



弓形体 和 弓形体病

江苏科学技术出版社

GONGXINGTIHEGONGXINGTIBING

弓形体和弓形体病

李俊宝 陆承平 编著

江苏科学技术出版社

弓形体和弓形体病

李俊宝 陆承平 编著

*

江苏科学技术出版社出版
江苏省新华书店发行
海安县印刷厂印刷

1980年3月第1版

1980年3月第1次印刷

印数1—4,500册

书号 16196·022 每册 0.18 元

前 言

弓形体病是近年来国内外引人注目的一种人畜共患病，分布广泛，危害严重，对公共卫生和养猪生产关系尤大。但至今国内还缺乏这方面的专著，而广大基层医务、畜牧兽医工作者迫切需要了解有关知识，为此，我们收集了国内外有关资料，并结合自己的实践体会，编写了这本小册子。书中对弓形体的生活史和生物学特性以及十一种人畜弓形体病，特别是人和猪的弓形体病的流行病学、发病特点、诊断方法和防治措施等作了较详细的介绍；并附有五种血清学诊断方法供参考。

由于弓形体问题牵涉面广，资料丰富，进展迅速，加之编者水平所限，错误或不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

本书承林孟初和王惠霖两位老师审阅，并承一些有关单位和施学士、施志威等同志提供了部分资料，在此一并表示感谢。

编 者

一九七九年六月

目 录

一、弓形体和弓形体病概述	(1)
二、弓形体	(3)
(一)历史	(3)
(二)分类	(4)
(三)弓形体生活史及其生物学特性	(5)
1. 弓形体型发育期中的滋养体和包囊	(5)
2. 球虫型发育期中的裂殖体、配子和卵囊	(9)
3. 弓形体生活史图解	(13)
4. 弓形体的毒力和毒素	(14)
5. 弓形体的分布	(15)
附: 弓形体在自然界的传播模式图	(17)
三、弓形体病	(18)
(一)人弓形体病	(18)
(二)猪弓形体病	(24)
(三)绵羊弓形体病	(37)
(四)犬弓形体病	(38)
(五)猫弓形体病	(39)
(六)牛弓形体病	(40)
(七)马弓形体病	(40)
(八)禽弓形体病	(41)
(九)兔弓形体病	(42)

(十)鼠类弓形体病	(43)
(十一)水貂及其他野生动物弓形体病	(43)
附:几种血清学诊断方法	(44)
1.色素试验(DT)	(44)
2.间接血凝试验	(46)
3.补体结合抑制试验	(49)
4.荧光抗体法	(50)
5.皮内试验	(52)

一、弓形体和弓形体病概述

弓形体是一种分布极其广泛的原虫，它的全名叫“粪地弓形体”。粪地是豪猪的一种，属啮齿动物，因在它的体内最初发现弓形体，故名。

弓形体能寄生于几乎所有温血动物，包括人类，甚至还能寄生于某些冷血动物。地理分布遍于全世界。易感动物和人类感染弓形体时可出现或轻或重的临床症状，表现为发热、肺炎、脑炎或流产等，严重者造成死亡。由于弓形体感染而造成的病患就叫弓形体病，这是一种世界性的人畜共患病。

业经证实，弓形体已在四十五种哺乳动物，七十种鸟类和五种冷血动物中发现，人类感染弓形体的报告也屡见不鲜。据报道，外表健康的家猫血清中弓形体抗体阳性率高达68%，美国10岁以上的马阳性率达67%；某些地区人的血检阳性率可超过50%，牛47%，猪30%，山羊48%，狗34~59%。由此可见，弓形体分布的动物种类之多，范围之广，正如有人形容的那样：“我们是被一个弓形体的海洋包围着”。不过弓形体在多数动物为隐性感染，感染率虽高，临床上表现出症状者却为数不多，因此长期以来错以为是一种稀有疾病，缺乏深入研究。直到五十年代以后才对弓形体逐步引起注意，特别是1969年以来基本上弄清了弓形体的生活史，发现弓形体可以在猫的小肠上皮细胞中进行有性繁殖并形成卵囊这一重要环节之后，大大丰富了人们对弓形体的认识。

近年来，我国不仅在猪等家畜发现有严重的弓形体病，

而且还发现了人的弓形体病例。日本近年来有许多猪场暴发弓形体病，造成大量猪只死亡；在苏联的哈萨克和白俄罗斯等地，也有不少猪场发生一种原因不明的高热性猪病，经实验室诊断，确定为猪弓形体病。故近年来，特别是在兽医界已一改过去对弓形体病的研究长期冷落的局面，跃然成为惹人注目的课题。

二、弓形体

(一) 历史

早先虽由Laveran氏记述了文鸟的弓形体，由于不够详尽，所以第一个发现者应当归功于Nicolle和Mancenx，他们于1908年在突尼斯撒哈拉沙漠中的啮齿动物“粪地”（豪猪的一种）的脾组织中发现了这种寄生虫。由于它和利什曼原虫极为相似，当时曾一度称为“粪地利什曼”。到1909年他们才认定这不是利什曼原虫而是“粪地弓形体”，简称“弓形体”。不久，Spiendove又在巴西从麻痹死亡的兔体内发现了这种虫体。

1909年，Nicolle 等报道用第一次分离到的虫体接种粪地和豚鼠成功，同样，Spiendove从兔体分离的弓形体接种豚鼠、大白鼠也获成功。后来Sabin等人用从豚鼠体内和人体内分离到的弓形体接种小白鼠、豚鼠、兔子、鸡和恒河猴，结果除猴子以外其他被接种的动物都发生了致死性感染。此后，世界各地纷纷报道了各种动物的弓形体寄生情况。1932年于人体内发现，1952年又从猪体内发现。我国最早是于恩庶等人于1957年在福建从兔、猫、豚鼠等动物体内发现的。1959年，他们又在猪体中发现了弓形体。但直到1969年由Hutchison等发现了猫粪中的弓形体卵囊之后，才对弓形体有一个较为完整的认识。

(二) 分 类

弓形体的分类长期以来悬而未决。1967年,日本有人根据电子显微镜对弓形体内部结构和分裂繁殖方式所作的研究,认为它和肉孢子虫十分接近,如再能证实它能有性繁殖,那就具备了肉孢子虫的特性。但肉孢子虫的寄生范围很窄,而弓形体寄生范围很广,并能在脊椎动物的各种细胞(除无核的血细胞以外)内繁殖。据目前所知,弓形体只有一个种,一个血清型。根据一种而多宿主的特点,有人把它归属到鞭毛虫纲,两者虽有共同之处,但也有相当大的差异,如弓形体没有鞭毛和生毛体等。

近年来发现了弓形体能在猫肠上皮中形成卵囊,其发育史和形态更接近猫等孢子球虫,尤其与二联等孢子球虫(也叫双芽等孢子球虫)十分相似,所以目前已有许多人把弓形体与猫二联等孢子球虫视为一物。但等孢子球虫没有象弓形体那样的肠管外组织发育期。因此弓形体和二联等孢子球虫不能完全等同。据美国学者1978年的分类,弓形体的地位是:

原生动物门

顶复亚门

孢子虫纲

球虫亚纲

真球虫目

内芽球虫亚目

弓形体科

弓形体属

龚地弓形体

(三) 生活史及其生物学特性

弓形体的生活史包括无性繁殖和有性繁殖两种方式。过去只知道无性繁殖方式中的滋养体和包囊两个发育型；近年来又搞清了它在无性繁殖方式中还有象球虫那样的裂殖体和裂殖子型，更重要的是还发现了它也具有以配子和卵囊为主的有性繁殖方式。滋养体和包囊存在于包括猫在内的各种宿主，称之为“弓形体型发育期”，也叫做“肠管外组织发育期”或“全身感染型”。裂殖体、配子和卵囊仅存在于某些猫科动物的肠粘膜内，称之为“球虫型发育期”，也叫做“肠管内上皮发育期”或“肠粘膜局限型”。

1. 弓形体型发育期中的滋养体和包囊

1) 滋养体

〔一般形态〕滋养体的大小略有差异，平均长4~7微米，宽2~4微米。游离在细胞外的呈弓形或月牙形，有时呈梨形，常见于组织抹片。在细胞内的呈纺锤形或圆形，常见于组织切片。虫体一端尖而另一端钝圆，有一个核位于中心稍偏于钝圆的一端。核和尖端之间有染成红色的颗粒，称为副核体。姬姆萨或瑞氏染色胞浆成蓝色，核呈红色。苏木紫染色可看到细胞核有一层膜，核的中央有一核仁。新鲜虫体呈透明状，在接种动物的腹腔渗出液中呈单个或成双出现。急性感染时腹腔渗出液中可见大量游离的滋养体，



图 1 弓形体的滋养体及伪囊

形态上很象利什曼原虫。(见图1)

〔亚显微结构〕弓形体滋养体和肉孢子虫的滋养体很相似(见图2),有双层膜(1),虫体前端有一个带刺的极环(8),呈钉状突出,极环紧连着一个锥状体(7),钝短而中空,直径0.15~0.25微米,长0.2~0.3微米。虫体内有5~18个纵走的弓状线(5),它们似由锥状体基部生出在近锥体处直径为0.02微米,后来变粗,直径为0.08~0.2微米,呈棍状或腊肠样,长短不一,有的一直延伸到后端,有的只近于核的水平。胞浆中有一个或若干个线粒体(6),原纤维层(9),高尔基体(4)和副高尔基体(3)位于核的前方。核常为圆形或椭圆形(2),圆形核直径约1.0~1.5微米,椭圆形核直径可达2微米。

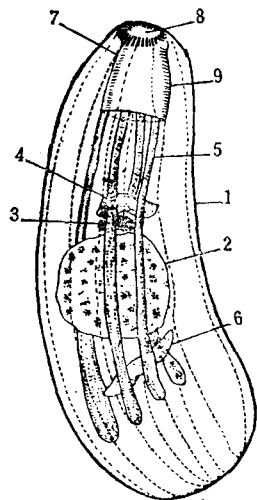


图2 根据电镜照片复制的成熟滋养体

〔运动〕弓形体滋养体无鞭毛、纤毛和伪足,它的运动是靠虫体的伸缩扭摆,在相差显微镜下观察可见虫体或是沿螺旋形路线前进,或是沿纵轴转动,或是沿直线滑行,或是作翻筋斗运动。当它侵入宿主细胞时,先是虫体前端变尖、变长,钻入细胞膜,而后其他部分象阿米巴样运动,通过小孔挤入。在一秒钟内运动的距离为本身长度的1~2倍,经10~20秒即完成对宿主细胞的入侵过程。Norrby于1971年指出,弓形体能合成酶,在宿主细胞表面起反应,使之易于侵入,还有两种入侵因子,一种分子量为70,000~150,000;另一种比之大10倍,但它们的理

化性质相同，均存在于弓形体的前端起着酶的作用。

〔繁殖〕滋养体的繁殖是靠内部出芽分裂繁殖，即通过内部出芽分裂成两个虫体。这已被国外许多学者用蛋白银染色所证实。(见图3)

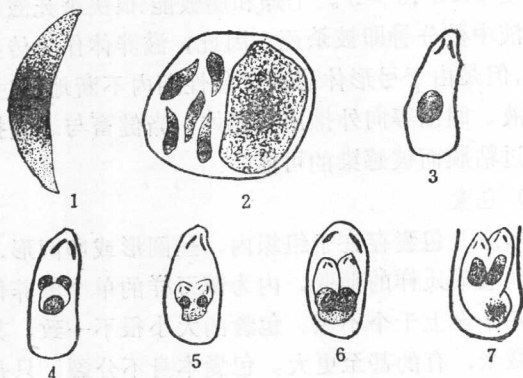


图3 滋养体的繁殖模式

1.小白鼠腹水中的滋养体 2.巨噬细胞中的滋养体 3~7.滋养体增殖过程 3.静止阶段的母细胞 4.从母细胞核发育形成两个芽样子滋养体 5.子细胞生长，母细胞核消失，子细胞里出现核内体 6.子细胞不断生长并向前延伸，各子细胞形成完整的核 7.母细胞破裂，子细胞游离，相互之间仍沿着纵轴附着在一起

〔集落〕一般所讲的滋养体是指单个游离的虫体而言，若是在组织内群集，则叫做“集落”，也叫“终末集落”或叫“伪囊”(Pseudocyst)，鉴于其繁殖速度较快，最近有人称之为“速殖体”(或叫“滋养体增殖型”)，以区别于“缓殖体”(包囊中的滋养体)。为了叙述通俗、方便起见，在本书中一般都将它们统称为滋养体。

〔抵抗力〕滋养体的抵抗力较差，加热到50℃15分钟即失去感染力，在牛奶内54℃15分钟亦即灭活，用生理盐水制

成的组织悬液于气温33℃的阳光下晒一个半小时即可杀灭，各种消毒剂如3%石炭酸、5%碘酊、0.1%升汞、95%酒精都能迅速杀灭；来苏儿效果最佳，1%的浓度1分钟即致死。此外，滋养体对渗透压也很敏感，在蒸馏水中很易裂解，但能耐受pH4.5~9。干燥和腐败能很快杀死滋养体。在动物胃液中数分钟即被杀死。因此，滋养体作为传染源的意义不大，但是由于弓形体患畜在急性期内不断地通过尿、粪、血、唾液、眼泪等向外排出滋养体，当健畜与之直接接触时仍有通过粘膜而被感染的可能。

2) 包囊

〔形态〕包囊存在于组织内，呈圆形或卵圆形，外具一层弹性的玻璃质样的薄壁，内为镰刀样的单个滋养体，其数目可有几个至上千个不等。包囊的大小很不一致，其直径为10~50微米，有的甚至更大。包囊本身不分裂，只是囊内的滋养体可逐渐变大，并可缓慢地增殖，所以又叫缓殖体。当包囊内滋养体增大和增殖时，包囊壁也随之撑大，但并不变薄。包囊中的滋养体与集落（即伪囊）中的滋养体相比较，它们的差别不仅在于繁殖速度的快慢，还在于前者之壁具有嗜银性，后者则无。在用过碘酸复红染色时，前者着染而后者不着染，这是由于前者富含过碘酸复红阳性糖原颗粒。此外，包囊内滋养体的弓状线很多，并延伸到细胞的后三分之一处，末端是致密的；而集落的滋养体弓状线是少量的，仅见于细胞的前三分之一处。包囊内滋养体含核糖体很少，而含有大的糖原颗粒，所以对外界抵抗力强而繁殖缓慢。

〔存在〕在动物和人耐过了弓形体的急性感染后约第八天即可在宿主体内发现包囊，它长期潜伏，甚至终身，成为重要的疫源，因此包囊的存在标志着疾病的慢性或隐性阶段，

也表示宿主处于相对免疫状态。包囊存在于脑、视网膜、横纹肌和心肌内。由于存在的部位不同而出现的病状也不同，常见的有运动机能失调和视网膜炎等眼病，据统计，脑部存在的包囊比例最高，约占全身包囊总数的57.8~86.4%。其中桥脑最少，仅占0.5~6.4%；在小脑中占21.0~29.2%，间脑占4.9~19.5%。

〔抵抗力〕包囊具有较强的抵抗力，虽然在冰冻和干燥的条件下不能生存，但在4℃时能存活68天。包囊能耐受50℃30分钟或56℃15分钟，并能抵抗一般消毒药的作用。10%的氨水30分钟可杀死包囊。包囊能抵抗胃液的消化作用，若包囊被胃蛋白酶消化而游离出滋养体，则这种滋养体能存活2小时；被胰酶破坏的包囊游离出的滋养体最少能存活6小时，所以当动物或人吃食含有包囊的食物时，很有可能造成感染。据报道，感染鼠脑内的弓形体包囊数可达10~250万个，在其内可存活490天以上。猪在弓形体病急性期用磺胺药治愈后190天或自愈后228天都还可以检出包囊，因此包囊作为传染源是值得重视的。

2. 球虫型发育期中的裂殖体、配子和卵囊

1) 裂殖体和配子

当猫和某些猫科动物吞食包囊、卵囊或直接感染滋养体后，它们有两条途径：一条是与其他动物一样进入血流，即全身感染，就是上述的弓形体型发育期；另一条是终宿主猫所独有的球虫型发育期，虫体停留在肠上皮细胞内形成初代裂殖体，继而游离出裂殖子，裂殖子再度侵入肠上皮细胞而形成裂殖体。裂殖体外有包膜，分内外两层，内含丰富的内质、核网和核糖。裂殖体成熟时变圆，直径12~15微米，

内含8~14个裂殖子。繁殖时其空泡及核先分裂，而后表膜内陷形成胞浆裂隙，最后完全分开，释放出裂殖子。游离的裂殖子大小为 $7\sim 10\times 2.5\sim 3.5$ 微米，前端尖，后端圆，核卵圆，直径2~3微米，常偏于后端。裂殖体的繁殖过程为无性繁殖，它直接造成猫球虫病的临床病变。

裂殖子进而发育为配子，配子分小配子和大配子两种。小配子产生雄配子，呈半月形，长4~6微米，每个雄配子有一对鞭毛，从一端延伸12~14微米长。弓形体的小配子是一个接着一个地发育成熟的，而其他球虫则是同时发育起来的。大配子为雌性，呈卵圆形或类球形，长15~20微米，核球形5~6微米，有一个致密的核仁，直径1~2微米，成熟的大配子有一个颗粒。

2) 卵囊

〔形态〕大配子和小配子结合形成合子，合子发育为卵囊。卵囊呈圆形至椭圆形，大小约 9×11 微米，刚排出的卵囊为富有颗粒质的球形，表面光滑，有二层薄壁，活的卵囊具有淡绿色光彩。

(见图4)

〔孢子化〕刚产下来的卵囊无侵袭性，只有当它孢子化以后才能感染人、畜。卵囊在一定的温度、湿度和空气条件下，可在9~12小时内发育成两个孢子囊，每个孢子囊

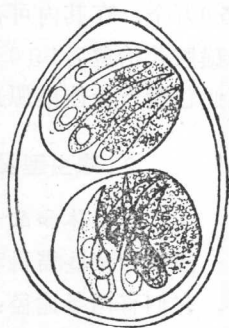


图4 猫弓形体卵囊模式图

经2~4天又发育成4个子孢子，即每个卵囊中含有 $2\times 4=8$ 个子孢子。孢子囊大小为 3×7 微米，子孢子一端尖，一端钝，其原浆内有暗蓝色核，常靠近钝端。电镜观察每个子孢

子具有锥状体、纵线体、多量核糖体、内质网、线粒体、高尔基体、内外膜壁和一个胞孔，没有发现亚缘小管和微粒体。也有人报道说卵囊在室温下三周才完成孢子化过程。一般人工促使卵囊孢子化的常用方法是將卵囊放在2.5%重铬酸钾溶液中，置27~30℃温箱中孵育5天即可形成孢子化卵囊。

〔抵抗力〕孢子化的卵囊对外界环境具有很强的抵抗力，在常温常湿的条件下可保持侵袭力达1~1.5年。猫粪中的卵囊对多种消毒药有抵抗力，5%次氯酸钠、1%甲醛、1%硫酸、2.5%重铬酸钾、20%乙醇、1%盐酸以及1%石炭酸均不能破坏它的传染性；3%石炭酸、0.1%升汞、3%来苏儿、70%乙醇、10%福尔马林浸泡48小时也不能灭活。卵囊在室温中可存活3个月，在水中活一年，在潮湿的泥土中可存活117天；但是卵囊对氨很敏感，10%氨水30分钟即可杀灭。加热50℃30分钟、55℃15分钟、70℃2分钟或80℃1分钟均可杀死卵囊。干燥也能控制卵囊的侵袭力。

〔卵囊的产生〕目前公认只有猫和某些猫科动物能产生卵囊。曾有人怀疑鼠类和狗也能产生卵囊，但都未得到证实。

能产生卵囊的动物迄今只发现有猫科的两个属：一个是家猫属，包括猫、豹猫（Ocelot）、美洲豹虎（Tanarnndi）和孟加拉猫（亚洲豹）；另一个是山猫（猞猁）属的美国山猫。

1973年起美国科学家Wallace在夏威夷某岛上花了两年时间，共检查了1,640只猫，只有12只猫的粪便中查到弓形体卵囊，他还发现六月龄或稍大一点的猫排卵囊最多，而小于六个月的猫未见排卵囊。他认为这与猫的配种季节有关。另一位科学家（1972）检查了502只猫粪，有1.4%的猫发现卵囊，1%的猫粪对小白鼠有传染性。

据有关资料，猫一生只排一次卵囊，排卵囊的时间持续