸡	+	-
锦鸡 × 山鸡 (F_1)	+	+
山 鸡	-	+

F_1 : 锦鸡 ♀ × 山鸡 ♂

表 1-3 锦鸡与日本野鸡的杂交种对球虫的易感性

球 虫 宿 主	锦鸡球虫	日本野鸡球虫
锦 鸡	+	-
锦鸡 × 日本野鸡 (F_1)	+	+
日本野鸡	-	+

F_1 : 锦鸡 ♀ × 日本野鸡 ♂

鸡球虫不但有宿主特异性,而且还有明显的脏器亲嗜性,其寄生部位限于消化道。然而,如果仔细观察,即使在消化道内,不同虫种也有限定的寄生部位。就组织学而言,只寄生于肠绒毛上皮细胞的球虫种类最多,其它部位如固有层、粘膜层、甚至粘膜下层组织中也有寄生。越是寄生于肠粘膜深层的虫种,病原性越强。不过,没有那一种球虫能寄生于肠的肌肉层。将这种现象与宿主的胚胎发育相对照,可以发现球虫对内胚层起源的组织具有特别的亲嗜性。寄生生物的这种性质,就生物进化角度来讲,可以说是进化的表现。但从另外的角度来看,说明球虫不会由于宿主生理机能的变化以及其他原因而移行到其它脏器或组织中去生存。

关于球虫在组织细胞中的人工培养,如果使用的是胚胎细胞,则即使是哺乳类起源的细胞,球虫的无性生殖体也能在里面繁殖。因为此时培养的增殖细胞保持未分化状态,能够在一定程度上被球虫感染。如果将哺乳动物的球虫接种鸡胚,在胚龄极幼小、内脏组织尚未完全分化时,原虫也有一定程度的繁殖。

如上所述,在用细胞培养进行实验时,使用起源于内胚层的细胞,容易培养成功。

随着养鸡业的发展,球虫病的危害越来越大,所以,人们早就在探索防治本病的对策。1939年以前,一直认为球虫的生活

史在本质上与疟原虫相同，因此主要以抗疟原虫的药物进行效力试验，但均未奏效。故当时对本病没有确实有效的药物，只能采取对症疗法。1939年12月P.P. 莱文(Levine)在研究鸡白痢时，偶然发现磺胺类药物有抗球虫作用。他于1940年发表了研究报告。但是，由于当时正处于第二次世界大战中，除美国外，此一成果未广泛地为世界各国所了解。1945年以后，磺胺类的优异的杀球虫效力得到确认，从而成为广泛使用的抗球虫药物。可是因磺胺类有造成鸡发育迟缓和产蛋减少等明显的副作用，不能长期连续作为预防用药，因此又进行了更安全的、副作用小的药物的研究。结果，陆续开发了一批能长期连续使用的化合物，使化学疗法在畜禽疫病防治上得到应用。当时认为，最终消灭鸡球虫病只是时间问题。

然而，这种乐观看法随着耐药性虫株的出现而被打破，并反而产生悲观情绪，于是又群起探索化学疗法之外的对策。纵观鸡球虫病多数发生在集约化饲养的鸡群的原因，是因在集约化饲养方式中，特别是肉用仔鸡完全在人工环境下生长，不会有自然的净化作用，因此对本病只能采取化学疗法和消毒之类的人工方法。如果不采用这些方法，仅日本一个国家的肉用仔鸡要达到6亿2千万羽之多，恐怕是不可能的吧。

三、抗生素和虫苗等对策

从青霉素研制成功起，人们就考虑抗生素的强大抗菌作用对球虫是否有效。用多种抗生素作了试验，结果与其抗菌作用相反，几乎全都不显出抗原虫的作用。因此，这方面的研究未积极开展。近年来，莫能菌素、盐霉素、拉沙里菌素等聚醚类抗生素，因具有优异的抗球虫作用，引人注目。幸好世界各地发现的

对多种药物具有耐药性的球虫，对这些抗生素均未呈现交叉耐药性现象，因而使这些抗生素在世界范围内广泛使用。由于球虫不容易对这类抗生素产生耐药性，因此，目前考虑是否能通过合理使用这类药物来解决预防问题。

作为防治本病的另一项对策是虫苗开发研究。这项工作从1950年起进行了种种试验。现在美国部分地区已使用虫苗，但未能在世界各地推广。其原因如下：

这种虫苗是数种活球虫卵囊的悬液，经饮水投给鸡后，鸡会发病；再经投服低浓度的治疗药物，使发病过程中症状减轻，从而获得抵抗本病的抗体。但是，当用数种卵囊同时感染鸡时，不可能每种卵囊同样感染，即不是先开始增殖的卵囊抑制它种卵囊的增殖，就是不发生感染。另一方面，引起慢性球虫病的虫种，若不多次重复感染，则不会产生充分的抗体。而且抗体持续时间也随球虫的种类、感染的程度不同而变化。其次，一旦投给虫苗，4~7天以后，该鸡舍内即可有无数卵囊排出，这恐怕会使尚未充分免疫的鸡再度感染而发病。再者，卵囊对消毒剂有强大的抵抗力，因此鸡舍内的消毒方法也成为问题。实验中为了获得对数种球虫感染的免疫力，即使用15日龄的雏鸡接种球虫苗，也需要大约75天以上才能达到。鉴于自然条件下，成年鸡反复感染也可获得抵抗力（不是年龄抵抗力），因此饲养产蛋鸡可获得有效的免疫。在这种情况下，即使不使用上述虫苗，通过有效地使用预防药，因能产生反复的轻感染，似无必要专门使用虫苗。总之，为了使鸡获得抗球虫的抵抗力，必须使鸡在长时间内维持轻度感染。

四、卵囊对氨的抵抗力极弱

鸡球虫病经口感染，传染源是卵囊，因此杀灭卵囊便能完全

防止本病发生。但是卵囊对多种消毒剂具有强大的抵抗力。例如,卵囊在常温下,于碘酒中可存活约72小时;各种阴离子或阳离子活性消毒剂、福尔马林溶液及甲醛薰蒸等对卵囊毫无影响。只有邻二氯苯能在2~6小时内杀死卵囊。

卵囊抵抗高温的能力差,在100℃经数秒、75℃经3分钟即被杀死,在接近鸡体温的40℃下,在2~4天内也被杀死。因此,即使卵囊混入孵化器内,在孵化期间也会被完全杀灭,故在孵化器内不会引起感染。

卵囊在0~-40℃的低温下,可生存数天至1个月;多数情况下,冻融能破坏卵囊。在日本的气候条件下,卵囊在野外大概能生存10~14个月。

已知混入粪便堆肥中的卵囊,在一天之内就被杀灭,以往认为这主要是发酵热的作用。但是经近年的研究已了解,除热以外,卵囊对氨的抵抗力也极弱。为什么卵囊只对氨的抵抗力弱,其因尚不清楚,但这一事实却十分有价值。例如,混有卵囊的粪便和污物,消毒极为困难,而制成堆肥发酵,则轻而易举就能杀灭卵囊。在堆积于粪坑中的粪便之上铺盖塑料薄膜,经1~2天,使其在适宜的温度下进行发酵,就能将卵囊杀尽。此时如果洒上消毒剂而将细菌杀死,使发酵过程停止,反而会助长卵囊发育。现在若用天然的生态循环杀灭卵囊,则利用氨发酵,可以说是合理的方法。

关于包括球虫在内的孢子虫的分类,很久以来就使许多研究者感到困惑。其原因除了因为种类众多之外,还由于许多种类虫的生活史没有搞清。但在1970年左右,却逐渐弄清楚了许多过去生活史不明的虫种,对其彼此之间的亲缘关系也有了相当的了解。鸡球虫所属的艾美耳属几乎都被阐明,并提出了几种分类体系。目前,艾美耳球虫属最可信赖的分类为N.D.莱文

(Levine) (1970~1973)的分类体系。这个分类是：

原生动物门 Protozoa Goldfuss, 1820

顶端复合亚门 Apicomplexa Levine, 1970

孢子纲 Sporozoasida Leuckart, 1879

球虫亚纲 Coccidiasina Leuckart, 1879

真球虫目 Eucoccidiorida Leger and Duboscq,
1910

艾美耳亚目 Eimeriorina Leger, 1911

艾美耳科 Eimeriidae Minchin, 1903

艾美耳属 *Eimeria* Schneider, 1875

鸡球虫全部隶属于艾美耳属。这个属的特征是：

1. 生活史为单宿主型, 具有明显的宿主特异性;
2. 成熟卵囊(孢子卵囊)内形成 4 个孢子囊, 每个孢子囊内形成 2 个子孢子。

第二章 鸡球虫病的流行病学

由于鸡球虫病是造成养鸡业，特别是肉鸡业重大经济损失的主要疾病之一，故历来受到重视。关于鸡球虫病的防治，尽管采用了以药物预防为主的种种措施，但该病依然普遍存在，时有不同规模的发生，没有根绝的迹象。这不但显示了鸡球虫病是一种难以扑灭的疾病，而且也表明极难采取全面的防治措施。

由于长期使用预防药物会使鸡球虫产生耐药性，而饲料安全法规对饲料添加剂的使用期限又有限制，加之肉用仔鸡的饲养方法等等，都成为制定鸡球虫病防治措施的主要困难；而其他种种流行病学因素的存在，则构成了鸡球虫病的特征。

一、感染的因素和感染途径

鸡球虫是宿主特异性以及不同虫种在肠道内寄生部位特异性都很强的原虫。其生活史中，在宿主体内的发育增殖期与在宿主体外以卵囊形式存在而等待感染机会的时期，两者互不相同。而且，鸡球虫只感染鸡而不感染其它鸟类和其它动物。就寄生虫学而言，不存在所谓的中间宿主。

易感鸡经口摄入鸡粪中排出的卵囊而发生感染。除了在实验条件下，不存在非经口摄入卵囊的感染途径。

感染鸡刚排出的粪便中的卵囊称为未成熟卵囊，没有感染性。未成熟卵囊必须在 20~30℃ 的温度、足够的湿度以及有氧

气等存在的条件下，才能形成孢子而获得感染性。未成熟卵囊在这些条件下，经过 2~3 天而成熟（孢子形成）。反之，干燥、17~18℃ 以下的气温，都会延迟未成熟卵囊的发育，甚至杀死卵囊。此外，粪便产生的氨会影响未成熟卵囊的活力，有时会杀死卵囊。

曾进行过温度对未成熟卵囊影响的试验，发现 50℃、2 小时，60℃、15 分钟，75℃、3~5 分钟，100℃、1~2 秒，可杀死卵囊。

另一方面，常用的消毒剂杀灭卵囊的效果极弱，不能达到迅速的消毒效果。即使所谓效果较高的邻二氯苯，也需要 100 倍浓度、作用 2 小时以上才能杀灭未成熟卵囊。加热和消毒剂对成熟卵囊的效果与对未成熟卵囊的效果大致相似或比后者稍差。

如上所述，加热和干燥对卵囊极为不利，故可作为有效的消毒措施。但鸡舍一旦被污染，即使采用这些消毒方法，要鸡舍恢复到完全净化状态，仍是非常困难的。在鸡出售或淘汰，鸡舍出空后，将垫料、鸡粪全部清除干净，用水彻底冲洗，使卵囊流出。然后浇热水并撒洒邻二氯苯消毒，再充分干燥。这是目前认为唯一可行并付诸实施的鸡舍消毒法，但仍不能完全肃清鸡球虫病。估计在鸡舍的角落里可能会残留有感染性卵囊。

鸡球虫病的传染途径之中，最普遍的是易感鸡直接摄入感染鸡排泄的鸡粪中的卵囊，即所谓的同居感染途径。平养的肉用仔鸡易发生鸡球虫病也是这个原因。

此外，卵囊是长径为 15~30 微米的极细小的椭圆形微粒，容易与灰尘一起飘浮在空气中，散布到邻近区域；还会附着在多种昆虫和动物体表或者饲养员的衣履上传播开去。据推测，最初可能是通过上述某一种方式，将极少数卵囊带入无鸡球虫的