



兽医学
原 生 动 物 学

江苏科学技术出版社

兽医原生动物学

(英)理查逊 肯德尔合著

罗清生 汪志楷等译

罗清生校

江苏科学技术出版社

内 容 简 介

本书较全面地介绍了家畜原生动物疾病。除在各病中对原生动物病的诊断、治疗和实验室中所用技术作了全面叙述外，还在最后二章对治疗和实验室检查的方法进行了专题讨论，可供兽医和兽医教学、科研人员参考。

U. F. RICHARDSON; S. B. KENDALL
VETERINARY PROTOZOOLOGY
THIRD EDITION, REVISED 1963
OLIVER AND BOYD LTD

兽医原生动物学

(英)理查逊 肯德尔合著

罗清生 汪志楷等译

江苏科学技术出版社出版

江苏省新华书店发行

苏州印刷厂印刷

1979年12月第1版 1979年12月第1次印刷

印数：1—3,000册

目 录

第一章 绪论	1
原生动物的属性	
原生动物学的发展史	
原生动物的形态学	
原生动物的运动	
原生动物的生理学	
寄生的原生动物的生态学	
宿主和寄生物之间的平衡	
原生动物引起疾病的方式	
原生动物的分类	
第二章 鞭毛虫纲	16
纲的一般特性	
分类	
锥虫科	
利什曼虫属	
第三章 锥虫属	24
地理分布和传染的发病率	
寄生物的寄生部位	
寄生物的生活周期和生殖	
锥虫的传递	
第四章 锥虫病	32
锥虫种的区别	
致病力和病理学	
复愈和免疫性	
传染的检查法	

第五章 锥虫	43
活跃群	
刚果群	
布氏群	
伊氏群	
路氏群	
第六章 锥虫病的控制	64
锥虫病的治疗	
锥虫病的预防	
第七章 多鞭毛目	74
毛滴虫属	
鸭前毛滴虫	
鸭旋身鞭毛虫	
火鸡六鞭毛虫	
贾第虫属	
第八章 组织滴虫属；内变形虫属	91
鞭毛变形虫科	
内变形虫属	
第九章 孢子虫纲	102
血集科	
艾美耳科	
鸡的球虫	
火鸡的球虫	
鹅的球虫	
鸭的球虫	
兔的球虫	
绵羊和山羊的球虫	
猪的球虫	
牛的球虫	
肉食兽的球虫	

骆驼的球虫	
其他动物的球虫	
第十章 孢子虫纲-血变形虫科和疟原虫科	136
住白虫属	
血变形虫属	
疟原虫属	
鸟类疟原虫	
水牛的疟疾	
猴的疟疾	
其他的种	
疟疾的化学疗法	
第十一章 巴贝西虫科	152
巴贝西虫属	
犬的焦虫病	
牛的焦虫病	
马的焦虫病	
绵羊焦虫病	
猪巴贝西虫病	
啮齿动物的巴贝西虫病	
巴贝西虫病的控制	
脾的控制	
第十二章 其他孢子虫和有关的寄生虫	184
埃及焦虫亚属	
泰勒属	
弓形体属	
脑原虫	
第十三章 纤毛虫纲和分类未定的寄生虫	206
纤毛虫纲	
小袋虫属	
分类未定的寄生虫	

第十四章 化学疗法227

化学疗法的历史

化学治疗药物的评价

在化学疗法所用的特殊术语

证明对原生动物有效的主要药物

第十五章 技术和设备261

设备

材料的采集和检查

固定和染色

原生动动物株的培养和保存

培养基的制备

用于原生动物的血清学试验

第一章 绪 论

原生动物的属性

原生动物是动物界的单细胞成员。它们的代谢过程，是在一个细胞范围内发生的，而那些后生动物 (Metazoa) 似乎需要复杂的组织机构和专化的器官，因而对它们的研究具有特殊的兴趣。

一般而论，原生动物与同类群单细胞植物(原生植物)，在形态学上，获得食物的方法和繁殖的方式有所区别。原生动物具有一个很明显的细胞核，而原生植物的核质是以颗粒状分布在整个细胞质中，常不易发现。植物细胞被一层较坚硬的纤维素构成的壁包围起来，动物细胞是被一层柔弱的、不坚硬的膜——外膜 (Periplast)——包围着；因此，一种细菌在形状、大小表现很大的一致性，而同一种原生动物则形状、大小也许差异很大。植物细胞通常以植物式营养 (Holophytic) 的方法获得食物，即利用在载色体 (Chromatophore) 内存在的叶绿素合成糖。相反的，动物细胞是典型的动物式营养 (Holozoic)，要求已制成的有机物质作为食物。植物和动物细胞通过二分裂 (Binary fission) 繁殖，但通常原生动物是进行纵轴分裂，而原生植物是与体长轴横的分裂。

作为所有生物学法则，这些区别一般是可应用的，但有许多例外。例如，在原生动物中，大多数纤毛虫是横分裂，以及一些鞭毛纲 (Mastigophora) 的种带有载色体，就违反动物的

本性。但是，一般而论，植物细胞很容易从动物细胞中区别出来。

原生动物学的发展史

因为多数原生动物太小，肉眼看不见，对它们的研究有待显微镜的发明。在 17 世纪末，Leeuwenhoek 借助于简单的显微镜，描述了几种自由生活的原生动物，后来一种寄生虫，大概是肠贾第虫 (*Giardia intestinalis*) 使他自己发生了感染。

兽医上重要的寄生虫在很早的时期已经发现，因为 Leeuwenhoek 早在 1674 年在一只兔的胆囊里发现斯氏艾美耳球虫 (*Eimeria stiedae*) 的卵囊 (Oocysts)，但几乎 200 年后，在 1865 年 Lindemann 才认识这种寄生虫的确实性质。在 1879 年 Leuckart 创立了孢子虫纲 (Sporozoa)。另一个标志，在兽医原生动物学的领域中，鸡球虫的系统研究是由 Tyzzer 在 1927—1929 年完成的。这大体上对球虫病的近代概念负责。在 1880 年 Laveran 在人的血液中发现疟原虫，以及在 1888 年 Babes 描述焦虫在牛的血液中。1893 年美国的 Smith 和 Kilborne 精确地叙述了双芽巴贝西虫 (*Babesia bigemina*)。他们也证实寄生虫是由环节方头蜱 (*Boophilus annulatus*) 传递，他们证实了寄生虫生存在蜱的卵内，传染是由第二代传递的。在 1898 年，Ross 证明鸟类的残遗疟原虫 (*Plasmodium relictum*) 是由致倦库蚊 (*Culex fatigans*) 传递。在同一年由 Bastianelli, Bignami 和 Grassi 发现人疟疾的媒介。在 1898 年 Koch 在东非牛的血液中首先见到小型泰勒焦虫 (*Theileria parva*)，虽然他认为是双芽巴贝西虫发育中的一个阶段。没有被命名，直到 1904 年由 Theiler 来命名，通过附加扇头蜱进行传递，

(*Rhipicephalus appendiculatus*) 是由 Lounsbury (1902—1904 年) 证明的。

随着 Leeuwenhoek 发现肠贾第虫, 在 1854 年, Davaine 记录了毛滴虫属 (*Trichomonas*) 和唇鞭虫属 (*Chilomastix*) 在霍乱病人的排泄物中。第一次被记录严重致病性的肠鞭毛虫 (*Flagellate*) 是火鸡组织滴虫 (*Histomonas meleagridis*), 它是火鸡黑头病的病原体, 在 1895 年由 Theobald Smith 描述。在 1837 年, Donne 描述人泌尿生殖道的阴道毛滴虫 (*Trichomonas vaginalis*)。1841 年 Valentin 在萨门鱼的血液中观察到一种鞭毛虫, 以及 1842 年 Gluge 和 Gruby 发现了一种蛙的锥虫。1878 年 Lewis 观察到鼠的路氏锥虫 (*Trypanosoma lewisi*), 1881 年 Griffith Evans 发现第一个致病的血液鞭毛虫, 伊氏锥虫 (*T. evansi*), 这是苏拉 (Surra) 的病原体, 骆驼和马的一种疾病。在 1893 年, 调查非洲家畜的锥虫病中, Bruce 阐明了布氏锥虫 (*T. brucei*) 的周期发育在白色舌蝇 (*Glossina pallidipes*) 中。在 1849 年 Gros 记录了口内的齿龈内变形虫 (*Entamoeba gingivalis*), 以及 1875 年在苏联由 Lösck 记录了第一个致病的变形虫, 痢疾内变形虫 (*Entamoeba histolytica*)。

近年来在原生动物学的研究中看到一个显著的进步, 大都是对显著重要的疾病, 例如人的疟疾和家畜的锥虫病, 不断重视的结果。

原生动物的形态学

整个原生动物门在大小上有很大的变化, 但寄生性的原生动物大多数是小的。有时有机体也许出现群体或孢囊, 肉眼就

能见到。大多数原生动物是不对称的，虽然少数是两侧对称，如六鞭毛虫属 (Hexamita)。基本上是由原生质组成，区分为核和细胞质。

核

大多数原生动物含有一个细胞核，然而有些在生活史的一部分时间中具有二个或更多的核。如小袋虫属 (Balantidium) 有二个核——一个较大的大核和一个较小的小核。核大体上分为泡状的和密质的。泡状核常有一个核内体，如果是染色质组成叫做染色质核仁 (Karyosome)。密质型的核含有大量染色质。纤毛虫纲 (Ciliata) 的大核几乎总是这类。

细胞质

原生动物的核外部分是细胞质。性质极为不定，也许有色带着载色体或带着共生的含有叶绿素的藻类。细胞质也许区分为外质 (Ectoplasm) 和内质 (Endoplasm)。外质常围有保护层——表膜或外膜。有时体外还有一个壳保护 (自由生活的有孔目)，或由一坚固的孢子壁 (艾美耳属) 作为一特殊的保护，在生活周期的阶段以抵抗不良环境，这是处于宿主的体外。

在细胞质内也许有特殊的结构，很象后生动物复杂的器官。在原生动物最简单的类型中，食物通过整个体表面来摄取，但有一些原生动物也许具有胞口 (Cytostome)，位于凹陷或槽的基部，称为口缘 (Peristome)，由于纤毛的特殊带 (Tract) 的运动的结果，通过口缘采集食物。

外质的坚硬度是保持有机体形状的主要因素。但是，某些有机体具有原纤维 (Fibril) 支持这样的结构如胞口。有些原生动物有一根硬的杆，即轴柱 (Axostyle)，贯穿身体也许在后端突出。在能动的有机体，可能以后端区别于前端。如果有一胞口，可以认为在腹面开口。

大多数自由生活的原生动物发见伸缩性空泡(Vacuoles),但是寄生的肉足虫纲(Sarcodina)和鞭毛虫纲常常没有。这器官存在于寄生的纤毛虫纲,孢子虫纲则没有。

原生动物的运动

运动是用伪足,鞭毛或纤毛。

伪足(Pseudopodia)

这是细胞质暂时突出的部分,是肉足虫纲的特征。根据形状可分为:

(a) 叶状伪足(Lobopodia) 外质的伸出带有内质的流入,如变形虫(*Amoeba proteus*)。

(b) 线状伪足(Filopodia) 几乎全由外质组成线状的突起。

(c) 根状伪足(Rhizopodia) 也是线状的,但有分枝和成网状。

(d) 轴状伪足(Axopodia) 由轴杆和胞质囊组成的半永久性结构。这发见于自由生活的种类如太阳虫目(Hetiozoa)。

鞭毛(Flagella)

鞭毛是细胞质的丝状伸长,常是很细活动性强。在显微镜下,由鞭毛所显示的波动比器官本身更容易看到。鞭毛是由一弹性的基轴线(Axoneme)和一个环绕它的长度一部分和全部的收缩的鞘所组成。在鞭毛的基部是二个深染色的结构——动基体(Kinetoplast)(运动核或副基体)和毛基体(Blepharoplast)(基粒)。毛基体常是一显著的坚固的颗粒。在极少情况下,它也许很小或没有(马锥虫)。鞭毛最常是嵌入靠近身体的

前端和向前。也有的鞭毛是向后拖着的。偶然，也有几根鞭毛(如毛滴虫)。有些寄生的鞭毛虫纲，如锥虫，有一柔软的膜沿体侧伸长，具有鞭毛沿它的外边缘伸出。这是波动膜。它有助于运动。

纤毛 (Cilia)

这是在纤毛虫纲中所发现的运动器官。除与运动有关外，它们也许有助于食物的摄取和常作为触觉器官。纤毛是外质的细小、比较短的突起。它们的长度不一，也许排列有一定的区域——纵的、斜的或螺旋形的行列。纤毛的稠密区有时描述为纤毛区或纤毛带。有时纤毛带融合成一块状称为微膜 (Membranella)，如果它发生在口缘的边，形成口缘带 (Adoral zone)，这是帮助采集食物的。

原生动物的生理学

营养

几乎所有的原生动物是通过动物式营养方法获得它们的营养，即它们利用已经被制成的动物或植物的组织作为食物。少数原生动物象植物一样能够利用叶绿素将二氧化碳合成糖。但是，在许多的例子中，绿色的原生动物是真正与藻类共生联合的。

自由生活的原生动物以多种多样的方式吸收食物。最简单的例子，食物被原生质包围的流动动作卷入如变形虫，或由特殊包进伪足的形成。在另一些例子，食物是通过专化的胞口或口被摄入体内。当食物颗粒被卷入后，它们常在食物泡内消化。

寄生的原生动物是吸收宿主已消化或分解的物质。有时好象吸收以前宿主的组织被酶的作用所消化。寄生的原生动物如痢疾内变形虫和结肠小袋虫 (*Balantidium coli*) 实际上卷入宿主的组织细胞。

对于原生动物生理学的新近研究大大有助于化学疗法的研究。例如，已经发现磺胺类药发挥它们强大的作用是通过干扰代谢的连锁，这牵涉到对氨基苯甲酸。同样的，抗疟药如乙氨嘧啶 (Pyrimethamine) 认为干扰叶酸的代谢。对氨基苯甲酸和叶酸是牵涉到核酸的合成，核酸的形成对寄生物在裂殖生殖 (Schizogony) 的十分活动的过程中是特别需要的。实际上，已经发现化学疗法对裂殖体 (Schizont) 常是最有效的。

呼吸

象各种其他生物一样，原生动物必须呼吸。大多数自由生活的和一些寄生的原生动物利用游离分子的氧，但很多寄生物能够得到它们的氧，通过分离宿主组织内的复杂的含氧的物质。事实上，它们的行为有如厌氧微生物。往往寄生物特殊的发育阶段也许有特殊的氧要求。因此，为了形成孢子，艾美耳球虫的卵囊要求很好的氧化条件。

排泄和分泌

原生动物代谢的分解产物，水、二氧化碳和氮的物质，由扩散排出通过全体表或通过伸缩泡排出。在排出之前废物暂时积累起来。应当记住，寄生的原生动物常没有伸缩泡，曾推论它的不存在表示它的主要机能是排水。不同于自由生活的种类，寄生的原生动物生活在一个近似等渗的介质中。因此它们不需要处理大量剩余的液体。

在原生动物体内所见到的各种晶体和颗粒被认为是代表代谢的分解产物。在特殊的情况下，颗粒的来源也许是清楚的。因此，在血孢子虫目 (Haemosporidia) 中，黑色素颗粒可以认为来自破坏的红细胞的血红蛋白。

繁殖

滋养体 (Trophozoite) 是寄生物的营养型，它摄食和

生长，最后分裂成子体，由此重复这一过程。

在几乎所有的例子中，原生动物的生殖是以核分裂开始，~~这~~伴随着核外“器官”，如载色体的分裂。

二分裂，即营养体通过身体的长轴分裂成几乎相等的部分，是在原生动物中很常见的。复分裂 (Multiple fission) 是身体分成若干新个体，这是以重复二分裂或芽生 (Gemmation) 来完成的，即从亲本形成一个或更多的个体。裂殖生殖被认为是复分裂的特殊形式，在那里，开始核的复分裂，随着裂殖子 (Merozoite) 芽生出来，这是由一部分的细胞质围绕每一个核而形成的。在裂殖子释放之前，核和细胞质的总合称为裂殖体。

在原生动物的生活周期中，也许有几个连续的裂殖生殖的分裂，但最后将是有性的过程。在整个门 (Phylum) 中，这一过程是不同的。有时，二个个体接合在一起，交换一些核的物质，在接合 (Conjugation) 之后，它们再分开。否则，也许是有性生殖牵涉到二个等形配子 (Isogamete) 的并合，或二个异形配子 (Anisogamete) 的并合。

当性细胞之间有一显著的差别时，较大的(雌性)细胞称为大配子 (Macrogamete)，较小的细胞称为小配子 (Microgamete)。大配子和小配子各自由大配子母细胞 和小配子母细胞而来。两个性细胞并合的结果形成一个合子 (Zygote)。

寄生的原生动物的生态学

自由生活的动物表示适应于特殊生态学的小生境，在那里它们与其他动、植物联合生活着。寄生现象 (Parasitism) 的研究只是生态学特殊分枝的研究，寄生物的栖所是宿主的组织。

寄生现象是二个有机体之间的结合，其中一个 (寄生物)

生活在另一个的牺牲上(宿主)。寄生现象应区别于共栖现象(Commensalism)和共生现象(Symbiosis)。前者是二个有机体生活在一起,一个对另一个没有明显的益害;后者是一个互利的关系。象所有生物学的关系一样,一种结合形式明显地区别于另一种形式常常是困难的;共栖现象消没在共生现象和寄生现象中,而没有明显的区别。当考虑到寄生习性的进化,也许可以相信原生动物最初是腐生的,生活在可能的宿主的胃肠内,终于导致共生的关系(如食草动物胃肠内的细菌)。从共生的到寄生的习性是很接近的。

当原生动物从一宿主传到另一宿主时,象所有的寄生物一样,采用特殊的方法,以保证散布和克服不利的环境。在两个哺乳动物宿主之间,有时还牵涉到昆虫(吸血的)媒介的参与。往往有抵抗力的孢囊(Cyst)也许由滋养体(痢疾内变形虫)或由合子(艾美耳属的种)产生。孢囊型也许能够在不良的条件下生存很长的时间。有时,象一些自由生活的纤毛虫,孢囊的形成与生殖过程接合起来,在孢囊内分裂,随着释放子体。关于艾美耳属,卵囊的成熟在宿主的体外,牵涉到分裂成孢子囊(Sporocyst)和子孢子(Sporozoite)。

在粘孢子目(Myxosporidia)和放射孢子目(Actinomyxidia)的孢子发育期间,形成极丝(Polar filament)。当它寄居在寄主的肠胃内时,极丝被认为作为孢子的临时固着的器官。极丝的存在与否作为孢子虫纲分类的依据。

宿主和寄生物之间的平衡

进化的过程必然引起所产生的寄生物很适应它们的环境,即对它们经常的宿主。因为由一特殊宿主动物的种所提供的环

境将不同于由另一种所提供的，从而推定可能发生某种程度的宿主特异性。寄生物表示不同程度的宿主特异性，但在某些例子，如艾美耳属，特殊的种也许不仅是宿主特异性，而且是器官特异性。例如柔嫩艾美耳球虫 (*Eimeria tenella*) 限于鸡的盲肠。

宿主和寄生物之间的关系牵涉到一种协调，一方面宿主趋向于消灭寄生物，而另一方面，寄生物趋向于压倒宿主。这样一种关系决不是静止的，这种脆弱的平衡也许在任何时候都可以被破坏。两个伙伴中之一——宿主和寄生物——也许在其后消灭另一个。当然，兽医原生动物学家主要是关心在什么情况下导致寄生物对宿主占上风。

开始传染后也许发生下列情况：

(1) 寄生物的排除 这也许发生，如果宿主不适合，由于自然的或获得的抵抗力的结果。

(2) 宿主的死亡 寄生物进入一异常的宿主。但是，这也许是由于高度传染的结果。

(3) 寄生物的建立和完成它的发育史 生活史的完成也许随着寄生物的排除，以及对再度传染建立不同程度的抵抗力。这种抵抗力很少能象起源于很多细菌性传染那样是绝对的，但它常足以保护宿主使不出现临床疾病。获得抵抗力的确实机制一般是不了解的。有时年幼的动物也许较有抵抗力(如牛和牛巴贝西虫)。常常存在有明显的年龄抵抗力(如火鸡感染火鸡组织滴虫)，但也常常很难肯定这种抵抗力确实不是以前传染的结果。例如，在有抵抗力动物的血清中已证明对几种锥虫有特异的抗体，但没有对泰勒属的种。至于胎儿毛滴虫 (*Trichomonas foetus*) 有体液的和局部的抗体产生的证据。

在另一种情况下，寄生物也许不从宿主排除，而是保留下