

临床 微生物

检验问与答

■ 主编 张秀珍 朱德妹

临床微生物检验问与答

主 编 张秀珍 朱德妹

副 主 编 陈东科 胡付品 胡云建

主 审 倪语星 娄 峥 蒋燕群

编写人员 (以姓氏笔画为序)

马慧霞	艾效曼	朱德妹	许宏涛
李 轶	张 菁	张秀珍	陈东科
陈默蕊	林东昉	周树平	胡云建
胡付品	俞北伟	黄海辉	韩立中
魏莲花			

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床微生物检验问与答/张秀珍等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2008. 7—

ISBN 978 - 7 - 117 - 10116 - 5

I. 临… II. 张… III. 病原微生物 - 医学检验 -
问答 IV. R446.5 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051211 号

临床微生物检验问与答

主 编: 张秀珍 朱德妹

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010 - 67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 40 插页: 6

字 数: 998 千字

版 次: 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 10116 - 5/R · 10117

定 价: 73.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010 - 87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序

《临床微生物检验问与答》即将在近期出版，内容涉及临床微生物实验室规范的建立、建设和管理；微生物样本的规范化采集、输送；病原细菌分离和鉴定的标准程序；细菌药物敏感性试验的标准化；WHONET 软件的应用；分子遗传诊断方法在细菌鉴定、分类和医院感染控制中的应用；医院感染监测的规范操作；临床医生如何解读微生物报告；抗菌药物的药效及药动学与细菌的耐药机制等数十个专题。

结合现代感染性疾病诊断的进展，特别增加对丝状真菌的鉴定、丝状真菌药敏技术及其临床应用；结核菌与非典型分枝杆菌的鉴别；高致病性细菌的应急检测；分子生物学技术对采用常规方法难以分离病原菌检测。并对有关临床微生物实验室的生物安全问题、菌种和菌库管理等问题进行详细的讨论。

该书的撰写参考大量的国内外文献和卫生部颁布的有关文件，内容丰富、结合实际、深入浅出、实用性强、信息量大并附有详细的检索目录，使读者检索方便、即学即用。相信本书的出版将对微生物实验室的规范化建立、建设和管理；对微生物标本的规范化检测和医院感染的管理有重要的参考价值。

汪复

2007年12月

前言

感染性疾病至今仍在严重地威胁着人类的健康和生命，经历了 SARS、禽流感 and 猪链球菌袭击的人们已经感受到微生物对人类的挑战，细菌耐药率的急剧上升使常规治疗失败几率增加，要打赢这场“战争”需要经验丰富的临床医生，同样需要优秀的微生物检验人员。

虽然近 20 年来在各级检验学会和临床检验中心的努力下，中国的微生物实验室已经有了显著的进步，但随着临床医学的快速发展，感染病原发生了重大的变化，临床微生物实验室的职责和检验的内容随之改变。微生物检验人员要跟上临床的需要，必须不断更新知识。为此，我们编写了《临床微生物检验问与答》一书（简称“问答”），目的是使微生物检验人员能以最快捷的速度更新知识，最简便的方法获得问题的解答。

“问答”全书分 10 篇 46 章，分别在临床微生物实验室的规范建立、建设和管理方面；微生物样本的采集、输送；病原细菌的分离和鉴定；细菌药物敏感试验的标准化；WHONET 软件的应用；分子遗传诊断方法在细菌鉴定、分类和医院感染控制中的应用；医院感染及监测的规范操作；临床医生如何解读微生物报告；抗菌药物的药效及药动学与细菌的耐药机制；临床微生物实验室的法律法规和自动化设备应用等 10 个专题，共收集问题 2 000 余个。此外，根据现代感染的特点“问答”在实验室管理篇中又增加生物安全管理、菌种保藏管理和对可感染人的高致病性病原微生物管理权限等内容。

本书编写人员以年轻的专业人员为主力，在编写过程中参考大量国内外文献资料，并结合中国临床实际特点进行撰写，力求做到科学、准确、可靠、实用。“问答”内容不仅适用于微生物检验人员，同样适用于临床医生、医院感染管理人员和相关领域的研究人员。相信本书将会是一本不可多得的工具书。但限于人力和水平，书中难免会有不足、遗漏，恳请读者批评指正。

在本书的编写过程中重点参考了《美国临床微生物学》第 8 版、《美国临床微生物操作手册》第 3 版、中华人民共和国卫生部医政司出版，《全国临床检验操作规程》第 3 版、王端礼和李若俞教授主编的《医学真菌学》、周庭银教授主编的《临床微生物学诊断与图解》，以及李仲兴、娄永新、冯仁丰、刘锡光、洪秀华、倪语星和王金亮等老前辈撰写的优秀专业丛书为我们提供大量的参考资料，在此一并表示衷心感谢！

编者

2007 年 12 月

目 录

第一篇 临床微生物学实验室的管理

第一章 临床微生物学实验室的一般管理	3
第一节 临床微生物学实验室的基本建设	3
第二节 临床微生物学实验室的生物安全管理	4
第三节 临床微生物学实验室的人力资源管理	6
第二章 临床微生物学实验室的专业管理	8
第一节 临床微生物学实验室的作业指导书编写	8
第二节 临床微生物学实验室的质量保证管理	10
第三节 临床微生物学实验室的信息管理	13
第三章 临床微生物学实验室菌株保存和管理	17

第二篇 样本采集、送检和接种处理

第一章 无菌体液的采集、送检和接种处理	21
第一节 血液及骨髓标本的采集、送检和接种处理	21
第二节 脑脊液标本的采集、送检和接种处理	30
第三节 胸腹水胆汁标本的采集、送检和接种处理	33
第四节 心包液、关节液和鞘膜积液的采集、送检和接种处理	36
第二章 呼吸道标本的采集、送检和接种处理	37
第一节 痰标本的采集、送检和接种处理	37
第二节 肺泡灌洗液的采集、送检和接种处理	41
第三节 鼻咽喉拭子的采集、送检和接种处理	43
第三章 消化道标本的采集、送检和接种处理	48
第四章 化脓和创伤标本采集、送检和接种处理	57
第一节 化脓标本的采集、送检和接种处理	57
第二节 伤口分泌物的采集、送检和接种处理	58
第五章 泌尿生殖道标本的采集、送检和接种处理	62
第一节 尿液标本的采集、送检和接种处理	62

第二节 女性生殖系统标本的采集、送检和接种处理	66
第三节 男性生殖系统标本的采集、送检和接种处理	72
第六章 组织标本的采集、送检和接种处理	75
第一节 表浅组织（皮肤、黏膜、指甲）的采集、送检和接种处理	75
第二节 深部组织的采集、送检和接种处理	76
第三节 尸检标本的采集、送检和接种处理	77
第七章 真菌培养标本的采集、送检和接种处理	79
第一节 浅部真菌培养标本的采集、送检和接种处理	79
第二节 深部真菌培养标本的采集、送检和接种处理	82
第八章 结核标本的采集、送检和接种处理	87
第一节 痰标本结核菌检测的采集、送检和接种处理	87
第二节 其他标本的结核菌培养的采集、送检和接种处理	94
第九章 厌氧菌标本的采集、送检和接种处理	96

第三篇 病原菌的分离及鉴定

第一章 革兰阳性球菌	101
第二章 革兰阳性需氧杆菌的分离和鉴定	107
第一节 李斯特菌属	108
第二节 丹毒丝菌属	111
第三节 乳杆菌属和库特氏菌属	113
第四节 棒状杆菌属	114
第五节 其他不规则革兰阳性需氧杆菌	122
第六节 需氧放线菌	124
第七节 革兰阳性需氧或兼性厌氧芽胞杆菌	129
第三章 革兰阴性菌的分离和鉴定	134
第一节 肠杆菌科细菌的分类	134
第二节 肠杆菌科细菌分离和鉴定的基本方法	135
第三节 肠杆菌科细菌	139
第四节 埃希菌属	141
第五节 沙门菌属	143
第六节 志贺菌	146
第七节 克雷伯菌属	149
第八节 肠杆菌属	150
第九节 沙雷菌属	152
第十节 枸橼酸杆菌属	153

第十一节 哈夫尼亚菌属	154
第十二节 变形杆菌属	155
第十三节 普罗威登斯菌属	157
第十四节 摩根菌属	158
第十五节 爱德华菌属	158
第十六节 耶尔森菌属	159
第十七节 其他少见肠杆菌科细菌	160
第十八节 非发酵菌	163
第四章 弧菌科的分离与鉴定	180
第一节 弧菌科的分类	180
第二节 弧菌属的鉴定	180
第三节 气单胞菌的分离和鉴定	185
第五章 革兰阴性球菌	188
第六章 革兰阴性苛养菌的分离与鉴定	194
第一节 概述	194
第二节 嗜血杆菌属	195
第三节 放线杆菌属	200
第四节 心杆菌属	201
第五节 艾肯菌属	202
第六节 金氏菌属	203
第七节 军团菌属	204
第八节 巴斯德菌属	206
第九节 博德特菌属	208
第十节 布鲁氏菌属	210
第十一节 弗朗西丝氏菌属	213
第十二节 巴尔通氏体属和阿菲波菌属	215
第十三节 其他革兰阴性苛养细菌	217
第七章 分枝杆菌的分离和鉴定	221
第一节 分枝杆菌的分类	221
第二节 分枝杆菌的临床意义	222
第三节 分枝杆菌的生物学特征	223
第四节 分枝杆菌分离培养和鉴定	223
第五节 结核分枝杆菌	229
第六节 麻风分枝杆菌	233
第八章 厌氧细菌的分离和鉴定	234
第一节 厌氧菌概述	234

第二节 厌氧菌的分离培养	237
第三节 厌氧菌的鉴定法则	238
第四节 革兰阳性厌氧球菌	240
第五节 革兰阴性厌氧球菌	242
第六节 革兰阴性厌氧无芽胞杆菌	243
第七节 革兰阳性无芽胞厌氧杆菌	247
第八节 革兰阳性厌氧有芽胞杆菌	254
第九章 微需氧菌的分离与鉴定	264
第一节 弯曲菌属	264
第二节 螺杆菌属	266
第三节 弓形菌属	267
第十章 其他病原微生物的分离和鉴定	270
第一节 螺旋体	270
第二节 支原体和脲原体	275
第三节 衣原体	276
第四节 立克次体	278
第十一章 致病性真菌及鉴定特征	283
第一节 概述	283
第二节 临床常见深部真菌的致病性及鉴定依据	289
第三节 其他真菌鉴定依据	296
第四篇 药物敏感性试验	
第一章 药敏试验的方法学	303
第一节 常规药敏试验选择抗菌药的原则及基本知识	303
第二节 常规药敏试验药物种类的确定	308
第三节 纸片扩散法药敏试验	310
第四节 稀释法药敏试验	314
第五节 Etest 法药敏试验	323
第二章 真菌药敏试验	326
第一节 真菌药敏试验的判断标准	326
第二节 真菌的药敏试验方法	328
第三节 真菌药敏试验的临床价值	332
第三章 厌氧细菌药敏试验	335
第一节 简介	335
第二节 厌氧菌药敏试验方法	335

第四章 细菌耐药性监测	342
第一节 简介	342
第二节 药敏数据的收集	344
第三节 WHONET 软件的应用	347
第五章 耐药菌株的实验室检测	351
第一节 药敏试验检测	351
第二节 三维试验	360
第三节 碳青霉烯酶测定	363
第六章 药敏试验问题解答	365
第五篇 临床微生物实验室的分子生物学诊断	
第一章 耐药机制研究	377
第一节 简述	377
第二节 各基因检测	377
第二章 细菌鉴定	383
第一节 分子生物学诊断在细菌鉴定中的应用	383
第二节 细菌感染性疾病的直接核酸诊断试验	385
第三节 结核分枝杆菌的鉴定	386
第六篇 医院感染控制	
第一章 医院感染监测基本概念	391
第一节 医院感染监测对象与内容	391
第二节 医院感染环境监测	392
第三节 医院感染中的消毒和灭菌	395
第二章 消毒灭菌剂(设备)监测	405
第一节 压力蒸气灭菌器的监测	405
第二节 干热灭菌设备的监测	408
第三节 环氧乙烷灭菌设备的监测	410
第四节 紫外线消毒设备监测	412
第五节 使用过程中化学消毒、灭菌剂的监测	413
第三章 消毒灭菌效果监测	417
第一节 消毒灭菌后内镜的监测	417
第二节 环境空气的监测	418
第三节 物体表面的监测	419
第四节 手、皮肤黏膜的监测	420

第五节 医疗器械采样及检查方法	421
第六节 手术室环境的监测	423
第七节 血液净化系统的监测	425
第四章 医院感染管理方法学进展	426
第一节 医院感染监测分子流行病学方法	426
第二节 感染源同源性监测方法学	427
第三节 感染源鉴定方法学	429

第七篇 实验室与临床

第一章 感染与致病菌	435
第一节 感染性疾病的基本概念	435
第二节 呼吸道标本中致病菌确定	437
第三节 肠道标本中的致病菌确定	439
第四节 血液及骨髓标本的微生物感染	439
第五节 尿液标本的微生物感染	441
第六节 化脓和创伤标本的微生物感染	442
第七节 生殖道标本的微生物检验	443
第八节 厌氧菌感染	443
第九节 真菌感染	445
第二章 药敏试验与用药	447
第一节 药敏试验的临床价值	447
第二节 药敏试验的局限性	450
第三节 药敏标准和疗效标准	452
第三章 经验用药和病原检测	456
第一节 经验用药依据	456
第二节 微生物实验数据在特殊治疗方案中的价值	469
第三节 真菌药敏试验的临床价值	471

第八篇 抗菌药物

第一章 作用机制	477
第一节 抗菌药物相关的名词解释	477
第二节 抗菌药物的作用机制	478
第三节 细菌对抗菌药物的耐药机制	486
第四节 临床上重要致病菌的耐药性变迁和耐药机制	505
第五节 细菌耐药性的防治	528
第二章 抗菌药物临床药理	532

第一节	抗菌药物药代动力学	532
第二节	抗菌药物药代动力学和药效学结合与临床疗效	537
第三节	治疗药物浓度监测与个体化给药方案的制定	541

第三章 抗生素的分类和名称 544

第一节	β -内酰胺类抗菌药物	544
第二节	氨基糖苷类抗菌药物	549
第三节	喹诺酮类	551
第四节	大环内酯类	554
第五节	四环素类	557
第六节	多肽类	557
第七节	磺胺类	558
第八节	抗真菌药物	559
第九节	抗厌氧菌药物	562
第十节	抗结核药物	563

第九篇 临床微生物实验室法律法规

第一章 临床微生物实验室的通用法规 567

第一节	病原微生物危害评估	567
第二节	实验室的分类、分级及适用范围法规	568
第三节	细菌(毒)种保藏机构法规	570

第二章 特殊病原微生物实验室活动生物安全法规 572

第一节	艾滋病实验室生物安全法规	572
第二节	结核病实验室生物安全法规	574
第三节	可感染人类高致病性病原微生物的运输法规	575

第三章 病原微生物菌毒种实验室保留资质法规 576

第一节	卫生部对病原微生物菌(毒)种保藏的最新文件	576
第二节	管理办法总则	576
第三节	病原微生物保藏机构的职责	577
第四节	非保藏高致病性微生物菌毒种机构实验活动法规	577

第十篇 商品试剂与设备

第一章 细菌鉴定和药敏 581

第一节	API 鉴定系统	581
第二节	ATB 细菌鉴定和药敏系统	584
第三节	自动细菌鉴定和药敏系统	592

第二章 自动血液培养系统.....	599
第一节 BACTEC 9000 系列全自动血培养系统	599
第二节 BacT/Alert 3D 全自动细菌, 分枝杆菌培养检测系统	599

附录 1 WHONET 软件中常见抗菌药物英中文对照及其代码	604
--------------------------------------	-----

附录 2 WHONET 软件常见细菌英中文对照及其代码	611
-----------------------------------	-----

.....	第一类
.....	第二类
.....	第三类
.....	第四类
.....	第五类
.....	第六类
.....	第七类
.....	第八类
.....	第九类
.....	第十类

附录 2 附录 2 附录 2 附录 2 附录 2

.....	第一章
.....	第二章
.....	第三章
.....	第四章
.....	第五章
.....	第六章
.....	第七章
.....	第八章
.....	第九章
.....	第十章

附录 2 附录 2 附录 2 附录 2 附录 2

.....	第一章
.....	第一节
.....	第二节
.....	第三节

第一篇

临床微生物学实验室的管理



临床微生物学实验室的一般管理

第一节 临床微生物学实验室的基本建设

一、临床微生物学实验室的功能和设计

1. 当代临床微生物学实验室的功能是什么？

答：当代临床微生物学实验室的功能不应该仅仅是检验的场所而是应与临床感染性疾病的流行病史密切结合，建立分离、鉴定样品中病原微生物的方法学，并进行药物敏感试验。开展本单位的耐药监测，为临床医生经验用药和目标用药提供参考依据。结合临床需要开展科学研究，不断建立满足临床工作所需的现行有效的检验项目，淘汰陈旧的、无用或错误的微生物检验项目。追溯传染源，降低医院感染率。

2. 是否每个医院必须建立临床微生物学实验室？微生物学实验室应归属哪一部分更合理？

答：根据卫生部 2004 年 285 号文件指示，“对二级或二级以下的医院也应建立临床微生物学实验室，进行病原微生物的分离、药敏试验和质量控制”。所以建立微生物学实验室是医院的必需，根据所在医疗机构级别建立相应生物安全防护级别的微生物学实验室，开展满足临床需要的检验项目；虽然没有明确的官方文件，但根据目前中国已有的实验室格局，微生物室归属于检验科。在美国、日本等国家临床微生物学实验室归属于病理科，从有利于生物安全管理角度考虑，临床微生物学实验室与病理实验室、寄生虫实验室可同属一个部门或独立成立一部门较合理。

3. 临床微生物学实验室的建筑材料有什么特殊要求？

答：微生物学实验室的桌面应由无化学、无生物毒性，易消毒、易清洗，抗腐蚀、抗吸污、防水的光滑材料制成。放置承重设备的桌子强调其足够的牢固性。实验室内不能铺设地毯，地面材料应具有耐清洗、耐消毒、防滑的性能；墙面也应符合便于清洗、消毒、不易吸附、光洁的原则。

4. 微生物学实验室的基本设施有什么特殊要求？

答：微生物学实验室应有足够的空间，根据菌毒种划分不同区域，结核菌检测、丝状真菌检测应与普通细菌检测分开；微生物学实验室至少应有两个洗手水池，其中一个作为染色或工作之用；另一个作为操作人员离开实验室前洗手之用。该洗手池应设在门口附近，采用感应式或脚踏控制的龙头；手的清洁应用洗手液而不是固体肥皂。实验室内的无菌室，用于倾倒培养基或其他无菌操作。无菌室内要有两道缓冲区，并设门。无条件设置

无菌室的,可用超净工作台代替;微生物学实验室的每一个工作区都应安装紫外灯,合理的高度应距离桌面1 m;微生物学实验室必须配备相应级别的生物安全柜,用于接种样品,分离细菌、药敏试验等产生气溶胶的实验活动;微生物学实验室的工作台应装台灯,用于显微镜使用,肉眼观看细菌溶血现象、玻片凝集反应、测量纸片法药敏试验的抑菌环等。

5. 微生物学实验室的耐火材料应用哪一级?

答:应用二级耐火材料。

二、微生物学实验室的布局要求

1. 微生物学实验室的布局有什么特殊要求?

答:微生物学实验室的布局应符合保护工作人员的健康,防止交叉感染,有利于样品送检和保证工作质量的要求。微生物学实验室应划分为3大区域,包括清洁区、操作区和无菌区。清洁区包括办公室、休息室、培养基制备室和试剂储藏。操作区也是微生物室的污染区,用于样品接种、分离、鉴定、药敏试验。无菌区是指无菌室,主要用于灭菌后物品的分装、培养基的倾注等活动,实验室空间不足的可用超净台代替无菌室。

2. 如何合理分配微生物学实验室操作区的布局?

答:操作区布局应根据操作流程次序按单一方向布局,如样本接收、样品接种、培养、分离鉴定、药物敏感试验、结果报告等;根据上述的程序,可合理设置生物安全柜或洗手池的所在位置。

3. 如何安排结核菌检测实验室的布局?

答:结核菌检测实验室应与普通细菌检测实验室分开,实验室的面积不应小于10 m²,按功能分为操作区和相对洁净区。操作区用于痰涂片制备、染色,相对洁净区用于显微镜检查和登记。结核菌实验室必须有放置生物安全柜和保存必要涂片、患者资料的空间便于感染源的调查和资料的保存。

第二节 临床微生物学实验室的生物安全管理

一、临床微生物学实验室的消毒灭菌

1. 消毒和灭菌有什么不同?

答:消毒是指杀死物体上的致病性微生物。灭菌是指将物体上所有微生物全部杀死。

2. 微生物学实验室用紫外线作为空气消毒有何要求?

答:应选择紫外线波长在250~265 nm的灯管;由于紫外线的消毒仅限于物体直射表面,所以紫外灯应安装在距桌面1~2.5 m处比较合理;为了保持紫外线的消毒效果在进行紫外线消毒的工作室应少灰尘,保持相对湿度但不超过50%;定期测试紫外线灯辐照效果和空气消毒效果,检测结果超标的应定期更换紫外灯管。

3. 如何选择微生物学实验室使用的化学消毒剂?

答:应根据使用目的不同选择消毒剂,如,对实验室的地面和桌面消毒可用含氯消毒剂;用于结核菌检验操作的桌面和地面的消毒可用醇类;用于操作人员皮肤消毒可使用70%酒精;不能高压的器械可用戊二醛消毒等。