

卫生害虫及其防治教程

陆宝麟 柳忠婉 主编

全国爱国卫生运动委员会办公室编印

一九八八年·北京

卫生害虫及其防治教程

陆宝麟 柳忠婉 主编

全国爱国卫生运动委员会办公室编印

一九八八年·北京

人民卫生出版社

编著者 (以姓氏笔画为序)

丁绍铎 叶宗茂 石梦辉 许荣满
刘 泉 吴厚永 阳际群 陆宝麟
陈佩蕙 柳忠婉 张淑媛 姜在阶
黄美芳 虞以新

32/100/26

卫生害虫及其防治教程

陆宝麟 柳忠婉 主编

全国爱国卫生运动委员会办公室编印

北京市丰台区印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 46.7千字

1988年12月第一次印刷 印数: 1—2500

定价: 6.50元 (准印证号 891209)

前 言

医学昆虫包括某些疾病的传播媒介昆虫和吸血、骚扰性昆虫，种类繁多，它们在传染病学、预防医学和公共卫生等方面都占有重要地位。为了普及和提高从事预防医学、卫生防疫人员的医学昆虫学专业知识，促进医学昆虫学研究工作的发 展，自一九八二年起，在全国爱国卫生运动委员会办公室和中国昆虫学会的支持下，北京昆虫学会先后举办了六期医学昆虫学进修班，（从第六期起改名为卫生害虫防治技术进修班）由中国军事医学科学院、中国预防医学科学院、北京中医学院、北京师范大学、首都医学院、北京医科大学、北京市卫生防疫站等单位的有关专家、教授任教，并结合各自的多年工作实践，编写了一套教材，内容包括了医学昆虫学概论、传病机理、防治原理和蚊类、白蛉、吸血蠓类、蚋类、虻类、蝇类、蜚蠊、跳蚤、臭虫、虱子、蜱类和螨类等各个章节，每一类群又着重在形态特征、生态习性、与疾病关系和防治措施的论述，并打印成册，供学员学习使用。经过六期三百余名学员研读之后，反映颇佳，因而促使我们在一九八七年将教材重新整理、修改补充，其中白蛉一章还特请南京医学院丁绍铎先生撰写，遂成此书，取名《卫生害虫及其防治教程》。卫生害虫的范围更为广泛，按目前习惯，鼠类也应包括在内，由于本书发排较早，来不及增加鼠类一章。另在本书的有些章节中，仍沿用医学昆虫一词。这些均待本书修订时再作补充修改。

本书在编写过程中，始终得到北京昆虫学会和有关单位的多方支持和协助，而得以与读者见面，特此表示谢忱。又本书编写者众多，虽经几次讨论统一规格，但各位作者对资料取舍、文章体例、绘图风格不可能全趋一致。错误和不妥之处，在所难免，凡此种种，敬希读者指正。

编 者

一九八八年十二月 北京

目 录

第一章 引言	陆宝麟	(1)
一、医学昆虫学的发展		(1)
二、医学昆虫学研究的对象		(3)
三、医学昆虫的危害		(5)
第二章 医学昆虫传播疾病的机理	柳忠婉	(8)
一、医学节肢动物传播疾病的方式		(8)
二、各类病原体经节肢动物生物性传播的机理		(9)
三、决定节肢动物作为传播媒介的重要因素		(11)
四、自然界媒介的确定		(13)
第三章 医学昆虫防治概述	陆宝麟	(15)
一、防治方针和原则		(15)
二、环境治理		(18)
三、化学防治		(19)
四、生物防治		(24)
五、其他防治方法		(26)
第四章 蚊	柳忠婉 陆宝麟 黄美芳	(29)
一、形态特征	黄美芳	(29)
二、种类和地理分布	陆宝麟	(38)
三、蚊虫的生态习性	柳忠婉	(44)
四、医学重要性	柳忠婉	(56)
五、蚊虫防治	陆宝麟	(64)
六、调查研究方法	黄美芳	(73)
第五章 白蛉	丁绍铎	(85)
一、形态特征		(85)
二、种类和分布		(90)
三、生态习性		(93)
四、医学重要性		(97)
五、防治		(98)
六、白蛉调查及研究方法		(99)
七、白蛉的监测		(101)
第六章 蠓类	虞以新	(103)
一、形态特征和种类		(103)
二、生态习性		(112)
三、蠓的危害及防治		(118)

四、标本采集和制作方法.....	(119)
第七章 蚋.....	陆宝麟 (123)
一、形态特征.....	(123)
二、种类和地理分布.....	(124)
三、生态习性.....	(125)
四、医学重要性.....	(126)
五、蚋类防治.....	(127)
第八章 虻类.....	许荣满 (129)
一、鉴别特征.....	(130)
二、虻科的种类和分布.....	(133)
三、生态习性.....	(134)
四、医学重要性.....	(136)
五、虻的防治.....	(137)
第九章 蝇类.....	叶宗茂 张淑媛 陈佩蕙 (139)
一、形态特征和分类地位.....	叶宗茂 (139)
二、我国常见蝇种和地理分布.....	叶宗茂 (145)
三、蝇类的生态习性.....	叶宗茂 (148)
四、医学重要性.....	陈佩蕙 (159)
五、蝇类的防治.....	张淑媛 (165)
六、蝇类的调查及计算方法.....	张淑媛 (175)
第十章 蜂虻.....	阳际群 (179)
一、形态特征.....	(179)
二、种类及分布.....	(180)
三、生态习性.....	(183)
四、医学重要性.....	(186)
五、防治.....	(186)
六、调查研究方法.....	(189)
第十一章 蚤类.....	吴厚永 刘 泉 (192)
一、形态特征.....	刘 泉 (192)
二、蚤的种类和地理分布.....	吴厚永 (199)
三、蚤类的生物学和生态学.....	刘 泉 (206)
四、医学重要性.....	吴厚永 (215)
五、蚤类的防治.....	吴厚永 (219)
六、蚤类的调查与采集.....	刘 泉 (223)
第十二章 虱.....	阳际群 (229)
一、形态特征.....	(229)
二、种类及分布.....	(230)
三、生态习性.....	(231)

四、医学重要性.....	(233)
五、防治.....	(234)
六、调查研究方法.....	(236)
第十三章 臭虫.....	阳际群 (239)
一、形态特征.....	(239)
二、种类及分布.....	(240)
三、生态习性.....	(241)
四、医学重要性.....	(243)
五、防治.....	(243)
六、调查研究方法.....	(245)
第十四章 蜱螨概论及蜱.....	姜在阶 (246)
蜱螨概论	
一、蜱螨在节肢动物中的分类地位.....	(246)
二、蜱螨的形态特征.....	(246)
三、蜱螨的生活史和习性.....	(247)
四、医学蜱螨的重要类群.....	(248)
蜱	
一、形态特征.....	(249)
二、种类及地理分布.....	(252)
三、生态习性.....	(256)
四、医学重要性.....	(260)
五、防治.....	(261)
六、调查研究方法.....	(262)
第十五章 螨类.....	姜在阶 石梦辉 陈佩蕙 (265)
革螨.....	姜在阶 (265)
恙螨.....	姜在阶 (274)
蒲螨.....	姜在阶 (279)
蠕形螨.....	石梦辉 (281)
疥螨.....	陈佩蕙 (285)
粉螨.....	姜在阶 (289)
尘螨.....	姜在阶 (292)
第十六章 医学昆虫技术操作.....	陈佩蕙 (295)
一、器材与试剂.....	(295)
二、标本的保存.....	(301)
三、玻片标本的制作.....	(303)
四、标本的邮寄.....	(305)
附录.....	(306)
索引.....	(310)

第一章 引言

医学昆虫学是应用昆虫学的分支之一，是研究直接或间接为害人类健康的昆虫和部分其他节肢动物，包括它们的分类鉴定、地理分布、生物学和生态学、对人类的危害性及其防治等的学科。它是医学寄生虫学的主要内容之一，也是流行病学和公共卫生学的重要组成部分（陆宝麟，1985）。

一、医学昆虫学的发展

节肢动物如蚤、虱、螨等能传播某些疾病，古代早有推想或论述。例如晋代葛洪（281-341 A.D.）在他所著的《肘后备急方》和《抱朴子》二书中已提到“沙虱毒”的传染途径、发病过程以及治疗方法等。一般认为，他所称的“沙虱”即现称的恙螨；“沙虱毒”很可能就是恙虫病。十六世纪李时珍的《本草纲目》更对许多医学昆虫，如蚊、蠓、蜱等及其危害有所记述。又如有些疾病，如黄热、疟疾等等，在证明系蚊虫传播之前，民间已有类似的猜测或传说。

但是，现代医学昆虫学起始于十九世纪末而形成于二十世纪。十九世纪末，英国医生Patrick Manson在我国厦门注意到了“人血丝虫（*Filaria sanguinis hominis*）”，即现所称的班氏丝虫（*Wuchereria bancrofti*）的微丝蚴虫出现在人末梢血液及其夜现周期性的现象，对夜晚吸血的蚊和白蛉进行了观察，于1877年提出了这丝虫由一种蚊虫，按即致倦库蚊（*Culex pipiens quinquefasciatus*）（= *fatigans*）为中间宿主的学说。虽然Manson当时并未搞清蚊虫传播丝虫的途径，但这是首次证明昆虫能作为疾病的传播媒介。因此有些学者把1877年作为医学昆虫学诞生之年。例如1977年，英国皇家热带病和卫生学会（Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene）特召开了“医学昆虫学百周年”的学术讨论会。

1897年，Ronald Ross在Manson的启发下，证明了人疟原虫（*Plasmodium*）在按蚊体内发育的经过，此后并得到Bastianelli Bignami和Grassi（1898，1899）、Manson（1898）以及Samborn和Low（1900）的完全证实。这是医学昆虫学发展的里程碑之一。

在本世纪初，一系列的重要疾病，如黑热病、非洲锥虫病、黄热病、登革热、腺鼠疫、落矶山斑点热等等，相继被证明系由昆虫或蜱螨所传播。这些重要发现更促进了对媒介类群的区系调查、分类鉴定、生物学和生态学研究、对有关病原体的自然感染和实验感染研究，以及防治方法的探索等等，从而为医学昆虫学发展为一独立学科，奠定了基础。本世纪的前五十年也正是医学昆虫学发展的黄金时代。

近数十年来，医学昆虫学更得到了进一步的发展。例如在分类区系方面，不仅一些

国家已出版有重要类别,如蚊、蝇、蚤、蚋等的全国或地方志,而且区系调查深入到了南美、东南亚等的腹地。分类研究则开始进入以细胞遗传学、生化以及数值分类为标志的“第三阶段”。这方面比较突出的是某些蚊、蚋、舌蝇等种团(group)或复组(complex)的研究,为进一步搞清媒介种类提供了鉴别基础。

又如在媒介和疾病传播方面,许多重要虫媒病的主要媒介已大部了解,并且对有些种类或虫株对病原体的易感性,包括它的机理和遗传学,有了更多的认识。虫媒病毒(arboviruses)的研究更有较快的进展。

特别值得一提的是第二次世界大战以来医学昆虫防治上的变化,从四十年代起,由于发现了DDT的高效和滞效的杀虫作用,继之其他合成有机杀虫剂,如六六六等有机氯、马拉硫磷、敌敌畏等有机磷,以及残杀威等氨基甲酸酯类杀虫剂的发展和应用,媒介昆虫的防治取得了很大进展,在虫媒病的防治上起了重大作用。于是杀虫剂的应用成为医学昆虫防治的主导手段。但是,随着这类杀虫剂的广泛和大量使用,又出现了媒介昆虫的抗药性以及杀虫剂的污染环境等问题。同时,长期实践证明,单靠一种手段,不可能很好解决医学昆虫,尤其是媒介蚊类的防治问题。因此,近年来,单一依靠使用杀虫剂的防治手段,已为综合治理(综合防治)(Integrated management)概念所替代(第三章)。

我国在三十和四十年代已进行了不少医学昆虫种类的调查以及虫媒病,如腺鼠疫、疟疾、淋巴丝虫病、黑热病等的媒介和传播研究,为我国医学昆虫打下了初步基础。新中国成立以后,在疾病以预防为主,防治结合方针的指导下,以及爱国卫生运动和除四害(蚊、蝇、臭虫和鼠)的推动下,医学昆虫学有了较快的发展。这些进展在蚊(陆宝麟,1979,1984)、蝇(范滋德,1979)、白蛉(吴征鉴等,1979)、蚤类(柳支英等,1979)已有专文介绍,可资参考。例如在分类区系研究方面,在中国科学院动物志编委会的领导下,最近已出版了我国第一部全国昆虫志,即《中国蚤目志》,其他如《蚊科志》、《白蛉志》、《虻科志》等等也正在编写中,有的已接近完成。有些类别,如蜱类、革螨等,已出版有《经济昆虫志》,为编写全国志作准备。

我国对重要虫媒病的媒介也已有较多的调查研究。疟疾、淋巴丝虫病、日本乙型脑炎、登革热、黑热病、森林脑炎、恙虫病等的重要媒介已大致清楚,为这类疾病的防治提供了必要的资料。

在媒介防治方面,综合治理方针已为广大卫生防疫人员所接受。在综合治理的组成部分中,化学防治已有一定基础,一般使用的杀虫药械自产自给;生物防治研究也有较快的发展,如稻田养鱼和苏云金杆菌血清型H-14(*Bacillus thuringiensis* serotype H-14)制剂已推广应用;环境治理更受到很大重视,并具有我国自己的特色。

以上说明,我国医学昆虫学已有较好基础。但是我国幅员广大,虫媒病种类多,分布广,媒介关系复杂,它们仍然是公共卫生的重要问题。蚊、蠓、蝇、蟑螂等等的危害尚未得到解决。因此,为了除害灭病,保障人民健康,我国医学昆虫工作者承担着重要而艰巨的任务。

二、医学昆虫学研究的对象

医学昆虫学研究的主要对象很广，包括节肢动物门的昆虫纲 (INSECTA)、蛛形纲 (ARACHNIDA)、蠕形纲 (PENTASTOMIDA)、甲壳纲 (CRUSTACEA)、唇足纲 (CHILOPODA)、危害人体健康的种类。后四纲动物虽非昆虫，但习惯地也把它们包括在医学昆虫范围之内。

节肢动物是无脊椎动物中最大的门类，其主要特征是：

(一) 体躯左右对称、分节，即由一系列的体节所组成。不同部位的体节愈合成为3个体段，即头、胸和腹部；有些种类的头和胸并合为头胸部。附肢分节，成对排列。

(二) 整个躯体被有含几丁质的外骨骼。

(三) 循环系统开放式，体腔即血腔，血液自由运行于体腔内的各器官和组织之间。

(四) 中枢神经系统包括脑和位于消化道腹面的由一系列成对神经节组成的神经腹索。

(五) 大部种类在生长发育过程中须经蜕皮和变态。

(一) 昆虫纲

昆虫纲具有下列重要特征：

1. 体躯分为头部、胸部和腹部3个体段：头部为感觉和取食中心，具3对口器附肢和一对触角（原尾目 (Protura) 除外）；胸部为运动中心，由3节所组成（前胸、中胸和后胸），各节具足一对，多数种类的中胸和后胸各具翅一对，有些种类的后翅演变为平衡棒；腹部为生殖中心，成虫无行动附肢，但多数有转化成为外生殖器的附肢。

2. 从卵孵出的幼期在生长发育到成虫的过程中，通常须经一系列显著的外部（或）内部体态变化，即变态 (metamorphosis)。

昆虫纲通常分为33个目，其中具有不同程度医学重要性的有：

1. 双翅目 (Diptera) 它是最重要的医学昆虫类目。本目的蚊、蠓、蚋、白蛉、虻和舌蝇不仅刺叮吸血，而且有些种类是严重疾病的传播媒介；蝇类则可为小儿腹泻、霍乱、痢疾等肠道病的传播者。有些蝇类幼虫可导致蝇蛆症 (myiasis)。

2. 蚤目 (Siphonaptera) 蚤类刺叮吸血，有些种类能传播腺鼠疫和鼠型斑疹伤寒，或为某些蠕虫的中间宿主；潜蚤则直接寄生。

3. 虱目 (Anopleura) 本目的头虱、体虱和阴虱体外寄生在人体，吸血致痒，甚至引起皮炎；体虱是流行性斑疹伤寒、虱传回归热以及战壕热的传播媒介。

4. 半翅目 (Hemiptera) 本目的臭虫是严重的骚扰吸血者，南美的锥猎蝽 (*Triatoma*) 是美洲锥虫病的传播媒介。

5. 鳞翅目 (Lepidoptera) 有些蛾类幼虫具毒毛，皮肤和粘膜与之接触可引起荨麻疹，也有因吸入虫毛而引起过敏性反应（哮喘）。蛾蝶的幼虫偶也可因侵入消化道而

引起蝟寄症 (scholechiiasis)。

6.鞘翅目 (Coleoptera) 有些种类的幼虫可为某些蠕虫的中间宿主, 幼虫还可引起少见的甲蛎症 (canthariasis)。

7.膜翅目 (Hymenoptera) 有些蜂、蚁能螫人和咬人, 偶有因蜂螫过敏而引起严重症状, 甚而致死。少数蚁类侵入室内, 爬入并污染糖类等食物, 成为家庭卫生害虫之一。

8.蜚蠊目 (Blattariae) 本目的多种蟑螂是重要的家庭卫生害虫。它们携带病菌, 污染食物, 并可为某些蠕虫的中间宿主。我国随着乡镇的城市化, 蟑螂问题将愈来愈受到重视。

9.直翅目 (Orthoptera) 本目的有些草螽, 如红脊草螽 (*Conocephalus maculata*) 和中华草螽 (*C. chinensis*) 可为寄生在家畜的胰阔盘吸虫 (*Eurytrema pancreaticum*) 和腔阔盘吸虫 (*E. coelomaticum*) 的第二中间宿主 (第一中间宿主是蜗牛类)。

(二) 蛛形纲

蛛形纲的体躯分头胸部和腹部两个体段, 或全身并合成一不分节的整体。头部不明显, 无触角, 但有螯肢一对。有4对行动足。陆生, 以肺叶或气管, 或通过体壁呼吸。具有医学重要性的有蜱、螨、蝎子和毒蛛等。蜱类除寄生吸血外, 可传播多种人畜疾病; 螨类中的少数恙螨是恙虫病的传播媒介, 有些螨类则可引起变态反应。疥螨则寄生在皮肤内, 引起疥疮。有些毒蛛和蝎子螫人可引起剧毒, 甚至引起严重的全身症状。

(三) 蠕形纲

蠕形纲是寄生退化节肢动物, 体长形, 有许多横纹, 形成假节。除近口具2对角质钩外, 无附肢。无循环系统和神经系统; 雄性生殖孔开口在口的略后方, 雌性的近末端。幼虫有足2对。如犬舌形虫 (*Linguatula serrata*)、亚洲舌形虫 (*Procephalus moniliformis*) 等。

(四) 甲壳纲

甲壳纲的体躯分头胸部和腹部两个体段, 具2对触角, 至少有5对行动足, 附肢大多为二支式, 水生, 以鳃呼吸。有些种类是线虫或吸虫的中间宿主, 例如剑水蚤 (*Cyclops*) 为麦地那龙线虫 (*Dracunculus medinensis*), 蜷蛄、蟹为卫氏并殖吸虫 (*Paragonimus westermani*) 等的第二中间宿主 (第一中间宿主为淡水螺类)。

(五) 唇足纲

唇足纲的体躯分头部和胴部两个体段, 头部具触角一对; 每一体节有一对行动足, 第一对足特化为颚状毒爪; 生殖孔位于体躯末后第二节上。陆生, 气管呼吸, 本纲的蜈蚣有毒, 如不慎被其咬伤, 可引起肿痛, 极少数可引起全身症状。

在以上5个纲中, 昆虫纲最为重要, 其次是蛛形纲中的蜱螨, 因而本书内容也以这两

类动物为主。

三、医学昆虫的危害

昆虫以及部分其他节肢动物可通过吸血、刺螫、骚扰、寄生以及引起变态反应等直接危害人类健康，但更重要的是间接危害，即作为多类病原体的传播媒介或携带者，或为某些寄生虫的中间宿主。

(一) 吸血骚扰

虱、臭虫、锥猎蝽、蚤和蚊、蠓、蚋、虻、舌蝇、螫蝇等双翅昆虫，以及蜱类都是吸血的节肢动物，它们的刺叮轻则引起搔痒，重则引起红肿，以至产生全身性症状。

少数昆虫的刺叮吸血往往不受重视，但在蚊、蠓等吸血双翅昆虫大量孳生的地区，如我国黑龙江省的乌苏里江沿岸，当它们盛发季节时，成群侵袭人体，使人难于忍受。它们的吸血骚扰可妨碍人们的野外活动。

(二) 寄生

有些昆虫和螨类直接寄生在人体，导致不同疾病。例如专性寄生的疥螨，引起疥疮（第15章）；痤疮的发生往往与毛囊螨的寄生于毛囊有关。多种蝇类幼虫专性或兼性寄生于人体不同部位，可引起种种蝇蛆症（第9章）。潜蚤虽然多寄生于动物，但人偶也蒙受其害。

(三) 刺螫和叮咬

蝎子、毒蛛、蜂、蜈蚣等的叮咬或刺螫，放出毒汁，通常引起剧痛；而如称为黑寡妇（*Latrodectus*）的毒蛛的叮咬，可危及生命。昆虫体上的毒毛或其分泌物有刺激性，不仅引起痛痒，也可引起皮炎、红肿、疱疹，甚至导致全身性症状。

(四) 引起变态反应

尘螨及其排泄物以及有些鳞翅目昆虫的鳞片或幼虫的毛被吸入之后，对过敏的人可引起哮喘或其他变态反应。

(五) 作为疾病的媒介或传播者

据估计，人类的传染病半数以上由节肢动物所传播，其中昆虫占着重要部分。它们可作为疾病的媒介（vector），进行生物性的传播，也有作为病原体的携带者，进行机械性的传播。与此有关的病原体范围很广，主要包括：

1. 病毒 昆虫和蜱螨传播的病毒主要是虫媒病毒。虫媒病毒指在自然界主要通过吸血节肢动物在易感脊椎动物间的生物性传播，或在节肢动物通过经卵传递，甚或可能通过交配传递而维持存活；在脊椎动物体内增殖可引起病毒血症，在节肢动物体内增殖，经过一定的外潜伏期（extrinsic incubation period）后，可通过节肢动物刺叮而传

播给另一脊椎动物的病毒 (WHO, 1985)。迄今全世界注册的虫媒病毒已达 504 种^① (Arthropod-borne Virus Information Exchange, June, 1986)。虫媒病毒现分为 11 个科, 其中最为重要的为下列 3 科:

披膜病毒科 (Togaviridae) 本科 A 病毒属 (*Alphavirus*) 多种是致病的病毒, 如由蚊虫传播的基肯贡雅 (Chikungunya)、东马脑炎 (Eastern equine encephalitis)、罗斯河热 (Ross River Fever)、委内瑞拉马脑炎 (Venezuelan equine encephalitis)、西马脑炎 (Western equine encephalitis) 等等。

黄病毒科 (Flaviviridae) 本科的黄病毒属 (*Flavivirus*) 包含有由蚊虫传播的登革和登革出血热、流行性乙型脑炎, 黄热等等, 以及由蜱类为媒介的蜱传脑炎等等。

布尼安病毒科 (Bunyaviridae) 本科的布尼安病毒属 (*Bunyavirus*) 包含有由蚊虫传播的加利福尼亚脑炎组、立谷热 (Rift Valley fever) 等, 内罗病毒属 (*Nairovirus*) 包含有蜱传播的克里米亚—刚果出血热 (Crimean-Congo haemorrhagic fever), 白蛉病毒属 (*Phlebovirus*) 的由白蛉传播的白蛉热等。

此外, 蝇类能机械性传播致使小儿腹泻的非虫媒病毒。

2. 立克次体 蜱螨和昆虫传播的有下列 3 属所致的疾病。

立克次体属 (*Rickettsia*) 本属所致的疾病有: (1) 斑疹伤寒组, 包括由体虱传播的普氏立克次体 (*R. prowazekii*) 所致的流行性斑疹伤寒和由跳蚤传播的由莫氏立克次体 (*R. mooseri*) 所致的鼠型斑疹伤寒; (2) 斑点热组, 如由蜱类传播的立氏立克次体 (*R. rickettsii*) 所致的落矶山斑点热、蜱立克次体 (*R. akari*) 所致的立克次体痘, 西伯利亚立克次体 (*R. sibericus*) 所致的北亚斑点热等等; (3) 恙虫病组, 包括由恙螨传播的恙虫热立克次体 (*R. tsutsugamushi*) 所致的恙虫病。

罗沙利马属 (*Rochalimaea*) 包含由体虱传播的五日热罗沙利马 (*R. quintana*) 所致的战壕热。

柯克斯体属 (*Coxiella*) 包含由蜱以及空气等其他途径传播的伯氏柯克斯体 (*C. burnetii*) 所致的 Q 热。

3. 螺旋体 包含由软蜱传播的多种疏螺旋体 (*Borrelia*) 所致的蜱传回归热以及由虱子传播的回归热螺旋体 (*B. recurrentis*) 所致的流行性回归热。

4. 细菌 例如蝇类、蟑螂等机械性传播的沙门菌 (*Salmonella*)、痢疾杆菌 (*Bacillus dysenteriae*) 等所致的肠道病。炭疽杆菌 (*B. anthracis*)、土拉菌 (*Francisella tularensis*) 等也可由吸血昆虫, 如虻类等作机械传播。在虫媒细菌性疾病中最重要的是由蚤类传播的鼠疫菌 (*Yersinia pestis*) 的腺鼠疫。

5. 原虫 虫媒的原虫病主要有: (1) 寄生的血孢子虫, 包含由按蚊传播的人疟原虫以及一些由蜱类或吸血双翅昆虫为媒介的动物孢子虫; (2) 锥虫 (*Trypanosoma*), 包括非洲由舌蝇传播的多种人或动物锥虫病以及由锥猎蝽等传播的美洲锥虫病; (3) 由白蛉传播的多种利什曼原虫 (*Leishmania*) 所致黑热病、皮肤利什曼病等。

此外, 蝇类和蟑螂也可机械性传播如致使阿米巴痢疾的溶组织内阿米巴 (*Entamoeba*).

注: ①其中有极少数并非真正虫媒病毒。

ba histolytica) 等肠道原虫。

6. 蠕虫 重要的有由蚊虫传播的班氏丝虫 (*Wuchereria bancrofti*)、马来丝虫 (*Brugia malayi*) 和帝汶丝虫 (*B. timori*) 所致的淋巴丝虫病, 以及由蚋传播的盘尾丝虫 (*Onchocera volvulus*) 所致的盘尾丝虫病等。

此外, 多种昆虫、螨类和甲壳动物是有些绦虫、线虫、吸虫等的中间宿主。人居蝇类和蟑螂也可携带并散布蠕虫卵。

应该指出, 在上述昆虫或蜱螨传播疾病中, 如疟疾、淋巴丝虫病、锥虫病等都是严重的疾病, 迄今依然威胁着人类的健康。而这类疾病多数是生物性传播的, 即媒介昆虫或蜱螨是病原体自然循环中不可缺少的环节。因而媒介的防治就可以阻断这类疾病的传播, 达到控制其发生或流行的目的。

参 考 文 献

- 冯兰洲 1983 医学昆虫学。VI + 304页。北京: 科学出版社。
- 陆宝麟 1980 我国蚊类研究三十年。中国昆虫学会医学昆虫学学术讨论会会刊, 2 ~ 8 页。
- 陆宝麟 1984a “医学昆虫学”, 《中国医学百科全书, 寄生虫与寄生虫病学》, 109 ~ 110页。上海: 科技出版社。
- 陆宝麟 1984b 三十五年来我国蚊类防制的进展。四川动物 3: 35~39, 41。
- 吴征鉴、王兆俊、熊光华 1980 三十年来我国白蛉研究的进展。中国昆虫学会医学昆虫学学术讨论会会刊, 9 ~ 18页。
- 范滋德 1980 三十年来我国蝇类研究的进展。同上, 19~27页。
- 赵恩先主编 1983 人体寄生虫学。4 + 1214页。北京: 人民卫生出版社。
- 姚永政、许先典 1980 实用医学昆虫学。第二版, 488页。北京: 人民卫生出版社。
- 柳支英、高巨真、吴厚永等 1980 三十年来我国蚤类研究的进展。中国昆虫学会医学昆虫学学术讨论会会刊, 28~41页。
- Harwood, R.F. and M.T. James 1979 Entomology in Human and Animal Health. 7th ed. New York: Macmillan Press Ltd, 548 pp.
- Service, M.W. 1980 A Guide to Medical Entomology. New York: Macmillan Press Ltd., viii + 288 pp.
- WHO 1985 Arthropod-borne and rodent-borne viral diseases. Tech. Rept. Ser. 719, 116 pp.

第二章 医学昆虫传播疾病的机理

节肢动物的种类很多,传播疾病的种类在整个节肢动物范围内虽只是少数,但对人类却危害很大。人类的传染病中许多是由节肢动物传播的,历史上有不少虫媒病,如鼠疫、黄热病、疟疾、斑疹伤寒等,都曾造成广泛流行,夺去许多人的生命。在历史上鼠疫曾有过三次大流行,波及欧、亚、非三个洲,死亡人数达千百万。至今世界上有些虫媒病仍未能完全控制,如疟疾在60年以前曾在世界近半数人口的地方流行,当恶性疟暴发流行时造成人的大量死亡,经几十年的防治,虽然疫情有所控制,但在一些地区仍有传播,世界卫生组织1982年报告,全世界疟疾病例仍有650万。因此,研究节肢动物与其传播疾病的关系,对防治疾病是一项重要工作。

研究节肢动物传播疾病需要了解医学节肢动物传播疾病的方式,传播的机理以及影响媒介节肢动物传播疾病的各种因素,从而进一步了解传播疾病的重要媒介种类,以便更好地进行防治。

一、医学节肢动物传播疾病的方式

根据节肢动物与病原体的关系可以分为二种方式。

(一) 机械性传播

在这一类传播方式中,节肢动物对病原体只起携带传递作用,病原体在节肢动物体内不发育和繁殖。病原体可携带于节肢动物的体表、口器或消化道内而散播。节肢动物的体表常有许多毛、腊质或粘液,容易使病原体粘附,再加上某些节肢动物的习性,常在含有病原体的污物上停留、取食,病原体粘附于其体表、口器上,或被食入。在节肢动物的消化道内,病原体虽不发育和繁殖,但并不死亡,因节肢动物再到人的食物上爬行和取食,粘附在其体表、口器或由其粪便排出的病原体污染了这些食物,使人感染。大型吸血昆虫如蚊的口器粗大,由于其刺叮,引起宿主疼痛、刺痒,宿主被惊扰而反应,使其中断吸血,口器可以携带病原体,于短时间内再吸血时传给另一宿主。

机械性传播无特异性,主要与节肢动物的生态习性及病原体的性质有关,蝇类和蟑螂可以传播多种病原体,凡是与人经常接近,且与含有病原体的污物常接触的节肢动物,都能作为传播者。耐干燥的病原体,如结核杆菌和芽孢杆菌,体表携带和口器及消化道携带同等重要;因干燥易死亡的病原体,如病毒、螺旋体和不具芽孢的杆菌、原虫等,则以口器和消化道内携带为重要。机械性传播不是病原体唯一传播方式,病原体还可以经其他途径传播,故单纯控制传播它的节肢动物不能杜绝此类疾病的发生。

(二) 生物性传播

病原体在节肢动物体内有发育和/或繁殖的过程,对病原体来说,这种发育和繁殖是必要的,是病原体生活史中的一环。病原体必须在媒介体内经过发育,达到它的传染期,或在媒介体内繁殖到一定数量,才能对脊椎动物宿主有传染力。

根据病原体在媒介体内的发育过程,生物性传播又可分为三种情况:

1.循环发育式:病原体必须在媒介体内经过一段发育过程,完成其生活史,达到感染期,才能传染新的宿主,它在媒介体内不繁殖,没有数量上的增加。寄生于人体的淋巴丝虫与蚊虫的关系属于此类型。

2.循环繁殖式:病原体在媒介体内无生活史发育变化,但有个体繁殖,仅有数量上的增加。病毒、立克次体和细菌等在媒介体内的过程属于此型。

3.发育繁殖式:病原体在媒介体内不仅经过生活史的发育,而且进行繁殖,也就是说既有形态的变化,又有数量的增加,如疟原虫在蚊体内既经过发育,又经过繁殖后才能再传染人。

生物性传播具有特异性,只有某些节肢动物才适合于某些病原体的发育和繁殖。在正常情况下,病原体全赖或主要依赖媒介来传播,因此,某地区如没有这些媒介,就没有这种疾病流行,并且对媒介的有效防治能防止该病的流行。生物性传播中,从病原体进入媒介体内,经过发育和/或繁殖,达到传染期,都要经过一定的时间,这段时间称为外潜伏期(extrinsic incubation period)。有的病原体在媒介体内可以长期存活,有的还可以经卵传给后代,则该节肢动物不仅是病原体的传播媒介,也起到储存宿主的作用。

二、各类病原体经节肢动物生物性传播的机理

(一) 病毒

虫媒病毒在节肢动物的细胞内繁殖,节肢动物的体液(血淋巴)对病毒是适宜的,而消化道内的生理、生化环境对病毒有不同程度的不利,病毒进入消化道后数量逐渐减少,因此,病毒在节肢动物的消化道内生存的时间和消化道的屏障作用是影响节肢动物感染的重要因素。病毒被节肢动物吸入后,首先从消化道进入胃壁细胞内繁殖,由此再进入血淋巴及其他组织内繁殖,最后在涎腺内病毒滴度最高,当媒介吸血时传给宿主动物。节肢动物一旦被感染可以终生带病毒。病毒在蜱、螨体内发育情况与在蚊体内相似,但病毒在蜱、螨体内一般都可以侵入卵,经卵传给下一代;而在蚊虫体内,病毒经卵传给下代的现象,仅在少数种类中已证实。

(二) 立克次体

立克次体主要在节肢动物的消化道细胞内繁殖,斑疹伤寒立克次体在虱的胃壁细胞

内繁殖后,细胞破裂,立克次体落入肠腔和血腔内,肠腔内的立克次体随虱粪排出,传染给宿主,挤破虱体也能传染,但单独吸血不能传染。战壕热立克次体不侵犯虱的胃壁细胞,而是在胃壁细胞上繁殖,因此不影响虱的寿命,病原体经虱粪排出是人被感染的唯一来源。鼠型斑疹伤寒立克次体也是在蚤的胃壁细胞内繁殖,但由于蚤的围食膜关系,立克次体不能大量进入胃壁细胞,故在蚤的粪便中立克次体少得多,传染力也较差。立克次体在蜱、螨体内可以穿过消化道壁,经血淋巴进入涎腺、卵巢等器官,故可以经叮咬传播,并能经卵传给下一代,恙螨一生只有幼虫期吸取宿主的体液,立克次体经卵传代是其传播恙虫病的唯一传播方式。

(三) 细菌

节肢动物传播细菌只有少数是生物性传播,最重要的鼠疫。鼠疫杆菌在蚤的消化道内繁殖,由于蚤的消化道构造特殊,杆菌大量繁殖后,胃前室堵塞,蚤再吸血时因血液不能通过,在食道和前胃的血被杆菌污染,由于咽的收缩,含菌的血液回流入宿主体内,使宿主感染。含菌的蚤粪便污染宿主皮肤伤口也可以传染。土拉杆菌是由蜱传播的,在蜱体内杆菌可以进入体腔、基节腺和涎腺,并可经卵传给下一代。

(四) 螺旋体

螺旋体主要在节肢动物血淋巴内繁殖,在虱子体内螺旋体不侵入其他组织、器官,故只有挤破虱子,放出螺旋体;经皮肤或粘膜传染给宿主动物。在蜱体内,螺旋体可进入涎腺、基节腺、卵巢、神经节等,故可以通过叮刺吸血或基节腺液使宿主感染,并能经卵传给后代。

(五) 原虫

由节肢动物传播原虫有两种情况:一类是由蜱、螨传播的孢子虫,如巴白原虫(*Babesia*)和肝原虫(*Hepatozoon*),这些原虫在蜱、螨吸入后能穿过消化道,在其他组织内进行孢子增殖,通过叮咬宿主或被宿主吞食而传播,其中巴白原虫还能通过卵传给下一代。另一类是由昆虫传播的:有些病原体只在昆虫消化道内繁殖,不穿出消化道之外,如锥虫和利什曼原虫,而其中有的原虫在消化道内向前移动,经叮刺吸血传播,如路得西亚锥虫(*Trypanosoma radesiense*)和冈比亚锥虫(*Trypanosoma gambiense*)。在舌蝇(*Glossina*)体内及利什曼原虫(*Lieshmania*)在白蛉体内;另外一些原虫在昆虫消化道内向后移动,通过排便或被宿主吞食而传播,如枯氏锥虫(*Trypanosoma oruzi*)在锥猎蝽(*Triatoma*)体内。而疟原虫和肝囊原虫(*Hepatocyte*)则在昆虫消化道内经部分发育后,穿出消化道,在其体腔内再发育和繁殖,最后进入涎腺,经吸血传播。

(六) 丝虫

丝虫科中寄生于人、哺乳动物、鸟类、爬虫类及两栖类的皆有,它们由不同的吸血节肢动物作为媒介、包括蚊、蠓、蚋、虻、蚤、蜱、螨等。丝虫在节肢动物体内只发育,不繁殖。各种丝虫在不同节肢动物体内寄生部位各有不同,如胸肌、脂肪体、马氏