

实用血吸虫病学

主 编

赵慰先 高淑芬

副 主 编

沈一平 袁鸿昌 王环增

编 写 组

(以姓氏笔画为序)

王 锐	王环增	沈一平	陈名刚	杨元清	肖树华
张 仪	易新元	郑 江	郑庆斯	赵慰先	贾义德
郭源华	高淑芬	徐伏牛	袁鸿昌	钱 珂	蔡伟耀

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

实用血吸虫病学/赵慰先,高淑芬主编. — 北京:人民
卫生出版社,1996

ISBN 7-117-02442-9

I. 实… II. ①赵… ②高… III. 血吸虫病 IV. R532.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 08231 号

实用血吸虫病学

赵慰先 高淑芬 主编

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

三河市宏达印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 16印张 360千字

1996年10月第1版 1996年10月第1版第1次印刷

印数:00 001— 2 000

ISBN 7-117-02442-9/R · 2443 定价:27.10元

前 言

日本血吸虫病流行于长江流域及其以南的湖北、湖南、江西、安徽、四川、云南、江苏、浙江、福建、广西、广东和上海 12 个省、自治区和直辖市的 381 个流行县(市、区),严重危害我国人民健康和经济发展。在党和政府的领导下,经过 30 多年的不懈努力,血吸虫病防治工作取得了举世瞩目的成绩。到目前为止,已有上海、广东、福建和广西 4 个省、自治区、直辖市,166 个县(市、区)达到了“消灭血吸虫病”的标准。1980 年以来,我国血吸虫病疫情呈徘徊势态,长江沿岸湖沼地区及川、滇大山区疫情严重回升。经过这几年坚持综合治理、科学防治的方针,采取疾病控制的防治策略,实行大面积的人畜同步化疗,辅以消灭易感地带钉螺和健康教育等措施,疫情得到遏制。但是,血防工作仍然十分艰巨,任务相当繁重。

1990 年,毛守白主编的《血吸虫生物学与血吸虫病的防治》是一本内容丰富、反映国内外血吸虫病研究和防治成果的专著。卫生部地方病防治司于 1990 年修订了《血吸虫病防治手册》,这是一本供防治工作中实际应用的工具书。为了适应当前血防工作的发展,提高防治工作水平和防治人员业务素质,需要有一本理论联系实际,反映近年我国血吸虫病科研和防治的新情况、新经验、新方法,可作为培训教材或适于大专水平自学的专业书。为此目的,地方病防治司暨血吸虫病专家咨询委员会约请有关专家,组成编写组,编写了此书,定名为《实用血吸虫病学》。

此书共计 15 章。其内容介绍了血吸虫病的生物科学、社会医学、管理科学方面的知识,反映了血吸虫病防治工作的复杂性;回顾了 WHO 和我国关于血吸虫病防治策略的历史变化,结合当前实际,提出了我国防治目标三个阶段的划分——疫情控制,传播控制、传播阻断及其相应的技术指标;综述了血吸虫病治疗药物、灭螺药物、实验诊断及临床和治疗的发展过程,指出了研究口服预防药物和新的免疫诊断方法的重要性;血吸虫病是一种免疫性疾病,在致病机制和病理中,引用现代研究资料,做了详细的论述;结合近年的调查研究,叙述了血吸虫病流行病学的一般规律与我国湖沼地区和大山区血吸虫病的流行特点以及可供实际应用的防治策略和措施。

此书由多位编者执笔,风格和笔调未尽一致,内容或有不尽完善之处,希读者指正。

编写组

目 录

第一章 概述	1
第一节 血吸虫发现史	1
第二节 我国血吸虫病发现史	2
第三节 国外血吸虫病概况	3
第四节 我国血吸虫病概况	4
第五节 我国防治血吸虫病的主要经验和目标	5
第六节 本书的概要	6
第二章 病原学	7
第一节 血吸虫的形态和生活史	7
第二节 血吸虫分类学	13
第三节 血吸虫的发育生物学	20
第三章 发病机制	34
第一节 宿主对血吸虫感染的免疫应答	34
第二节 尾蚴性皮炎的发病机制	39
第三节 童虫及成虫引起的免疫病理损害	40
第四节 免疫复合物引起的免疫病理损害	40
第五节 虫卵引起的免疫病理损害	43
第四章 病理学	51
第一节 我国在日本血吸虫病病理研究方面的简史	51
第二节 感染日本血吸虫后不同发育期的病理表现	51
第三节 感染日本血吸虫后不同病期的病理表现	55
第四节 异位血吸虫病的发生原因、病理变化	63
第五节 肝及肠日本血吸虫病的合并症及其后果与相互影响	67
第五章 临床表现与治疗	71
临床表现	71
第一节 急性血吸虫病	72
第二节 慢性血吸虫病	74
第三节 晚期血吸虫病	75
第四节 异位血吸虫病	80

治疗 83

第一节 病原治疗 83

第二节 对症治疗 88

第三节 中医中药治疗 91

第四节 外科治疗 92

第六章 实验诊断 97

病原学诊断 97

第一节 病原学诊断的理论基础 97

第二节 粪便检查技术 97

第三节 组织内虫卵检查技术 102

免疫学诊断 104

第一节 皮内试验 104

第二节 沉淀反应 106

第三节 凝集试验 112

第四节 标记技术 114

综合诊断 121

第七章 钉螺及钉螺调查 124

第一节 形态特征 124

第二节 生活史和生态 128

第三节 钉螺调查 135

第八章 血吸虫病流行病学 141

第一节 概述 141

第二节 传播过程 142

第三节 血吸虫各生活阶段在流行病学中的作用 147

第四节 流行特征 149

第五节 影响流行过程的因素 155

第六节 流行病学调查 158

第七节 数学模型 163

第九章 治疗药物 167

第一节 治疗药物发展简史 167

第二节 化学治疗在防制血吸虫病中所起的作用 168

第三节 治疗药物 168

第四节 结语 182

第十章 灭螺药物	184
第一节 概述.....	184
第二节 灭螺药物.....	185
第三节 杀螺药的作用方式.....	192
第四节 展望.....	193
第十一章 血吸虫病预防	195
第一节 历史回顾.....	195
第二节 预防措施.....	196
第三节 不同类型地区的预防措施.....	208
第四节 监测巩固工作.....	210
第五节 控制血吸虫病的技术标准.....	212
第六节 展望.....	215
第十二章 血吸虫病防治效果与效益分析	217
第一节 简史与背景.....	217
第二节 血吸虫病防治的特点.....	217
第三节 血吸虫病防治效果的评估.....	218
第四节 血吸虫病防治效果的评价指标.....	219
第五节 经济效果评价或分析的方法分类.....	219
第六节 费用-效果分析与费用-效益分析的原理和方法	221
第七节 经济效益分析基本程序.....	223
第十三章 血吸虫病流行与防治的社会医学	225
第一节 社会医学的基本概念.....	225
第二节 社会医学研究方法.....	229
第十四章 防治血吸虫病的管理与组织	233
第一节 血吸虫病防治组织及其职能.....	233
第二节 全国综合治理血吸虫病八五规划及其实施.....	234
第三节 规划执行的评估-管理的效率、效果与效益	234
第四节 管理上的失误.....	235
第十五章 血防调查研究方法.....	236
第一节 选择研究课题的基本原则.....	236
第二节 文献资料工作.....	238
第三节 研究设计	239

第四节 研究报告或总结的撰写.....	241
〔附录〕 中外文名词对照	242

第一章

概 述

血吸虫病是世界上对人类危害严重的寄生虫病之一,据世界卫生组织(WHO)1993年估计,全世界有 31 亿人口的 74 个国家和地区中流行此病。流行区人口有 6 亿,其中约 2 亿人受感染。每年死于此病者达百万人之多。现已发现血吸虫属中的 19 种血吸虫有 6 种寄生于人体。它们是:埃及血吸虫、曼氏血吸虫、日本血吸虫、间插血吸虫、湄公血吸虫和马来血吸虫。我国流行的是日本血吸虫,流行于长江流域及其以南的 12 个省、直辖市、自治区,流行地区大多是我国农业生产的重要基地,人口密集,严重地危害着人民健康和经济发展。为此,深入研究和系统探讨血吸虫和血吸虫病的有关规律,更好地为该病的防治提供科学依据和有效的对策是十分必要的。

第一节 血吸虫发现史

按发现时间为序,分别述之如下。

(一)埃及血吸虫

血吸虫寄生人体的最早的病原学依据是在 19 世纪中叶,由德国学者 Bilharz(1851)在埃及开罗一医院尸体解剖一例患血尿病人的门静脉中取得的白色小虫而发现。1852 年由 Von Siebold 在医学会议上代为宣读这一发现,将此虫命名为 *Distoma haematobium*, 并确认其为血尿的病原。后由 Weinland 改名为 *Schistosoma haematobium*(Bilharz, 1852) Weinland, 1856, 并于 1889 年经在巴黎召开的第一届国际动物命名委员会认可。Ruffer(1910)在埃及两具木乃伊(公元前 1250~1000 年)的肾脏中发现钙化的埃及血吸虫卵。Leiper(1915)的研究小组阐明了其生活史。

(二)曼氏血吸虫

Manson(1902)在西印度群岛人体中发现一种血吸虫,其虫卵具侧刺,且虫卵仅分布于直肠壁,认为与具端刺的埃及血吸虫卵不同。Sambon 将此虫定名为 *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, 以示对 Manson 这一发现的尊重。

(三)日本血吸虫

Kasai(1903)首先在日本一病人粪便中发现类似血吸虫卵的卵。次年 Katsurada 又在一只自然感染的猫体门静脉血管中查见一条血吸虫雄虫,定名为 *Schistosoma japonicum* Katsurada, 1904。接着,在新加坡一福建华侨尸体解剖查见日本血吸虫成虫(Catto, 1905),在中国湖南(Logan, 1905)及菲律宾莱特(Woolley, 1906)相继发现当地首例日本血吸虫病。此后不久, Fujinami 和 Nakamura(1909)研究确定血吸虫的感染方式是经皮肤,并且实验证实牛、犬、猫等动物均可受到感染。Miyairi 和 Suzuki(1913)发现日本血吸

虫的中间宿主是一种水陆两栖、雌雄异体的淡水螺称宫入贝(即湖北钉螺带病亚种),同时观察了血吸虫幼期在螺体内发育繁殖的全过程。由于对日本血吸虫生活史的揭示,也启发、推动了对其他种血吸虫生活史的研究。

(四)间插血吸虫

Fisher(1934)在非洲刚果发现病人粪便中有一种血吸虫卵,其特点是虫卵一端具小刺,刺的长度较埃及血吸虫卵的长,而比牛血吸虫(*S. bovis*)卵的端刺短。介于此两者之间而定名 *Schistosoma intercalatum* Fisher, 1934。对此虫详细的形态结构和生活史的研究,以后也陆续有了报道。

(五)湄公血吸虫

在亚洲中南半岛湄公河流域下游的老挝境内发现有人体血吸虫病,早在 50 年代末和 60 年代初已有报道。当时认为是日本血吸虫的湄公株。直至 1978 年 Voge 等研究根据虫卵小而形圆,中间宿主是开放拟钉螺(*Tricula aperta*),以及其他形态学和生物学特征而定名为 *Schistosoma mekongi* Voge 等, 1978。

(六)马来血吸虫

Murugasu 和 Dissanaiké(1973)首先报告在马来西亚当地居民的内脏组织中发现类似日本血吸虫卵,以后在彭亨州居民中续有发现。Greer 等(1980)证实在当地有两种小罗伯特螺(*Robertsiella*)可作为此种血吸虫的中间宿主,并有自然感染此种血吸虫成虫的终宿主——米氏鼠(*Rattus muelleri*)。经多年对该虫的研究,并与湄公血吸虫和日本血吸虫进行比较,于 1988 年 Greer 等确定它为一独立种,定名为 *Schistosoma malayensis* Greer 等, 1988。

第二节 我国血吸虫病发现史

1905 年 Logan 在我国湖南省常德县检查一患下痢的 18 岁渔民的粪便中发现日本血吸虫虫卵。这是在我国近代发现的第一个确诊病例,仅迟于该虫定名后一年。之后,在芜湖、安庆、九江和长沙等地也相继发现有此种疾病存在。从而对过去原因不明的“扬子热”、“九江热”、“洞庭热”等的病因得到了解答。Faust 和 Meleney(1924)在苏州、嘉兴进行了日本血吸虫病调查,并发表著作系统论述了日本血吸虫病的病原、病理和临床等方面的内容,这对我国血吸虫病防治提供了现代医学的基础知识和流行病学资料。30 年代开始,我国学者也投身于血吸虫病的调查研究工作。如陈方之和李赋京(1934)在江南一带进行日本血吸虫病的调查,肯定了钉螺分布与血吸虫病分布的一致性以及钉螺与水系的关系。

在我国古代书籍中,早有关于类似血吸虫病的记载。远在公元前 15~16 世纪,《周易》、《周礼》中均已有“蛊”字出现。在殷墟甲骨文中“蛊病”、“蛊疫之名”等字句。《说文解字》(许慎)云:“蛊者腹中虫也”,《医经》云:“腹中虫者,谓之腹内中蛊之毒也”。

于公元 7 世纪之初的我国医书中更有近似血吸虫病感染方式,尾蚴性皮炎、临床诊治等方面十分具体的记载。如隋代(公元 605~610 年)巢元方所著《诸病源候论》中已有较详细的描述。“自三吴以东及南诸山群、山县、有山谷溪源处有水毒病,春秋辄得……”,“……其虫甚细不可见,人入水浴及汲水澡浴,此虫着身,及阴雨日行草间着人,便钻入皮里。其诊法,初得时皮上正赤,如小豆黍粟,以手摩赤,上痛如刺”;“……溪病。初得恶寒,头微痛,目

匡疼……”。此外,在另一些医书中也有记载,如苏颂本“《草图经》中有:“蛊痢下血,男妇小儿腹大”,以及翁藻江的《医钞类编》云:“蛊胀者,中实有物,非蛊即血也,其证腹大按之有块,四肢瘦削,发热不退”。

明清以来,对本病的症状、治疗方案和预后等在各地名医医案中均有记载。如常熟县曹仁伯(1834)医案中描述类似晚期血吸虫病症状:“初起腹满,继增腹胀脐突,肋露,足跗浮肿”;浙江嘉兴王孟英医案(1778)所述:“今有专门治肿胀者,用铜管子从脐下刺入,出水如射,顷刻盈罐,腹胀即消,虽一时暂快,肿胀仍作,再针之亦死,不针之亦死矣!”

本世纪70年代,在湖南长沙市马王堆1号汉墓的一具女性古尸和湖北江陵县纪南古城凤凰山汉墓一具男性古尸,分别于1973年及1975年在古尸肝脏和肠组织中查见日本血吸虫卵。由此可知,早在2100多年前,我国已有血吸虫病存在。实际上,可以推断日本血吸虫病在我国的存在和流行,远不止2100余年的历史。而且从作为日本血吸虫中间宿主的钉螺的化石可以追溯到几百万年以前的新生代第四纪。

第三节 国外血吸虫病概况

日本血吸虫除在我国流行外,尚流行于菲律宾、印度尼西亚和日本。现日本已正式向世界卫生组织申请要把日本从世界血吸虫病流行国家中除去,理由是日本自1977年报告最后一个新感染病例以来的10余年内未再发现人、畜、野生动物的新感染病例和感染性钉螺。菲律宾和印度尼西亚的日本血吸虫病流行范围及感染人数远远少于我国。

流行于湄公河流域的老挝和柬埔寨的血吸虫病,现已确定称为湄公血吸虫病;在马来西亚流行的血吸虫病,现亦已确定是由定名为马来血吸虫所引起。在泰国尚有一种类似日本血吸虫的虫种,但感染人体的病例很少,尚待探讨。

在亚洲尚有一些与非洲在地理上接近的东地中海国家有曼氏血吸虫病(阿曼、沙特阿拉伯、也门)和埃及血吸虫病(印度、伊朗、伊拉克、约旦、黎巴嫩、叙利亚、沙特阿拉伯、土耳其、阿曼、也门)的流行。在亚洲包括日本血吸虫病、湄公血吸虫病和马来血吸虫病在内,估计感染者有300多万人。

在非洲有47个国家流行着血吸虫病。以曼氏血吸虫病(40个国家)和埃及血吸虫病(44个国家)为主,并有间插血吸虫病(10个国家)流行。非洲是世界上血吸虫感染人数最多(占90%以上)的地区,估计有1.9亿感染者。

在拉丁美洲现有9个国家流行曼氏血吸虫病,估计感染人数有600多万人。

从世界卫生组织提供的资料表明,除日本外,加勒比岛国蒙特塞拉特也已有10年无新感染病例发生,将可从流行国家中除去。

开展大规模血吸虫病防治工作并取得显著成效的国家,除中国外,尚有菲律宾、巴西、埃及、苏丹、摩洛哥和委内瑞拉等国家。这些国家中人群的血吸虫感染率有较大幅度下降,病情有所减轻,但从全世界的流行情况看,许多国家的血吸虫病仍未能得到有效控制。因为,血吸虫病主要流行于经济比较不发达的第三世界国家,这些国家无能力开展大规模的防治工作,有的国家只能进行一些流行病学调查和防治试点工作,有的国家因发展农业和水利建设,未能顾及对防制血吸虫病传播采取必要措施,因而使流行区扩大,感染人数增加,造成了更大的危害。

第四节 我国血吸虫病概况

我国流行的是日本血吸虫病。经过将近一个世纪的调查研究和防治,可以概括为如下特点:流行历史悠久、分布广泛、危害严重、防治成绩显著、任务仍然艰巨。

中国防治血吸虫病组织系统

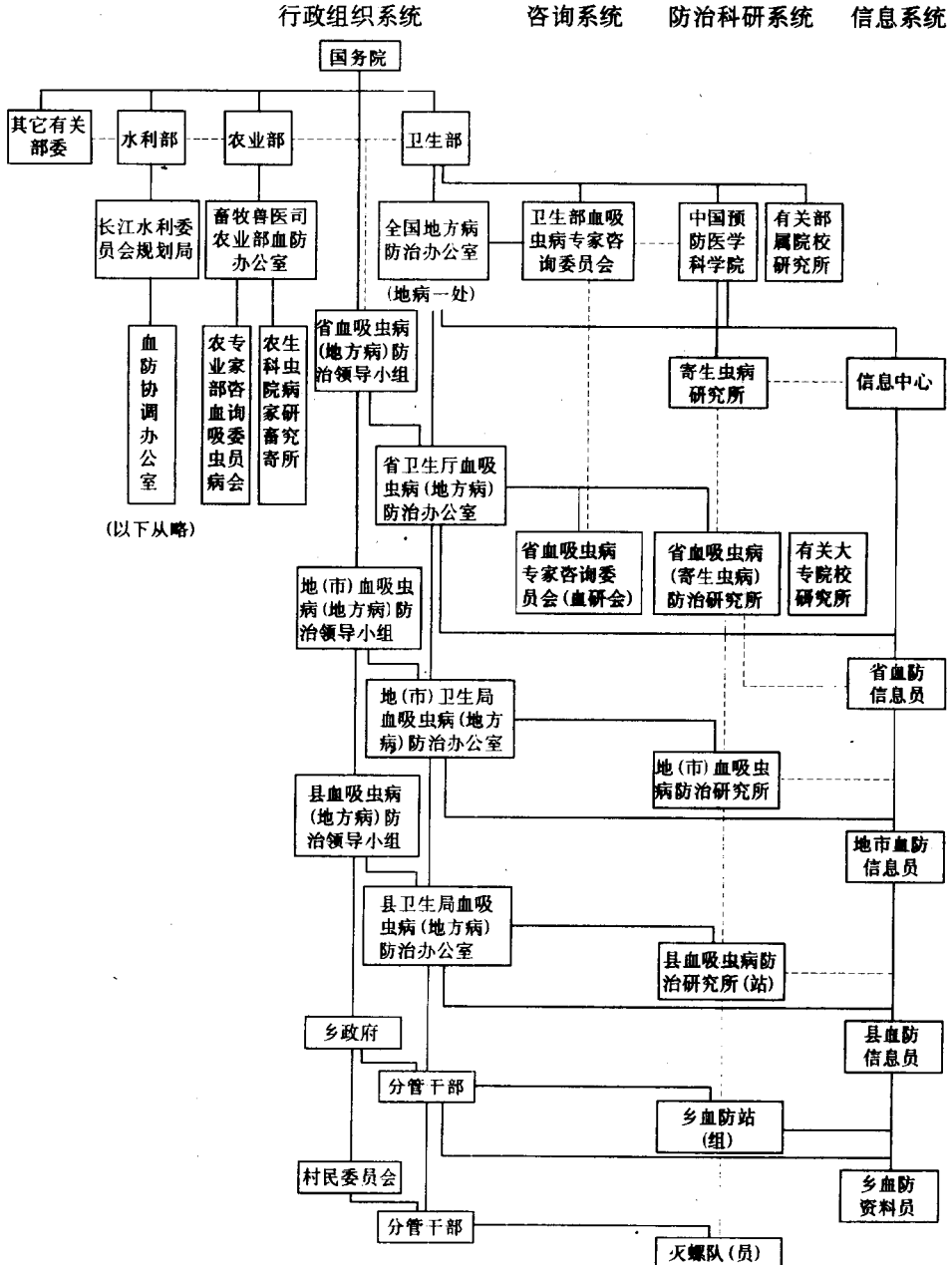


图 14-1 中国防治血吸虫病组织系统

不断积累的调查资料确定我国的日本血吸虫病流行于长江流域及其南部的 12 个省、直辖市、自治区的范围内。受血吸虫威胁的人群达 1 亿人以上。我国台湾有日本血吸虫,可感染动物而不感染人,为日本血吸虫台湾株。我国是世界上日本血吸虫病 4 个流行国家中最严重的国家,也是全球血吸虫病危害最严重的 4 个国家(埃及、苏丹、中国、巴西)之一,又是感染人数超过 1000 万的国家之一(尼日利亚约 2200 万,坦桑尼亚约 1100 万)。由此可见,血吸虫病的猖獗流行,使人民生活、生命、生产以及国民经济发展均受到严重影响。

新中国成立不久,党和政府十分重视血吸虫病防治工作,采取了积极的措施。从中央到地方成立了各级领导组织和专业防治机构,制订了一系列正确的方针、政策和防治措施,动员社会各方面力量,开展了大规模的群众性防治工作。经过近 40 年的艰苦努力,使我国的血吸虫病防治工作取得了举世瞩目的成就。截止 1992 年底,全国已有广东、上海、福建、广西 4 个省、直辖市、自治区达到消灭血吸虫病的标准;全国的流行县(市、区)中已有 166 个达到消灭血吸虫病标准。流行区范围已明显缩小,流行程度明显下降。全国已治愈血吸虫病患者 1100 多万人,消灭钉螺面积已达 114 亿 m^2 。过去的许多重流行区出现了一派欣欣向荣的兴旺景象。

但是,我们还应该看到当前和今后相当长的时期里,血吸虫病防治任务还十分繁重艰巨。据 1992 年全国血吸虫病疫情分析报告,全国尚约有 100 万血吸虫病人,其中晚期病人近 5 万人。现在尚有 122 个县(市、区)流行还较严重,它们绝大多数分布在江湖洲滩地区和大山区,这是由于受特殊的地理、自然条件和多种流行因素的影响。如大山区地形复杂、交通不便、人烟稀少、疫区分散;尤其是长江沿岸的江湖洲滩地区,占有病人、病牛和钉螺分布面积的绝大部分,而且急性感染病人时有发生,钉螺分布面积还在不断扩大,尚有新的晚期病人出现。因为这些地区还缺乏理想而有效的防治对策,所以这是当前防治工作的难点和重点,有待努力解决。

第五节 我国防治血吸虫病的主要经验和目标

我国在长期的防治工作中,积累了一整套适合我国实际情况的防治经验。陈敏章(1990)指出,①各级党委和政府把这项工作纳入议事日程,不断加强领导,这是搞好血吸虫病防治工作的根本保证;②深入搞好宣传教育,动员群众依靠群众自觉地与血吸虫病作斗争,是做好血防工作的基础;③采取综合措施和积极防治,反复斗争是防治血吸虫病的正确途径;④组织有关部门密切协作,进行综合治理是防治血吸虫病行之有效的方法;⑤重视科学研究,加强专业机构队伍建设是加快防治步伐的关键;⑥不断地研究制定法规、条例、标准,是加强科学管理,使防治工作走向科学化、规范化、法制化的重要条件。这些经验对我国当前和今后的防治工作取得更大成效是非常宝贵的。

国务院在制订颁布的《全国综合治理血吸虫病“八五”规划》中指出,要在全中国实现消灭血吸虫病的目标需要相当长的时间,要经过若干阶段、几个五年的努力才能实现。在“八五”(1991~1995)期间定为综合治理第一期,要求从以下 4 个方面达到一定指标:①压缩流行区范围;②提高群体防病意识;③降低病情和④压缩有螺面积。随着防治工作的深入发展,将不断提出新的要求。

第六节 本书的概要

本书的书名称《实用血吸虫病学》是体现以血吸虫病防治知识的实际应用为宗旨。本书可作为专业人员培训用教材,也可作为有关人员的参考用书。

本书的编写内容既有系统性又有实用性,既从我国的实际防治需要出发又从加强理论基础知识入手。在我国大规模开展防治血吸虫病数十年过程中,积累了丰富的防治研究的实践经验和理论技术知识,加以系统整理,概括总结,这对促进我国血吸虫病防治工作向更高更深的层次发展,具有重要意义。

全书共分 15 章,分别论述病原学、发病机制、病理学、诊断、临床与治疗、流行病学及预防等内容外,并设治疗药物和灭螺药物两章以丰富这方面的基础理论知识和我国在这些方面研究和应用的经验。另外,还把钉螺调查和血吸虫病流行病学调查这两个部分分别纳入钉螺和流行病学两章中。从防治实际需要出发,把防治效果和经济效益分析、血吸虫病防治的组织与管理工作,以及如何开展血吸虫病防治工作的调查研究方法等应用性较强的内容,也编列专章。

众所周知,血吸虫病的防治是一项系统工程,也属于大卫生问题。既是涉及水利、农业以及社会经济、生活等多个方面,而且也是与社会医学紧密相关的问题。因此,如何使血防工作更能结合我国社会实际,更好地为我国的经济发展服务,以发挥更大的防治效益,乃为今后继续深入研究的重要课题。

(沈一平)

参 考 文 献

- 卫生部血吸虫病专家咨询委员会. 1992 年全国血吸虫病疫情分析报告. 中国血吸虫病防治杂志, 1993, 5 (5): 257~9
- 毛守白主编. 血吸虫生物学与血吸虫病的防治. 北京: 人民卫生出版社, 1991.
- 王环增等. 我国血吸虫病防治四十年回顾. 中国血吸虫病防治杂志, 1989, 1(3): 1~4
- 叶嘉馥. 血吸虫病史话. 江苏寄防, 1986, (1): 53~54
- 陈名刚. 世界血吸虫病流行情况与世界卫生组织防治血吸虫病的策略. 中国血吸虫病防治杂志, 1992, 4 (2): 78~81
- 陈敏章. 加强领导, 采取有效措施, 切实做好血防工作. 中国血吸虫病防治杂志, 1990, 2(1): 8~14
- 周述龙、林建银主编. 血吸虫学. 北京: 科学出版社, 1989.
- WHO The Control of Schistosomiasis Technical Report Series. No 830, Geneva, 1993.

第二章

病原学

第一节 血吸虫的形态和生活史

寄生人体的几种血吸虫的生活史过程基本相似。血吸虫生活史分成虫、虫卵、毛蚴、母胞蚴、子胞蚴、尾蚴和童虫 7 个阶段。成虫分雌虫和雄虫，合抱寄生于终宿主（人或 其他哺乳动物）的肠系膜静脉、膀胱或盆腔静脉丛中。雌、雄成虫交配后，雌虫在寄生部位静脉末梢处产卵。产出的虫卵一部分随血流入肝等其他脏器中，一部分沉积于局部粘膜下小静脉中。初产卵约数日（如日本血吸虫为 11 天，曼氏血吸虫为 6 天）发育为含毛蚴的成熟卵，落入肠腔或膀胱中，随终宿主粪便或尿排出体外。未能排出的虫卵沉积于组织中逐渐死亡、钙化。现以日本血吸虫生活史为例，述之如下。

血吸虫卵落入外界的水体环境中，在数小时内卵内毛蚴便可孵出。毛蚴在水中利用其全身的纤毛不停地游动，可存活数小时。遇到中间宿主——钉螺，毛蚴以其头腺分泌物溶解局部组织，并利用纤毛的摆动和体前端的伸缩动作，脱去纤毛板和表皮层，钻入螺体的软组织中，形成母胞蚴。血吸虫自母胞蚴开始在螺体内进行幼体增殖。母胞蚴体内的胚细胞发育成许多子胞蚴。子胞蚴离母胞蚴后移到螺的肝脏附近，其体内的胚细胞不断增殖，分批形成并产出许多尾蚴。尾蚴穿破子胞蚴体壁，自螺体逸出后，利用其尾部的摆动，在水体近表面处游动。当人或哺乳动物的皮肤接触此水体时，尾蚴便利用其穿刺腺分泌物的溶解组织作用，体部的伸缩，及尾部的摆动并最后脱掉尾部，便可侵入宿主表皮细胞间质而达真皮层，转变为童虫（图 2-1）。童虫在皮肤中钻入静脉或淋巴管，便可随血液或淋巴液带到右心、肺，经肺静脉到左心，随动脉血流运送到全身，在胃动脉、上下肠系膜动脉的童虫可再穿入小静脉，顺血液入肝内门脉系统分支中暂停留并继续发育，然后移行到肠系膜静脉寄生，发育成熟，雌雄虫合抱、交配，雌虫产卵（表 2-1）。

日本血吸虫生活史各期的形态特点：

（一）成虫

成虫分雌虫和雄虫，常合抱生活。虫体呈圆柱形，雄虫较粗短，雌虫细长。扫描电镜见表呈海绵状，具明显而复杂的褶嵴和凹窝，并有许多感觉乳突和小棘，主要分布在口吸盘、腹吸盘、生殖孔及雄虫抱雌沟等处。口吸盘在虫体顶端，腹吸盘位于虫体腹面距口吸盘不远处。透射电镜观察血吸虫体壁由皮层、肌细胞和皮层细胞体构成（图 2-2）。皮层为合胞体结构，由胞质小管与细胞体相连通。皮层由外至内分三层：外质膜、基

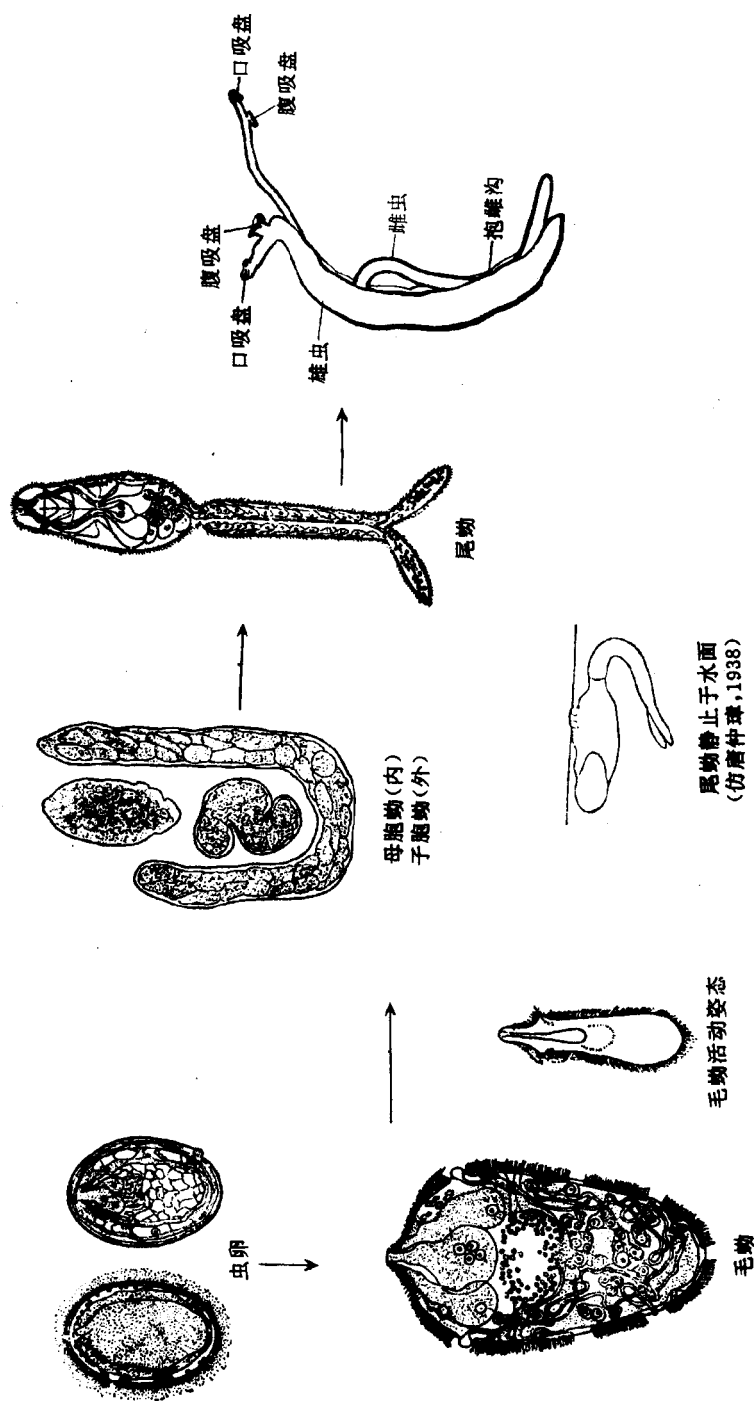


图 2-1a 日本血吸虫各期幼虫 (采自赵慰先, 1994)

图 2-1b 日本血吸虫雌雄蚴抱 (仿毛守白, 1964)

表 2-1 人体六种血吸虫生活史比较

虫种	成虫寄生部位	虫卵分布	虫卵排出	寄生宿主	中间宿主	地理分布
日本血吸虫	肠系膜下静脉、痔上静脉、门静脉	肠壁、肝	粪	牛、羊、猪、犬、猫及啮齿类等 7 个目 40 余种	钉螺	中国、菲律宾 印尼、日本
曼氏血吸虫	肠系膜下静脉、痔静脉丛、肠系膜上静脉	肠壁、肝	粪	猴、狒狒、啮齿类等 7 个目约 40 种	双脐螺	非洲、拉丁美洲、亚洲
埃及血吸虫	膀胱静脉丛、直肠小静脉	膀胱及生殖器官	尿	狒狒、猩猩、猴、猪、羊及啮齿类等 3 个目 9 种	小泡螺	非洲、亚洲
间插血吸虫	肠系膜静脉、门静脉	肠壁、肝	粪	羊及灵长类	小泡螺	非洲
湄公血吸虫	肠系膜静脉、门静脉	肠壁、肝	粪	犬及灵长类	拟钉螺	老挝、柬埔寨
马来血吸虫	肠系膜静脉、门静脉	肝、肠壁	粪	啮齿类	小罗伯特螺	马来西亚

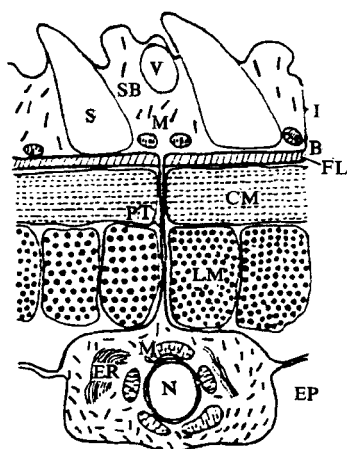


图 2-2 日本血吸虫体壁超微结构示意图

B: 基底膜; M: 线粒体; CM: 环肌;
N: 细胞核; EP: 皮层下细胞;
PT: 胞质小管; ER: 内质网;
S: 体棘; FL: 胶原样纤维层;
SB: 分泌小体; I: 皮层;
V: 空泡; LM: 纵肌

质和基底膜。基质内含多膜层空泡、杆状分泌小体、盘状分泌小体和线粒体。细胞体位于肌层之下，内有一核，有双层核膜；胞质内含高尔基复合体、内质网、杆状小体、盘状小体、糖原颗粒及线粒体等。细胞体发出许多胞质小管，穿过内纵肌、外环肌、基底膜，与皮层相通。在皮层与肌层之间尚有一层菲薄的胶原样纤维层。口吸盘内为口腔，与食管联接。食管有由皮层延伸而形成的皱褶，伸向食管腔。食管肌层下有食管腺，即食管细胞。由胞质小管把分泌颗粒输往皱褶，参与消化作用。肠管在相当于腹吸盘部位分成两支，延伸至体中部之后又合并成单一肠管，达虫体末端，以盲管终。肠上皮细胞上有许多微绒毛伸向肠腔。

1. 雄虫 乳白色，较粗短，虫体长 10~20mm，体宽 0.5~0.55mm。口、腹吸盘均较发达。虫体腹背扁平，背面平滑，腹面有许多小棘。自腹吸盘以下虫体两侧向腹面卷折而形成一纵行的沟槽，因此虫体外观呈圆柱形。此沟槽为雌虫常居之处，故称抱雌沟。生殖系统中的睾丸常为 7 个，椭圆形，呈串状排列于腹吸盘水平的虫体背侧。每个睾丸发出一输出管，汇入睾丸腹侧的输精管。输精管向前通入贮精囊。贮精囊位于睾丸之前，最后连接到位于腹吸盘下方的生殖孔，其开口处有乳头状交接器（图 2-3）。

2. 雌虫 细长，圆柱形，前细后粗，形似鞭虫。虫体长 12~28mm，宽 0.1~0.3mm。

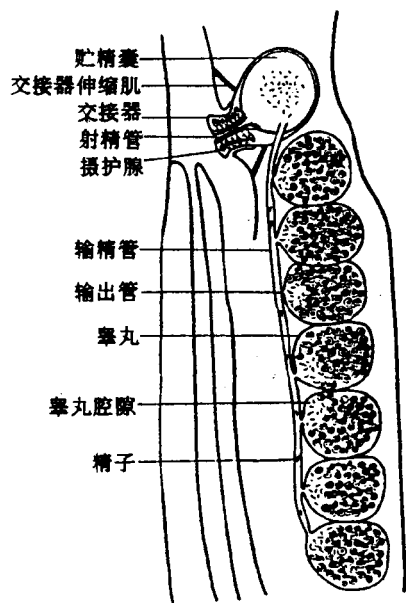


图 2-3 日本血吸虫雄虫生殖器官示意图

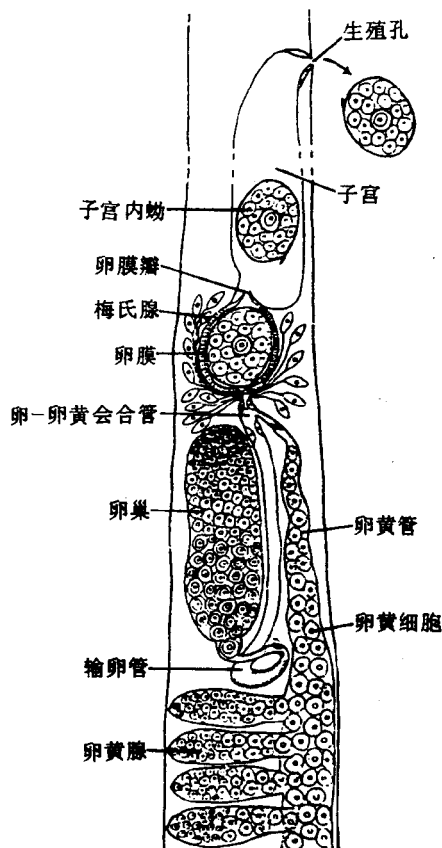


图 2-4 日本血吸虫雌虫生殖器官示意图

口、腹吸盘不及雄虫的明显，腹吸盘大于口吸盘。肠管与雄虫者相似，内含较多吞食的已消化或半消化的血液而使虫体外观呈灰褐色。生殖系统中有卵巢 1 个，长椭圆形，位于虫体中部。自卵巢下部发出一输卵管绕过卵巢向前，与来自虫体后部的卵黄管在卵巢前汇合，经卵模而为子宫。子宫在经过中无明显弯曲，内含虫卵约 50~200 个，子宫通向开口于腹吸盘下方的生殖孔。卵黄腺分布在虫体的后半部、单一肠管的周围（图 2-4）。

人体寄生的 6 种血吸虫的雄虫和雌虫的形态比较，参见表 2-2 及表 2-3。

（二）虫卵

雌虫刚产出的初产卵，卵内含一个受精卵细胞和约 20 个卵黄细胞。初产卵在宿主组织内约经 11 天，卵细胞发育为毛蚴，此为成熟卵。成熟卵呈淡黄绿色，椭圆形或类圆形，卵壳均匀无小盖，在亚侧位有一逗点状棘突。虫卵表面常粘附有许多宿主的组织残留物。虫卵平均大小为 $89\mu\text{m} \times 67\mu\text{m}$ 。卵壳内侧有一层薄的胚膜。卵内为一毛蚴，可见纤毛颤动和毛蚴在卵内转动。在毛蚴和卵壳之间的间隙中常可见到大小不一的圆形或椭圆形如油滴状的毛蚴腺体分泌物。

超微结构所见虫卵表面布满微棘，其下为网状纤维基质。卵壳两层，外层厚内层薄，其间偶可见不定形弯曲的微管道。微棘可使卵易粘附于宿主血管内壁。微管道可使卵内毛蚴代谢分泌物渗出卵壳以及为水分等与外界交流的通道。

粪便内所见的血吸虫卵，除大多数为成熟含毛蚴卵外，尚可见少数未成熟卵、毛蚴