

医学类系列丛书

昆虫与疾病

主编 杨毅梅



云南民族出版社

基础医学类实验系列丛书

昆 虫 与 疾 病

主 编：杨毅梅

主 审：钱金楸 段利华

云南民族出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

昆虫与疾病/杨毅梅主编. —昆明: 云南民族出版社, 2007. 7

(基础医学类实验系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5367 - 3784 - 6

I. 昆… II. 杨… III. 传病昆虫—关系—疾病 IV. R384

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 127673 号

责任编辑	岳灵玉
装帧设计	云南师范大学印刷厂工作室
出版发行	云南民族出版社 (昆明市环城西路 170 号云南民族大厦 5 楼 邮编: 650032) http: //www. ynbook. com ynbook@vip. 163. com
印 刷	云南师范大学印刷厂
开 本	787 × 1092 1/16
印 张	(总) 60
字 数	(总) 1460 千
版 次	2007 年 9 月第 1 版
印 次	2007 年 9 月第 1 次
印 数	1 ~ 1000 套
定 价	94.00 元 (全 7 本)
书 号	ISBN 978 - 7 - 5367 - 3784 - 6/R · 114

序

我国的高等教育，从 20 世纪末逐步进入了大众化教育阶段，高等教育的发展进入了快速发展时期，大学的分类分层也更加明显。

大理学院根据学校的实际和社会的需求，在总结国内外高等教育先进思想的基础上，于 2004 年教学工作会上，比较早地提出了要培养“思想品德优良、基础理论扎实、个性充分发展、具有较强实践能力和创新精神、能适应地方经济、社会发展需要的高素质应用型人才”的人才培养定位。这个办学理念 and 定位，将把学校带入一个崭新的发展快车道。随着时间的推移，将更加证明它的先进性和正确性，并深刻地影响着学校的未来。

医学教育本来就是一个实践性很强的学科。培养应用型人才，不仅要求教师要重视专业理论教学的传授，更要重视实验教学环节，尤其是综合运用各方面知识解决实际问题的能力，重视学生专业核心技能的培养和实践能力的提高。开展好实验教学工作、让学生有更多的机会练习，在培养合格学生过程中具有重要的、不可替代的作用。

为了推动我校的实验教学改革，培养更多优秀的应用型人才，我校教学科研服务中心牵头，组织编写大理学院医学教辅材料丛书，并与出版社联系出版事宜，无疑是一件大好事。

大理学院医学教辅材料丛书的各个分册，都是各个老师经过多年教学工作的经验总结，有的已经在教学工作中使用了多年，具有很强的实用性，解决了学生部分实验教学和课程练习的问题，为教学提供了比较规范的、有我校特色的教辅材料。希望教师们在教学中，不断修改完善，让它绽放出更绚丽的色彩来。

作为分管教学的副校长，我要感谢为之付出辛勤劳作的编者老师，感谢为把此系列丛书正式出版做出努力的教学科研服务中心的同志们。

大理学院副校长 钱金楦 教授

2007 年 6 月 30 日

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 昆虫与人类的关系	(1)
第二节 我国医学昆虫研究进展	(1)
第三节 医学昆虫学定义与范围	(2)
第四节 节肢动物的生态学	(3)
第五节 医学昆虫与疾病的关系	(4)
第二章 昆虫纲	(10)
第一节 昆虫纲概述	(10)
第二节 蚊	(12)
第三节 蝇	(17)
第四节 蚤	(21)
第五节 虱	(24)
第三章 蛛形纲	(27)
第一节 蛛形纲概述	(27)
第二节 蜱	(28)
第三节 恙螨	(33)
第四节 疥螨	(36)
第五节 蠕形螨	(38)
第六节 尘螨	(40)

第一章 总论

第一节 昆虫与人类的关系

昆虫是种类繁多,数量浩大,分布广泛,跟人类的关系十分密切的一种动物,依据对人类的利害关系,可分有益和有害两大类,但这样划分是相对的,例如蝎子和蜈蚣都会分泌毒液,咬螫伤人,而另一方面却可作为药材,医治疾病。

有益的节肢动物所起的作用主要表现在下列各方面。①供人类食用,尤其甲壳纲中的各种虾蟹,不仅滋味鲜美,营养价值也高。②提供工业原料,例如家蚕,目前世界上共有 40 多个国家和地区人工饲养,年产蚕茧约 800 万担,蚕丝约 5 万 t,我国的产茧量和产丝量都占首位。③作为经济鱼类的天然饵料,例如鲱鱼、大黄鱼、小黄鱼以及带鱼等都以桡足类作为主要食饵;在淡水水域中,桡足类、枝角类以及昆虫幼虫对鲢鳙等经济鱼类的幼鱼和成鱼也有重要的饵料意义,特别是枝角类,我国渔民自古以来就称为鱼虫。④完成植物的传粉作用,油菜和多种果树都是虫媒植物,借蜜蜂等昆虫传播花粉,否则不可能结果。⑤抑制害虫,自然界的各种动植物和微生物彼此之间由于摄食关系而形成食物链。不少昆虫食害作物、果树和森林,称为害虫,而害虫又被肉食性蜘蛛和其它昆虫所食,如上述金小蜂抑制棉红铃虫等。⑤制成药物,节肢动物本身或其产品可以制成药物,防治疾病,如蝎子、蜈蚣、地鳖等。鲨的血液具有超微量(10~12g)的敏感性,可制成试剂,快速而简便地检测内毒素和热源物质。

有害的节肢动物主要的危害有两方面:一是传播疾病,严重威胁人们的健康和生命。凡可引起疾病的生物统称病原体(病原生物),包括病毒、立克次体、螺旋体、细菌、真菌以及寄生虫等。由寄生虫引起的疾病称为寄生虫病;由其余各种病原体引起的疾病则称为传染病。寄生虫病和传染病二者的病原体本身都缺乏移动能力,须借外力传播,特别是昆虫起了十分重要的作用,人类传染病的 2/3 均通过昆虫媒介,例如虱传播斑疹伤寒、回归热和战壕热。二是严重危害农作物、果树和森林等,特别是有害昆虫每年夺走我们大量的粮食、瓜果和木材。在旧中国,害虫猖獗,尤其飞蝗,危害特别严重。蝗灾自古以来,和水、旱灾一起,成了威胁我国人民最严重的三大自然灾害。

第二节 我国医学昆虫研究进展

医学昆虫学是一门独立学科,在我国是从本世纪 30 年代发展起来的,但其研究历史却已十分久远,自秦、汉以来的 2000 多年里,在史书和专著中对医学昆虫的形态、分类、生活史、生态以及防治都有详细的记述。记载了蜚、蠊、虱、臭虫、蚊、蝇、蠓以及蚤的形态、生活习性、危害和防治的宝贵资料。例如蝇的名称见于公元前 1200 年的《尔雅》之中,曾有许多位著名学者对我国古代医学昆虫文献进行了考证与整理。近代我国医学昆虫学的研究,始

于外籍医生作些零星的调查研究工作,系统研究建立于1920年,研究机构或单位陆续成立,但受社会条件的限制,仅处在萌芽时期。直到50年代初,我国医学昆虫学在“预防为主,除害灭病”的方针指导下,开始了虫媒病和侵袭人体的医学昆虫的调查研究和防治工作,并以空前的规模和速度发展,不仅在学术上有极大的提高,而且几种危害极大的重要虫媒病如黑热病、腺鼠疫、疟疾、丝虫病、乙型脑炎、斑疹伤寒、回归热、恙虫病以及森林脑炎均已得到有效控制,在除害灭病上取得了辉煌的成绩。到20世纪末,在当代科学技术革命的推动下,从理论到技术都出现了一个飞跃的发展。分子生物学、生物化学技术引入医学昆虫研究领域,以及防治新策略和新措施的运用,如昆虫细胞培养法、蛋白质分析改良法、单克隆抗体生产法、分子杂交、昆虫基因克隆法等,使医学昆虫学的科学研究进展到了细胞和分子水平。

第三节 医学昆虫学定义与范围

一、医学昆虫的定义

医学昆虫学的研究内容严格地讲是指节肢动物中的昆虫纲,事实上医学昆虫在习惯上泛指危害人类健康的节肢动物,节肢动物门是动物界中最大的一门。医学节肢动物(medical arthropod)是指与医学有关的节肢动物。医学节肢动物学(medical arthropodology)是研究这类节肢动物的形态、分类、生活史、生态、地理分布、与传病的关系及防治措施的科学。由于昆虫纲在节肢动物中占绝大多数,所以通常称为医学昆虫学(medical entomology)。它是人体寄生虫学、流行病学和公共卫生学的重要组成部分。但它本身又是一门独立的学科。与医学和兽医学都有广泛和重要的联系。

二、节肢动物的主要特征

节肢动物是无脊椎动物,是动物界中种类最多的一种(占已知的一百多万种动物中的87%左右)。除自生生活外,也有少数寄生种类。它们都具有下列主要特征:

1. 虫体左右对称,躯体和附肢(如足、触角、触须等)即是分节,又是对称结构。
2. 体表骨骼化,由几丁质及醌单宁蛋白质(quinonetanned protein)组成的表皮,亦称外骨骼。外骨骼与肌肉相连,可作敏捷的动作。
3. 循环系统开放式,体腔称为血腔,含有无色,或不同颜色的血淋巴。
4. 发育过程中大都有蜕皮(ecdysis)和变态(metamorphosis)现象。

三、与医学有关的节肢动物分属以下5个纲

1. 昆虫纲(Insecta) 虫体分头、胸、腹3部。头部有触角1对,胸部有足3对。能传播疾病或引起疾病的有蚊、蝇、白蛉、蠓、蚋、虻、蚤、虱、臭虫、蟑螂、锥蝱、桑毛虫、松毛虫、毒隐翅虫等。

2. 蛛形纲(Arachnida) 虫体分头胸和腹两部或头胸腹愈合成躯体,有足4对,无触角。能传播疾病或引起疾病的有硬蜱、软蜱、恙螨、疥螨、蠕形螨、尘螨、粉螨,能毒害人体的有蜘蛛和蝎子等。

3. 甲壳纲(Crustacea) 虫体分头胸部和腹部,有触角2对,步足5对,大多数种类水生,有些是蠕虫的中间宿主。例如淡水蟹或螯蛄是并殖吸虫的第二中间宿主;淡水桡足类(copepods)中的剑水蚤(Cyclops)、镖水蚤(Diaptomus)是阔节裂头绦虫、曼氏迭宫绦虫、棘颚

口线虫及麦地那龙线虫(*Dracunculus medinensis*)等的中间宿主。

4. 唇足纲(*Chilopoda*) 虫体窄长,腹背扁,多节,由头及若干形状相似的体节组成。头部有触角1对,每一体节各有足1对。第一体节有1对毒爪,螫人时,毒腺排出有毒物质伤害人体,如蜈蚣。

5. 倍足纲(*Diplopoda*) 体呈长管形,多节,由头及若干形状相似的体节组成。头部有触角1对,除第一体节外,每节有足2对,所分泌的物质常引起皮炎。

第四节 节肢动物的生态学

生态学(ecology)是研究生物与周围环境相互关系的科学,从不同生态组织层次又可分为个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学几个分支。对医学节肢动物生态的深入研究,是为了掌握其发生、发展规律,找出对其生存的有利和不利因素,针对薄弱环节,制定切实可行的防控措施。

一、个体生态学

个体生态学主要研究环境因素与生物生长、发育、繁殖、寿命、越冬、滞育、产卵、食性、栖息等生理行为的相互关系以及环境因素对这些生理行为的影响。环境因素包括有:

1. 温度 温度是对节肢动物影响最显著的气候因素。节肢动物是变温动物,其体温随所在环境温度变化而变化。每一种节肢动物都有一定的适宜温度范围,发育与繁殖能正常进行的温度范围称为适温区(optimum range)。在适温区内尚有最适温区,在此温区内,节肢动物发育速率最快,繁殖力最大。温度对节肢动物的影响表现在发育起点温度、休眠越冬及寿命等诸多方面。

发育起点温度指成虫前期(卵、幼虫、蛹等)开始发育的最低温度,如白纹伊蚊为10~12℃。越冬是节肢动物度过短日照严寒季节的生理适应性反应,表现为代谢速率下降、行为反应迟缓及生长发育的相对停滞。根据越冬的机制不同,又有休眠越冬与滞育越冬之别。前者是一种暂时性、非稳定性反应;后者是一种稳定的遗传特性。温度下降是休眠越冬的主要原因。越冬虫期可以是卵、幼虫、蛹或成虫,因节肢动物种类不同而异。在一定范围内,节肢动物寿命随温度上升而缩短。此外,温度对节肢动物生殖力、产卵量、吸血频率及胃血消化等都有影响。

2. 湿度 湿度对节肢动物的影响也是多方面的,但不及温度影响突出。不同的节肢动物所需湿度亦不同,如面粉、米粮内生活的节肢动物,所需湿度较低;全沟硬蜱则生活在湿度较大的原始森林。

3. 光照 光照主要影响节肢动物的行为活动,同时也是诱导滞育产生的首要因素。节肢动物对光照的行为反应有趋光性与避光性两种,光照强度影响节肢动物的昼夜活动;据此可分为昼行性与夜行性类群,前者如蝇、虻、伊蚊等,其活动与觅食在白天进行,后者如按蚊、库蚊、白蛉、臭虫等,其活动与吸血在夜间进行。

4. 生物因素 对医学节肢动物而言,生物因素主要涉及食物、植被、寄生虫与微生物等因子。节肢动物的食性可分为血食性和非血食性两类,前者与医学关系密切,又可进一步分为单血食性与多血食性。单血食性节肢动物只刺吸一种宿主的血液,如人虱只刺吸人

血,有较强的宿主特异性,仅在人间传播疾病;多血食性者则可刺吸多种宿主的血液,宿主特异性低,如蚊、白蛉、蚤、蜱、螨等,除传播人类疾病外,还可传播人兽共患病。

植被影响节肢动物的孳生与栖息,节肢动物种类不同,对植被要求也不一样,如全沟硬蜱常见于森林地带,地里纤恙螨则主要孳生于杂草丛生的次生植被地带。

自然界存在着节肢动物的捕食者(天敌)、寄生虫和病原微生物,如巨蚊幼虫常捕食其它蚊幼虫。目前,利用天敌、寄生虫和病原微生物进行生物防制,已成为控制有害节肢动物的新途径。

二、种群与群落生态学

种群是高于个体的生态组织层次,指在一定空间(或地域)内同种个体的集合,即种群由许多同种个体组成,如郑州地区中华按蚊种群、上海地区白纹伊蚊种群等等。群落的生态组织层次较种群更高,一般定义为一定空间内各种生物的集合,即群落是由许多具体的生物种群组成。群落是一个相对的概念,有大群落和小群落之别,前者如海洋生物群落、陆地生物群落等,包括了海洋或陆地的所有生物种类;后者如稻田蚊类群落、鼠巢革螨群落等,仅局部于蚊类与革螨。

种群生态学与群落生态学远比个体生态学复杂,涉及复杂的数学理论和大量的数学模型。近年来,随着系统论、信息论及电子计算机技术等学科的渗透,种群生态学与群落生态学得到了进一步的发展。目前在医学节肢动物领域,种群生态研究已经引起国内外学者的兴趣,但群落生态研究仍然十分薄弱。

第五节 医学昆虫与疾病的关系

各种医学昆虫及节肢动物所传播的疾病亦不相同,它们有地域性、季节性。由于世界各国的条件千差万别,使得昆虫种类差异甚大,在进化上速度亦有不同。亚洲的医学昆虫飞迁、运输到美洲立刻造成了灾难,破坏当地的生态平衡。如日本的白纹伊蚊随船运到美国,立即造成大量繁殖和极度扩散,它们猛烈地群袭人们并传播登革热,至今美国政府无法消灭白纹伊蚊。冈比亚按蚊随交通工具被带到了美洲,很快在中南美洲暴发流行疟疾,造成美洲各国巨大的损失。埃及伊蚊在 17 世纪左右传入美洲,此后在中南美洲肆虐了几百年,暴发流行黄热病,死亡人数远远超过战争死亡人数。鼠疫在中国、世界上造成的危害和后果是极为惨重的。30 年代日本军队在东北投放鼠疫杆菌造成鼠疫暴发流行,死亡人数多得连焚烧都来不及。跳蚤在传病中起了重要的媒介作用。世界上现在的烈性传染病和新出现的疫病仍十分活跃,WHO 规定的 3 种检疫传染病为:鼠疫、黄热病、霍乱。监测传染病十几种,如疟疾、登革热、肝炎、乙脑、流行性出血热等。近年出现的艾滋病、埃博拉、汉坦病等疾病都造成了严重后果。

一、医学昆虫的危害

(一) 直接危害

1. 骚扰和吸血 蚊、白蛉、蠓、蚋、虻、蚤、臭虫、虱、蜱、螨等都能叮刺吸血,造成骚扰,影响工作和睡眠。蚊虫在夏天一般 2 天吸血一次。有人实验表明:臭虫一生可吸人血 163 次。非洲某些地区婴儿贫血与臭虫吸血有关。

2. 螫刺和毒害 由于某些节肢动物具有毒腺、毒毛或者体液有毒,螫刺时分泌毒液注入人体而使人受害。如蜈蚣、蝎子、毒蜘蛛等刺咬人后,不仅局部产生红、肿、痛,而且可引起全身症状;桑毛虫、松毛虫的毒毛及毒液可引起皮炎、结膜炎;松毛虫还可致骨关节疼痛,严重者可致骨关节畸形、功能障碍等;蠓、蚋、虻等叮刺人体后可出现红肿,甚至溃烂;硬蜱叮刺后唾液可使宿主出现蜱瘫痪;毒隐翅虫(*Paederus fuscipus*)的体液接触皮肤可致皮炎。

3. 过敏反应 节肢动物的唾液、分泌物、排泄物和皮壳等都是异性蛋白,可引起人体过敏反应。如尘螨引起的哮喘、鼻炎等;粉螨、尘螨、革螨引起的螨性皮炎。蚊、蠓、蚤、臭虫等螫刺后也出现过敏。

4. 寄生 蝇类幼虫寄生引起蝇蛆病(myiasis),潜蚤寄生引起潜蚤病(tungiasis),疥螨寄生引起疥疮(scabies),蠕形螨寄生引起蠕形螨病(demodicidosis),粉螨、跗线螨等侵入肺、肠、尿路引起肺螨病、肠螨病和尿螨病。

(二)间接危害

节肢动物携带病原体传播疾病。传播疾病的节肢动物称传播媒介或病媒节肢动物或病媒昆虫。由节肢动物传播的疾病称虫媒病。虫媒病的种类很多,其病原体有病毒、立克次体、细菌、螺旋体、原虫、蠕虫等。

根据病原体与节肢动物的关系,将节肢动物传播疾病的方式分为两类:

1. 机械性传播 节肢动物对病原体的传播只起携带输送的作用。病原体可以附在节肢动物的体表、口器上或通过消化道从而散播,借机转入另一个宿主,形态和数量均不发生变化,但仍保持感染力。如蝇传播痢疾、伤寒、霍乱等。

2. 生物性传播 病原体在节肢动物体内经历了发育、增殖或发育和增殖的阶段,才能传播到新的宿主。对病原体来说,这种过程是必需的。例如某些原虫和蠕虫,在节肢动物体内的发育构成生活史中必需的一环。待病原体发育至感染期或增殖至一定数量之后,才能传播。生物性传播只有某些种类的节肢动物才适合于某些种类病原体的发育或增殖。例如班氏微丝蚴只在某些蚊种体内才不能发育至感染期的丝状蚴;登革热病毒也只在某些蚊种体内才能大量增殖并传播。根据病原体在节肢动物体内发育或增殖的情况,可分为以下4种形式:

(1)发育式:病原体在节肢动物体内只有发育,没有数量的增加,如丝虫幼虫期在蚊体内的发育。

(2)增殖式:节肢动物成为病原体的增殖场所,只有数量的增加,但无可见的形态变化,如病毒、立克次体、细菌、螺旋体等。这些病原体须在其易感节肢动物体内增至一定量时,才具传播能力。

(3)发育增殖式:病原体在节肢动物体内不但发育,数量也大增。病原体只有待发育及增殖完成后才具感染性,如疟原虫在蚊体内的发育和增殖。

(4)经卵传递式:有的病原体不仅在节肢动物体内增殖,而且侵入雌虫的卵巢,经卵传递,以致下一代也具感染力。例如硬蜱体内的森林脑炎病毒,蚊体内的日本脑炎病毒,软蜱体内的回归热螺旋体。有的节肢动物的幼虫感染病原体,但不传播,经卵传递至下一代幼虫才有传播能力,如恙螨幼虫感染恙虫立克次体。因而一次感染了媒介,可产生众多的感染后代,起着更大的传播作用。

节肢动物对人体健康最大的危害是传播疾病,它们不但能在人与人之间传播,也能在

动物与动物之间以及动物与人之间传播。有的节肢动物的寿命很长,且能长期保存病原体,如乳突钝缘蜱能保存回归热病原体长达 25 年。因此,节肢动物既是某些疾病的传播媒介,又是病原体的长期贮存宿主,对保持自然疫源性疾病的长期存在起着重要作用。

二、医学昆虫的致病类型

(一) 虫源性疾病

由节肢动物直接骚扰、刺螫、吸血、致病、毒害或寄生所引起的疾病称为“虫源性疾病”。某些硬蜱叮咬后引起的蜱瘫痪,疥螨侵入皮内引起的疥疮,蠕形螨寄生毛囊或皮脂腺引起的蠕形螨病,粉螨侵入肺部、肠道及泌尿道所引起的肺螨病、肠螨病及尿螨病,尘螨引起的过敏性哮喘及鼻炎,蝇类幼虫侵入皮肤及各种腔道所引起的蝇蛆病,潜蚤寄生于动物或人的皮下引起的潜蚤病,以及直接螫刺、过敏、毒害所引起的种种病症,都属于虫源性疾病。在这些致病过程中,节肢动物本身是病原体。

(二) 虫媒传染病

以节肢动物为媒介,通过机械性或生物性方式传播的疾病称为虫媒传染病(虫媒病)。虫媒传染病的病原体涉及病毒、立克次氏体、细菌、螺旋体、原虫、绦虫、吸虫、线虫和棘头虫等类群。

我国重要虫媒病

类 别	病 名	病原体	我国重要传播媒介
病毒病	流行性乙型脑炎	日本脑炎病毒	三带喙库蚊
	登革热	登革热病毒	埃及伊蚊、白纹伊蚊
	森林脑炎	森林脑炎病毒	全沟硬蜱
	新疆出血热	新疆出血热病毒	亚东璃眼蜱
	流行性出血热	汉坦病毒	革螨
立克次体病	流行性斑疹伤寒	普氏立克次体	人虱
	鼠型斑疹伤寒	莫氏立克次体	印鼠客蚤
	恙虫病	恙虫立克次体	地里纤恙螨、红纤恙螨
	Q 热	贝氏立克次体	蜱
细菌病	鼠疫	鼠疫杆菌	印鼠客蚤、方形黄鼠蚤、长须山蚤
	野兔热	土拉伦斯菌	蜱、革螨
螺旋体病	虱媒回归热	俄拜氏疏螺旋体	人虱
	蜱媒回归热	波斯疏螺旋体	钝缘蜱
	莱姆病	伯氏包柔疏螺旋体	全沟硬蜱
原虫病	疟疾	疟原虫	中华按蚊、嗜人按蚊、微小按蚊、大劣按蚊
	黑热病	杜氏利什曼原虫	中华白蛉、中华白蛉长管亚种、硕大白蛉吴氏亚种
蠕虫病	马来丝虫病	马来布鲁线虫	中华按蚊、嗜人按蚊
	班氏丝虫病	班氏吴策线虫	致倦库蚊、淡色库蚊

三、媒介昆虫的判定

通常所指的传播媒介,其意义较广泛,凡能传播病原体的生物或非生物载体均可视为传播媒介。媒介昆虫则专指传播媒介中的节肢动物,它们通过机械性或生物性传播方式传

播虫媒病。

防治虫媒病,首先就要确定其传播媒介,才能采取有效的防制措施阻断传播途径。传播媒介的确定,可从下述几个方面着手进行。

1. 生物学的证据这种节肢动物:①与人的关系密切,必须刺吸人血,或舐吸人的食物,以嗜吸人血者最重要。②数量较多,往往是当地的优势种或常见种类。③寿命较长,能保持病原体完成发育和增殖所需的时间。

2. 流行病学证据媒介虫种的地理分布及季节消长与某种虫媒病流行地区以及流行季节相一致,则提示为传播媒介的可能性。

3. 自然感染的证据在流行地区流行季节采集可疑的节肢动物分离到自然感染的病原体,如果是原虫和蠕虫,须查到感染期。但作为媒介的确定,还需其他方面的资料。

4. 实验室的证据用人工感染方法证明病原体能在某种节肢动物体内增殖或能发育至感染期,并能传染给易感的实验动物。实验感染可证实媒介节肢动物对病原体的易感性,还可测定易感性的程度。

一种虫媒病的传播媒介,在不同的流行地区可能相同,也可能不同。在一个地区的一种虫媒病,其传播媒介可能只有一种,也可能有数种。如有数种时,其中有主要的媒介和次要的媒介。例如,我国海南岛某地,传播疟疾的按蚊有数种,其中以微小按蚊为主要传播媒介。在1958年7月间,该地区居民的疟原虫感染率为80%,当该地基本消灭了微小按蚊以后,疟原虫的感染率下降至10%以下。在调查判断传播媒介和主要传播媒介时,必须综合上述四个方面的资料加以分析和论证。

昆虫传播病原体的关键环节包括从宿主获得病原体,经一定的发育或繁殖,传给下一个脊椎动物或人。

四、医学昆虫的防制

医学节肢动物的防制是预防和控制各种虫媒传染病的重要手段,要做好这一工作,不仅要掌握其生态学特点,选择适当的防制方法,更必须结合本地实验,采取正确的防制方针或策略。自从40年代DDT的出现,继之许多有机合成杀虫剂的广泛应用,使医学节肢动物的防制进入了一个新时期,对虫媒病的防制起了很大作用。实践证明,单靠一种防制方法不能有效地解决问题,综合防制是今后的发展趋势。

(一)综合防制的概念

世界卫生组织媒介生物学和控制专家委员会(WHO expert committee of vector biology and control)对综合防制的定义为:“应用所有适当的技术和管理方法,以经济合算的方式,取得有效的媒介抑制。”我国学者根据我国实际情况及实践经验,对综合防制概念作了进一步完善,综合防制即从媒介与生态环境和社会条件的整体观点出发,标本兼制以制本为主,以及安全(包括对环境无害)、有效、经济和简便的原则,因地制宜地对防制的对象,采用各种合理手段和有效方法,组成一套系统的防制措施,把防制对象的种群数量降低到不足以传播疾病的地步。

(二)综合防制的内容与方法

综合防制包括环境防制、物理防制、化学防制、生物防制、遗传防制及法规防制等基本内容。

1. 环境防制 主要通过改造、处理病媒节肢动物的孳生、栖息环境,造成不利于它们的生

存条件,这是防制医学节肢动物的制本措施,其具体内容包括:①环境改造,如基础卫生设施的改造和修建,阴沟、阳沟和臭水沟的改造等。②环境处理,例如,翻盆倒罐、清除蚊孳生地,或对蚊类孳生地进行水位波动,间歇灌溉,水闸冲刷,以及垃圾、粪便及特殊行业废弃物的无害化处理等。③改善人群居住条件,搞好环境卫生,以减少或避免人-媒介-病原体三者的接触机会,从而减少或防止虫媒病的传播。

2. 化学防制 当前主要是使用化学合成的杀虫剂、驱避剂及引诱剂来防制病媒节肢动物。虽然化学防制存在着抗药性及环境污染等问题,但是它具有见效快、使用方面,以及适于大规模应用等优点,所以仍然是目前对病媒综合防制中的主要手段。常用有机合成的杀虫剂有以下几类:

(1)有机氯杀虫剂:具有广谱、高效、长效、价廉、对哺乳动物低毒等优点,如二二三(DDT)、六六六等,曾是主要的杀虫剂,由于长期大量而广泛的使用,形成环境(土地、水域)的污染和动植物体内的积蓄,有害人体健康,且导致病媒节肢动物的抗药性,降低杀虫效果,因此,逐渐为其它类杀虫剂所代替。

(2)有机磷杀虫剂:多数具有广谱、高效的杀虫特点,在自然界易水解或生物降解,因而可减少环境污染,在动植物体内无积蓄的危险。用于卫生杀虫剂的常用种类有:敌百虫(trichlorphon)、辛硫磷(phoxin)、马拉硫磷(malathion)、杀螟松(sumithion)和甲啉硫磷(pirimiphos methyl)。双硫磷(abate)、倍硫磷(baytex)是良好的杀蚊幼虫剂。敌敌畏(dichlorvos, DDVP)是我国民间常用的杀虫剂,具有强烈的熏杀作用,一般用于室内熏杀成蚊。

(3)氨基甲酸酯类杀虫剂:特点是击倒快、残效长,对人、畜的毒性一般较有机磷杀虫剂低,无体内积蓄,有的品种对有机氯及有机磷杀虫剂有抗性的害虫也有效。常用种类有残杀威(sunside 或 propoxur)主要为触杀剂,并具胃毒和熏蒸作用。混灭威(landrin)的作用似残杀威,但无熏蒸作用。

(4)合成拟菊酯类杀虫剂:具有广谱、高效,击倒快,许多品种残效短(即对光不稳定),毒性低,生物降解快,对上述三类杀虫剂有抗性的害虫有效等特点,因而受到重视,认为是有前途的杀虫剂。品种很多,常用有二氯苯醚菊酯(permethrin)、丙烯菊酯(allethrin)、胺菊酯(tetramethrin)、溴氰菊酯(decamethrin)、氯氰菊酯(cypermethrin)、顺式氯氰菊酯(alpha-methrin)即奋斗呐等。我国目前主要使用二氯苯醚菊酯、溴氰菊酯和顺式氯氰菊酯,后两者对光稳定,残效可达3~6个月。

(5)昆虫生长调节剂:通过阻碍或干扰昆虫的正常发育而使其死亡,其优点是生物活性高,有明显的选择性,只作用于一定种类的昆虫,故对人、畜安全及对天敌、益虫无害,不污染环境等优点。目前进行实验或试用的有保幼激素类似物如烯虫酯(methoprene)和发育抑制剂,如敌灭灵或称灭幼脉I号(TH6040)及苏脉I号等。

(6)其他类:驱避剂、引诱剂则由另一些类型化合物构成,如驱蚊油(dimethyl phthalate)主要成分为邻苯二甲酸二甲酯;避蚊胺(deet)又名DETA主要成分为N,N-二乙基-间-甲苯甲酰胺;对-盖烯二醇(驱蚊剂42号)对一般吸血节肢动物都有较好的作用,有效驱避时间为4~5h(保护率90%以上)。引诱剂方面则按害虫种类而异,苍蝇引诱剂有顺-9-碳烯的混合物、三甲基胺等;蟑螂的引诱剂有茴香醛、亚油酸、亚麻酸等。无论驱避剂或引诱剂其本身无杀虫性能,引诱剂必须配上杀虫剂才能毒杀害虫。

3. 生物防制 利用生物或生物的代谢产物以防制害虫,其特点是对人、畜安全,不污染

环境。防制的生物可分为两类,即捕食性生物和致病性生物。捕食性生物如养鱼以捕食蚊幼虫。致病性生活的种类较多,目前以对苏云金杆菌(*Bacillus thuringiensis*H-14)、球形芽孢菌(*Bacillus ? sphaericus*)及索科线虫(*Romanomermissp.*)的研究的进展较快,它们都能使蚊幼虫致病而死亡。由于化学防制导致害虫产生抗药性,造成环境污染和杀害天敌,因此生物防制又受到重视。

4. 物理防制 利用机械、热、光、声、电等以捕杀或隔离或驱走害虫,使它们不能伤害人体或传播疾病。例如装纱窗纱门以防蚊蝇进入室内,食物加盖沙罩防蝇和蟑螂接触,挂蚊帐防蚊叮刺,用蝇拍打杀蚊蝇,高温灭虱,光诱器诱捕害虫等均属物理防制。

5. 遗传防制 使用各种方法处理害虫,使其遗传物质发生改变或移换,以降低其繁殖势能,从而达到控制一个种群为目的。可释放大量人工绝育的雄虫,其数量远超过自然种群的雄虫,以期能与自然种群的雌虫交配,产未受精卵,使自然种群逐渐减少。在遗传防制中,有辐射、化学杂交不育、胞质不亲和、染色体易位等方法。目前还在研究和小规模现场试验,推广应用尚待努力。

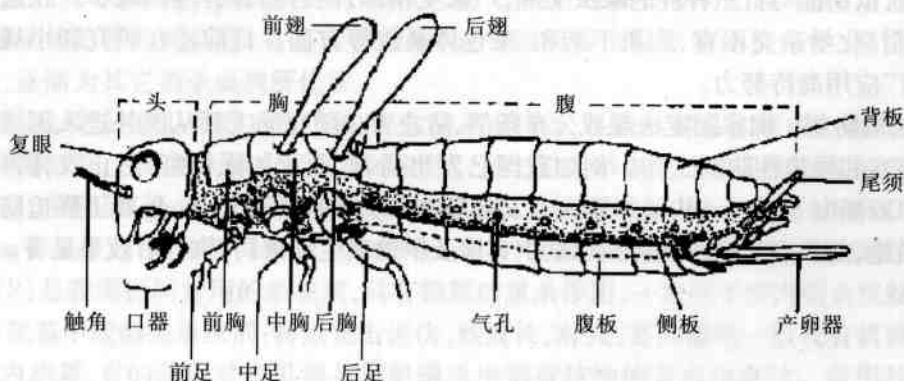
6. 法规防制 国家制定法规或公布条例,防止害虫随交通工具从国外进入国境及对害虫进行监察和强迫性防制工作。例如我国已发出通告,要求加强检疫,防止农林害虫地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)从国外输入。又如新加坡为了消灭登革热,采取了强迫防制埃及伊蚊的措施,如发现家庭积水器如水缸中有埃及伊蚊孳生则重罚,执行后效果显著。

第二章 昆虫纲

第一节 昆虫纲概述

昆虫纲是动物界种类最多(75 万种以上)、数量最大的一个纲。与人类经济和健康有极密切的关系,是医学节肢动物中最重要的一个组成部分。

昆虫纲的主要特征是:成虫体分头、胸、腹三部分,头部有触角 1 对,胸部有足 3 对。



昆虫外部形态模式图(雌)

【形态】

1. 头部 头部有触角 1 对,为感觉器官,司嗅觉和触觉;复眼 1 对,由许多蜂房状小眼面组成;有的昆虫还有单眼若干个。口器由上唇、上颚、舌、下颚及下唇所组成。上颚具有小齿,为咀嚼或穿刺的利器。舌有唾液管的开口。下颚及下唇又各具分节的附肢,分别称为下颚须或称触须和下唇须。在医学昆虫中,口器主要有三种类型,即咀嚼式口器、刺吸式口器和舐吸式口器。

2. 胸部 胸部分前胸、中胸和后胸,各胸节的腹面均有足 1 对,分别称前足、中足和后足。多数昆虫的中胸及后胸的背侧各有翅 1 对,分别称前翅和后翅。双翅目昆虫仅有前翅,后翅退化成棒状的平衡棒。翅具翅脉和翅室。

3. 腹部 腹部由 11 节组成。但第一腹节多已退化,甚至消失,最后数节变为外生殖器,故可见的节数较少。外生殖器(尾器)的形态构造因种而异,特别是雄外生殖器,是鉴定昆虫种类的重要依据。

【发育与变态】

昆虫的个体发育经胚胎发育和胚后发育 2 个阶段,前者在卵内完成,后者即从孵化为幼虫到成虫性成熟为止。从幼虫变为成虫要经过外部形态、内部结构、生理功能、生活习性 & 行为和本能上的一系列变化,这些变化过程的总和,称为变态。

与医学有关的重要医学昆虫的分类地位及主要特征。

昆虫纲分 33 个目,与医学有关的有 9 个目。

1. 双翅目 有一对前翅,后翅退化为平衡棒。全变态,如蚊、蝇、白蛉、蠓、蚋、虻等。
2. 蚤目 虫体两侧扁,无翅,全变态,如蚤。
3. 虱目 虫体腹背扁,无翅,渐变态,如虱。
4. 蜚蠊目 虫体腹背扁,有翅2对,前翅革质,后翅膜质,渐变态,如蜚蠊,俗称蟑螂。
5. 半翅目 有翅2对,前翅基部革质,端部膜质,后翅膜质,渐变态,如锥蝽;或无翅,如臭虫。渐变态。
6. 鳞翅目 翅2对,有鳞片覆盖,全变态,如桑毛虫和松毛虫。
7. 鞘翅目 翅2对,前翅为角质称鞘翅,俗称甲虫。全变态,如毒隐翅虫。
8. 膜翅目 翅2对,也可无翅,全变态,如蜂和蚁。
9. 直翅目 具翅两对或无翅,渐变态,如草螽可作为胰阔盘吸虫的第二中间宿主。

常见医学昆虫的分类

目	科	属	种
双翅目 Diptera		按蚊属 <i>Anopheles</i>	中华按蚊 <i>An. sinensis</i> 嗜人按蚊 <i>An. anthropophagus</i> 大劣按蚊 <i>An. dirus</i>
		蚊科 <i>Culicidae</i>	淡色库蚊 <i>Cx. pipiens pallens</i> 致倦库蚊 <i>Cx. pipiens quinquefasciatus</i> 三带喙库蚊 <i>Cx. tritaeniorhynchus</i>
		伊蚊属 <i>Aedes</i>	白纹伊蚊 <i>Ae. albopictus</i> 骚扰伊蚊 <i>Ae. vexans</i> 埃及伊蚊 <i>Ae. aegypti</i>
	毛蛉科 <i>Psychodidae</i>	白蛉属 <i>Phlebotomus</i>	中华白蛉指名亚种 <i>P. chinensis chinensis</i> 中华白蛉长管亚种 <i>P. chinensis longiductus</i> 硕大白蛉吴氏亚种 <i>P. major wui</i>
	蝇科 <i>Muscidae</i>	蝇属 <i>Musca</i>	舍蝇 <i>M. domestica vicina</i> 市蝇 <i>M. sorbens</i>
		腐蝇属 <i>Muscina</i>	腐败蝇 <i>M. stabulans</i>
		虻蝇属 <i>Stomoxys</i>	厩螫蝇 <i>S. calcitrans</i>
	丽蝇科 <i>Calliphoridae</i>	阿丽蝇属 <i>Aldrichina</i>	巨尾阿丽蝇 <i>A. grahami</i>
		绿蝇属 <i>Lucilia</i>	丝光绿蝇 <i>L. sericata</i>
		金蝇属 <i>Chrysomya</i>	大头金蝇 <i>C. megacephala</i>
	麻蝇科 <i>Sarcophagidae</i>	别麻蝇属 <i>Boettcherisca</i>	棕尾别麻蝇 <i>B. peregrina</i>
	蠓科 <i>Ceratopogonidae</i>	库蠓属 <i>Culicoides</i>	同体库蠓 <i>C. homotomus</i>
		铗蠓属 <i>Foreipomyia</i>	台湾铗蠓 <i>F. (L) taiwana</i>
		斑虻属 <i>Chrysops</i>	广斑虻 <i>C. vanderwulpi</i>
	虻科 <i>Tabanidae</i>	虻属 <i>Tabanus</i>	华虻 <i>T. mandamus</i>
	蚋科 <i>Simuliidae</i>	原蚋属 <i>Prosimulium</i>	毛足原蚋 <i>P. hirtipes</i>
		蚋属 <i>Simulium</i>	北蚋 <i>S. subvariegatum</i>

目	科	属	种
蚤目 Siphonaptera	蚤科 Pulicidae	蚤属 Pulex	致痒蚤 <i>P. irritans</i>
		客蚤属 Xenopsylla	印鼠客蚤 <i>X. cheopis</i>
	角叶蚤科 Ceratophyllidae	黄鼠蚤属 Citellophilus	方形黄鼠蚤松江亚种 <i>Ctesquorum sungaris</i>
		山蚤属 Oropsylla	长须山蚤 <i>O. silantiewi</i> 、
		虱目 Anoplura	虱科 Pediculidae
蜚蠊属 Blattaria	蜚蠊科 Blattidae	阴虱属 Phthirus	耻阴虱 <i>P. pubis</i>
		小蠊属 Blattella	德国小蠊 <i>B. germanica</i>
	臭虫科 Cimicidae	大蠊属 Periplaneta	美洲大蠊 <i>P. americana</i> 黑胸大蠊 <i>P. fuliginosa</i>
		臭虫属 Cimex	温带臭虫 <i>C. lectularius</i> 热带臭虫 <i>C. hemipterus</i>
		猎蝽科 Reduviidae	锥蝽属 Triatoma
鳞翅目 Lepidoptera	毒蛾科 Lymantridae	Euproctis	桑毛虫 <i>E. similis</i> 茶毛虫 <i>E. pseudoconspersa</i>
	枯叶蛾科 Lasiocampidae	松毛虫属 Dendrolimnus	马尾松毛虫 <i>D. punctatus</i>
鞘翅目 Coleoptera	隐翅虫科 Staphylinidae	毒隐翅虫属 Paederus	毒隐翅虫 <i>P. fuscipes</i>

第二节 蚊

蚊属于双翅目、蚊科(Culicidae),是一类最重要的医学昆虫。