



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材
全国高等学校医药学成人学历教育（专科起点升本科）规划教材

供医学检验专业用

临床医学检验基础

第2版

主 编 杨红英 郑文芝
副主编 陈少华 江新泉



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

- ▶ 国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
- ▶ 全国高等医药教材建设研究会规划教材
- ▶ 全国高等学校医学成人学历教育（专科起点升本科）规划教材
- ▶ 供医学检验专业用

临床医学检验基础

第2版

主 编 杨红英 郑文芝

副 主 编 陈少华 江新泉

编 者 （以姓氏笔画为序）

江新泉（泰山医学院）	郑文芝（海南医学院）
李劲榆（昆明医科大学）	姜忠信（青岛大学医学院）
杨红英（昆明医科大学）	贾 莉（大连医科大学）
张式鸿（中山大学）	夏曙华（贵阳医学院）
陈少华（广州医科大学）	郭旭霞（山西长治医学院）
林寿榕（福建医科大学）	龚道元（佛山科学技术学院）
周 静（四川大学）	常 东（哈尔滨医科大学）



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床医学检验基础/杨红英, 郑文芝主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2013
ISBN 978-7-117-17748-1

I. ①临… II. ①杨… ②郑… III. ①医学检验—
成人高等教育—教材 IV. ①R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 273703 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

临床医学检验基础

第 2 版

主 编: 杨红英 郑文芝

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27 插页: 16

字 数: 674 千字

版 次: 2003 年 8 月第 1 版 2014 年 2 月第 2 版

2014 年 2 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 2 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-17748-1/R·17749

定 价: 59.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校医药学成人学历教育规划教材第三轮

修订说明

随着我国医疗卫生体制改革和医学教育改革的深入推进,我国高等学校医药学成人学历教育迎来了前所未有的发展和机遇,为了顺应新形势、应对新挑战和满足人才培养新要求,医药学成人学历教育的教学管理、教学内容、教学方法和考核方式等方面都展开了全方位的改革,形成了具有中国特色的教学模式。为了适应高等学校医药学成人学历教育的发展,推进高等学校医药学成人学历教育的专业课程体系及教材体系的改革和创新,探索医药学成人学历教育教材建设新模式,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社决定启动全国高等学校医药学成人学历教育规划教材第三轮的修订工作,在长达2年多的全国调研、全面总结前两轮教材建设的经验和不足的基础上,于2012年5月25~26日在北京召开了全国高等学校医药学成人学历教育教学研讨会暨第三届全国高等学校医药学成人学历教育规划教材评审委员会成立大会,就我国医药学成人学历教育的现状、特点、发展趋势以及教材修订的原则要求等重要问题进行了探讨并达成共识。2012年8月22~23日全国高等医药教材建设研究会在北京召开了第三轮全国高等学校医药学成人学历教育规划教材主编人会议,正式启动教材的修订工作。

本次修订和编写的特点如下:

1. 坚持国家级规划教材顶层设计、全程规划、全程质控和“三基、五性、三特定”的编写原则。

2. 教材体现了成人学历教育的专业培养目标和专业特点。坚持了医药学成人学历教育的非零起点性、学历需求性、职业需求性、模式多样性的特点,教材的编写贴近了成人学历教育的教学实际,适应了成人学历教育的社会需要,满足了成人学历教育的岗位胜任力需求,达到了教师好教、学生好学、实践好用的“三好”教材目标。

3. 本轮教材的修订从内容和形式上创新了教材的编写,加入“学习目标”、“学习小结”、“复习题”三个模块,提倡各教材根据其内容特点加入“问题与思考”、“理论与实践”、“相关链接”三类文本框,精心编排,突出基础知识、新知识、实用性知识的有效组合,加入案例突出临床技能的培养等。

本次修订医药学成人学历教育规划教材医学检验专业专科起点升本科教材6种,将于2013年9月陆续出版。

全国高等学校医药学成人学历教育规划教材医学检验专业

（专科起点升本科）教材目录

教材名称	主编	教材名称	主编
1. 临床医学检验基础	杨红英 郑文芝	4. 病原生物学检验	崔 昱
2. 免疫学检验	刘 辉	5. 血液学检验	岳保红
3. 生物化学检验	钱士匀 李 艳	6. 检验仪器分析	贺志安

第三届全国高等学校医药学成人学历教育规划教材

评审委员会名单

顾问 何 维 陈贤义 石鹏建 金生国

主任委员 唐建武 闻德亮 胡 炜

副主任委员兼秘书长 宫福清 杜 贤

副秘书长 赵永昌

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

史文海 申玉杰 龙大宏 朱海兵 毕晓明 佟 赤

汪全海 黄建强

委员 (按姓氏笔画排序)

孔祥梅 尹检龙 田晓峰 刘成玉 许礼发 何 冰

张 妍 张雨生 李 宁 李 刚 李小寒 杜友爱

杨克虎 肖 荣 陈 廷 周 敏 姜小鹰 胡日进

赵才福 赵怀清 钱士匀 曹德英 矫东风 黄 艳

谢培豪 韩学田 漆洪波 管茶香

秘 书 白 桦

前 言

为适应检验医学的飞速发展和医学检验人员毕业后再教育的要求,在全国高等医药教材建设研究会组织下编写《临床医学检验基础》(专升本)教材第2版。该教材主要适用对象是专科毕业后已工作一段时间,积累了一定的临床实验室实践经验,但在工作中感觉基础知识较薄弱,希望再次接受在职学历教育,通过专升本的学习在基础理论和实际工作能力方面得到本质的提升。由于成人教育的学生学习时间紧而任务繁重,在授课时又很难要求他们像普通本科生那样,有充足的时间接受系统的培养。本教材在内容编写时突出重点,方便自学,实用性强。

本教材主要进行了以下修改:①加强检验方法学评价、检验项目与方法的评价、质量保证内容的编写;②引入危急值的概念;③多以图、表等体现教材的精练性、直观性和概括性,方便学生学习;④结合临床实践经验及教材的重点、知识点编写案例(结合临床病例或基于实验原理可能出现的误差分析编写);⑤增加目前临床上开展的新技术,新方法。

本教材在各位编者初稿的基础上又请担负大学本科教学工作且工作在临床一线的教师及相关的教学人员审阅,几经修改。借此机会对为本教材作出贡献的各位编者及各位老师表达深深的谢意!

本书虽几经审校修改,但每审校一次,仍发现有不理想之处,在此敬请同道和读者批评指正。

杨红英

2013年8月

目 录

绪论	1
一、医学检验学的发展	1
二、临床医学检验基础的基本任务和特点	1
三、学习临床医学检验基础的基本要求	2
第一章 血液检查基本技术	3
第一节 血液标本采集与处理	3
一、皮肤采血技术	3
二、静脉血液采集技术	4
三、血液标本抗凝、转运及贮存	6
四、血液标本采集的质量保证	8
五、血液标本采集的生物安全	11
第二节 微量吸管的使用与鉴定	13
一、微量吸管的规格与使用方法	13
二、微量吸管的鉴定方法	13
第三节 血涂片制备与染色	14
一、手工法血涂片制备	14
二、常用染色方法及染色质量保证	15
三、自动血涂片制备及染色	17
第四节 血细胞计数板的构造与使用	18
一、计数板的构造	18
二、计数板使用技巧	19
三、计数板的清洁与保养	19
第二章 血液细胞一般检验	22
第一节 红细胞检查	22
一、红细胞计数	23
二、血红蛋白测定	23
三、血细胞比容测定	26
四、红细胞平均指数	28

五、红细胞形态检查	29
六、网织红细胞计数	36
七、嗜碱性点彩红细胞	38
八、红细胞沉降率测定	38
第二节 白细胞检查	40
一、白细胞计数	40
二、白细胞分类计数	44
三、嗜酸性粒细胞计数	55
四、白细胞形态检查	59
第三节 血小板检查	68
一、血小板计数	69
二、血小板形态检查	72
第三章 血液分析仪检验	78
第一节 电阻抗法(三分群)血液分析仪	79
一、电阻抗法血液分析仪的工作原理、参数和直方图特征	79
二、电阻抗法血细胞分析结果的临床意义	83
第二节 五分类法血液分析仪	87
一、容量、电导、光散射(VCS)法	88
二、阻抗、射频、光散射、特殊试剂及荧光核酸染色法	90
三、光散射与细胞化学技术联合检测法	91
四、多角度偏振光散射分析技术——MAPSS 法	94
五、双流体(双鞘流)激光技术和细胞化学染色法	95
六、五分类血液分析仪对其他血细胞的自动检测	96
七、血细胞分析工作站的自动化系统	98
八、五分类自动血液分析仪参数的临床意义	99
第三节 血液分析仪检验的质量保证	100
一、检测前质量控制	100
二、检测中质量控制	101
三、检测后质量控制	103
第四节 血液分析仪的校准和性能评价	103
一、血液分析仪的校准	103
二、血液分析仪的性能评价	104
三、白细胞分类计数性能评价	108
第五节 血液分析仪报警及显微镜涂片复查规则	109
一、血液分析仪的报警	109
二、血液分析仪检验结果的显微镜涂片复查规则	109
第四章 血栓与止血的基本检验	114

第一节 常用筛检试验	114
一、出血时间	114
二、凝血酶原时间	116
三、活化部分凝血活酶时间	118
四、纤维蛋白原	120
五、凝血酶时间	121
六、D-二聚体	121
第二节 自动血液凝固分析仪	122
一、分析方法与原理	123
二、自动血液凝固分析仪的分型	126
三、自动血液凝固仪的选择	127
第三节 血栓与止血检查的质量保证	127
一、分析前质量控制	127
二、分析中质量控制	130
三、分析后质量控制	131
第四节 血栓与止血检查的临床应用	132
 第五章 血液流变学检验	137
第一节 基本理论	137
一、血液在大血管中流动	138
二、血液在毛细血管中流动	138
第二节 常用检测项目	139
一、全血黏度	139
二、血浆黏度	141
三、红细胞变形性	141
四、红细胞聚集性	143
五、红细胞电泳时间	144
第三节 临床应用	144
一、血液流变学指标异常与恶性肿瘤	145
二、血液流变学指标异常与脑血管疾病	146
三、慢性肾功能衰竭与血液流变学	146
四、糖尿病与血液流变学	146
五、心血管疾病与血液流变学	147
第四节 质量保证	147
一、分析前质量控制	148
二、分析中质量控制	148
三、分析后质量控制	149
 第六章 血型与输血检验	152

第一节 概述	152
一、红细胞血型	152
二、白细胞血型与血小板血型	155
第二节 ABO 血型系统	155
一、ABO 血型系统分类和命名	155
二、ABO 血型系统抗原	156
三、ABO 血型系统抗体	158
四、ABO 血型系统的亚型	158
五、特殊类型的 ABO 亚型	159
六、ABO 血型鉴定	160
第三节 Rh 血型系统	163
一、Rh 血型系统的命名和遗传	163
二、Rh 血型系统抗原及亚型	164
三、Rh 血型系统抗体	165
四、Rh 血型鉴定	166
第四节 红细胞其他血型系统	167
一、MNS 血型系统	167
二、P 血型系统	168
三、Kidd 血型系统	168
四、Duffy 血型系统	169
五、Kell 血型系统	169
六、Lewis 血型系统	170
七、Lutheran 血型系统	170
八、Diego 血型系统	171
九、Xg 血型系统	171
十、Ii 血型抗原	171
第五节 交叉配血试验	172
一、盐水介质配血法	173
二、聚凝胺介质配血法	174
三、凝胶微柱配血法	175
第六节 白细胞血型与血小板血型	177
一、白细胞血型系统	177
二、血小板血型系统	181
第七节 新生儿溶血病的实验室诊断	185
一、发病机制和临床表现	185
二、实验室检查	186
第八节 临床输血	187
一、血液制品	187
二、血液制品的保存方法	190

三、输血前检测	190
四、输血反应和输血传播性疾病	190
第七章 尿液一般检验	195
第一节 概述	195
一、尿液的生成与排泄	195
二、尿液检查的临床应用	197
第二节 尿液标本采集与处理	197
一、标本采集	197
二、标本运送与贮存	201
三、尿液标本采集生物安全和检测后处理	203
第三节 尿液理学检查	203
一、尿量	204
二、颜色和透明度	205
三、比重	208
四、尿渗量	209
五、气味	210
第四节 尿液常用化学检查	210
一、酸碱度	210
二、蛋白质	212
三、葡萄糖	216
四、酮体	219
五、亚硝酸盐	221
六、血红蛋白	222
七、白细胞酯酶	223
八、胆红素	223
九、尿胆原和尿胆素	224
十、维生素 C	226
第五节 尿液其他化学检查	227
一、尿液本周蛋白定性检查	227
二、尿液 Tamm-Horsfall 蛋白	229
三、尿液清蛋白定量测定	230
四、 α_1 -微球蛋白	232
五、尿液酶的检查	232
六、人绒毛膜促性腺激素检查	238
第六节 尿液有形成分显微镜检查	242
一、尿液有形成分不染色标本检测	242
二、尿液有形成分染色标本检测	244
三、参考区间与临床意义	246

第七节 尿液一般检查的质量保证	258
一、分析前的质量控制	258
二、分析中的质量控制	258
三、分析后的质量控制	260
第八章 尿液分析仪检验	263
第一节 尿液干化学分析仪	263
一、仪器基本构造及工作原理	263
二、试剂带各项目检测原理及应用注意事项	265
三、方法学评价及质量保证	271
第二节 尿液有形成分自动化分析仪	274
一、影像式尿液有形成分分析仪	275
二、流式细胞技术尿液有形成分分析仪	276
第九章 粪便检验	286
第一节 粪便标本的收集与送检	286
一、标本采集	287
二、标本处理	287
第二节 粪便一般检查	288
一、外观	288
二、显微镜检查	290
第三节 粪便化学检查	294
第四节 粪便检查工作站	298
一、基本组成	298
二、工作原理	298
三、结果分析	298
第五节 粪便检验的质量保证	299
一、标本采集与转运质量保证	299
二、显微镜检查质量保证	299
三、隐血试验质量保证	299
第十章 体液检验	302
第一节 阴道分泌物检查	302
一、标本的采集与处理	302
二、一般检查	303
三、其他检查	306
第二节 精液检查	307
一、标本采集与处理	308
二、一般检查	309

三、计算机辅助精液分析	317
四、其他检查	319
第三节 前列腺液检查	322
一、标本采集与处理	322
二、一般检查	322
三、特殊检查	323
第四节 脑脊液检查	324
一、标本采集与处理	325
二、一般检查	325
三、其他检查	331
四、临床应用	336
第五节 浆膜腔积液检查	337
一、标本采集与处理	338
二、一般检查	338
三、其他检查	342
四、临床应用	345
第六节 痰液检查	348
一、标本采集	349
二、一般检查	349
三、显微镜检查	351
第七节 关节腔积液检查	353
一、标本采集与保存	353
二、一般检查	353
三、临床应用	358
第八节 羊水检查	359
一、标本采集	359
二、一般检查	359
三、胎儿成熟度检查	362
四、临床应用	365
第十一章 脱落细胞学基本知识和检验技术	368
第一节 脱落细胞学基本知识	368
一、正常脱落的上皮细胞	368
二、正常脱落的非上皮细胞	370
三、炎症脱落细胞形态	370
四、肿瘤脱落细胞形态	371
第二节 脱落细胞学基本检验技术	373
一、标本采集	373
二、涂片制作	374

三、染色方法	375
四、脱落细胞学诊断	377
五、脱落细胞学诊断的临床应用评价	378
第十二章 各系统脱落细胞学	380
第一节 呼吸系统脱落细胞学检查	380
一、正常呼吸道细胞形态	380
二、呼吸道炎症病变的细胞形态	381
三、呼吸道恶性肿瘤细胞形态	382
第二节 消化系统脱落细胞学检查	384
一、正常食管细胞形态	384
二、食管良性病变的细胞形态	384
三、食管癌细胞形态	385
第三节 泌尿系统脱落细胞学检查	386
一、尿液中正常脱落细胞形态	386
二、泌尿道良性病变细胞形态	386
三、泌尿系统恶性肿瘤细胞形态	388
第四节 女性生殖系统脱落细胞学检查	389
一、正常生殖道上皮细胞形态	389
二、生殖道炎症病变的细胞形态	390
三、生殖道恶性肿瘤细胞形态	391
第五节 浆膜腔积液脱落细胞学检查	392
一、正常及良性病变的脱落细胞形态	392
二、浆膜腔积液中恶性肿瘤细胞形态	394
第六节 淋巴结针吸细胞学检查	396
一、淋巴结正常及良性病变的细胞形态	396
二、淋巴结恶性肿瘤细胞形态	397
三、淋巴结转移性肿瘤细胞形态	398
第七节 乳腺针吸细胞学检查	399
一、正常乳腺细胞形态	399
二、乳腺良性病变的细胞形态	400
三、乳腺恶性肿瘤细胞形态	401
中英文名词对照索引	404

绪 论

医学检验学(medical laboratory sciences)是一门涉及多学科、多专业的边缘性学科,也是临床医学在诊断、治疗、判断预后和预防等方面的应用性学科。由于该学科所进行的检验工作均在实验室内完成,所以又称为实验室医学(laboratory science)、实验诊断学或临床检验诊断学(clinical laboratory diagnostics)。

一、医学检验学的发展

医学检验学的发展与自然科学的发展息息相关。科学技术发展为医学检验学科的形成奠定了物质基础,使该学科逐步成为临床医学中重要的独立学科之一。同时医学检验学内容的逐步深化与拓展,又促进了学科发展,当今的医学检验学已拥有临床医学检验基础、临床血液学检验、临床微生物学检验、临床免疫学检验、临床生物化学检验、分子诊断学、临床实验室管理、检验仪器学和临床输血学检验等众多的亚学科。

二、临床医学检验基础的基本任务和特点

临床医学检验基础包含了检验技术和检验项目在临床上的应用两方面的内容,其基本任务是采用先进的检验方法,对离体的血液、尿液、粪便、生殖系统分泌物、羊水、脑脊液、浆膜腔和关节腔积液、脱落细胞等标本进行理学、化学、病原生物学、显微镜形态学等检查,以满足临床筛检、诊断疾病的需要。

近年来,我国临床医学检验基础取得了飞跃的发展,其主要表现在:①检验手段自动化:仪器与技术的进展,大量先进的自动化仪器取代了简单比色计等一般仪器和手工操作,提高了检验的准确性、精密度,缩短了检验时间,并逐步向全实验室自动化(total laboratory automation, TLA)与网络化管理(net management)方面发展;②检验技术多样化:如血细胞分析仪等,也导致了检验项目的多样化和检验结果的复杂化;③检验方法标准化:大量由国际和国内权威机构推荐采用的参考方法已经用于临床检验中,提高了检验结果的准确性,使临床实验室间的检验结果具有一定的可比性,并方便于医院之间的会诊、交流和远程诊断。同时不断完善的质量管理体系(如 ISO15189 及各种质量标准等)已应用于临床实验室认可(laboratory accreditation)、准入和日常管理诸环节;④标本微量化:为实现全实验室自动化创造了有利条件;⑤检验试剂商品化:随着多种自动化仪器的研发和在我国普遍应用,使用标准化的仪器配套商品试剂,

已成为适应临床实验室全面质量管理的推进、满足检验方法量值溯源性要求的必要条件;⑥计量单位的国际化:医学检验结果报告均已采用国际法定计量单位,并已引入参考区间(reference Interval)、医学决定水平(medical decision level)、危急值(critical value)等概念,加强了检验医师与临床医师的沟通与交流,发挥了检验医师在检验项目选择和检验结果解释方面的临床咨询作用;⑦质量管理的全程化:现代实验室已建立了健全的临床实验室质量保证体系(quality assurance system),包括分析前、分析过程中的质量控制和分析后的检验结果解释三个重要环节。经常进行的实验室内质量控制(internal quality control, IQC)、实验室间质量评价(external quality assessment, EQA)和全套规范化实验室管理,保证了检验结果的准确性和可信度;⑧临床实践及医学环境的多元化:医学检验不仅服务于临床患者的疾病诊疗过程,也参与疾病防控、流行病学调查与环境监测、食品卫生安全检测、健康咨询和基础医学研究。某些项目的检验形式也从有创伤检查逐渐向无创伤检查过渡。必要时检验医师还可与临床医师共同制定诊断和疗效判断标准。当今医学环境的特点是卫生资源分布的不均衡和患者维权意识的逐步增强。上述局面要求医学检验人员的知识水平、操作技能、服务意识、质量意识和沟通能力不断增强。并在循证检验医学(evidenced-based laboratory medicine, EBLM)理论指导下,合理使用卫生资源,为临床提供实用的检验项目和准确的检验结果。

三、学习临床医学检验基础的基本要求

专升本学生已经接受过三年的基本教育,但其基础知识水平较普通本科生略显薄弱;他们毕业后,已在临床实验室从事具体工作,积累了一定的临床实践经验。在实际工作中,他们也感觉到自身的差距,因而才再次接受在职学历教育。目的是使自己在基础理论和临床实践方面得到本质的提升。但在职的(成人教育)学生很难像普通本科生那样,在充足的时间内接受系统的培养,因此成教专升本学生的学习任务比普通本科生更为繁重。学习应该有所侧重。

1. 注重专业理论学习 通过简要、系统的专业理论学习,特别是现代检验项目的原理、方法学评价和质量保证理论的重点学习,使自己在原有理论基础上,实现知识水平的飞跃。

2. 注重临床实践 除需掌握医学检验的专业知识外,还应有意识地接触患者的其他临床资料,在实践中使自己对疾病的发生、发展有充分的了解,正确认识检验结果在疾病诊断与鉴别诊断中的应用价值,科学评价检验项目的诊断性能,综合分析临床其他资料,对检验结果作出符合临床实际的合理解释。

3. 强化质量意识 质量是生命,因此要注意各检验项目的质量保证标准和措施的理论学习,提高自己的质量管理水平。

4. 提高服务意识和沟通能力 医学检验学所进行的工作是一项细致、严肃的工作,无论从事临床服务,还是进行科学研究,都必须有良好的职业道德和严谨的科学态度。在临床实践中要运用循证检验医学的观点,选择具有最佳临床价值的“金标准”检验项目和检验方法,为临床医师当好参谋,为患者减轻负担,变被动检验为主动检验。为临床提供更为有效的信息。在未来的检验工作中发挥自己的作用。

郑文芝