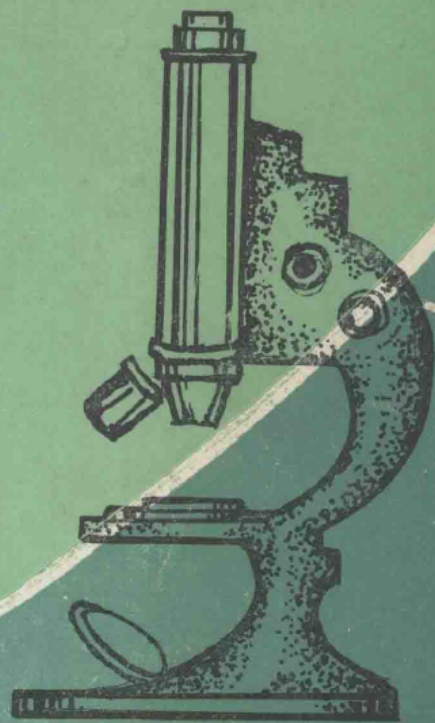
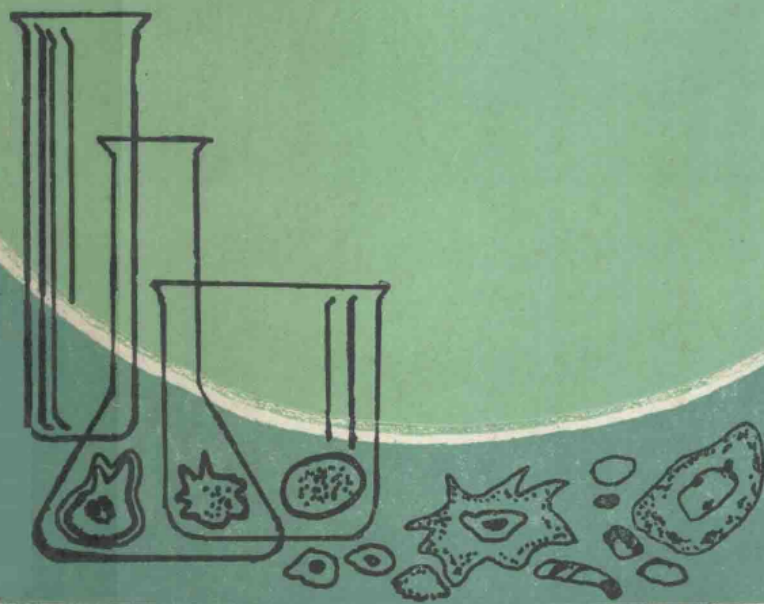


高等医学院校检验专业本科教材

医学寄生虫学与寄生虫检验学

主编 白功懋



中国医药科技出版社

高等医学院校检验专业本科教材

医学寄生虫学与 寄生虫检验学

主 编 白功懋
副主编 梁浩昆 陈兴保

中国医药科技出版社

新登记证号:(京)075号

内 容 提 要

医学检验专业本科班招生院校日渐增多,但《医学寄生虫学与寄生虫检验学》教材尚缺。因此,组织了14所高等医学院校协编了本教材。全书共分总论、医学蠕虫、医学原虫、医学节肢动物和检验技术5篇16章。书后附常用免疫学诊断技术英文缩写、外文索引和主要中文参考书。全书约37万字。本书突出检验专业本科教学特色,体现应有的广度和深度,反映国内外新进展,文字精练,适用于医学检验本科全日制教学,亦可供其他学制、临床检验人员、教师和临床医师参考。

高等医学院校检验专业本科教材

医学寄生虫学与寄生虫检验学

主 编 白功懋

副主编 梁浩昆 陈兴保

中国医药科技出版社 出版发行

(北京西直门外北礼士路甲38号)

河北省水清县第一胶印厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15.75

字数 365千字 印数 1—6000

1994年1月第1版 1994年1月第1次印刷

ISBN 7-5067-0137-3/R·0138

定价:13.60元

编写人员名单

主 编	白 功 懋	教 授	天 津 医 科 大 学
副 主 编	梁 浩 昆	教 授	广 州 医 学 院
	陈 兴 保	教 授	蚌 埠 医 学 院
编 委	冯 崇 英	教 授	第 三 军 医 大 学
	李 杰	教 授	大 连 医 学 院
	罗 仲 金	教 授	华 西 医 科 大 学
	黄 文 达	副 教 授	广 东 医 学 院
	张 惠 如	副 教 授	湖 南 医 科 大 学
	郭 朝 斌	副 教 授	重 庆 医 科 大 学
	刘 汉 基	副 教 授	吉 林 医 学 院
	仇 锦 波	副 教 授	镇 江 医 学 院
	万 明 明	副 教 授	贵 阳 医 学 院
	张 进 顺	副 教 授	张 家 口 医 学 院
	赵 恒 梅	讲 师	青 岛 医 学 院

编写说明

医学检验专业是一个新兴的专业。医学检验工作越来越受到医学界的重视,医疗水平的提高有赖于检验技术的改进。随着医学教育事业的发展,医学检验专业的队伍也逐渐扩大。医学检验专业本科班的招生还是近10年来的事,至今已有18所高等医学院校开设本科班。然而,《医学寄生虫学与寄生虫检验学》本科教材至今尚缺,不利于本专业的教学和发展。因此,我们组织了14所开设本科班的院校协编了这本教材。

本教材的编写是根据1990年9月医学检验专业寄生虫学教学研讨会讨论通过的《寄生虫学与寄生虫检验学教学大纲》(供五年制医学检验专业试用),并结合教学的具体情况,经认真讨论作了某些增补和修订。编写的主导思想是密切联系临床检验的实际和突出检验专业的特色。作为学生应掌握的内容,除形态和生活史外,充实了实验诊断的论述。各论的编写,尤其是医学节肢动物,着眼于“病”,仅限于致病的虫种。编写中,除注意加强学科的基本理论、基本知识和基本技能外,竭力体现本科教材应有的广度、深度和本学科的发展,反映国内外的新进展。文字上经反复推敲修改,力求精练。

根据大多数院校教学实际,本教材的编排分为总论、医学蠕虫(线虫、棘头虫、吸虫、绦虫)、医学原虫(阿米巴、鞭毛虫、孢子虫、纤毛虫)、医学节肢动物(蜱螨、昆虫)、检验技术(病原学检查、免疫学诊断、DNA探针技术)5篇16章。

广州医学院寄生虫学教研室潘松涛讲师负责绘制吸虫、绦虫及部分检验技术的插图,其余插图主要由蚌埠医学院年福玉同志绘制,天津第二医学院刘玉江同志绘制了其中2幅。

编写这样的教材我们还缺乏经验,水平也有限,参编的人员多,时间仓促,难免有错漏不妥之处,望广大师生、读者批评指正。

编 者

1993年5月

目 录

第一篇 总论

- 一、定义、任务、分类和范畴 (1)
- 二、寄生现象 (2)
- 三、寄生虫与宿主之间的相互关系 (4)
- 四、寄生虫感染的免疫 (5)
- 五、寄生虫病的流行与防治 (8)
- 六、寄生虫病检验的目的和方法 (10)

第二篇 医学蠕虫

- 第一章 概论 (12)
- 第二章 线虫 (13)
 - 第一节 概述 (13)
 - 第二节 似蚓蛔线虫 (15)
 - 第三节 毛首鞭形线虫 (18)
 - 第四节 蠕形住肠线虫 (20)
 - 第五节 钩虫 (23)
 - 第六节 丝虫 (29)
 - 第七节 旋毛形线虫 (36)
 - 第八节 其他线虫 (40)
 - 一、美丽筒线虫 (40)
 - 二、结膜吸吮线虫 (41)
 - 三、粪类圆线虫 (42)
 - 四、东方毛圆线虫 (44)
 - 五、广州管圆线虫 (45)
 - 六、棘颚口线虫 (46)
 - 七、异尖线虫 (48)
- 第三章 棘头虫 猪巨吻棘头虫 (50)
- 第四章 吸虫 (52)
 - 第一节 概述 (52)
 - 第二节 华支睾吸虫 (54)
 - 第三节 布氏姜片吸虫 (58)
 - 第四节 并殖吸虫 (61)
 - 一、卫氏并殖吸虫 (61)
 - 二、斯氏狸殖吸虫 (65)
 - 第五节 日本血吸虫 (66)

第六节 其他吸虫	(75)
一、肝片形吸虫	(75)
二、猫后睾吸虫	(76)
三、异形吸虫	(77)
四、棘口吸虫	(78)
第五章 绦虫	(80)
第一节 概述	(80)
第二节 链状带绦虫	(83)
第三节 肥胖带吻绦虫	(87)
第四节 细粒棘球绦虫	(89)
第五节 多房棘球绦虫	(92)
第六节 微小膜壳绦虫	(93)
第七节 缩小膜壳绦虫	(95)
第八节 曼氏迭宫绦虫	(97)
第九节 其他绦虫	(99)
一、阔节裂头绦虫	(99)
二、克氏假裸头绦虫	(101)
三、犬复孔绦虫	(102)
四、西里伯瑞列绦虫	(103)
第三篇 医学原虫	
第六章 概论	(104)
第七章 阿米巴	(107)
第一节 溶组织内阿米巴	(107)
第二节 非致病阿米巴	(113)
第三节 致病性自生生活阿米巴	(116)
第八章 鞭毛虫	(119)
第一节 杜氏利什曼原虫	(119)
第二节 蓝氏贾第鞭毛虫	(123)
第三节 阴道毛滴虫	(126)
第四节 其他鞭毛虫	(128)
一、人毛滴虫	(128)
二、口腔毛滴虫	(128)
三、脆弱双核阿米巴	(129)
四、锥虫	(129)
第九章 孢子虫	(132)
第一节 疟原虫	(132)
第二节 弓形虫	(141)
第三节 卡氏肺孢子虫	(145)
第四节 隐孢子虫	(146)

第十章 纤毛虫 结肠小袋纤毛虫.....	(148)
第四篇 医学节肢动物	
第十一章 概论.....	(150)
第十二章 蜱螨.....	(153)
第一节 蜱.....	(153)
第二节 疥螨.....	(155)
第三节 蠕形螨.....	(156)
第四节 尘螨.....	(158)
第五节 其他螨类.....	(159)
一、革螨.....	(159)
二、粉螨.....	(160)
第十三章 昆虫.....	(163)
第一节 蝇蛆.....	(163)
第二节 虱.....	(166)
第五篇 检验技术	
第十四章 病原学检查.....	(168)
第一节 显微镜测微尺的使用.....	(168)
第二节 粪便检查.....	(169)
一、湿涂片检查法.....	(170)
二、浓集法.....	(170)
三、虫卵计数法.....	(174)
四、幼虫孵育法.....	(177)
五、粪便中蠕虫的检查和鉴定.....	(178)
六、粪便中原虫染色法.....	(179)
第三节 肛门周围的寄生虫检查.....	(181)
第四节 血液及骨髓检查.....	(181)
一、血液中疟原虫.....	(181)
二、血液中微丝蚴.....	(187)
三、骨髓液中杜氏利什曼原虫.....	(189)
第五节 排泄物及分泌物检查.....	(189)
一、痰液.....	(189)
二、尿液.....	(191)
三、阴道分泌物.....	(191)
四、前列腺液.....	(191)
五、十二指肠液.....	(191)
六、脑脊液.....	(192)
七、浆膜腔积液.....	(192)
八、口腔内物.....	(192)
第六节 活组织检查.....	(192)

一、皮肤	(192)
二、肌肉	(193)
三、淋巴结	(194)
四、直肠粘膜	(194)
五、肝等脏器	(195)
第七节 原虫的人工培养	(195)
一、阿米巴	(195)
二、阴道毛滴虫	(197)
三、利什曼原虫	(198)
第八节 动物接种与病原分离	(198)
一、利什曼原虫	(198)
二、弓形虫	(198)
三、旋毛虫	(199)
四、血吸虫	(199)
第九节 寄生虫标本的固定与保存	(199)
一、常用固定液	(200)
二、原虫的固定与保存	(200)
三、蠕虫虫体及虫卵的固定与保存	(201)
第十五章 免疫学诊断	(203)
第一节 抗原抗体的制备和纯化	(203)
一、寄生虫抗原的类型和性质	(203)
二、寄生虫抗原材料的来源	(204)
三、寄生虫抗原的制备	(205)
四、抗体的制备和纯化	(205)
第二节 免疫诊断技术	(209)
一、皮内试验	(209)
二、染色试验	(210)
三、凝集试验	(210)
四、沉淀试验	(213)
五、免疫标记技术	(219)
第十六章 DNA 探针技术	(228)
附录 一、常用免疫诊断技术英文缩写	(232)
二、外文索引	(232)
三、主要中文参考书	(240)

第一篇 总 论

寄生虫病是严重危害人类健康和家畜家禽的一大类传染性疾病,特别是在位于热带和亚热带地区的发展中国家更为严重。联合国开发计划署/世界银行/世界卫生组织要求防治的6类主要热带病中,除麻风病外,其余5类都是寄生虫病,即疟疾、血吸虫病、丝虫病、利什曼原虫病和锥虫病,其中前4类也是我国重要的寄生虫病。寄生虫病在我国的流行是广泛的,危害是严重的。

建国40余年来,由于党和政府的重视,我国对流行广泛、危害严重的血吸虫病、疟疾、丝虫病、黑热病和钩虫病的防治和研究取得了举世瞩目的巨大成绩;已治愈血吸虫病人1千1百余万,消灭钉螺区已达原有钉螺分布面积的3/4,68.8%的原流行县、市已达到消灭或基本消灭血吸虫病的标准;全国疟疾年发病人数从50年代初期的3千余万下降到1991年的10.16万;全国15个流行省、市、自治区中已有14个基本消灭丝虫病;早在50年代末,6个主要流行省已基本消灭黑热病;钩虫病的防治与研究也取得了较大进展。然而,血吸虫病在118个县、市继续流行,近年来在湖沼地区和大山区疫情出现明显的回升;1981~1988年全国疟疾发病人数和发病率虽逐年大幅度下降,1989年疫情略有回升,按1991年统计,发病人数仍有10.16万人,发病率为8.88/10万;丝虫病防治虽多数地区已转入监测管理阶段,但仍不能掉以轻心,以免功亏一篑;在西北地区,仍发现有散在分布的黑热病患者,近年来在陇南、川北少数流行县出现了严重的反复;钩虫病和其他寄生虫病,如包虫病、猪带绦虫病和囊虫病、华支睾吸虫病、并殖吸虫病、旋毛虫病、蛔虫病等,分布还很广,给人、畜带来严重的危害。一些以往未引起注意的寄生虫病,如异尖线虫病、肺孢子虫病、隐孢子虫病等,在一些发达国家已有流行,应引起注意。

一、定义、任务、分类和范畴

一、定义和任务

医学寄生虫学与寄生虫检验学是医学检验专业的一门专业课。其基本任务是研究与人体有关的寄生虫(parasite)的形态、生活史、致病机理、实验诊断、流行规律和防治的科学,揭示人与寄生虫之间的相互关系,并应用医学检验技术,准确地对造成人体感染或疾病的寄生虫进行检测和鉴定,不断提高诊断和医疗水平,以达到防治和消灭危害人类健康的寄生虫病,从而保障人民健康,提高劳动生产率。

二、分类和范畴

寄生虫是一些低等的无脊椎动物。动物分类系统的阶元主要有界、门、纲、目、科、属、种7个。此外,还有一些中间阶元,如亚门、亚纲、亚科及总纲、总目、总科等。以似蚓蛔线虫(人蛔虫)为例,它的分类主要阶元为动物界、线形动物门、线虫纲、蛔目、蛔科、蛔线虫属(*Ascaris*),种名为似蚓蛔线虫(*Ascaris lumbricoides*)。根据国际动物命名法规,动物命名采用二名制,用拉丁文或拉丁化的文字命名为学名;学名通常由两个字组成,前者为属名,第一个字

母应大写,后者为种名,第一个字母应小写。有的种名之后还有亚种名。种名或亚种名之后是命名者的姓和命名年份。似蛔虫的学名是 *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758。

医学检验专业的医学寄生虫学与寄生虫检验学主要包括与人体有关的原虫、蠕虫、致病的节肢动物和寄生虫学检验技术。原虫包括阿米巴(如溶组织内阿米巴)、鞭毛虫(如杜氏利什曼原虫)、孢子虫(如疟原虫)和纤毛虫(结肠小袋纤毛虫)4 大类;蠕虫主要涉及吸虫(如血吸虫)、绦虫(如猪带绦虫)、线虫(如蛔虫、钩虫、丝虫)和棘头虫(猪巨吻棘头虫)4 大类;节肢动物主要是寄生人体并致病的蜱螨类(如疥螨)和昆虫类(如蝇蛆);寄生虫学检验技术包括作为直接诊断方法的病原学检查及作为辅助诊断措施的免疫学诊断和分子生物学技术。

下表是寄生虫学所包括的各类寄生虫及其分类(门和纲两个阶元)。

医学寄生虫学的分类和范畴

肉足鞭毛门	<ul style="list-style-type: none"> 叶足纲 动鞭纲 	<ul style="list-style-type: none"> 阿米巴 鞭毛虫 	} 原虫
顶复门	孢子虫纲	孢子虫	
纤毛门	毛基裂纲	纤毛虫	
扁形动物门	<ul style="list-style-type: none"> 吸虫纲 绦虫纲 	<ul style="list-style-type: none"> 吸虫 绦虫 	} 蠕虫
线形动物门	线虫纲	线虫	
棘头动物门	后棘头虫纲	棘头虫	} 节肢动物
节肢动物门	蛛形纲	蜱螨	
	昆虫纲	昆虫	

二、寄生现象

一、共生现象

生物在长期演化过程中,从独立的自生生活状态,以后可能偶然地,逐渐形成两种生物在一起生活的现象,这种建立起来的生态关系系统称为共生或共生现象(symbiosis)。根据两种生物之间的利害关系可以粗略地把共生关系分为以下 3 类。

1. 片利共生或共栖(commensalism) 两种生物在一起生活,其中一方受益,另一方既不受益也不受害。例如,在人口腔内生活的齿龈内阿米巴,以细菌、食物颗粒和死亡的上皮细胞为食物,但不侵犯组织。

2. 互利共生(mutualism) 两种生物在一起生活,双方互相依赖,彼此受益。例如,在牛、马胃内生活的纤毛虫,能分解植物纤维而获得营养物质,植物纤维经分解后有助于牛、马的消化,而纤毛虫的迅速繁殖和死亡则为牛、马提供蛋白质。

3. 寄生或寄生现象(parasitism) 两种生物在一起生活,其中一方受益,另一方受害。例如,寄生于人和动植物的病毒、立克次体、细菌、真菌和寄生虫统称为寄生物。凡长期地或暂时地寄生于另一种生物体内或体表,获得营养,并对其产生损害的一类动物性寄生物称为寄生虫。被寄生并受危害的一方称为宿主(host)。

二、寄生虫的生活史

在一定的环境条件下寄生虫完成一代生长、发育、繁殖的全过程称为寄生虫的生活史(life cycle)。

有的寄生虫生活史比较简单。如蛔虫的整个发育过程仅需一个宿主。成虫(adult)在人

体内寄生,受精卵排出体外后,在土壤中发育为内含幼虫(larva)的感染期,然后被人误食,幼虫孵出,继续发育为成虫。有些寄生虫生活史比较复杂,在整个发育过程中需要二个或二个以上宿主。如吸虫、大多数绦虫和少数线虫,其成虫在人体内寄生,幼虫期可分期,在外界环境中需要在一个或多个不同的宿主体内发育。多数寄生虫的生活史有宿主转换和(或)世代交替(alternate generation)现象,即有性世代和无性世代交替进行。如疟原虫生活史中有在人体内无性生殖世代和在蚊体内有性生殖世代。

寄生虫的生活史是学习寄生虫学的重要内容。掌握了寄生虫的生活史才能了解寄生虫的致病机理及寄生虫病的实验诊断方法、流行规律以及如何提出和采取防治措施。

三、寄生虫的类别

寄生虫的种类繁多,根据寄生虫与宿主的关系,可将寄生虫分为不同的类别。

1. 根据寄生部位

(1)体内寄生虫(endoparasite) 寄生于宿主体内,如蛔虫寄生于小肠内。

(2)体外寄生虫(ectoparasite) 寄生于宿主体表,如虱。

2. 根据寄生的性质

(1)专性寄生虫(obligatory parasite) 生活史中至少有一个时期必须过寄生生活,如血吸虫。

(2)兼性寄生虫(facultative parasite) 可寄生,也可不寄生而营自生生活的,如耐格里原虫。

(3)偶然寄生虫(accidental 或 incidental parasite) 因偶然机会侵入非正常宿主的,如曼氏迭宫绦虫裂头蚴。

3. 根据寄生时间的长短

(1)长期性寄生虫(permanent parasite) 成虫期必须过寄生生活的,如蛔虫。

(2)暂时性寄生虫(temporary 或 intermittent parasite) 只在取食时暂时和宿主接触,如蚊。

另外,寄生虫的某一时期随食物进入人体后再排出来的称为假寄生虫(false parasite),如吃了感染肝片形吸虫的牛、羊肝,粪便中可找到肝片形吸虫卵。

四、宿主的类别

1. 终宿主(definitive host) 寄生虫成虫或有性生殖阶段所寄生的宿主。

2. 中间宿主(intermediate host) 寄生虫幼虫或无性生殖阶段所寄生的宿主。有的寄生虫在其生活史的发育过程中需二个中间宿主,则按其发育先后顺序称为第一和第二中间宿主。

3. 保虫宿主或储存宿主(reservoir host) 某些蠕虫成虫或原虫寄生在人体的阶段,除寄生于人体外,还可在其他脊椎动物体内寄生,这些脊椎动物在流行病学上起保虫作用,故称为保虫宿主或储存宿主。

例如,华支睾吸虫成虫寄生于人体内,也可寄生于犬、猫等动物体内,幼虫期在外界环境中先寄生于螺体内,后寄生于淡水鱼、虾体内,因此,人是终宿主,犬、猫等动物既是终宿主,也是保虫宿主或储存宿主,螺是第一中间宿主,淡水鱼、虾是第二中间宿主。

4. 转续宿主(paratenic host) 有的寄生虫的感染期幼虫侵入非正常宿主,不继续发育,但可生存,这种处于滞育状态的幼虫若有机会进入正常宿主体内,仍可继续发育,这种含

有滞育状态幼虫的非正常宿主称为转续宿主。例如,卫氏并殖吸虫的感染期幼虫进入非正常宿主野猪体内后,虫体(童虫 *adolesearica*)可长期生存,但不发育,若人(正常宿主)生吃野猪肉,感染后童虫在人体内可发育为成虫。野猪为转续宿主。

处于滞育状态的幼虫(童虫)可在人体内存活,在组织中长期移行,引起局部的或全身性的病变,称为幼虫移行症(*larva migrans*)。幼虫移行症分为皮肤幼虫移行症和内脏幼虫移行症两类。皮肤幼虫移行症以皮肤损害为主要症状。例如,犬、猫钩虫的幼虫在皮肤组织中移行引起皮肤线状红色皮疹,称为匍行疹(*creeping eruption*);棘颚口线虫幼虫在皮肤的表皮与真皮间移行时,形成隧道,产生匍行疹或间歇出现皮下游走性肿块;斯氏狸殖吸虫童虫引起游走性皮下包块或结节。内脏幼虫移行症有肝、肺、脑、眼等多种器官的损害和全身性的病状。主要的病原有犬弓首线虫、猫弓首线虫、棘颚口线虫、广州管圆线虫等的幼虫,斯氏狸殖吸虫的童虫,以及曼氏迭宫绦虫的幼虫期——裂头蚴等。

三、寄生虫与宿主之间的相互关系

寄生虫进入宿主机体后,或者被宿主的防御机能杀死,或者能够抗拒,经过移行,到达寄生部位(*location*)(移行到达寄生部位的过程称为移行途径 *route of migration*),继续生长、发育,造成对宿主的损害。同时,宿主对不同阶段的寄生虫有各种各样的防御、抗损害机能。因此,寄生虫与宿主之间的相互关系实际是损害和抗损害的关系。

一、寄生虫对宿主的作用

1. 夺取营养 寄生虫的营养物质来源于宿主。如蛔虫寄生于小肠,以消化或半消化的食物为食;钩虫在小肠内,以口囊咬附于肠粘膜,以血液、体液、肠粘膜和脱落的上皮细胞为食;寄生于小肠的绦虫则经体表吸收宿主已消化的物质;血吸虫寄生于静脉血管内,以血液为营养。寄生虫的寄生常可造成营养不良、贫血等。

2. 机械性损害 寄生虫在寄生部位或在移行过程中均可引起局部机械性损伤、压迫或堵塞组织器官。例如,钩虫口囊和齿吸咬小肠粘膜致粘膜损伤;疟原虫在红细胞内及杜氏利什曼原虫在巨噬细胞内增殖,破坏被寄生的细胞;蛔虫幼虫在肺内移行,可穿破肺泡毛细血管。这些都属于机械性损伤。猪囊尾蚴寄生于人的脑、眼等处,压迫脑组织可发生癫痫,寄生于眼部可致视力障碍;棘球蚴寄生于肝脏中,且逐渐长大,大的直径可达数 10cm,必然造成肝组织的压迫和萎缩。蛔虫在小肠内扭结成团造成肠道堵塞,引起肠梗阻,或进入胆道,造成胆管堵塞,引起胆道蛔虫病。

3. 化学性作用 寄生虫的分泌、代谢产物对宿主可有化学性损害作用。钩虫能分泌抗凝素,使吸咬的肠粘膜伤口不易凝血,有利于吸血,增加宿主的失血量。溶组织内阿米巴分泌溶组织酶,不但溶解组织获得营养,而且破坏组织,有助于其入侵组织及引起肠壁损伤和溃疡以及肝脓肿等。红细胞内期疟原虫胀破红细胞,裂殖子和疟原虫的代谢产物、残余和变性的血红蛋白等刺激白细胞和单核-吞噬细胞系统产生内源性热原质,与疟原虫代谢产物共同作用于体温调节中枢引起发热。

4. 变应原作用 寄生虫侵入宿主后,虫体是异物,虫体本身及其排泄、分泌、代谢物质可成为抗原或变应原,诱导宿主产生免疫应答或变态反应。这种变态反应均属免疫病理反应,可导致宿主组织的损伤或致全身性不良反应。例如,蛔虫性支气管哮喘,棘球蚴破裂引起的过敏性休克,疟疾的贫血和肾病,血吸虫病的虫卵肉芽肿和肾病等。

二、宿主对寄生虫的作用

寄生虫侵入宿主后,在对人体产生损害作用的同时,可激发宿主各种类型的局部组织和全身反应,防御或抗拒寄生虫的损害。宿主对寄生虫的作用是多方面的,但最主要的是寄生虫抗原诱发的宿主免疫应答。

三、寄生虫感染与寄生虫病

寄生虫进入宿主体内后,若能生存,并能发育、繁殖,而宿主有较良好的防御、免疫功能,使寄生虫与宿主之间建立了一种相对平衡关系,宿主体内虽有寄生虫存在而无明显的临床表现,此时称为寄生虫感染(parasitic infection),人类宿主称为带虫者(carrier)。带虫状态的出现与寄生虫虫种、寄生部位、虫负荷(parasite burden)、毒力及宿主的免疫和营养状况有关。有些寄生虫感染后,宿主既无临床表现,又不易用常规方法检查出虫体,这种感染称为隐性感染(suppressive infection)。如果寄生虫的寄生导致宿主发病,有明显的临床表现,则已发展为寄生虫病(parasitic disease 或 parasitosis)。

四、寄生虫感染的免疫

宿主对寄生虫的免疫应答,主要表现为免疫系统识别和清除寄生虫以及变态反应,包括非特异性免疫和特异性免疫。

寄生虫免疫学(parasite immunology)的研究发展迅速,已成为寄生虫学的一个重要分支学科,或称免疫寄生虫学(immunoparasitology)。它的研究不仅在理论上促进了对寄生虫和宿主之间相互作用及其发生、发展规律,包括发病机理的了解,在实践上推动了寄生虫的分类以及寄生虫病的免疫诊断、血清流行病学、疗效考核和免疫预防(疫苗的研究、制备和应用)等方面的研究。

一、寄生虫抗原

与其他病原生物相比,寄生虫抗原比较复杂。这是由于寄生虫结构和生活史的复杂性,表现为虫体含有较多的具有抗原性的物质,其化学构成包括多肽、蛋白质、糖蛋白、脂蛋白和多糖。寄生虫抗原按来源可分为体抗原和代谢抗原。代谢抗原又称排泄分泌抗原。存在于宿主循环血液中的称为循环抗原。通常把能诱发宿主产生获得性免疫(保护性免疫)的抗原称为功能性抗原。

寄生虫不同属、不同种、不同株或同种不同发育期之间可存在共同抗原,也有特异性抗原,甚至有期特异性抗原。共同抗原的存在使免疫诊断时产生交叉反应,而分离和纯化特异性抗原可提高免疫诊断的特异性。

二、宿主对寄生虫的免疫应答

1. 非特异性免疫(先天免疫) 非特异性免疫是在宿主进化过程中形成的,具有遗传性和种的特征。有些寄生虫不能在人体内寄生,即人对一些寄生虫具有不感受性。例如,人对鸡蛔虫、鸟类疟原虫有先天性免疫;猪囊尾蚴可感染人体并致病,但人对牛囊尾蚴具有不感受性;西非黑人 Duffy 血型阴性的居民红细胞膜上无间日疟原虫受体,不感染间日疟原虫。非特异性免疫还包括皮肤、粘膜的屏障作用,单核吞噬细胞和白细胞的吞噬作用,消化道和消化液对不适宜虫体的排除和杀灭作用及炎症反应等。

2. 特异性免疫(获得性免疫) 特异性免疫是宿主的免疫系统对寄生虫特异性抗原的识别,是免疫活性细胞与寄生虫的抗原相互作用的全过程,其结果导致宿主产生细胞免疫、

体液免疫和记忆反应。宿主感染寄生虫以后,大多可以产生获得性免疫。由于宿主种类、寄生虫虫种以及宿主与寄生虫之间相互关系的不同,获得性免疫大致分为以下二种类型。

(1)消除性免疫(sterilizing immunity) 人体感染寄生虫后产生获得性免疫,既可清除体内寄生虫,又能对再感染(reinfection)具有完全的抵抗力,称为消除性免疫。例如,由主要利什曼原虫(*Leishmania major*)引起的皮肤利什曼病,产生获得性免疫后,原虫完全被清除,局部皮肤病变迅速愈合,且可终身免疫。这是一种少见的免疫类型。

(2)非消除性免疫(non-sterilizing immunity) 这是人体寄生虫感染中常见的一种免疫类型。人体感染寄生虫后,产生获得性免疫,体内寄生虫未完全被清除或未被清除,但在一定程度上可以抵抗再感染。人体感染疟原虫临床发作停止以后,体内疟原虫未被完全清除,仍保持低密度水平,但对再感染有一定抗力,这种免疫状态称为带虫免疫(premunition)。在某些蠕虫感染中,如血吸虫,产生的获得性免疫对活的成虫不起作用,但可防御再感染时侵入的幼虫,这种免疫状态称为伴随免疫(concomitant immunity)。两种状态都属于非消除性免疫,不使用药物宿主难以自愈,一旦药物清除体内的寄生虫后,宿主的获得性免疫力会逐步降低以至消失。非消除性免疫常导致寄生虫病呈慢性过程,并在一个地区的人群中,维持寄生虫病的地方性流行。

三、寄生虫感染的变态反应

变态反应(allergy)又称超敏反应(hypersensitivity),是处于免疫状态的机体当再次接触相应抗原或变应原时出现的异常免疫应答,常导致组织损伤,产生免疫病理变化。寄生虫感染的变态反应可分为以下4型。

1. 速发型(I型) 蠕虫的变应原诱导的IgE抗体结合于肥大细胞和嗜碱性粒细胞的表面。当相同的变应原再次进入机体,与附着于细胞表面的IgE结合,细胞出现脱颗粒现象,释放组织胺、5-羟色胺等介质,使机体迅速出现局部的或全身的过敏反应症状。如皮内试验以及蛔虫感染的支气管哮喘、血吸虫病的荨麻疹、棘球蚴液引起机体过敏性休克等。

2. 细胞毒型(II型) 寄生虫特异性抗体或自身抗体(IgG或IgM)与附在细胞膜上的相应抗原结合,若有补体参与作用,引起细胞溶解。如黑热病和疟疾患者的贫血。

3. 免疫复合物型(III型) 寄生虫抗原与抗体在血内结合,形成免疫复合物,沉积于血管壁,并激活补体,产生白细胞趋化因子,引起中性粒细胞在局部积聚,释放蛋白溶解酶,损伤血管壁及邻近组织,引起血管炎和血管周围炎。如血吸虫病和疟疾时的肾病。

4. 迟发型(IV型) 感染宿主再次受到抗原刺激后,T_D细胞亚群增殖并释放淋巴因子,在局部组织内形成以淋巴细胞和单核细胞为主的炎症反应。如血吸虫病的虫卵肉芽肿。

有的寄生虫病可同时存在几型变态反应。

四、寄生虫的免疫逃避

寄生虫能有效地逃避宿主致死性免疫攻击的现象称为免疫逃避(immune evasion)。免疫逃避的机理如下。

1. 抗原变异 寄生虫的表面抗原发生变异,形成新的变体,以逃避特异性抗体的作用。如恶性疟原虫的红细胞内期可发生抗原变异,使变异前的抗原刺激宿主所产生的抗体,对变异后的抗原无作用,获得可逃避免疫攻击的能力。

2. 抗原伪装 寄生虫体表结合有宿主的抗原,使虫体体表表面抗原发生改变或被掩盖,可逃避宿主免疫系统的识别,如血吸虫肺期童虫结合有宿主的血型抗原,逃避宿主免疫

系统的识别。

3. 释放可溶性抗原 寄生虫释放可溶性抗原,能阻断由特异性抗体介导的、作用于虫体的免疫效应,或者与抗体形成免疫复合物,从而抑制免疫应答,如在血吸虫病、疟疾。

4. 改变宿主的免疫应答 各种寄生虫几乎都可以以多种方式或机理干预宿主的免疫应答,有利于寄生虫的存活。寄生虫可诱发宿主的特异免疫应答,同时也可引起宿主的全身性或局部性免疫抑制。实验证明,在几种寄生虫(如锥虫、利什曼原虫)感染中发现有免疫抑制因子来自寄生虫本身或存在于宿主血液中。有的寄生虫可使补体灭活(血吸虫)或消耗(绦虫),或分泌的酶可裂解附着于虫体表面的抗体(锥虫),这些都可改变宿主的免疫应答。

5. 解剖位置的隔离 寄生虫寄生于血管外的部位(如细胞内),可对寄生虫提供一定程度的保护。有些解剖结构,如眼、脑组织、胚胎、睾丸等,因其特殊的解剖生理屏障作用而与免疫系统较为隔离。寄生于肝细胞内的疟原虫因原虫抗原不表现在肝细胞表面而受到一定的保护。组织内寄生虫(如肌肉期旋毛虫囊包蚴)可被囊膜包围,是对免疫应答的有效屏障。寄生于胃肠道或生殖道的寄生虫虽受到局部分泌物中抗体的作用,而血中抗体则较少发挥作用。

五、嗜酸性粒细胞在蠕虫感染免疫中的作用

不少蠕虫感染常伴有外周血液及虫体(或卵)所在局部组织中嗜酸性粒细胞增多现象。其中以组织内和血内寄生的血吸虫、肺吸虫、丝虫、旋毛虫、猪囊尾蚴和棘球蚴等感染以及内脏幼虫移行症较为明显。

1. 蠕虫感染中嗜酸性粒细胞增多的机理 外围血液中嗜酸性粒细胞增多是由于蠕虫的抗原作用于致敏T淋巴细胞,使其分泌嗜酸性粒细胞生成素等淋巴因子,作用于骨髓中的嗜酸性粒细胞前体,使之加速分裂和分化为嗜酸性粒细胞,从而使进入血循环的嗜酸性粒细胞增多。组织内局部嗜酸性粒细胞增多是由于蠕虫的抗原作用于致敏T淋巴细胞,使其分泌各种嗜酸性粒细胞趋化因子,吸引嗜酸性粒细胞从血管内游出并聚集到虫体或虫卵周围组织中。

2. 嗜酸性粒细胞的功能

(1)调节速发型变态反应 在速发型变态反应中,嗜酸性粒细胞释放组织胺酶和芳基硫酸酯酶,灭活变态反应介质。嗜酸性粒细胞还释出一种抑制因子,作用于肥大细胞的腺苷环化酶,抑制组织胺的释放。

(2)吞噬抗原抗体复合物 业已证明,嗜酸性粒细胞对抗原抗体复合物的吞噬甚为有效。若将牛血清白蛋白(BSA)-抗BSA复合物注入豚鼠体内,很快即被嗜酸性粒细胞所摄取,而单独的抗原或抗体则不被吞噬。

(3)损伤蠕虫 以嗜酸性粒细胞作为效应细胞的抗体依赖细胞介导细胞毒(ADCC)对一些蠕虫的损伤起着重要作用,可损伤表皮较为脆弱的吸虫和绦虫,对旋毛虫幼虫杀伤率很高。

六、寄生虫感染与艾滋病

艾滋病(AIDS)已成为现今人类最关注的疾病之一。艾滋病又称获得性免疫缺陷综合征,是人类免疫缺陷病毒损伤T淋巴细胞所致,患者的细胞和体液免疫均因严重受损而发生缺陷。有些机会致病寄生虫(opportunistic parasite)如肺孢子虫、隐孢子虫、弓形虫等在正常情况下一般不致病或致病力较弱,宿主处于隐性感染状态,但当宿主免疫功能受损时,这

些寄生虫的增殖力和致病力均增强。艾滋病患者的严重免疫缺陷导致这些寄生虫感染的发病率高且症状严重,病期长,治疗效果差,常成为相当一部分艾滋病患者死亡的原因。卡氏肺孢子虫肺炎是艾滋病患者最常见的致死性感染之一,隐孢子虫是艾滋病患者慢性消耗性腹泻的重要病原,弓形虫脑炎是艾滋病患者的一种常见并发症和死亡原因。在一些免疫缺陷病或免疫功能低下时,或长期应用免疫抑制剂、抗癌药物、肾上腺皮质激素,这些机会致病寄生虫的增殖力和致病力也增强。

五、寄生虫病的流行与防治

一、寄生虫病流行的基本环节

与其他传染病一样,寄生虫病的流行必须具备三个基本环节。

1. 传染源 人体寄生虫病的传染源包括有寄生虫感染,并能将病原体传至外界或另一新宿主的病人、带虫者和保虫宿主。例如,有蛔虫感染的人或有血吸虫感染的人和动物。

2. 传播途径 寄生虫从传染源传播到新宿主的过程称为传播途径。有的寄生虫除通过人间直接接触传播外,多数寄生虫的传播须包括离开宿主,在外界生存,进入新宿主三个阶段。

寄生虫离开宿主的途径称为排出途径(route of exit)。消化道寄生虫常随粪便排出虫卵、包囊等时期;有些寄生虫,例如丝虫,成虫寄生于淋巴系统,其微丝蚴可出现于外周血液中,经蚊吸入体内才完成离开宿主的过程。离开宿主是完成传播途径的第一步,了解排出途径对实验室诊断病原学检查的取材极为重要。

凡能感染人体并能继续生存和发育的时期称为感染期(infective stage)。大多数寄生虫通常要经过在外界生活或发育,或者在中间宿主或媒介节肢动物体内发育或繁殖后才能达到对人体具有感染性。蛔虫的感染性虫卵、血吸虫的尾蚴是感染期。

寄生虫侵入人体的途径和方式有以下几种。

(1)经口感染 许多种寄生虫的感染期可通过污染的食物、蔬菜、饮水、手指等被人误食而感染,如蛔虫、华支睾吸虫。

(2)经皮肤感染 有些寄生虫的感染期是主动经皮肤侵入人体的,如钩虫、血吸虫。

(3)经媒介节肢动物传播 有些寄生虫在媒介节肢动物体内发育为感染期,经节肢动物叮刺吸血传入人体,如丝虫、疟原虫。

(4)接触感染 寄生虫感染期寄生在人的口腔、阴道或体表,因直接接触或间接接触(浴具、衣物)而感染,如齿龈内阿米巴、阴道毛滴虫、疥螨。

(5)自体感染(autoinfection) 有的寄生虫可以通过体内或体外的途径使寄生的宿主发生重复感染(superinfection),如猪带绦虫、微小膜壳绦虫。

(6)其他途径 包括经呼吸道感染(肺孢子虫)、经胎盘感染(弓形虫、疟原虫)、输血感染(疟原虫)等。

3. 易感人群 易感人群是指对某种寄生虫缺乏免疫力或免疫力低的人群。人体对多种人体和动物源性寄生虫缺乏先天免疫力。人体感染寄生虫后,一般可产生获得性免疫,常需经过一段时间始能形成,且大多为非消除性免疫,当寄生虫从人体消失以后,免疫力则逐渐下降、消退。非流行区的人群一般比流行区的人群易感,儿童的免疫力常低于成人。例如,疟疾流行区的人群感染后产生带虫免疫,一定程度上可抵抗再感染,而非疟区的人群缺乏免疫