



检验操作技术

与 临床应用简明手册

主编 陈占良 李惠卿 刘秀忠

JIANYAN CAOZUO JISHU
YU LINCHUANG YINGYONG
JIANMING SHOUCHE



军事医学科学出版社

检验操作技术与临床应用简明手册

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 陈占良 | 李惠卿 | 刘秀忠 |
| 副主编 | 卢淑兰 | 薛文明 | 李志安 |
| | 李晓霞 | 梁卫华 | 续红梅 |

军事医学科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

检验操作技术与临床应用简明手册/陈占良,李惠卿,刘秀忠主编.

-北京:军事医学科学出版社,2008.8

ISBN 978-7-80245-143-8

I. 检… II. ①陈… ②李… ③刘…

III. 临床医学-医学检验-手册 IV. R446-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第126996号

出版:军事医学科学出版社

地址:北京市海淀区太平路27号

邮编:100850

联系电话:发行部:(010)63801284

63800294

编辑部:(010)66884418,86702315,86702759

86703183,86702802

传真:(010)63801284

网址:<http://www.mmsp.cn>

印装:京南印刷厂

发行:新华书店

开本:787mm×1092mm 1/32

印张:16.5

字数:424千字

版次:2008年9月第1版

印次:2008年9月第1次

定价:29.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

内 容 提 要

本书从检验医学的操作技术和临床应用入手,结合作者多年的工作经验和教学体会编写而成。全书共分为化验室建设与安全管理、血液细胞常规分析、尿液常规分析、粪便常规分析、体液常规分析、血液的其他常规、临床常用生化检验及临床免疫学检验八篇,内容既包括传统技术和方法,又兼顾近代检验医学的新技术和方法,规范了化验室的检验程序。内容系统且完整,技术和方法简便实用,易于开展,是检验工作者及各科临床医师的必备工具书。

前 言

目前,随着我国对乡镇、社区等基层医疗体系建设投入的加大,基层医院的软硬件设施得到显著提高,为实现全心全意为患者服务的宗旨,充分利用好资源尤为重要。科技发展日新月异,现代医学发展要求每一位医学工作者应不断学习,巩固基础充实新知识,在工作中提高自身的业务素质。

在临床医学中,检验医学是应用高新技术最集中的学科,其应用技术涵盖了物理、生物、数学、化学、分子学、量子学等基础学科理论的最新发展。这就要求检验工作者必须具备扎实熟练的实验技术,又要具备扎实的理论基础,随时掌握各学科的技术进展。临床医生不仅要掌握临床知识,也要充分了解检验医学的技术原理,配合实验室做好实验前检验标本的质量控制及实验后化验结果的正确分析评价。

检验医学包括以检验的临床应用为重点内容的实验诊断学和以检验项目的研发及质量控制为重点的临床检验学。检验医学是临床医疗工作中一个极其重要的内容,其临床应用直接贯穿在整个医疗活动的始终,随着医学模式由经验医学到循证医学的转变,检验医学的发展与应用,突显了其在临床医学实践中重要地位,逐渐由临床辅助学科变成临床学科之一。

近年来基层医学工作不断得到充实和加强,但检验医学

的开展与临床应用相对滞后,集中体现在实验室建设与管理缺乏规范,临床医师对检验的临床应用了解欠充分。基于此,我们总结多年的临床检验医学工作经验及教学体会编写本书,以作为基层检验工作者和临床医生的工作参考。目的在于为基层医疗工作巩固基础,同时开拓医务工作者的视野。

在编写过程中我们力求做到:

1. 目标明确,即规范化实验室的检验程序,保证检验质量,指导临床医生正确应用检验结果。

2. 精炼实用,即力求内容系统、完整而不繁杂,既可作为化验室的操作指导,又可作为临床医生化验结果的临床应用参考书。

3. 新旧结合,即实验技术和方法在基层社区简便实用,易于开展。既包括多年来经过实践反复改进而确定的、条件成熟、结果稳定的传统技术和方法,又兼顾近代检验医学发展的新技术、新方法。

编写过程中我们参考了许多医学前辈与同仁的论著与论述,多位同事和兄弟医院的朋友给予了无私的帮助,对他们在此一并表示衷心地感谢。请同道同仁在使用过程中多提宝贵意见,以及时加以完善。

编 者

目 录

第一篇 化验室建设与安全管理

| | |
|--------------------------|------|
| 第一章 化验室设置、设备与管理、控制 | (1) |
| 第一节 化验室基本设置与设备 | (1) |
| 第二节 化验室生物安全管理 | (3) |
| 第三节 试剂管理 | (13) |
| 第四节 化验室的质量控制 | (15) |

第二篇 血液细胞常规分析

| | |
|-----------------------------------|------|
| 第二章 血细胞分析方法 | (25) |
| 第一节 血细胞人工计数 | (26) |
| 第二节 自动血细胞分析仪 | (30) |
| 第三节 白细胞人工分类计数 | (32) |
| 第四节 血细胞常规染色技术 | (39) |
| 第五节 血红蛋白测定(氰化高铁 血红蛋白比色法) | (42) |
| 第六节 红细胞比容测定(HCT) | (43) |
| 第七节 网织红细胞计数 | (45) |

| | |
|---------------------------|------|
| 第八节 红细胞沉降率测定 | (47) |
| 第三章 红细胞、血红蛋白分析的临床意义 | (51) |
| 第一节 参考值 | (51) |
| 第二节 临床意义 | (51) |
| 第三节 红细胞相关计算参数的临床应用 | (57) |
| 第四章 白细胞分析的临床意义 | (60) |
| 第一节 参考值 | (60) |
| 第二节 临床意义 | (61) |
| 第五章 血小板分析的临床意义 | (69) |
| 第一节 血小板计数 | (69) |
| 第二节 血小板相关参数 | (70) |
| 第六章 血细胞分析中直方图的临床应用 | (72) |
| 第一节 红细胞直方图 | (73) |
| 第二节 白细胞直方图 | (74) |
| 第三节 血小板直方图 | (75) |

第三篇 尿液常规分析

| | |
|---------------------------|-------|
| 第七章 尿液标本采集及处理 | (79) |
| 第八章 尿液干化学检测分析 | (82) |
| 第一节 尿液干化学检测 | (82) |
| 第二节 尿液分析仪的分析原理与质量控制 | (103) |
| 第九章 尿液沉渣检查 | (108) |
| 第十章 尿液的其他检验 | (125) |
| 第十一章 尿液检验的全程质量控制 | (157) |

第四篇 粪便常规检查

| | | |
|-----|-----------------|-------|
| 第一节 | 粪便标本采集 | (161) |
| 第二节 | 粪便一般性状检查 | (162) |
| 第三节 | 粪便的显微镜检查 | (166) |
| 第四节 | 粪便化学检查 | (172) |
| 第五节 | 粪便检验的质量控制 | (176) |

第五篇 体液常规分析

| | | |
|------|------------------------------|-------|
| 第十三章 | 浆膜腔积液常规分析 | (178) |
| 第一节 | 浆膜腔积液标本的收集 | (180) |
| 第二节 | 一般性状检查 | (180) |
| 第三节 | 临床化学检验 | (182) |
| 第四节 | 细胞学检验 | (184) |
| 第五节 | 浆膜腔积液性质的鉴别诊断 | (185) |
| 第十四章 | 脑脊液常规检验 | (187) |
| 第一节 | 标本的采集及处理 | (189) |
| 第二节 | 脑脊液的常规检查 | (191) |
| 第三节 | 脑脊液的其他检查 | (204) |
| 第四节 | 常见中枢神经系统疾病的 脑脊液检查特点 | (209) |
| 第十五章 | 痰液检验 | (211) |
| 第一节 | 标本收集 | (211) |
| 第二节 | 检验方法 | (212) |
| 第十六章 | 精液检查 | (216) |

| | | |
|------|---------------------|-------|
| 第一节 | 标本的采集 | (217) |
| 第二节 | 一般性状检查 | (218) |
| 第三节 | 显微镜检查 | (219) |
| 第四节 | 精液常用生化检查 | (224) |
| 第十七章 | 阴道分泌物常规检验 | (232) |
| 第一节 | 阴道分泌物标本采集 | (232) |
| 第二节 | 常规检验 | (233) |
| 第十八章 | 前列腺检查 | (237) |
| 第一节 | 标本收集 | (237) |
| 第二节 | 检验内容 | (238) |
| 第十九章 | 尿绒毛膜促性腺激素定性检验 | (240) |

第六篇 血液的其他常规检验

| | | |
|-------|-----------------------|-------|
| 第二十章 | 血型的相关检验 | (243) |
| 第一节 | ABO 血型 | (243) |
| 第二节 | Rh 血型鉴定 | (247) |
| 第三节 | 交叉配血 | (249) |
| 第四节 | 血型鉴定与交叉配血中的错误分析 | (252) |
| 第二十一章 | 出血与血栓性疾病的常规检验 | (255) |
| 第二十二章 | 骨髓检验 | (279) |
| 第一节 | 骨髓细胞检查及骨髓象分析 | (279) |
| 第二节 | 常见血液病的实验室检查 | (294) |

第七篇 临床常用的生物化学检验

| | | |
|-------|-------------|-------|
| 第二十三章 | 肝功能测定 | (341) |
|-------|-------------|-------|

| | | | |
|-------|-------------|-------|-------|
| 第一节 | 蛋白质检测 | ..... | (341) |
| 第二节 | 血清酶学检测 | ..... | (348) |
| 第三节 | 血清胆红素测定 | ..... | (363) |
| 第二十四章 | 常用肾功能检测实验 | ..... | (370) |
| 第二十五章 | 电解质检测 | ..... | (392) |
| 第一节 | 电解质检测方法 | ..... | (392) |
| 第二节 | 电解质检测的临床应用 | ..... | (404) |
| 第二十六章 | 血糖检测 | ..... | (411) |
| 第一节 | 葡萄糖测定方法 | ..... | (412) |
| 第二节 | 空腹血糖检测的临床应用 | ..... | (416) |
| 第三节 | 口服葡萄糖耐量试验 | ..... | (417) |
| 第二十七章 | 血脂测定 | ..... | (421) |

第八篇 临床免疫学检验

| | | | |
|-------|-------------|-------|-------|
| 第二十八章 | 免疫学及免疫学方法概述 | ..... | (433) |
| 第二十九章 | 感染的免疫学检测 | ..... | (443) |
| 第三十章 | 肿瘤标志物的免疫学测定 | ..... | (471) |

第九篇 临床微生物检验

| | | | |
|-------|----------------|-------|-------|
| 第三十一章 | 临床微生物检验简述 | ..... | (483) |
| 第三十二章 | 常用培养基配制 | ..... | (487) |
| 第三十三章 | 临床送检样本涂片的细菌学检查 | ..... | (486) |

第一篇 化验室建设与安全管理

第一章 化验室设置、设备与管理、控制

第一节 化学难基本设置与设备

一、化验室的基本环境设置与要求

1. 化验室位于医院的适宜位置,便于患者识别、前往,便于相关医护人员协调工作。

2. 设夜间发光指示。

3. 化验室应设等候区域,配备一定的服务设施,尽量使患者感到舒适和安慰。

4. 化验室设采样区域和采样窗口,应使患者感到舒适和

安全。

5. 化验室内不同的实验区域应分开,尤其工作区和生活区应分开,防止交叉污染。实验室门宜带锁、可自动关闭。

6. 实验室设置洗手池,为肘式或感应式水龙头,位置在靠近出口处;洗手池处同时设洗手消毒液,完善的供排水系统,有蓄水装置,可供停水时使用。

7. 实验室应配备消防设施(灭火器、黄沙箱等),有通风装置。

8. 实验室温度一般控制在 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$,相对湿度控制在 $40\% \sim 70\%$ 。

9. 实验室保持清洁,仪器有防尘罩。有要求的实验室噪音应不大于 70 分贝。

10. 实验台表面防水,耐酸碱、耐有机溶剂、耐热、耐用于消毒的相关化学物质。实验室地面为防滑地砖,易于清洁。

11. 各实验室条件允许需设臭氧消毒装置,必要时设紫外消毒灯。

12. 化验室有专门放置废弃物的容器,各类废弃物容器有不同标识,按规定运送和处理。

13. 化验室使用的椅子及其他器具,尽量避免利器和锐角,表面易于清洁。

14. 危险物品的存放有特定区域,遵守相关法律法规。

二、化验室基本设备

1. 显微镜 至少应具备 10×10 、 10×40 、 10×100 的目镜和物镜。用于血液、体液等的有形成分的分类计数或凝集观察。

2. 恒温箱 可在 37°C 至 100°C 调整,用于标本的孵育。

3. 定量移液器 量程 0.5 ~ 10 μl 、5 ~ 50 μl 、20 ~ 200 μl 、100 ~ 1 000 μl 各至少 1 支。
4. 分光光度计 用于标本的定量检测比色。
5. 计数板 用于血液、体液等的有形成分的分类计数。
6. 血细胞分析仪(选配) 用于血液常规检查的自动分析。
7. 尿液分析仪(选配) 用于尿液成分的半定量分析。
8. 生化分析仪(选配) 用于血液及各种临床标本的生物化学检测定量分析。
9. 酶标仪(选配) 用于酶免法检测项目的定性定量分析。
10. 血液凝固分析仪(选配) 用于血栓、止血与出血性疾病的相关项目检测。
11. 离心机 用于标本的分离处理。
12. 生物安全柜(选配) 易造成环境污染的危险标本的检测应在此进行。
13. 天平 常用试剂的配制。
14. 冰箱 试剂及标本的保存。

第二节 化实验室生物安全管理

一、化实验室安全设备及个人防护

1. 实验室必要时应配备生物安全柜或其他物理遏制装置并正确使用,以二级以上(含二级)生物安全柜为宜。
2. 当必须在生物安全柜外处理微生物时,需采取面部保护措施如眼镜、口罩、面罩或其他防溅装置。

3. 在实验室内工作必须使用专用的防护性外衣或制服。人员到非实验室区域(如休息室、图书馆、门房)时,防护服必须留在实验室。防护服可以在实验室内处理,也可以在洗衣房中洗涤,但不能带回家中。

4. 可能接触潜在传染源、被污染的实验台表面或设备时,需戴手套。当检测工作结束时或手套破损时,应摘除手套。一次性手套不用清洗重复使用。戴手套不能接触“洁净”设施表面(如键盘、电话等),也不宜到实验室外。脱掉手套后,要洗手。

5. 可能产生致病微生物气溶胶或出现溅出的操作包括离心、剧烈震荡或混匀,开启装有传染源的容器(容器内部的压力可能与大气压不一致)均应在生物安全柜或其他物理抑制设备中进行,并使用个体防护设备。

6. 若选用真空采血管或带安全罩的离心杯,则离心可在开放实验室内进行,而采血管或离心杯须在生物安全柜中打开或在离心机中静置 30 分钟后打开。

二、化实验室安全操作

1. 化实验室入口须贴上生物危险标志,注明危险因子、生物安全级别、负责人姓名和电话、进入实验室的特殊要求及离开实验室的程序。

2. 禁止非工作人员进入实验室。

3. 禁止在工作区饮食、吸烟、处理隐形眼镜、化妆及储存食物。

4. 接触微生物或含有微生物的物品后,在脱掉手套后和离开实验室前要洗手。

5. 以移液器吸取液体,禁止口吸。

6. 使用尖锐器具时注意安全操作规程。
7. 按照实验室安全规程操作,降低溅出和气溶胶的产生。
8. 每天至少消毒一次工作台面,活性物质溅出后要随时消毒。
9. 所有培养物、废弃物在运出实验室之前必须进行灭活,如高压灭活。
10. 如有条件工作人员应接受必要的免疫接种(如卡介苗等)。
11. 收集实验室工作人员的标本留底,并根据需要定期收集标本,应有检测报告,如有问题及时处理。
12. 工作人员在实验暴露时,及时向相关负责人汇报并记录。
13. 实验设备在运出修理或维护前必须进行消毒。

三、实验室消毒隔离要求

1. 要求

- (1) 实验室相对独立,通过隔离门与公共部位相隔。实验核心区应包括实验室间及相连的缓冲走廊,明确划分为清洁区、半污染区和污染区。
- (2) 实验室内所有物品应专用,需带出时必须严格消毒。
- (3) 实验室工作人员进入实验室应穿戴好个人防护用品。
- (4) 培养基、组织、体液等必须放入防漏密闭的容器内储运。
- (5) 血清学试验、致病菌检测、样品处理及分装应在Ⅱ级生物安全柜内进行。
- (6) 样本离心时,离心机应放在排毒柜内或生物安全柜

内进行,以防产生气溶胶或溅出。

(7)实验过程中使用的器材、实验废弃物均应按规定进行消毒、灭菌处理。

(8)实验完毕,先消毒物体表面,再按规定程序脱下个人防护用品,并进行空气消毒。

(9)离开实验室前,必须按有关规定清洁消毒双手。

(10)仪器设备运出实验室前必须按有关规定进行严格消毒。

2. 消毒方法

(1)实验室内空气消毒

①可使用排风系统加强通风。

②紫外线灯管、灯车适用于无人室内空气、物体表面的消毒。常用的室内悬吊式紫外线灯对室内空气消毒时安装的数量为平均 1.5 W/m^3 (照射强度 $\geq 70 \text{ MW/cm}^2$),照射时间不少于 60 分钟。

(2)实验室表面消毒

①地面:实验室地面要湿式拖扫,禁止干拖干扫。需消毒时,可用有效氯为 $500 \sim 1\,000 \text{ mg/L}$ 的含氯消毒液喷洒或拖地,消毒液用量不小于 100 mL/m^3 。污染区和清洁区拖把应专用,不得混用。使用后,用上述消毒液浸泡 30 分钟,再用水清洗干净,悬挂晾干,最好在阳光下晒干后备用。

②物体表面的消毒:实验台、桌、椅、凳、门把手等可用有效氯为 $500 \sim 1\,000 \text{ mg/L}$ 的含氯消毒液喷洒或擦拭,并作用 10 ~ 15 分钟后及时用清水擦洗,以除去残留的消毒液。

③手的消毒:实验室工作完毕后应立即进行手的清洗和消毒。采用感应式自动洗手设备,使用瓶装式液体皂。洗手后可用一次纸巾擦拭,最好用烘干机烘干。离开实验室前,脱