



全国高等医学院校实验教材



国家级医学基础实验教学示范中心系列教材

供基础医学、临床医学、预防医学、口腔医学等专业类用

病原生物学 实验教程

BINGYUANSHEGWUXUE

SHIYANJIACHENG

主编/罗恩杰



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

全国高等医学院校实验教材

国家级医学基础实验教学示范中心系列教材

供基础医学、临床医学、预防医学、口腔医学等专业类用

病原生物学实验教程

BINGYUAN SHENGWUXUE SHIYAN JIAOCHENG

主 编 罗恩杰

副主编 史俊岩

编 者 (以姓氏笔画为序)

马笑雪 王 舰 王 斯

王美莲 王雪莲 史俊岩

刘 兵 李 苗 罗恩杰



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

病原生物学实验教程/罗恩杰主编. —北京:人民军医出版社,2010.10
全国高等医学院校实验教材
ISBN 978-7-5091-4263-9

I. ①病… II. ①罗… III. ①病原微生物—实验—医学院校—教材 IV. ①R37-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 190108 号

策划编辑:徐卓立 文字编辑:汪东军 责任审读:黄栩兵
出 版 人:石 虹
出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店
通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036
质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283
邮购电话:(010)51927252
策划编辑电话:(010)51927300—8743
网 址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印刷:三河市祥达印装厂 装订:京兰装订有限公司
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:10 字数:230 千字
版、印次:2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
印数:0001~3050
定价:28.00 元

版权所有 侵权必究
购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

国家级医学基础实验教学示范中心

医学基础系列实验教材

出版说明

进入 21 世纪,科学技术的发展瞬息万变,信息高速公路的运转使人才培养工作进入了一个知识爆炸的全新时代,国际科学技术知识大循环带来了又一次科学革命,形成了不可阻挡的潮流。新的时代需要新型人才,创新科学技术的产生需要新的人才培养模式,新型师资队伍的建设,要靠与国际先进水平接轨的现代化科学方法熏陶学生。

医学实验学教学改革工作在教育部的领导下已全面铺开,为了培养多用型、综合型人才,国家实施了精品教育工程计划,建立国家级医学实验示范中心是其举措之一。正是在这一宏观教育改革精神的指导下,中国医科大学的基础医学被评为“国家级医学基础实验教学示范中心”。从此,医学基础实验课的考试分数与理论课平分天下,居同等重要地位。

迄今为止,我国还没有一套国家规划的专门的医学基础学科实验教材供学生使用,这严重影响了国家教育改革措施的落实。由于中国医科大学是“三基三严”教学理念的发祥地,医学基础师资底蕴丰厚,医学基础教育改革在 CMB 课题支撑下引领风骚。因此,从 2008 年起我校示范中心联合其他兄弟院校,组织了“系列医学基础课实验学教材”的编写工作。本系列实验教材已经陆续出版了有 9 本:

《人体机能学实验教程》 冯甲棣等主编

《医学生物学实验教程》 赵彦艳等主编

《组织工程学实验教程》 柏树令等主编

《生物医学工程学实验教程》 沙宪政等主编

《生物医学信息管理学实验教程》 沙宪政等主编

《医学实验仪器检测学实验教程》 崔泽实等主编

《人体形态科学实验教程》 吕永利等主编

《解剖学实验教程》 吕永利等主编

《病原生物学实验教程》 罗恩杰等主编

本系列教材的编写均是实验教学的新尝试,主要为了适应迅速发展的医学实验教学与人才培养的需要,也是为提高医学教育质量,推动医学教育发展尽一份努力,贡献一份爱心。一定存在不完善之处,欢迎兄弟院校多给我们提出宝贵意见。

中国医科大学

2009 年 11 月

内 容 提 要

全书共分 5 篇,分别介绍了病原生物学基本实验理论与要求、细菌学实验、真菌及其他微生物学实验、病毒学实验、医学寄生虫学实验。其中基础性实验以基本操作技能为主,包括形态学检查法、细菌培养法、病原血清学检测法及动物感染实验等项目;综合性实验以提高学生分析、判断及解决问题的能力为主,主要通过细菌的系统分离培养鉴定、寄生虫的形态学检查,结合肠道细菌和肠道寄生虫的致病特点及病理学的改变进行肠道病原检查的综合分析;创新型实验以设计性实验及科研训练为主,开展临床肠道病原菌、耐药菌流行状况调查及耐药机制研究,使学生掌握一些分子生物学的新技术、新理论。本书可供临床医学、医学技术、生物工程、预防医学、医学检验等相关医学类专业的医学生使用,还可供研究生、临床工作者学习参考。

前言

2008年,我校医学基础实验教学中心被评为国家级实验教学示范中心建设单位,病原生物学实验教学是人体形态学实验中心实验教学的重要组成部分。本中心的教学宗旨和目标是:通过一系列综合性和创新性实验,以培养学生批判性思维和创新性思维的能力,发现问题、分析问题和解决问题的能力,交流沟通、团队协作、动手动脑等综合能力;激发学生的学习兴趣。因此,原有的以“基础实验”为主要内容的辅助教材已不能满足教学的需要。为了更好地改革和完善病原生物学实验教学,解决实验教材问题,我们组织具有多年实验教学经验的教师队伍,结合我校实际和本专业特色,编写了一本集“基础实验”“综合性实验”和“创新性实验”为一体的面向21世纪的实验课程教材——《病原生物学实验教程》。我们力争使该教材与现有课程相对应,充分体现科学性、前瞻性、系统性和适用性,从而达到更好地为教学服务的目的。

基础性实验,以培养学生严谨的科学态度,掌握基本操作技能为主。实验项目包括细菌、病毒、寄生虫形态学检查法、细菌培养法、病原血清学检测法及实验动物感染实验等,通过实验加强学生实验操作技能。

综合性实验,培养学生运用所学专业知识,从中发现问题,提高综合分析、判断的能力及解决问题的能力。为此,设立了肠道病原检测项目,通过对待检标本进行细菌的系统分离培养鉴定、寄生虫的形态学检查,并结合肠道细菌及肠道寄生虫的致病特点及临床病理形态学改变,进行综合分析判断,使学有余力的学生通过各种方式提前进入科研组,接受科研能力的训练。这种兼综合性、设计性、研究性的综合性实验项目,使学生能将所学的相关学科理论知识和实验操作技能有机地结合起来,并在解决实际问题的应用,拓展和训练了学生的知识视野及分析问题的能力。

创新型实验,以设计性实验及科研训练为主,吸引、激发学生的求知欲,突出培养学生创新精神,提高设计性、探索性研究能力等综合素质。我们开设的临床肠道病原菌、金黄色葡萄球菌耐药菌株的流行状况调查及耐药机制研究,使学生通过实验,不仅可掌握一些分子生物学的新技术、新方法,还能与所学理论知识结合,联系临床实际,创新性的去思考问题、发现问题,从而培养学生创新思维的能力。

由于时间紧迫及编者水平有限,内容难免存在不足或欠妥之处,恳请广大师生和读者批评指正。

罗恩杰

2010年7月

目 录

第一篇 病原生物学实验要求和病原生物感染的诊断及生物安全

第 1 章 病原生物学实验要求	(3)
一、实验室规则	(3)
二、显微镜的使用方法	(4)
三、常用标本及观察方法	(4)
第 2 章 病原生物感染的诊断	(5)
第一节 细菌感染的诊断	(5)
一、标本的采集与送检	(5)
二、病原菌的检验程序	(5)
第二节 病毒感染的诊断	(9)
一、标本的采集与送检	(9)
二、病毒的分离培养与鉴定	(9)
三、病毒感染的血清学诊断	(10)
四、病毒感染的快速诊断	(11)
第三节 真菌感染的诊断	(12)
一、标本的采集	(12)
二、病原性真菌的检查与鉴定	(13)
三、真菌学快速诊断	(14)
第四节 寄生虫感染的诊断	(14)
一、粪便检查	(14)
二、血液检查	(17)
三、排泄物与分泌物的检查	(17)
四、皮肤、肌肉、淋巴结及肠黏膜活检组织检查	(18)
第 3 章 病原生物学实验室生物安全	(20)
一、生物安全的相关术语	(20)
二、生物危害的来源与程度分级	(20)

三、生物安全水平分级及相应的实验设备要求	(21)
四、个人生物安全防护装备	(22)

第二篇 医学微生物学部分—细菌学实验

第4章 细菌学基础实验	(25)
第一节 细菌形态学检查法	(25)
实验1 细菌不染色标本的观察	(25)
实验2 细菌的染色方法	(26)
一、革兰染色法	(26)
二、抗酸染色法	(29)
三、荚膜染色法	(30)
四、鞭毛染色法	(30)
五、芽胞染色法	(31)
第二节 细菌的培养实验	(31)
实验1 常用培养基制备	(32)
附:常用消毒灭菌除菌器的使用	(33)
实验2 细菌的培养方法	(35)
实验3 细菌生化反应检查法	(38)
实验4 细菌的药物敏感性试验	(40)
实验5 内毒素的检测(鲎试验)	(45)
第三节 细菌的血清学诊断	(45)
实验1 肥达反应	(45)
实验2 抗链球菌溶血素“O”试验	(47)
第四节 化脓性球菌实验	(48)
实验1 化脓性球菌的病原生物学检测	(48)
实验2 细菌血浆凝固酶试验	(50)
实验3 细菌的触酶试验	(51)
实验4 细菌耐热核酸酶试验	(51)
实验5 肺炎球菌对小白鼠的传染实验	(52)
第五节 厌氧性细菌实验	(54)
实验1 厌氧培养法	(54)
实验2 破伤风毒素抗毒素中和实验	(55)
实验3 产气荚膜杆菌实验	(56)
第六节 结核杆菌、白喉杆菌试验	(56)
实验1 抗酸染色法	(56)
实验2 结核杆菌培养试验	(57)
实验3 白喉杆菌的奈瑟染色法	(58)
第5章 细菌学综合实验及创新性实验	(59)
第一节 肠道杆菌病原学检测	(59)

实验 1 培养基制备,病原性肠道杆菌的分离	(59)
一、培养基制备	(59)
二、病原性肠道杆菌的分离	(61)
实验 2 细菌的生化反应鉴定	(62)
实验 3 血清学鉴定与分型	(63)
一、血清凝集鉴别反应	(63)
二、肥达反应	(64)
实验 4 细菌耐药质粒的提取及酶切图谱分析	(65)
一、质粒 DNA 提取及琼脂糖凝胶电泳	(66)
二、DNA 的限制性核酸内切酶酶切实验和连接实验	(67)
第二节 金黄色葡萄球菌在人群中分布及耐药性调查	(68)
一、咽拭子标本金黄色葡萄球菌的增菌培养	(68)
二、金黄色葡萄球菌的分离培养	(68)
三、血浆凝固酶试验	(69)
四、药物敏感性试验(纸片扩散法)	(69)

第三篇 医学微生物学部分—真菌及其他微生物学实验

第 6 章 真菌及其他微生物基础实验	(73)
第一节 支原体培养实验	(73)
第二节 钩端螺旋体培养实验	(73)
第三节 放线菌的硫磺颗粒检查法	(74)
第四节 真菌培养实验	(75)
一、真菌的菌落观察	(75)
二、真菌的形态观察	(76)

第四篇 医学微生物学部分—病毒学实验

第 7 章 病毒学基础实验	(81)
第一节 病毒的形态学观察	(81)
一、负染技术	(81)
二、免疫电镜技术	(81)
第二节 病毒培养法	(82)
一、动物接种	(82)
二、鸡胚培养法	(83)
三、组织培养法	(84)
第三节 细胞病变观察及病毒量测定	(87)
一、病毒在细胞内增殖的判定	(87)
二、组织培养中病毒感染量测定	(87)
第四节 流感病毒的血凝与血凝抑制试验	(89)
一、血凝试验	(89)

二、血凝抑制试验	(90)
第8章 病毒学综合实验	(92)
乙型肝炎病毒的血清学检测	(92)
一、琼脂双向扩散试验	(92)
二、对流免疫电泳	(92)
三、反向间接血凝试验	(93)
四、固相酶联免疫吸附试验	(94)

第五篇 医学寄生虫学部分

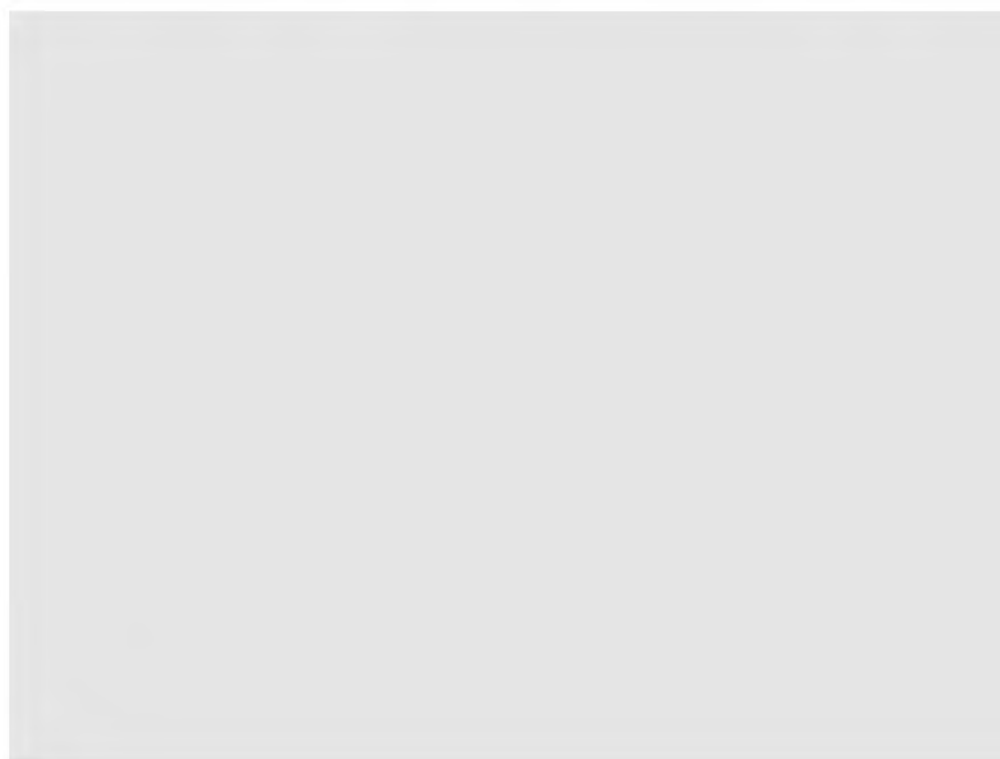
第9章 线虫实验	(99)
一、似蚓蛔线虫(蛔虫)	(99)
二、毛首鞭形线虫(鞭虫)	(101)
三、蠕形住肠线虫(蛲虫)	(102)
四、十二指肠钩口线虫 美洲板口线虫(钩虫)	(103)
五、班氏吴策线虫 马来布鲁线虫(丝虫)	(105)
六、旋毛形线虫(旋毛虫)	(106)
七、美丽筒线虫 结膜吸吮线虫	(107)
八、猪巨吻棘头虫	(108)
第10章 绦虫实验	(109)
一、链状带绦虫 肥胖带吻绦虫	(109)
二、细粒棘球绦虫	(112)
三、微小膜壳绦虫(短膜壳绦虫)	(113)
四、曼氏迭宫绦虫(孟氏迭宫绦虫)	(114)
第11章 吸虫实验	(116)
一、华支睾吸虫(肝吸虫)	(116)
二、卫氏并殖吸虫(肺吸虫)	(118)
三、斯氏狸殖吸虫	(120)
四、日本裂体吸虫(血吸虫)	(120)
五、布氏姜片吸虫(姜片虫)	(122)
六、肝片形吸虫	(124)
第12章 原虫实验	(125)
一、溶组织内阿米巴原虫 结肠内阿米巴原虫	(125)
二、杜氏利什曼原虫(黑热病原虫)	(127)
三、阴道毛滴虫(阴道滴虫)	(128)
四、蓝氏贾第鞭毛虫	(129)
五、间日疟原虫 恶性疟原虫	(130)
六、刚地弓形虫	(132)
七、卡氏肺孢子虫	(133)
第13章 医学节肢动物实验	(134)

第一节 昆虫纲.....	(134)
一、蚊	(134)
二、蝇	(135)
三、白蛉	(136)
四、蚤	(137)
五、虱	(137)
六、臭虫 蜚蠊	(138)
第二节 蛛形纲.....	(139)
一、硬蜱 软蜱	(139)
二、螨	(140)
第 14 章 寄生虫学综合及创新实验	(142)
第一节 大学生人群肠道寄生虫感染的调查.....	(142)
第二节 鼠疟原虫感染与检查.....	(143)
第三节 大学生人群蠕形螨感染的调查.....	(144)
第 15 章 寄生虫标本的采集与保存	(145)
一、原虫和虫卵的采集和保存	(145)
二、蠕虫虫体的采集和保存	(146)
三、常用的固定液和保存液	(147)

第一篇

Part 1

病原生物学实验要求 和病原生物感染的 诊断及生物安全



【目的】

1. 掌握病原生物学的基本实验方法和操作技术。
2. 通过实验设计的讨论和实验结果分析,培养学生科学思维方法,提高独立工作能力。

【要求】

1. 每次实习前必须做好预习,明确实验目的、原理、方法及操作中的注意事项等,避免和减少发生错误。
2. 实验过程中必须持严肃认真的态度。
3. 对实验结果必须进行仔细地观察和认真地记录,然后进行科学分析,得出恰当结论。
4. 独立认真完成实验报告,书写实验报告要字迹清楚、语言简练、表格清晰,画图应力求反映实际标本的原状。
5. 切实遵守实验室规则。

一、实验室规则

【要求】

1. 上实验课时,先到更衣室把个人的书包和衣物放在衣柜内,穿好白大衣(实验防护衣)和拖鞋。随身只带必要的实习指导、笔记本和文具,进入实验室后放入抽屉内。
2. 实验室要保持肃静和良好秩序,不得高声谈笑和随处走动。
3. 实验室内禁止饮食和吸烟,不得用嘴舔湿铅笔和标签等。
4. 如遇有盛检验材料的器皿破损或污染其他物品时,应立即用 3% 的甲酚皂溶液消毒;皮肤破伤需向指导教师报告,采取适当的消毒及防止感染的措施。
5. 用过的有菌器材或培养物等,应放于指定的地点,不得随意抛置。
6. 注意节约实验试剂,爱护实验器材。损坏器材时,应立即报告指导教师,听候处理。
7. 易燃物品(乙醇、二甲苯等)不准接近火源。一旦起火,应迅速用沾水的布类和沙土覆盖扑火。
8. 实验结束后,将实验台整理好,值日同学打扫室内卫生,并检查水、电、煤气等开关是否关好,防止发生安全事故。
9. 离开实验室后,到更衣室脱下白大衣,将白大衣和拖鞋整齐放入柜内,洗手消毒后离去。

二、显微镜的使用方法

【目的】 要求熟练掌握显微镜的使用方法,尤其是油浸镜头的使用方法。

【要求】

1. 使用前必须对所用显微镜进行仔细检查,如发现问题应及时向老师报告。

2. 调光 检查未染色标本时,以弱光线为宜,此时可将集光器下降或缩小光栅,检查染色标本时,以光线强为宜,此时应适当升高集光器或将光栅打开。

3. 标本观察 将标本置于载物台上,先用低倍镜观察。用粗螺旋调至看出物像后,再调节微螺旋,使物像更加清晰。在换高倍镜观察前,鉴于高倍镜视野范围比低倍镜小,故需将被观察内容移至视野中央后再换之。有时显微镜本身存在偏心现象,此时要记住其偏心的方向和距离。

用油浸镜头观察前,应先转开低倍镜或高倍镜镜头,在玻片上加一滴镜油,再转换油浸镜头。眼从侧方看,调节粗螺旋,使镜头浸入镜油中至接近玻片时为止(注意勿压碎玻片)。眼看目镜,调节粗螺旋提升镜筒至看到物像,再调节细螺旋至可清楚看到标本为止。观察完毕,应先提高镜筒,并将高倍镜(或油浸镜头)扭向一侧,再取下玻片。

*注意:①寄生虫标本绝大多数为封片标本,有一定厚度,因此在观察时应不断调节细螺旋。②用油浸镜头观察微生物标本时,应将显微镜亮度开关调至最亮,集光器升至最高,光栅打至最大。

4. 注意事项 微螺旋是显微镜最精细、最脆弱的机械部分,每旋转一周使镜筒上升或下降0.1mm,只能做往返回转,不要向单一方向转动数周。观察滴片标本时,载物台应放平,注意勿将物镜镜头接触粪液。观察封片标本时,勿使镜头与盖玻片接触,以免压坏标本或损伤镜头。观察血涂片标本时,必须按一定顺序,逐个视野检查,以免遗漏。

油浸镜头使用完毕,应用擦镜纸蘸少许二甲苯擦试,再用干燥镜纸擦去残存的二甲苯。最后将物镜头转成“人”字形,降落镜筒或上抬载物台,稍微下降集光器,对号送入镜盒内。

三、常用标本及观察方法

【要求】

1. 瓶装标本

指一些蠕虫成虫、医学昆虫成虫、病变脏器大体标本、蠕虫生活史及中间宿主。主要用肉眼观察,必要时结合放大镜。

2. 玻片标本 指滴片标本和封片标本(虫卵、虫体、组织、血液)。先用低倍镜,再用高倍镜或油浸镜。

注意:滴片标本用过后将盖玻片拨下收回,载玻片放入污物缸内。

(李 苗)

第一节 细菌感染的诊断

一、标本的采集与送检

标本的采集与送检过程是微生物诊断的第一步,直接关系到检验结果的正确性与可靠性。为此,必须遵循下列几个原则。

1. 严格无菌操作,尽量避免标本被杂菌污染。
2. 根据不同疾病以及同一疾病不同时期采集不同的标本。如流行性脑脊髓膜炎,采取血淤斑液、血液、脑脊液;细菌性痢疾取脓血或黏液性粪便;伤寒沙门菌引起的肠热症则应在发病1~2周取血液,2~3周取粪便、尿液,疾病全程可取骨髓。
3. 标本采集应在使用抗菌药物前,否则应加拮抗药,如使用磺胺药者需加对氨基苯甲酸,使用青霉素者加青霉素酶等,采集局部不得使用消毒剂,必要时宜用无菌生理盐水冲洗,拭干后再取材。
4. 标本必须新鲜,尽快送检。
5. 根据病原菌特点,多数病原菌可冷藏输送,如脑膜炎球菌对温度敏感,应尽可能床边接种,送检应保温。粪便标本常加入甘油缓冲盐水保存液。对烈性传染病标本,严格按照规定包装冷藏、专人递送。此外,如厌氧菌、L型细菌等感染,应用不同方法采取标本。
6. 标本做好标记,并在相应化验单详细填写检验目的、标本种类、临床诊断和其他常规项目。

二、病原菌的检验程序

主要包括细菌的形态学检查、分离培养、生化反应、药敏试验和血清学试验等。近年来发展的细菌学快速检验技术尚有气相色谱、核酸杂交和多聚酶链反应等技术。

(一)病原学诊断

1. 细菌形态与结构检查 凡在形态和染色性上具有特征的致病菌,直接涂片染色后显微镜观察有助于初步诊断。如取患者脑脊液或淤血点涂片镜检,见到白细胞内有革兰阴性双球菌时即可诊断流行性脑脊髓膜炎。痰中查见抗酸染色阳性,细长、有分支状的细菌可初步诊断为结核杆菌。直接涂片进行细菌形态学观察,还可应用免疫荧光技术,因特异性荧光抗体与相应细菌结合在荧光显微镜下可见发荧光的菌体也可做出快速诊断。如检测粪便中的志贺菌、

霍乱弧菌等。很多细菌仅凭形态学不能做出确切诊断,需经细菌的分离培养,并对其进行生化反应和血清学等进一步鉴定,才能明确感染的细菌。

(1)显微镜放大法:细菌形态微小,肉眼不能直接看到,必须借助显微镜放大后才能观察。

① 普通光学显微镜。普通光学显微镜(light microscope)以可见光(日光或灯光)为光源,波长 $0.4\sim 7\mu\text{m}$,平均 $0.5\mu\text{m}$ 。其分辨率为光波波长的一半,即 $0.25\mu\text{m}$ 。 $0.25\mu\text{m}$ 的微粒经油镜放大1 000倍后成 0.25mm ,人的眼睛便能看清。一般细菌都大于 $0.25\mu\text{m}$,故可用普通光学显微镜予以观察。

② 电子显微镜。电子显微镜(electron microscope)是利用电子流代替可见光,以电磁圈代替放大透镜。电子波长极短,约为 0.005nm ,其放大倍数可达10万倍,能分辨 1nm 的微粒。不仅能看细菌的外形,内部超微结构也能一览无遗。电子显微镜显示的图像,可投射到荧光屏上,也可照相摄影。电子显微镜的标本需在真空干燥的状态下观察,故不能观察活的微生物。

(2)细菌染色检查法:主要包括革兰染色法、抗酸染色法等。

细菌染色法中尚有单染色法以及有一些可针对细菌特殊结构如鞭毛、荚膜和芽胞的特殊染色方法。此外,借助于暗视野显微镜观察或制作悬滴标本可检查不染色活菌、螺旋体及其动力。

2. 分离培养 原则上应对所有送检标本做分离培养,以便获得单个菌落后进行纯培养,从而对细菌做进一步的鉴定。细菌培养时应选择适宜的培养基、pH、培养的时间和温度等,以提供特定细菌生长所需的必要条件。通常由无菌部位采集的标本,如血液、脑脊液等可直接接种至营养丰富的液体或固体培养基。取自正常菌群部位的标本应接种至选择培养基或鉴别培养基。分离培养后根据菌落的大小、形态、颜色、表面性状、透明度和溶血性等对细菌做出初步识别。同时取单个菌落再次进行革兰染色镜检观察。此外,细菌在液体培养基中生长状态及在半固体培养基是否表现出动力,也是鉴别某些细菌的重要依据。如遇到白喉、急性菌痢等急性传染病时,可根据病人特殊临床症状和直接涂片镜检所见做出初步诊断并及时治疗,不必等待分离培养结果报告,以免贻误治疗。

3. 生化试验 细菌生化反应是依据各种细菌具有不同的酶系统,对营养物质的分解所产生的代谢产物有别,以此来鉴别细菌。这对于一些在形态和培养特性上不能区别而代谢产物不同的细菌尤为重要。例如,肠道杆菌种类很多,一般为革兰阴性菌,它们的染色性、镜下形态和菌落特征基本相同,因此,利用生化反应对肠道杆菌进行鉴定是不可缺少的。随着现代化技术的发展,细菌检测的技术水平不断地提高。目前多种微量、快速、半自动和全自动的细菌检测系统和仪器已广泛应用于临床,能准确鉴定出一般医院常见的致病菌,而且适用于难以培养细菌的鉴定及药物敏感试验。

4. 血清学鉴定 根据相应抗原与抗体反应的特异性,采用含有已知特异抗体的免疫血清如用沙门菌属、志贺菌属等特异性多价和单价诊断血清,对其分离的待检菌进行属、种和血清型鉴定的方法。常用方法是玻片凝集试验,在数分钟内即可得出结果。免疫荧光、协同凝集、对流免疫电泳、酶免疫技术和乳胶凝集等试验灵敏性强,可快速检测标本中的微量病原菌特异性抗原。

5. 动物实验 一般不作为临床标本的细菌学常规检查技术,但对测定细菌的毒力或致病性有重要意义,也可分离病原菌。故可选敏感动物用于疑难的病原菌分离或微生物学的研究。常用于病原菌检查的动物有小鼠、豚鼠和家兔等。根据细菌致病性选择接种途径,有皮内、皮