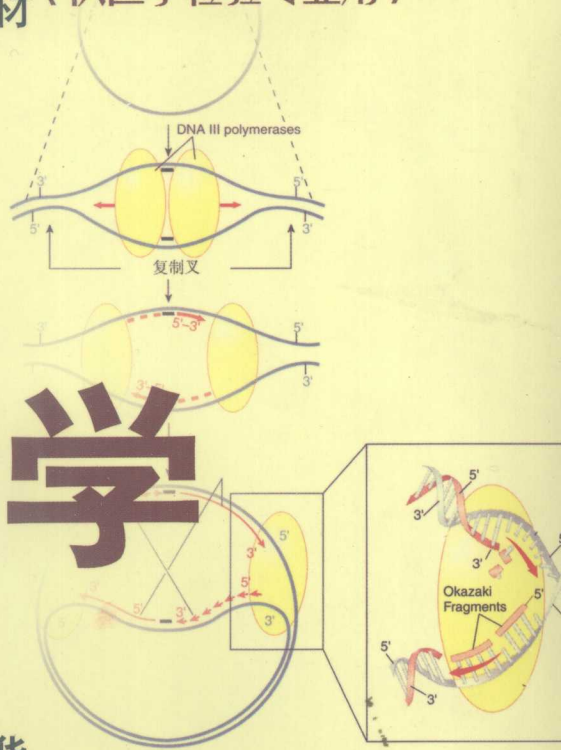




全国高等医药院校规划教材编辑委员会
全国高等医药院校规划教材 (供医学检验专业用)

临床微生物学检验

主编 洪秀华



LINCHUANG
WEISHENGWU
XUE JIANYAN

中国医药科技出版社

全国高等医药院校规划教材编辑委员会
全国高等医药院校规划教材

临床微生物学检验

(供医学检验专业用)

主 编 洪秀华

中国医药科技出版社

内 容 提 要

《临床微生物学检验》是全国高等医药院校检验专业规划教材之一。本书内容涵盖临床微生物学基础理论、基本操作和基本技能。除介绍临床常见感染病原体外,还介绍了影响人类健康的新病原体的生物学特性及其微生物学检验。针对当前感染类型的变化和 WHO 要求,重点介绍了快速实验室诊断和细菌耐药性监测。

全书编排以章序连排为主线,共 32 章。以当今热点分子生物学为序编撰第一章微生物信息储存与传递,随之第二章至第十九章为细菌学部分,分别介绍了细菌生理、代谢、遗传、感染免疫、实验诊断技术、耐药性检测和感染病原体特性及检验;第二十章为真菌部分;第二十一章至第三十二章为病毒部分。书中增添了微生态感染病与检验、生物膜与耐药性、毒力岛、细菌遗传等新内容。全书随文配制的彩图可使读者更好的理解和记忆。

本书供五年制和七年制医学检验专业学生使用,也可作为卫生专业技术资格考试、研究生入学考试和临床工作中的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

临床微生物学检验/洪秀华主编. —北京:中国医药科技出版社,2004.9

全国高等医药院校规划教材. 供医学检验专业用

ISBN 7-5067-2869-9

I. 临... II. 洪... III. 微生物学-医学检验-医学院校-教材 IV. R446.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 085381 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm^{1/16}

印张 39^{3/4}

字数 830 千字

印数 1—5 000

版次 2004 年 8 月第 1 版

印次 2004 年 8 月第 1 次印刷

印刷 北京建筑工业印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-2869-9/G·0380

定价 65.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



编委会名单

- 主 编 洪秀华
副主编 刘运德 李向阳
编 者 (以姓氏笔画为序)
- 于 敏 (贵阳医学院)
 - 王 跃 (重庆医科大学)
 - 闫志勇 (青岛大学医学院)
 - 刘运德 (天津医科大学)
 - 李向阳 (温州医学院)
 - 李咏梅 (北华大学医学院)
 - 吕晓菊 (四川大学华西医院)
 - 吴爱武 (广州医学院)
 - 洪秀华 (上海第二医科大学)
 - 黄锡全 (江苏大学医学技术学院)
 - 曾忠铭 (深圳南山人民医院)
 - 彭少华 (武汉大学人民医院)

编写说明

根据教育部关于“教材建设精品化,教材要适应多样化教学需要”的精神,为适应我国检验专业教育发展和改革的需要,培养面向21世纪医学检验专业的新型人才,适应整个社会对临床检验人才的需要,特编写了本套教材。参编单位有卫生部临床检验中心以及多家设有检验系的知名医学院校,如上海第二医科大学、华中科技大学同济医学院、中南大学、江苏大学、天津医科大学、广东医学院、重庆医科大学、青岛大学医学院、温州医学院、中山大学等,参编人员均为长期从事临床一线工作并同时担任教学任务的知名教授。

本套教材在注重体现“三基”(基础理论、基本知识和基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性),保持传统教材优势的基础上,还具有如下特色:①编排设计新颖独到,每章附有学习要点,书后附有中英、英中索引(或对照)。②书中配有大量彩色插图,图文并茂,形象生动。③内容求新、求精,系统全面,并着重突出临床实用性,使教学与临床实际紧密结合。

全套教材共有如下9种,并有部分实验指导、习题集及Powerpoint同期推出。

- | | |
|--------------|------------|
| 1.《临床检验基础》 | 主编:刘成玉 |
| 2.《临床生物化学检验》 | 主编:郑铁生 |
| 3.《临床血液学检验》 | 主编:胡翊群 |
| 4.《临床微生物学检验》 | 主编:洪秀华 |
| 5.《临床免疫学检验》 | 主编:吕世静 |
| 6.《临床寄生虫学检验》 | 主编:吴忠道 |
| 7.《分子诊断学》 | 主编:吕建新 尹一兵 |
| 8.《临床实验室管理》 | 主编:丛玉隆 |
| 9.《临床输血检验》 | 主编:胡丽华 |

前 言

自 20 世纪 80 年代我国创办医学检验专业至今，全国各地医学院校相继培养了大批医学检验人才，他们在各级医院、血站、疾病预防控制中心和医学类实验室中从事医学检验和实验室工作，为疾病的诊断、预防、控制、治疗和科学研究发挥了重要作用。

临床微生物学是国家教委规定的医学检验专业主干学科和课程，教材建设在医学检验人才的培养中发挥主要作用。针对 21 世纪医学检验本科教育新要求：学习基础医学、临床医学、检验医学等方面的基本理论知识，受到检验医学操作技能的系统训练，具有临床检验医学及卫生检验的基本能力。在全国高等医药院校教材编辑委员会领导下，在中国医药科技出版社和全体编者共同努力下，《临床微生物学检验》得以顺利出版。

全书共分 32 章，内容涵盖了临床微生物学基础与检验，目的是让读者学习和应用医学微生物学基本知识、理论与技术，掌握各类感染性疾病的微生物特性，通过系统的检验方法，检出病原体，为临床诊断、治疗、预防提供科学依据。临床微生物学检验是机能与形态相结合的课程，全书随文配以彩图，帮助读者记忆与理解。教材适用于医学检验专业本科生、专科生使用，也适合于从事医学检验工作的医师、技师和各级微生物学实验室工作人员参考。

教材编写得到参编院校、单位各级领导的大力支持，也得到了医学检验微生物专业前辈的大力帮助，在此表示感谢，并对为本书作了大量工作的吴文娟博士表示感谢。

本书编委由从事多年医学检验专业微生物学教学的教授、从事微生物检验工作的主任技师和从事感染科工作的主任医师组成，尽管大家尽心尽力，限于学术水平和编写能力，本版教材还会有不妥之处，盼请读者在使用过程中多提宝贵意见，以便修订和完善。

洪秀华

2004 年 6 月

目 录

绪论	(1)
第一章 微生物的信息储存与传递	(6)
第一节 DNA	(7)
第二节 RNA	(10)
第三节 基因表达调控	(14)
第四节 蛋白质	(15)
第二章 细菌生理	(18)
第一节 细菌大小与形态	(19)
第二节 细菌结构和功能	(20)
第三节 细菌营养	(30)
第四节 细菌生长繁殖	(32)
第五节 消毒与灭菌	(36)
第三章 细菌的代谢	(42)
第一节 细菌的细胞化学	(43)
第二节 细菌的代谢	(43)
第三节 细菌代谢的调节	(46)
第四章 细菌遗传与变异	(52)
第一节 细菌变异	(53)
第二节 突变与诱变	(54)
第三节 重组与转座	(59)
第四节 质粒与接合	(61)
第五节 噬菌体与转导	(64)
第六节 转化	(69)
第五章 细菌感染与宿主免疫	(73)
第一节 宿主与菌群的相互关系	(74)
第二节 病原菌的致病性与宿主免疫反应	(75)
第三节 病原菌与传染病	(80)
第四节 条件致病菌与内源性感染	(82)
第五节 医院感染	(83)
第六节 人体菌群与微生态相关疾病	(85)
第六章 细菌实验诊断技术与质量控制	(92)
第一节 标本采集、处理与检验	(93)

2 目 录

第二节	细菌形态检查	(99)
第三节	细菌的接种与分离培养	(102)
第四节	细菌代谢产物检测与鉴定	(104)
第五节	细菌感染的免疫学检测	(114)
第六节	细菌分子生物学检测	(116)
第七节	细菌毒素的检测	(118)
第八节	细菌自动化检测	(119)
第九节	实验室质量控制	(121)
第七章	细菌耐药性检测	(134)
第一节	临床常用抗菌药物	(135)
第二节	体外抗菌药物敏感试验	(140)
第三节	细菌耐药性与产生机制	(149)
第四节	细菌耐药性检测	(153)
第五节	厌氧菌和结核分枝杆菌的体外抗菌药物敏感试验	(159)
第六节	抗菌药物治疗效果观察	(162)
第八章	细菌的分类与命名	(165)
第一节	细菌分类学	(165)
第二节	细菌分类方法	(167)
第三节	细菌分类系统	(168)
第九章	球菌	(174)
第一节	葡萄球菌属	(175)
第二节	链球菌属	(180)
第三节	肠球菌属	(188)
第四节	奈瑟菌属和布兰汉菌属	(191)
第十章	肠杆菌科	(197)
第一节	概述	(198)
第二节	埃希菌属	(203)
第三节	沙门菌属	(209)
第四节	志贺菌属	(214)
第五节	克雷伯菌属	(218)
第六节	肠杆菌属	(222)
第七节	枸橼酸杆菌属	(224)
第八节	沙雷菌属	(226)
第九节	多源菌属、哈夫尼亚菌属	(228)
第十节	变形杆菌属、普罗威登斯菌属、摩根菌属	(230)
第十一节	耶尔森菌属	(234)
第十一章	非发酵革兰阴性杆菌	(240)
第一节	概述	(241)

第二节	假单胞菌属	(242)
第三节	不动杆菌属	(251)
第四节	寡养单胞菌属	(254)
第五节	产碱杆菌属	(255)
第六节	军团菌属	(256)
第七节	其他非发酵革兰阴性杆菌	(260)
第十二章	弧菌科	(264)
第一节	弧菌属	(265)
第二节	气单胞菌属与邻单胞菌属	(275)
第十三章	弯曲菌属和螺杆菌属	(280)
第一节	弯曲菌属	(280)
第二节	螺杆菌属	(285)
第十四章	苛养菌与人兽共患病原菌	(290)
第一节	苛养菌	(290)
第二节	人兽共患病原菌	(296)
第十五章	革兰阳性需氧杆菌	(302)
第一节	炭疽芽孢杆菌	(303)
第二节	蜡样芽孢杆菌	(309)
第三节	产单核细胞李斯特菌和红斑丹毒丝菌	(311)
第四节	阴道加特纳菌属	(315)
第五节	棒状杆菌属	(317)
第六节	诺卡菌属和放线菌属	(320)
第十六章	分枝杆菌属	(325)
第一节	结核分枝杆菌	(327)
第二节	非结核分枝杆菌	(336)
第三节	麻风分枝杆菌	(337)
第十七章	厌氧菌	(340)
第一节	概述	(341)
第二节	梭状芽孢杆菌属	(348)
第三节	革兰阴性无芽孢厌氧杆菌	(358)
第四节	革兰阳性无芽孢厌氧杆菌	(365)
第五节	厌氧性球菌	(370)
第十八章	螺旋体	(374)
第一节	概述	(375)
第二节	密螺旋体属	(377)
第三节	钩端螺旋体属	(380)
第四节	疏螺旋体属	(384)
第十九章	支原体、衣原体及立克次体	(388)

4 目 录

第一节	支原体	(389)
第二节	衣原体	(394)
第三节	立克次体	(399)
第二十章	真菌	(404)
第一节	概述	(405)
第二节	浅部感染性真菌	(410)
第三节	深部感染性真菌	(412)
第四节	条件致病性真菌	(414)
第五节	真菌体外药物敏感试验	(419)
第二十一章	病毒的基本性状	(423)
第一节	病毒的形态与结构	(424)
第二节	病毒的增殖	(426)
第三节	病毒的遗传和变异	(432)
第四节	理化因素对病毒的影响	(436)
第五节	病毒的分类与命名	(437)
第二十二章	病毒感染与宿主免疫	(441)
第一节	病毒的致病作用	(441)
第二节	宿主的抗病毒免疫	(446)
第二十三章	病毒感染的实验室诊断技术	(452)
第一节	标本的采集、处理与运送	(453)
第二节	病毒形态学检查	(455)
第三节	病毒的分离与鉴定	(455)
第四节	病毒的血清学检测	(459)
第五节	病毒的分子生物学检测	(460)
第六节	病毒感染的快速诊断	(464)
第二十四章	肝炎病毒	(466)
第一节	甲型肝炎病毒	(467)
第二节	乙型肝炎病毒	(470)
第三节	丙型肝炎病毒	(474)
第四节	丁型肝炎病毒	(477)
第五节	戊型肝炎病毒	(478)
第六节	其他肝炎病毒	(481)
第二十五章	疱疹病毒	(482)
第一节	单纯疱疹病毒	(483)
第二节	水痘-带状疱疹病毒	(486)
第三节	巨细胞病毒	(487)
第四节	EB病毒	(489)
第五节	其他疱疹病毒	(490)

第二十六章 呼吸道病毒	(492)
第一节 流行性感冒病毒	(493)
第二节 副黏病毒	(498)
第三节 SARS 冠状病毒	(502)
第四节 其他呼吸道病毒	(505)
第二十七章 急性胃肠炎病毒	(509)
第一节 轮状病毒	(510)
第二节 其他病毒	(512)
第二十八章 肠道病毒	(515)
第一节 肠道病毒概述	(515)
第二节 脊髓灰质炎病毒	(516)
第三节 柯萨奇病毒和埃可病毒	(518)
第四节 新型肠道病毒	(519)
第二十九章 逆转录病毒	(521)
第一节 人类免疫缺陷病毒	(521)
第二节 人类嗜 T 细胞病毒 I 型、II 型	(531)
第三十章 出血热病毒	(533)
第一节 汉坦病毒	(534)
第二节 新疆出血热病毒	(535)
第三十一章 黄病毒	(537)
第一节 流行性乙型脑炎病毒	(538)
第二节 登革病毒	(539)
第三节 森林脑炎病毒	(541)
第三十二章 其他病毒与朊粒	(543)
第一节 狂犬病病毒	(544)
第二节 人乳头瘤病毒	(547)
第三节 细小病毒	(550)
第四节 朊粒	(552)
英汉词汇对照 (按 ABC 顺序)	(558)
汉英词汇对照 (按 ABC 顺序)	(591)

绪 论

- 一、微生物
- 二、微生物学和临床微生物学
- 三、医学微生物学发展简史和临床微生物学进展

一、微生物

微生物 (microorganism) 是广泛分布于自然界中的一群肉眼看不见、必须借助于光学显微镜或电子显微镜放大数百倍、数千倍,甚至数万倍才能见到的微小生物。

微生物种类繁多,按其大小、结构和组成分为三类:

1. 原核细胞型 (prokaryotic cell) 微生物 该类微生物的细胞核呈环状裸露 DNA 团块结构,无核膜、核仁,细胞器不完善,只有核糖体。这类微生物包括有细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。后五类结构和成分与细菌相似,从分类学角度上,将它们统列入广义的细菌范畴。

2. 非细胞型微生物 是一类无典型细胞结构的微生物,它们没有产生能量的酶系统,只能在活细胞内生长繁殖。病毒属于此类微生物。

3. 真核细胞型 (eucaryotic cell) 微生物 具有分化程度高的细胞核,有核膜和核仁,细胞器完整。真菌属此类微生物。

微生物广泛分布于水、土壤和空气中;在人和动植物的体表以及与外界相通的人和动物体的消化道、泌尿生殖道等腔道内存在有大量的微生物。绝大多数微生物对人类和动植物是有益和必需的,如自然界中存在氮、碳、硫等元素的循环需要依靠微生物的代谢活动进行;应用微生物制造菌肥、植物生长激素;利用微生物感染昆虫达到杀死害虫等。随着科学技术的发展,在食品、皮革、纺织、石油、化工和冶金等工业方面,微生物的应用日趋广泛;利用微生物降解有机磷、氰化物等可以对污水进行处理;医药工业方面的抗生素均是微生物的代谢产物。尤其是近年来分子生物学发展,微生物在基因工程技术中的作用更为突出,它提供了多种必不可少的工具酶和载体系统,还可定向创建有益工程菌新产品。能在无污染自然环境条件下制造出多种多样人类必需品。少数的微生物能引起人类和动植物疾病,这些具有致病性的微生物称病原微生物,如引起伤寒、痢疾、鼠疫、结核、肝炎、艾滋病、禽流感、SARS、疯牛病、鸡霍乱、牛炭疽、小麦赤霉病的微生物。

二、微生物学和临床微生物学

微生物学 (microbiology) 是研究微生物的形态、结构、遗传变异、生命活动规律等生物学特性及其与人类、动植物等相互关系的学科。随着微生物学研究范围的扩大和深入, 在应用领域内又将其分为普通微生物学、工业微生物学、农业微生物学、医学微生物学、兽医微生物学等; 按其研究对象不同, 又可分为病毒学、细菌学、真菌学等。通过各自深入研究, 为微生物学的全面、纵深的发展创造了有利的条件。

医学微生物学 (medical microbiology) 是一门医学基础学科, 主要研究与医学有关的病原微生物特性、感染与免疫机制及其特异性诊断和防治。

临床微生物学 (clinical microbiology) 属医学微生物范畴。它与临床医学密切结合, 侧重研究感染性疾病快速、准确诊断病原体的策略和方法, 为临床诊断提供依据, 故又名诊断微生物学 (diagnostic microbiology)。本教材《临床微生物学检验》有助于学习、应用医学微生物学基本知识、理论和技术, 掌握各类感染性疾病有关微生物特性, 通过系统检验方法, 从事微生物检出工作, 为临床诊断、治疗和预防提供科学依据。

临床微生物学与检验的主要任务是:

1. 研究感染性疾病的病原学特征 由于抗生素广泛使用, 导致正常菌群失调及耐药菌株的出现; 社会老龄化及免疫抑制剂的使用造成机体免疫功能下降, 近年来感染性疾病的病原体发生了由革兰阳性菌为主向革兰阴性菌转变, 条件致病菌和耐药菌代替了原来的致病菌。临床微生物应加强对条件致病菌、耐药性细菌研究, 并须监测临床感染优势菌的组成和变迁的规律和趋向, 不断提高诊疗水平。

2. 提供快速、准确的病原学诊断 根据临床医生提供的临床诊断和合适的体格检查资料, 分析流行病学信息, 选择微生物学检测方法最佳组合, 在保证质量前提下进行微生物学检测, 并及时正确解释结果, 将其转化为临床信息, 为临床诊断和治疗提供科学依据。

3. 指导合理应用抗生素 合理应用抗生素是防止耐药菌产生的措施之一。迅速对分离的病原体进行抗生素敏感性分析, 参与对感染病患者治疗方案制定, 提出进一步合理使用抗生素的建议是临床微生物学工作者的又一重要职责。临床微生物学工作者必需加强与临床医生的合作, 避免盲目使用抗生素, 充分发挥抗生素治疗作用可防止抗生素造成危害。

4. 监控医院感染 近年来医院感染日益严重, 使临床微生物学工作者突破了仅与传染病联系的框框, 必须与临床各科密切联系, 监控医院感染的发生, 及时准确诊断医院感染和采取有效措施预防和治疗医院感染。

三、医学微生物学发展简史和临床微生物学进展

(一) 医学微生物学发展简史

微生物学和其他学科一样, 是人们在与疾病斗争和科学实践中得到发展。微生物的发

展大致可分为三个时期。

1. 微生物学经验时期 古代人早已将微生物知识用于工农业生产和疾病防治之中,如夏商时代的作酒记载,北魏的制醋记载,民间常用的盐腌、糖渍、烟熏、风干等保存食物方法。在预防疾病方面,自古以来有将水煮沸后饮用的习惯,明隆庆年间的广泛使用人痘预防天花,它们都是在微生物发现以前我国古代人民应用微生物知识于日常生活中的体现。

2. 实验微生物时期

(1) 细菌的发现:荷兰人列文虎克(Antonie van Leeuwenhoek, 1632~1723)利用自制的放大266倍原始显微镜观察了污水、齿垢、粪便等材料,发现了许多肉眼看不见的微小生物,并正确描述了这些微生物的形态(球状、杆状和螺旋状),为微生物的存在提供了科学依据。

(2) 发酵与微生物作用:19世纪60年代,欧洲一些以酿造业作为主要收入的国家为避免因酒味变而造成的巨大经济损失,推动了对微生物的研究。法国科学家巴斯德(Louis Pasteur, 1822~1895)首先证明了酒类的变质是由于污染了酵母菌以外的另一些杂菌繁殖的结果,他创用了加热60℃作用30min巴氏消毒法,防止了酒类及牛乳的变质,从而彻底否定了微生物在有机物中自然发生的观点。在巴斯德的启发下,英国外科医生李斯特(Joseph Lister)用碳酸喷洒手术室和煮沸手术用具,创建了无菌外科手术。

(3) 微生物是传染病因子的确立:德国学者郭霍(Robert Koch, 1843~1910年)创用固体培养基,成功地从环境或患者排泄物等标本中分离出细菌的纯培养物。几年内他相继发现了炭疽杆菌(1876年)、结核分枝杆菌(1882年)和霍乱弧菌(1883年)。在研究炭疽病时,郭霍提出了著名的原则:①从患者的机体能分离出纯种细菌。②将此细菌接种于易感健康动物能引起相同疾病。③能从感染的动物体内分离出同一种细菌。④在同样的特殊疾病中能发现同一种病原菌。郭霍原则证实了微生物的致病系统。在郭霍工作的带动和影响下,到19世纪末,几乎所有的病原菌均相继被分离成功。

(4) 病毒的发现:在细菌滤器创制和应用以后,俄国学者伊凡诺夫斯基(Dmitrii Ivanowski)证明了烟草花叶病的烟草叶通过滤器后的滤液仍有传染性(1892年),在叶汁中存在一种比细菌更小的滤过性病原体即病毒,与此同时德国的Löffler和Frash又发现了牛口蹄疫病毒;美国科学家Walter Reed首先分离出人类黄热病毒。由于病毒研究不能用光学显微镜观察和在人工培养基上生长,其研究进展较为缓慢,直到电子显微镜的发明、组织培养、超速离心技术的应用,在上世纪40年代,病毒学才有了蓬勃发展,相继分离出许多动植物病毒。

(5) 免疫学的兴起:1796年英国医生琴纳(Edward Jenner, 1749~1826年)创用了牛痘预防天花成为近代免疫学的开端。以后巴斯德发明的炭疽、狂犬病、鸡霍乱疫苗为自动免疫预防传染病开辟了前景;德国学者贝林格(Behring)用含白喉抗毒素动物免疫血清成功治愈一名白喉女孩,随后又有许多疫苗及抗血清被发现和使用。19世纪末,人们开始认识感染免疫的本质,出现了以俄国梅契尼可夫(Metchnikoff, 1834~1916年)的吞

4 绪 论

噬细胞派学说和以德国艾利希 (Paul Ehrlich, 1854 ~ 1915 年) 为代表的体液抗体学说; 澳大利亚学者 Burnet 以生物学和分子遗传学的发展为基础, 于 1958 年提出了抗体生成的克隆选择学说。该学说的基本观点是将免疫现象建立在生物学的基础上, 阐明了抗体产生机制、抗原识别、免疫记忆形成、自身免疫耐受和自身免疫发生等重要免疫生物学现象。从此, 免疫学跨越了感染免疫的范畴, 逐渐形成一门生命医学中的新学科。1975 年 Köhler 和 Milstein 用杂交瘤技术制备的单克隆抗体, 给临床微生物学快速准确诊断提供了重要的检测手段。

(6) 化学制剂和抗生素的发明: 艾利希于 1910 年合成的梅毒治疗剂砷凡纳明 (编号 606) 和稍后合成的新砷凡纳明 (编号 914), 开创了微生物感染的化学制剂治疗的新时代。随即 1929 年弗莱明 (Fleming) 发现抑制金黄色葡萄球菌生长的青霉素, 1935 年 Domagk 发现的磺胺药物百浪多息, 1940 年的弗洛里 (Florey) 的青霉素结晶纯品, 鼓舞了微生物学家们寻找、发掘、合成和提纯抗生素。目前已获得了众多抗微生物药物, 使许多由细菌引起的感染性疾病得到了控制和治愈。但是正由于抗生素的广泛使用所造成的耐药问题, 给当今临床抗菌治疗又带来了新的挑战。

3. 现代微生物学时期 自上实际 70 年代末, 随着生物化学、遗传学、细胞生物学、免疫学和分子生物学等学科发展, 电子显微镜技术, 细胞培养技术、标记技术、核酸技术和电子计算机等新技术的建立和应用, 微生物学得到极大的发展。主要表现在:

(1) 理论研究: 在微生物形态结构的研究上已突破了亚显微结构水平, 可以在分子水平上探讨基因的结构功能, 致病物质基础及其对机体的致病机制, 这些都有助于诊断和防止微生物感染, 为设计有效措施提供了新的科学依据。与人类基因组计划相呼应的病原微生物基因组计划也已提到议事日程, 目前已完成的病毒和原核细胞型微生物基因组测序, 除了提供理论基础外, 还可发现灵敏、特异的致病分子标记作为诊断分型依据, 为临床筛选有效药物和开发疫苗提供资料, 为人类相关基因功能的认识和探讨人类遗传性疾病提供可参考的模式。

(2) 应用研究: 改变过去以表型方法为主的细菌鉴定和分类, 现侧重于根据遗传学进行分类。常包括有 DNA G + C mol% 测定, DNA - DNA 杂交, DNA - rRNA 杂交, 16SrRNA 寡核苷酸序列分析, 质粒分析, 基因探针, 限制性片段多态性分析等。现在利用遗传学分类将微生物分为真核生物、真细菌和古细菌三个域是用 Woese 等的 16SrRNA 的寡核苷酸序列分析提出。微生物学细菌检验微量量化、自动化和商品化是因为建立在电子计算机技术与信息技术为一体的数码鉴定技术基础上, 它改变了以往自行配制试剂、手工操作的缓慢和繁琐状态, 提供了快速、早期的细菌感染病的病原体诊断。

(二) 临床微生物学的展望

临床微生物学是临床医学、基础医学和预防医学的交叉学科。随着相关学科的发展, 它必需与之相适应, 不断发展其自身。

1. 不断发现新病原微生物 人类有效地消灭了天花病毒, 并预期消灭脊髓灰质炎病毒。但新的病原体却又陆续出现。人们要消除病原体首先要发现新病原体、认识病原体。

近 30 年来, 人们已发现了约 30 余种新病原体: HIV、HCV、HHV-6, 7, 8, 汉坦病毒、轮状病毒、朊粒、大肠埃希菌 O157: H7, O139 霍乱弧菌、嗜肺军团菌、幽门螺杆菌、伯氏疏螺旋体、人粒细胞埃立克体和巴尔通体等和 2003 年严重危害人类生命的严重急性呼吸道窘迫综合症 (SARS) 病毒。随着对这些新病原体的深入研究, 在揭示它们对机体的致病机制的同时, 寻找快速检测技术有效的预防和治疗措施, 为控制和预防感染性疾病的发生作出贡献。

2. 建立快速微生物病原学的诊断方法 针对当前感染类型的变化, WHO 要求检测目标集中于快速诊断上。首先要重视原始标本的染色和不染色的显微镜检查, 发挥它对微生物检验过程的导航作用; 其次采取限时分级报告制度, 可将有意义的信息快速报告于临床。方法是先做标本的直接药敏试验, 可提早报告药敏初筛结果, 争取治疗时机; 再在进一步进行细菌分离培养、鉴定和药敏试验后报告鉴定的菌种名和纯种药敏结果。

3. 向循证检验医学过渡 为完成循证临床医学, 即临床医师的任何医疗决策 (诊断、治疗、手术指征、处方等医疗活动和措施) 都有合理和充分的科学依据, 检验医学必须提供大量、充分、最佳的检验证据。为此, 临床微生物实验室重新组织成立医学检验中心, 引进现代化、自动化检验仪器, 开展分子生物学实验, 分析其敏感度和特异度。将各种检测项目分为筛查试验、鉴别试验和确证试验三个层次, 根据不同的临床要求选择组合不同层次试验, 力求以精简、快速、准确的方法提供临床需要信息, 以达到控制和消灭危害人类健康的感染性疾病。

(洪秀华)

第一章 微生物的信息储存与传递

第一节 DNA

一、DNA 结构和构象

二、DNA 的定量与标识

三、单倍体/双倍体

四、DNA 的包装

五、DNA 的复制

第二节 RNA

一、细胞中的 RNA 分子

二、转录

第三节 基因表达调控

一、调控的基本特点

二、乳糖操纵子

三、色氨酸操纵子

第四节 蛋白质

一、细胞中的蛋白质

二、蛋白质的结构

三、翻译

要 点

1. 脱氧核糖核酸 (DNA) 是所有生命细胞的遗传物质, 其基本重复单位是脱氧核糖核苷酸, 它是由 1 个五碳脱氧核糖、磷酸基和 4 种含氮碱基中的 1 种碱基组成。

2. DNA 复制是以原来的 DNA 链为模板合成新的 DNA 链的过程。在底物三磷酸脱氧核糖核苷酸上的碱基和模板 DNA 分子上裸露的碱基之间的互补碱基配对, 加入合成链中正确的核苷酸。

3. RNA 是一个结构类似 DNA 的多聚核苷酸, 与 DNA 不同的是它含有核糖而不是脱氧核糖, 另外它含有尿嘧啶 (U) 而不是胸腺嘧啶 (T)。

4. 转录是指以 DNA 为模板, 在 RNA 聚合酶作用下, 利用三磷酸核苷酸为底物, 合成 mRNA 和稳定 RNA 分子的过程。每个 mRNA 携带一个基因 (对于细菌的操纵子则是多个基因) 的遗传信息。

5. 细胞中的蛋白质由多肽组成, 这一多肽序列是由细胞内的遗传信息决定的, 由 L 型氨基酸以肽键连接形成。