

瘧疾學講義

中國醫學科學院

寄生蟲病研究所瘧疾研究室 編著

上海科學技術出版社

瘧疾學講義

中國醫學科學院
寄生蟲病研究所瘧疾研究室 編著

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本書是中國醫學院寄生蟲病研究所瘧疾研究室為中央衛生部所舉辦的歷屆全國高級防治瘧疾醫師訓練班所編的講義。本書首先敘述血片制作和染色方法,以及人體瘧原蟲的生活史和形態,兼及動物瘧原蟲;其次詳細闡明按蚊的形態、成蚊和幼蟲分類、調查方法、棲息習性、食性、季節分布、壽命、生殖營養環和生理齡期、生物氣候學、飼養和標本制作以及媒介按蚊的判定等;最後以瘧疾的流行病學、臨床症狀、診斷、治療以及防治方針、原理和方法結束。內容着重具體操作和技術措施,可供瘧疾專業防治工作人員和醫學院校寄生蟲學教學人員參考之用。

瘧 疾 學 講 義

中國醫學院

寄生蟲病研究所瘧疾研究室 編著

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出003號

新華書店上海發行所發行 各地新華書店經售

上海新華印刷廠印刷

*

開本 850×1168 1/32 印張 11 28/32 插頁 14 字數 326,000

1960年4月第1版 1960年4月第1次印刷

印數 1-3,500

統一書號:14119·927

定價:(十四)3.00元

前 言

瘧疾在我国流行遍及全国,每年发病人数很多,严重威胁广大人民的健康和国家经济建设。解放后在中国共产党和人民政府的领导和关怀下,十年来获得了极其巨大的成绩;由于积极防治;全国瘧疾年发病率大大降低,许多高瘧区已成为无瘧区,保护了广大人民的健康,促进了生产。在科学研究上取得的成就,提供和充实了防治措施的科学理论依据,加速了防治工作的开展。与此同时并积极培训各级防治人员,壮大防瘧队伍。中央卫生部举办的全国高级防治瘧疾医师训练班一直是由本所的瘧疾研究室(前海南岛瘧疾研究站)具体负责承担的,这本讲义也是为这个班的教学需要而编写的。解放前国内瘧疾防治工作和科学研究的基础很薄弱,仅有零星片断的材料,根本谈不上有什么防治经验,因此在讲义的初稿中,引用国外的资料多于国内。近几年来,我国瘧疾防治工作和科学研究有了蓬勃的发展,积累了很多宝贵的经验和资料,同时也学习了苏联消灭瘧疾的先进经验,得以在历届训练班开班的过程中,将所编讲义不断地加以补充和修改,使内容逐步充实起来。这本讲义的编写采取理论与实际并重的原则,对一般瘧疾专业防治人员在实际工作中有一定的指导作用,对医学院校寄生虫学的教学也有参考价值。鉴于所外来函索取这本讲义的日益增多,而国内目前尚缺乏这一类的专业参考书籍,为了满足客观的需要,就将这本讲义提前出版。原拟在付印前再作一次补充和修正,但因讲稿各编者目前研究任务很忙,无暇顾及,所以在内容上不够完善或错误之处一定难免,希望读者指正和批评。

本讲义中若干部分是由广东中山医学院秦光煜教授和朱师晦教授以及上海第一医学院张昌绍教授在担任各训练班的教学时编写的,并此致谢。

目次

第一章 瘧疾史	1
---------------	---

第二章 原虫学概論	6
-----------------	---

形态	6
----------	---

分类	7
----------	---

生理	7
----------	---

第三章 瘧原虫生活史	10
------------------	----

瘧原虫在生物界的位置	10
------------------	----

瘧原虫种类	11
-------------	----

瘧原虫生活史	11
--------------	----

第四章 厚薄血片的制	
------------	--

作和染色方法	19
--------------	----

厚薄血片的制作	20
---------------	----

染色	22
----------	----

罗氏多色性染料	26
---------------	----

第五章 人体瘧原虫的	
------------	--

形态	35
----------	----

不染色标本	35
-------------	----

薄片染色标本	37
--------------	----

厚片染色标本	39
--------------	----

血片中易誤認爲原虫的物体	50
--------------------	----

第六章 动物瘧原虫	51
-----------------	----

研究动物瘧原虫的意义	51
------------------	----

猴瘧	52
----------	----

鳥瘧	52
----------	----

鼠瘧	54
----------	----

发现动物瘧原虫的方法	56
------------------	----

其他血液孢子虫	57
---------------	----

第七章 病媒昆虫概述	62
------------------	----

昆虫与其他节足动物的关系	32
--------------------	----

昆虫学的研究范围	62
----------------	----

医学昆虫学	63
-------------	----

昆虫和疾病	64
-------------	----

按蚊和瘧疾	65
-------------	----

第八章 按蚊的形态	67
-----------------	----

成蚊的形态	67
-------------	----

卵的形态	77
------------	----

幼虫的形态	78
-------------	----

蛹的形态	84
------------	----

成蚊的内部解剖	86
---------------	----

第九章 按蚊成蚊分类	89
------------------	----

按蚊在生物界的位置	89
-----------------	----

按蚊的命名	89
-------------	----

分类上常用的特征	90
----------------	----

我国已发现的按蚊种类	96
------------------	----

我国按蚊成蚊分类检索表和	
--------------	--

检索图	99
-----------	----

第十章 按蚊幼虫分类	109
------------------	-----

幼虫龄期鉴别法	109
---------------	-----

分类上常用的特征	112
----------------	-----

我国按蚊幼虫分类检索表和	
--------------	--

检索图	115
-----------	-----

第十一章 按蚊調查方法	121
-------------------	-----

按蚊相調查	121
-------------	-----

按蚊密度調查	122
--------------	-----

按蚊栖性調查	123
--------------	-----

按蚊晚間活动調查	123
----------------	-----

胃血标本采集·····	123
按蚊自然感染調查·····	124
按蚊越冬調查·····	126
灭蚊效果考核·····	126
第十二章 按蚊的栖息	
习性·····	126
按蚊休止时的姿态·····	127
按蚊栖息习性的类别·····	127
按蚊在室内的停留地点·····	127
按蚊在野外的停留地点·····	129
家栖和野栖种类的判定·····	130
第十三章 按蚊的食性	132
按蚊寻找吸血对象·····	132
按蚊的嗜血习性·····	132
按蚊晚间活动时间和其他問題·····	135
第十四章 按蚊的季节分布	137
調查方法·····	138
按蚊的季节分布·····	138
按蚊季节分布在流行病学上的意义·····	140
第十五章 按蚊自然感染率調查	142
解剖标本的选择·····	142
解剖的程序和方法·····	142
唾腺内原虫孢子孢子的检查·····	144
胃壁卵囊的检查·····	144
易誤認爲卵囊的异物的辨别·····	147
标本保存·····	147
第十六章 按蚊的寿命	150
按蚊年齡的計算·····	151
按蚊寿命与瘧原虫在蚊体内发育的关系·····	152

死亡原因·····	153
蚊龄組成及其意义·····	154
第十七章 按蚊幼虫的生态习性	155
幼虫的食性、休息和运动·····	156
幼虫生活与孳生地的关系·····	157
幼虫季节分布·····	160
幼虫孳生地类型·····	161
海南島按蚊幼虫孳生地調查結果·····	161
第十八章 媒介按蚊的判定	164
傳瘧媒介的判定·····	164
我国的傳瘧蚊种·····	165
我国的主要傳瘧蚊种分述·····	167
第十九章 按蚊生殖营	
养环和生理龄期·····	168
蚊子的双重营养性·····	169
第一批卵的发育成熟与受精和吸血次数的关系·····	169
胃血消化·····	170
卵巢发育·····	170
血液消化与卵巢发育的关系·····	171
温度对胃血消化和卵巢发育的影响·····	172
未产卵和已产卵雌蚊的辨别·····	172
生理龄期的判定·····	174
第二十章 按蚊生物气候学	177
候学·····	177
生物气候学的意义·····	177
生物气候学的内容·····	177
第二十一章 用沉淀反应調查按蚊嗜血习性的方法	186
抗体血清制备法·····	187

抗体血清效价测定·····	189
按蚊胃内血液采集法·····	190
按蚊嗜血习性鉴定·····	191
其他注意事项和用具清洁法	193
第二十二章 按蚊饲养和	
标本制作·····	193
按蚊饲养·····	193
标本制作·····	196
第二十三章 瘧疾流行病	
学調查·····	203
調查目的·····	203
調查种类·····	203
調查方法·····	205
調查材料的整理·····	214
第二十四章 瘧疾流行病	
学·····	216
瘧疾流行概况·····	216
瘧疾流行病学概論·····	218
瘧疾流行因素·····	219
新感染和复发·····	234
第二十五章 抗瘧概論 ·····	236
抗瘧方針·····	236
抗瘧原理和方法·····	237
在各种不同情况下消灭瘧疾 的方法·····	238
抗瘧效果考核工作·····	242
第二十六章 瘧疾的病理	243
总論·····	243
瘧疾患者各种器官的病变·····	250
黑尿热·····	261
第二十七章 抗瘧葯的葯	
理·····	267
抗瘧葯的发展史·····	267
抗瘧葯的分类·····	271

抗瘧葯对瘧原虫各期的作用	272
抗瘧葯的作用机制·····	275
各种抗瘧葯的葯理·····	279
抗瘧葯合理应用中的一些問 題·····	308
第二十八章 瘧疾的临床	
症状、診斷和治疗·····	314
瘧疾的一般临床症状·····	314
各型瘧疾的发作症状·····	316
瘧疾发作的分型·····	317
瘧疾发作时的一般合并症状	318
重症瘧疾的特別症状·····	318
瘧疾与孕妇的关系·····	321
婴儿瘧疾·····	321
瘧疾发作后的繼續經過·····	322
瘧疾复发的原因和誘因·····	323
瘧疾的診斷·····	324
瘧疾的鉴别診斷·····	326
瘧疾的治疗·····	326
瘧疾的預后·····	328
黑尿热·····	329
第二十九章 杀虫葯物緒	
論和各論·····	332
緒論·····	332
无机杀虫葯物·····	335
植物性杀虫葯物·····	337
其他植物杀虫葯·····	341
合成有机杀虫葯物·····	343
其他氮代烴类杀虫葯物·····	347
有机磷化合物杀虫葯物·····	349
第三十章 杀虫葯物剂	
型各論·····	351
粉剂·····	351
液剂·····	352
乳剂·····	354

可湿性粉剂.....	357
烟剂.....	358
石膏制剂.....	362
驅避剂.....	366
第三十一章 成蚊防制 ...	373
适用范围.....	373

处理时间.....	374
防制方法.....	375
第三十二章 幼虫防制 ...	381
处理范围.....	382
处理时间和次数.....	382
防制方法.....	382

第一章 瘧疾史

瘧疾有間歇發熱的特點，因此人們自古已經把它看做一種獨立的疾病，我國信史時期前傳說的搜神記中已有如下記載：“昔顓頊氏有三子，死為疫鬼，一居江水，為瘧鬼”。歐洲方面在紀元前四世紀時，古希臘醫學家 Hippocrates 已能辨認間日與三日發作之瘧疾，可見瘧疾危害人類之歷史遠在 2500 年以前。

近年來的動物瘧原蟲研究結果顯示，很多動物尤其是猿猴有與人類極相似的瘧原蟲，以及人類瘧原蟲有顯著的宿主特殊性等，據此似可推測，人類在尚未發展到近代人以前即已感染瘧疾。

此外，在三種瘧原蟲中，三日瘧原蟲對人體致病力較輕，但病程較長，惡性瘧比較凶險，如不死亡則可在短期內自然痊癒，依寄生蟲與宿主互相適應的程度來判斷，三日瘧原蟲寄生於人類的歷史似可認為最久，間日瘧次之，惡性瘧最短。

古人对瘧疾原因的認識，可大別為二類。第一類是無稽的唯心的說法，以鬼神附體來解釋瘧疾的定期性發作與症狀。第二類說法是唯物的，例如歐洲民間習知瘧疾存在於沼澤地區，因此有沼澤熱之名。又如中外皆認為瘧疾系吸入污濁氣體而發生，因此意大利文 *Mala aria* 正與我國古籍中之“瘴氣”二字不謀而合。我國古醫籍更有認為人體受氣候損傷，以致成病，如素問中有“帝曰：‘瘧先寒後熱何也？’岐伯曰：‘夏傷於暑，其汗大出，腠理開發，因遇夏氣淒涼之水，寒藏於腠理皮膚之中，秋傷於風，則病成矣’。”生氣通天論中也謂“夏傷於暑，秋為瘧瘧”。

上述各種說法，雖未抓着疾病的主要原因，但至少可以看出古人对瘧疾的病狀、流行地區和流行季節已經有了一個概念。在五世紀時，印度名醫蘇世羅達(Susruta)已主張瘧疾由於蚊蚋叮咬而引起，據云在古代非洲與馬來亞等瘧疾流行地區，也曾有人如此推測；我國古籍易說中且有“白露當降不降，民多瘧疾”的記載，進

一步显示古人对傳染媒介以及气候变化对瘧疾流行程度的影响，也有比較具体的認識。

在抗瘧方面，由于对瘧疾的发病原因存在唯心与唯物二种不同的观点，治疗上也就出现了不同的方法。由唯心观点出发，就出现了求神拜佛、恐吓、逃避和捉鬼等法。用这些方法治疗的病人，当然多数无效，但也有人停止发作，这并不能說是有效，只是一种巧合，因为我們現在知道，瘧疾发作原有一定規律，可在一定发作次数后自行停止。

唯物的防治方法在古代已有很多收获，例如根据古希腊的皇室案卷，曾用修筑水沟、实行間歇排水的方法，使 Sicily 地方 Silenus 城的瘧疾消灭。治瘧药中的常山在我国已有千余年历史，从齐梁时陶行白的肘后百一方起，經外台、三因、活人等方，明、清各种医籍中均說有效。南美洲本地民族也早在西班牙人入侵以前，慣用奎那树皮为截瘧药品，相傳在 1638 年秘魯总督辛可之夫人在 Lima 城患間日瘧，用奎那树皮煮服治愈后，由她和她的侍从医生在 1640 年带回西班牙，以辛可粉之名流傳至欧陆各地，成为近世主要治瘧药物之一。

茲就近百年来瘧疾研究进入科学研究阶段的事迹分列如下。

1820 年法国化学家 Pelletier et Caventon 氏自奎那树皮提出奎宁膺砵。

1849 年德国学者 Meckel 氏在瘧疾病人尸体之血液及內脏中发现褐色素。

1850 年奎那树在爪哇繁殖成功，以后世界各地所用的奎宁有 97% 为該地所出产。

1861 年俄国医师 Логинов 氏在后高加索研究瘧疾后認為，褐色素为瘧疾患者所特有，可为瘧疾患者死后追踪診斷的依据。

1870 年俄国医师 Руднев 和 Щеглов 二氏証明，褐色素是在血液內产生，然后轉移并聚集到內脏里去，还簡述了色素的化学性质。

与此同时，俄国学者 Ланкестрин 氏在青蛙紅血球中发现一种原虫，为一种血液孢子虫，后人为紀念他起見而定名为 *Lankeste-*

rella ranktum。

1874 年德人 Zeindler 合成 DDT 他作了农业杀虫剂的专利登记，而未进行进一步的研究，直到 1936 年才經美国农业部昆虫局 Poul Mueller 及 Robert Wiesmann 二氏发现有滞留杀虫效能。

1879 年俄国医师 Руднев 和 Афанасьев 二氏提出，色素的形成一定与某种微生物的生活力有关。

1876 年俄国精神病医师 Розенблюм 发现精神病患者在患瘧疾或回归热后症状緩解，他首創用輸血法接种瘧疾，証实了瘧疾的病源体存在血內。

1879 年法国巴黎軍医学院講師 Laveran 氏在阿尔及利亚的康士坦丁軍医院中工作，那时法軍中流行瘧疾，他在大批尸体內脏中見到褐色素，促使他研究褐色素在病理学上及临床上的意义，以后在病人血液中发现巨噬細胞中有色素顆粒，在 11 月 6 日发现一个較小的带色素的細胞，这团色素不象前人所見那样静止，而是处于活动状态，于是他想到色素可能处在一种微生物体内。后来他看到病人血液內除正常的有形成分外，还有接近或小于紅血球的带色素的圓形体，这种物体有向外出絲的現象，以后絲状体可脱离圓形体，而在血液中自由活动。Laveran 氏將絲状体称做 *oscillaria*，并提出它就是瘧疾的病原体。他也見到了恶性瘧的半月体，但未予重視。1880 年 Laveran 氏在法国科学院年会上作了发现瘧原虫的报告。翌年(1881 年)他发表了一篇旨在探討瘧原虫如何傳入人体的論文，但他誤認水中类似瘧原虫的原虫（自由生活阿米巴）就是瘧原虫。以后各国学者重复了他的工作，在檢查所有病人的血液时都証实了他的发现，虽然他 1881 年的論文是有錯誤的，但并未因此减低他的声誉。

当时正处在細菌学昌盛时期，已經发现很多疾病的病原体是細菌。因此很多学者不同意这种不象細菌的物体竟是瘧疾的病原体，他們提出細菌是瘧疾的病原体，例如 Klebs 及 Tommasi-Crudeli 二氏的瘧疾杆菌等，但是經過动物接种，所引起的症状及病理变化与瘧疾毫无共同之处。

1886~1889 年 Golgi 氏及其同事在意大利闡明了瘧原虫在人

体内的无性生殖循环，并分别出間日瘧和三日瘧瘧原虫在形态上的差异，当时只知道呈恶性病程的間日瘧产生半月体。

1884~1887年間俄国学者Данилевский和Щашиников二氏发现了鳥瘧原虫，并証实了其无性生殖循环与人类瘧原虫相似，同时指出血液中出现絲状体是雄性配子母細胞，为研究瘧原虫的生活史开辟了新的領域。

1887年Щашиников氏指出，原虫在温血及冷血动物中均可发现，因此对原虫的了解就更全面了。

1887年Мечников氏把瘧原虫归入原生动物門孢子虫綱，血孢子虫目，并指出它与球虫目极为相似。

1890年俄国高加索铁路医师Сахаров氏指出恶性瘧原虫是第三种瘧原虫。

1891年俄国科学家Романовский氏发现了氧化的美藍与伊紅液染色法，首創了多色性染液，大大的便利了以后的瘧原虫形态研究。

1892年Giemsa氏分析了罗氏多色性染液的成分，規定了染液的配方，使染色得到稳定的結果，使瘧原虫各个发育阶段的构造显得更加清楚。但他为得到专利而把配方保密，使很多人在这方面进行了很多的摸索，这也是資本主义制度阻止技术发展的实例之一。

1895年英国学者Ronald Ross氏受了他的老师Manson氏在中国厦門証实絲虫病由蚊子傳染的启发，在印度南部开始解剖曾經吸食瘧疾病人血液的蚊子。他那时主要用致倦庫蚊(*Culex fatigans*)做实验，经过二年時間后在一个翅上有斑紋的蚊胃內見到了褐色素，以后因研究人瘧原虫比較复杂，于是改作鳥瘧实验，终于在1898年闡明了鳥瘧原虫生活史中的有性循环。

1897年Welch氏发表了恶性瘧原虫的形态特征的描述。

1898年意大利学者Grassi Bignami及Bastianelli二氏从各方面証明傳播人类瘧疾的蚊虫为按蚊，闡明了在按蚊体内发育的各个阶段，并批評了Ross氏不加选择地解剖蚊子的做法。

1900年Manson氏証明了按蚊傳播瘧疾的关系。

1900年 Grassie 氏提出，瘧疾原虫在紅血球內發育以前可能尚有一個發育循環，但因 1903 年 Schaudinn 氏強調他曾看到七次以上子孢子直接鉆入紅血球內，並曾追蹤觀察到形成裂殖體，以致人們誤信子孢子能直接進入紅血球達 45 年之久。

1902 年俄國學者 Фавар 氏用曾叮咬過瘧疾病人的按蚊叮咬自己，在 12 天后發生瘧疾，这样就徹底解決了瘧原虫傳播的方式。

1899~1914 年 Gorgas 氏在古巴及巴拿馬運河區域施行滅蚊抗瘧成功。

1914 年 Emin 氏發現了卵形瘧原虫，但他認為是微小間日瘧原虫 (*P. vivax* var. *minuta*)。1922 年 Stephens 氏復檢出此虫，並定名為卵形瘧原虫 (*P. ovale*)。

1924~1927 年德人 Schueleemann 氏等循美藍對瘧疾有效之途徑，從美藍合成了扑瘧母星 (Plasmochin)。

1930~1933 年 Mauss, Mietzsch 及 Kikuth 三氏合成了阿的平 (Atabrine)。

1934 年 Raffaele 氏首先發現烏瘧原虫 (*P. elongatum*; *P. relictum*) 的紅血球外期在網狀內皮系統內發育。

1936 年姚永政和林梁城等氏闡明了我國雲南之瘧氣即惡性瘧疾。

1939~1940 年巴西政府等消滅了由非洲經飛機傳到南美洲的岡比按蚊。

1940 年英國學者合成了新的抗瘧藥白樂君 (Paludrine)。

1948 年 Shortt 和 Garnham 等氏發現猴瘧原虫 (*P. cynomolgi*) 的紅血球外期存在於肝實質細胞內，同年復證明人類間日瘧原虫的紅血球外期也在肝實質細胞內發育。次年又證明惡性瘧原虫在人體內類似的發育情況。

1954 年 Garnham 氏等根據 *P. inui* 實驗結果推斷，三日瘧之紅血球外期為 14 天。

1954 年 Garnham 和 Bray 氏等根據人體接種試驗證明卵形瘧原虫之紅血球外期約 9 天。

(任道性)

第二章 原虫学概論

形态 原虫为能营各种生活机能的单細胞动物。此单細胞动物含有一核或数核，圍以半透明之細胞質，細胞質可分为内外两层，自由生活之原虫有由外質形成壳样之被膜或外壳，但寄生性原虫除胞囊期外，一般无此被膜或外壳。

一、外质(ectoplasm) 外質为細胞質之外层，較稠厚而透明，有运动、感觉、摄食、排泄、呼吸、保护等机能。伪足(pseudopodia)、鞭毛(flagella)、纤毛(cilia)和細胞口(cytostome)、細胞肛(cytoppyge)和伸縮胞(contractile vacuoles)等皆发生于此，在周圍环境不适宜时且可由此产生囊膜。

二、内质(endoplasm) 内質占原虫之大部分，較外質稀薄，常現顆粒状之內容，内含大核、小核、食物胞、食物、异物和拟染色体，有消化、貯藏营养物質及生殖之作用。

三、核(nucleus) 核位于内質內，为生活及生殖之主宰，因核构造之不同，常借以作种族鉴别之标准，例如核膜之厚薄，核膜內面有无染色質(chromatin granules)顆粒附着，此顆粒之形状及排列情况，核微体(karyosome)之位置及形状等。核微体与核膜間充滿核漿，其中有网状之构造，此网状之結节部常散有染色質顆粒，惟核微体周圍有一极狭之不染色带。

四、动基体(kinetoplast) 动基体見于鞭毛綱，較核小，故又名小核(micro-nucleus)，位于内質內，常与核有相当距离，乃由較大之圓形、卵圓形或杆状之副基体(parabasal body)及較小之毛基体(blephaloplast)构成，后者为运动及生殖之主宰。

五、拟染色体(chromatoid body) 拟染色体常見于假足虫綱，由类染色質粒(volutin granules)所构成，有时散存于内質中，有时集成圓形、卵形、杆状或絲状之圓块，可能是一种貯藏的营养物質。

六、伸縮胞及食物胞(food vacuole) 二者皆位于内質內。

伸縮胞有一定時間之收縮及脹大，其作用在調整原虫與外界之滲透壓，同時有排泄之功能。食物胞不營伸縮運動，常包藏及消化細菌、其他原虫或其他物質。除食物胞外，內質內常包含細菌、原虫、植物細胞、紅血球、白血球、組織細胞和晶体等，視原虫種類而異。

分類 原生動物門下習見之寄生于人體者有四綱，茲分述如下。

一、根足綱(Rhizopoda Siebold, 1845)或偽足綱(Sarcodina) 此綱之虫以外質之伸縮以運行(偽足)，有自由生活者，亦有營寄生生活者，寄生于人體者種類頗多。

二、鞭毛綱(Mastigophora Diesing, 1865) 此綱之虫借杆狀或馬鞭狀之鞭毛以運動，亦有自由生活者與營寄生生活者，寄生于人體者頗多。

三、孢子虫綱(Sporozoa Leuckart, 1879) 此綱之虫一般無特有的運動器官，在配子配合後產生子孢子，皆營寄生生活，寄生于人體者有若干種。瘧原虫及人體等孢子球虫屬此綱。

四、纖毛綱(Ciliata Perty, 1852) 此綱之虫借体表短而細之纖毛運動，此毛見于生活史中之各期，有自由生活及營寄生生活者，已証實寄生于人體者僅結腸小袋纖毛虫(*Balanitidium coli*)。

生理 高等動物之一切生活現象由各種不同之細胞集團分工合作完成，但在原虫則由單一細胞之各部分完成。茲就其生活現象分述如下。

一、運動 原虫運動之器官稱細胞器官(organelle)，有偽足、鞭毛、纖毛、波動膜(undulating membrane)及類肌綫(myoneme)等。

偽足綱之偽足為行動及(抱擁或陷入)攝取食物之工具，其形狀有舌狀、刺狀、手指狀或極不規則，有的極透明，有的則全部呈顆粒。此項差異常為診斷之重要根據。

鞭毛綱之運動借細長馬鞭樣之鞭毛，有時此毛與虫體間有極薄之膜聯綴，稱謂波動膜，由此推動或牽引虫體使之前進或后退，或助其轉彎或維持正確之方向前進，鞭毛有時且為攝食之工具。

孢子虫綱之运动常不显著或仅有輕度之阿米巴样运动，或仅見細胞質之流动，但在某种原虫之某一生活阶段則活动至为显著，如瘧原虫之小配子、动合子及子孢子等。

絨毛綱系由絨毛針狀被于其全身之絨毛依一定之律序运动，以推动虫体前进或停止，有的且可揮舞口圍較长之絨毛，使食物进入胞口及胞咽(cytopharynx)。

二、呼吸 自由生活之原虫一般是需气性的，由体表吸收氧气和排出二氧化碳，但寄生性之原虫常为厌氧性，由分解食物而得氧气。

三、营养 原虫营养可大別为三种方式，寄生性原虫則仅采取后两种方式。

1. 植物性营养(holophytic)：由体内之叶綠素等物质，借日光之作用，而使自己的或吸收来的水及二氧化碳变成氧气、糖或淀粉，亦称自养性。

2. 动物性营养(holozoic)：由口或伪足摄取食物，經食物胞內分泌之酶消化而得。

3. 腐蝕性营养(saprozoic)：由体表分泌消化液，腐蝕周圍物质，再由体表吸收。

伪足綱多用伪足抱拥食物，使其陷入食物胞而消化，亦可由体表吸取。鞭毛綱寄生性者都采取第二、三种方式，非寄生性者則采取第一种方式。孢子虫綱完全采取第三种方式。絨毛綱常借絨毛使食物由細胞口經胞咽而入食物胞。

四、排泄 可溶性之排泄物常借外质排泄，或經由伸縮胞或食物胞排出，不溶性之顆粒則借伸縮胞排出或在生活之一定时期內丢弃。寄生性伪足綱之原虫采取外质排泄之方法，自由生活者可由伸縮胞排除；鞭毛綱亦由体表或伸縮胞排出；孢子虫綱兼采体表排出或沉淀于体内而在分裂期丢弃；絨毛虫綱則由特具之器官肛孔(analpore)或胞肛排泄。

五、分泌 原虫常分泌消化食物的毒素、色素、酶及各种气体，也能分泌坚韧之囊壁或壳样之外皮，某些伪足虫的伪足且能分泌粘液以助其捕取食物。

伪足綱之原虫常分泌消化液或毒素，以麻痹摄食对象之运动力或杀灭其他生物或宿主之細胞以供其营养。例如痢疾阿米巴即能分泌溶解血球及生活組織細胞之物质，造成阿米巴痢疾之各种症状，并引起宿主产生免疫反应。

鞭毛綱之原虫能分泌色素、毒素及酶，致病性鞭毛虫所分泌毒素显著者如锥虫引起睡眠病，利什曼原虫引起黑热病。

孢子虫綱之原虫能分泌酶及造成症状之各种毒素，如疟原虫繁殖时所分泌之毒素，初被血球外膜所包涵，到血球破裂时释至血球外而骤起发热等症状。

纤毛綱之原虫能分泌酶及溶血素，如结肠袋样虫即能分泌溶解蛋白质之酶及溶血素，而引起宿主痢疾样之症状。

六、感觉 原虫司感觉之器官已阐明者有伪足虫之伪足、鞭毛虫之鞭毛和纤毛虫之纤毛，一般原虫对机械刺激的反应至为显著，而对化学物质之感觉(chemotaxis)，似对其生活更为重要，如选择寄生部位及促使囊壁形成等。

七、繁殖 原虫之繁殖皆由于单一細胞之分裂，一般核先分裂，整体随之，有副核者则鞭毛基体先分裂，旁基体随之，然后核分裂而至整个細胞分裂。

繁殖方法分为有性与无性两种。无性生殖期仅由核简单分裂为二或二个以上。有性生殖期常由雌雄配子结合后起一系列变化来完成。原虫之生活史中起世代交替者，常在不同之宿主体内完成，例如球虫目(Coccidia)原虫。行无性增殖期之宿主为中间宿主(intermediate host)，行有性增殖期之宿主为终末宿主(definitive host)。但球虫目中之人等孢子球虫(*Isospora hominis*)，则有性增殖与无性增殖在同一宿主体内进行。

在有性生殖(syngamy)中，形态相似之两性細胞结合称为同配生殖(isogamy)，形态不同之二性細胞结合称为异配生殖(anisogamy)，此形态不同之細胞皆称为配子(gamete)，其中雄者称小配子(microgamete)，雌者称大配子(macrogamete)，两者结合后之产物称为合子(zygote)，合子起蠕形运动时称为动合子(ookinete)。此外，二独立之細胞仅作短时间接合，互相交换核之