

全国高职高专卫生部规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

供医学检验专业用

临床检验基础

第 3 版

主 编 罗春丽



人民卫生出版社

全国高职高专卫生部规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

供医学检验专业用

临床检验基础

第3版

主 编 罗春丽

副主编 龚道元 张家忠

编 者 (以姓氏笔画为序)

张纪云 (山东医学高等专科学校)

张迎春 (齐齐哈尔医学院第二附属医院)

张家忠 (襄樊职业技术学院)

张晨光 (新乡医学院)

郑文芝 (河北北方学院)

林发全 (广西医科大学第一附属医院)

罗春丽 (重庆医科大学)

须 建 (重庆医药高等专科学校)

唐 敏 (重庆医科大学)

崔建亚 (山西职工医学院)

龚道元 (佛山科学技术学院医学院)

曾素根 (四川大学华西临床医学院)

秘 书 唐 敏

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床检验基础/罗春丽主编. —3 版. —北京: 人民卫生出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-117-13054-7

I. ①临… II. ①罗… III. ①临床医学—医学检验—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 097765 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床检验基础 第 3 版

主 编: 罗春丽

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: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.5 插页: 4

字 数: 506 千字

版 次: 1997 年 10 月第 1 版 2013 年 11 月第 3 版第 26 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13054-7/R · 13055

定 价: 32.00 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销售中心联系退换)

第 3 轮修订出版说明

再版前言

为落实教育部、卫生部对医学高职高专教学改革的要求,为基层、社区、农村培养更多优秀的人才,卫生部教材办公室、全国高等医药教材建设研究会决定对医学检验专业高职高专规划教材进行修订。本次修订工作进行了大量调研、论证,为适应现阶段医学检验专业高职高专教学的需要,在原来第 2 轮的基础上,新增 2 门课程,即《临床医学概要》、《检验仪器分析》。编写中强调了教材的“三基、五性、三特定”以及“必须、够用”的原则,尤其强调了针对 3 年制高职高专学生的适用性。本套教材也配套编写了相应的实验指导或学习指导,部分教材为便于教学配有光盘。

临床检验基础(第 3 版)	主 编	罗春丽
	副主编	龚道元 张家忠
免疫学检验(第 3 版)	主 编	刘 辉
	副主编	李 山 潘润存
生物化学检验(第 3 版)	主 编	段满乐
	副主编	马少宁 刘观昌 吴伟平
微生物学检验(第 3 版)	主 编	甘晓玲
	副主编	李剑平 王晓娟
血液学检验(第 3 版)	主 编	侯振江
	副主编	杨晓斌 高丽君
寄生虫学检验(第 3 版)	主 编	曹励民
	副主编	汪晓静 王 瑛
检验仪器分析	主 编	贺志安
	副主编	秦 雪 蔡其洪
临床医学概要	主 编	薛宏伟
	副主编	吴文其 刘晓红 李思虹

本教材所有的编委均为在教学与临床第一线工作的教师,由衷地感谢他们给予我们的

再版前言

《临床检验基础》为我国高等医药院校检验专业学生的必修课之一。为适应我国高等医学检验教育的改革和发展,原《临床检验基础》第2版已经不能满足教学和临床工作的需要,为此,根据卫生部教材办公室全国高等医药院校医学检验专业高职高专第3轮教材的规划,对《临床检验基础》进行了第3轮修改。相信第3版《临床检验基础》将会对提高我国高等医学检验教育和临床检验工作质量起到积极促进作用。

第3版《临床检验基础》的编写,仍然坚持“三基、五性”的原则。“三基”即基础理论、基本知识和基本技能。“五性”即思想性、科学性、先进性、启发性和适用性。以目前我国检验规范化操作为指导思想,强调理论与临床结合,加强了临床检验项目质量控制的介绍,突出了教材的实用性,同时也介绍了本专业新发展和新技术的临床应用,内容充实、新颖、实用。

本教材是在《临床检验基础》第2版基础上,结合现代临床检验的发展修改凝练而成,准确、简洁、层次分明、重点突出仍为编写宗旨贯穿在全书中,与2版相比突出了“更新、简洁及实用”两个方面。

1. 更新 在保持传统《临床检验基础》内容的基础上,主要增加了以下内容:每个章节的学习要点;血液学一般检查的质量控制;血细胞分析仪及其临床应用、自动化血型分析技术、尿液干化学分析仪及临床应用、尿液有形成分分析仪等;脱落细胞学检查章节的液基薄层制片法、TBS报告系统等增加了新的内容,使之更加深入完善,介绍了近几年我国卫生部颁布的参考方法,同时适当增加了彩图,突出了教材的新颖性。

2. 简洁及实用 文字和语言尽量简洁精练,层次清楚,内容易懂。为避免与临床血液学交叉,删除了血液流变学章节。删除了精子-宫颈粘液相互作用的检查,教材由原来的十五章缩减为十三章。尤其结合临床病例介绍了血细胞分析仪和尿液分析仪的应用,加强了每个章节的质量控制介绍,删除一些临床已多年不用或少用的检验项目,重点介绍有实用价值的,较为经典的检验项目,突出了教材的简洁和实用性。不仅对一些基本概念和技术的名词作出了解释,同时为了便于学生学习本专业常用英语词汇,还对其列出了英文对照。本套教材编写了配套的实验指导,更好地突出教材的实用性。

本教材所有的编委均为在教学与临床第一线工作的教师,由衷地感谢他们给予我们的

信任与支持。同时,请国内著名专家陈宏础教授对本书中的重点章节给予指导和审核,在此表示深切谢意。

尽管我们竭尽全力,但书中一定还存在一些不妥之处和错误,恳请使用本教材的师生和临床检验工作者提出宝贵意见,以便今后改进。

罗春丽 龚道元 张家忠

2010年3月

目 录

第一章 血液学一般检验	1
第一节 概论	1
一、血液生理概要	2
二、血液标本的采集、送检、保存与处理	3
三、血液标本的抗凝	7
四、血涂片的制备	8
五、血细胞常用的染色方法	9
六、血细胞显微镜计数法	11
第二节 血液常用检查	12
一、红细胞计数	12
二、血红蛋白测定	14
三、红细胞形态检查	17
四、白细胞计数	19
五、白细胞分类计数	21
六、白细胞形态检查	24
七、血小板计数	28
八、血小板形态检查	30
第三节 血液其他检查	31
一、网织红细胞计数	31
二、血细胞比容测定	34
三、红细胞平均值计算	35
四、红细胞平均直径和红细胞直径曲线测定	37
五、嗜碱性点彩红细胞计数	38
六、嗜酸性粒细胞直接计数	38
七、红细胞沉降率测定	40
八、红斑狼疮细胞检查	42
第四节 血液学一般检查的质量控制	44
一、分析前质量控制	44
二、分析中质量控制	46

三、分析后质量控制	46
第五节 血细胞分析仪及其临床应用	47
一、血细胞分析仪的原理	47
二、血细胞分析仪的类型	53
三、血细胞分析仪常见报警和干扰因素	55
四、血细胞分析仪各项参数、直方图、散点图临床应用	58
五、血细胞分析仪检测结果的筛检和复查规则	64
六、血细胞分析仪质量控制	66
附:我国 2002 年中华医学会检验分会第五届血液与体液专家委员会讨论血液 分析仪校准规范化的建议	69
第二章 血栓与止血的一般检验	72
第一节 概述	72
一、血管壁的止血作用	72
二、血小板的止血作用	73
三、凝血因子及凝血机制	73
四、血液抗凝及纤溶系统	75
第二节 血栓与止血常用的实验	76
一、毛细血管脆性试验	76
二、出血时间测定	76
三、血块收缩试验	77
四、凝血时间测定	78
五、血浆活化部分凝血活酶时间测定	79
六、血浆凝血酶原时间测定	80
七、血浆凝血酶时间测定	81
八、血浆纤维蛋白原测定	82
九、血浆纤维蛋白(原)降解产物测定	82
十、血浆 D-二聚体测定	83
第三节 血凝仪及临床应用	84
一、血凝仪的检测原理	84
二、血凝仪的临床应用	86
第四节 血栓与止血检查的质量控制	86
一、分析前的质量控制	87
二、分析中的质量控制	89
三、分析后的质量控制	89
第三章 血型与输血	90
第一节 概述	90

第二节 红细胞血型系统	90
一、红细胞血型分类及命名	91
二、ABO 血型系统	91
三、Rh 血型系统	96
四、红细胞其他血型系统	98
第三节 其他血型系统	99
一、人类白细胞抗原与抗体	99
二、血小板血型系统	101
三、血清蛋白抗原	103
第四节 血型鉴定与交叉配血	103
一、标本的采集、送检与保存	103
二、ABO 血型鉴定	104
三、Rh 血型鉴定	107
四、红细胞血型系统交叉配血试验	109
第五节 新生儿溶血病的实验室诊断	110
一、发病机制和临床表现	110
二、实验室检查	111
三、新生儿溶血病检查的质量控制	113
第六节 自动化血型分析技术	113
一、自动化血型分析技术的方法及评价	114
二、自动化血型分析技术的质量控制	114
第七节 采血、贮血与输血	115
一、概述	115
二、采血	115
三、贮血	116
四、输血	117
第八节 医院输血科质量管理	123
一、建立健全输血科质量管理体系	123
二、建立输血科人员培训制度	124
三、指导临床合理使用成分血	124
第四章 尿液检查	125
第一节 概述	125
一、尿液的生成与排泄	125
二、尿液分析的目的	127
三、尿标本的收集、保存与检测后处理	127
第二节 尿液理学检查	129
一、尿液一般性状检查	129
二、尿液比密测定	131

三、尿液渗透浓度测定	133
四、尿液浓缩稀释试验	134
第三节 尿液常用的化学检查	135
一、尿液 pH 测定	135
二、尿液蛋白质定性检查	136
三、尿液葡萄糖定性检查	139
四、尿液酮体定性检查	141
五、尿液胆红素定性检查	142
六、尿胆原定性检查	143
七、尿液血红蛋白定性检查	144
八、尿液亚硝酸盐定性检查	145
第四节 尿液其他蛋白质的检查	146
一、尿液本周蛋白定性检查	146
二、尿液肌红蛋白定性检查	147
三、尿液清蛋白定量测定	148
四、尿液总蛋白定量测定	150
五、尿液 β_2 -微球蛋白定量测定	151
六、尿液免疫球蛋白定量测定	152
第五节 尿液酶的检查	152
一、尿液 N-乙酰- β -D 氨基葡萄糖苷酶测定	153
二、尿液 γ -谷氨酰基转移酶测定	154
三、尿液丙氨酸氨基肽酶测定	155
四、尿淀粉酶测定	156
五、尿胰蛋白酶 II 检查	157
第六节 尿液其他化学成分检查	158
一、尿液葡萄糖定量测定	158
二、乳糜尿定性检查	158
三、尿液人绒毛膜促性腺激素检查	159
四、尿液含铁血黄素定性检查	161
五、尿液卟啉定性检查	162
六、尿液苯丙酮酸定性检查	162
第七节 尿液干化学分析仪及临床应用	163
一、尿液干化学分析仪的类型	163
二、尿液干化学分析试带组成及反应原理	164
三、尿液干化学分析仪的主要部件与工作原理	166
四、尿液干化学分析仪的安装、保养与使用	168
五、尿液干化学分析仪检验的质量控制	169
六、尿液干化学分析仪的临床应用与评价	173
第八节 尿液有形成分检查	174

一、尿液有形成分显微镜检查法	174
二、尿液有形成分分析仪	178
三、尿液有形成分检查的临床意义	181
第九节 尿液检查的质量控制	187
一、分析前的质量控制	187
二、分析中的质量控制	187
三、分析后的质量控制	190
第五章 粪便检查	191
第一节 概述	191
一、粪便检查的目的	191
二、标本的采集与送检	191
第二节 粪便一般性状检查	192
一、量	192
二、外观	192
三、气味	194
四、酸碱度	194
五、寄生虫及结石	194
第三节 粪便显微镜检查	194
一、涂片镜检法	194
二、粪便分析工作站	198
第四节 粪便化学及免疫学检查	200
一、粪便隐血试验	200
二、粪胆色素定性检查	202
第六章 脑脊液检查	203
第一节 概述	203
一、脑脊液生成与生理功能	203
二、脑脊液检查的适应证	203
三、脑脊液标本采集、运送与处理	204
第二节 脑脊液一般性状检查	204
一、颜色	204
二、透明度	205
三、凝块或薄膜	205
第三节 脑脊液常用化学检查	206
一、蛋白质检查	206
二、葡萄糖定量测定	207
三、氯化物定量测定	207
第四节 脑脊液显微镜检查	208

一、细胞总数计数	208
二、白细胞计数	209
三、细胞分类计数	209
第五节 脑脊液其他检查	210
一、脑脊液化学检查	210
二、脑脊液免疫学检查	212
三、脑脊液病原生物学检查	213
第七章 浆膜腔积液检查	215
第一节 概述	215
一、浆膜腔积液的分类及发生机制	215
二、浆膜腔积液检查目的	216
三、标本采集、运送与处理	216
第二节 浆膜腔积液一般性状检查	216
一、量	216
二、颜色	217
三、透明度	217
四、凝固性	217
五、比密	217
第三节 浆膜腔积液常用化学检查	218
一、蛋白质检查	218
二、葡萄糖定量测定	219
第四节 浆膜腔积液显微镜检查	219
一、细胞总数及有核细胞计数	219
二、有核细胞分类计数	219
第五节 浆膜腔积液其他检查	221
一、浆膜腔积液化学检查	221
二、浆膜腔积液免疫学检查	221
三、良性与恶性浆膜腔积液的鉴别	222
四、浆膜腔积液病原生物学检查	222
第八章 精液检查	224
第一节 概述	224
一、精液检查目的	224
二、标本采集、送检与检验后标本的处理	225
第二节 精液一般性状检查	225
一、外观	225
二、量	225
三、液化时间	226

四、黏稠度	226
五、酸碱度	227
第三节 精液显微镜检查	227
一、精子活力分析	227
二、精子计数	228
三、精子形态及非精子成分的观察	229
四、精子凝集检查	233
五、精子低渗肿胀试验	233
第四节 精液常用的化学检查	234
一、精浆果糖测定	234
二、精浆 α -葡萄糖苷酶测定	234
三、精浆游离左旋肉毒碱测定	235
四、精浆乳酸脱氢酶同工酶 X 测定	235
五、精浆酸性磷酸酶测定	235
六、精子顶体酶活性测定	236
七、精浆锌测定	236
第五节 精液微生物学检查	237
第六节 精液免疫学检查	237
一、抗精子抗体测定	237
二、精浆免疫抑制物质测定	238
三、精浆免疫球蛋白测定	238
第七节 精液仪器分析	239
一、计算机辅助精子分析	239
二、精子质量分析仪	241
第八节 精液检查的质量控制	241
一、分析前质量控制	242
二、分析中质量控制	242
三、分析后质量控制	243
四、安全防护	243
第九章 前列腺液检查	244
第一节 概述	244
一、前列腺液检查目的	244
二、标本采集及送检	244
第二节 一般性状检查	244
一、量	244
二、外观	245
三、酸碱度	245
第三节 显微镜检查	245

第四节 前列腺液检验的质量控制	246
一、分析前质量控制	246
二、分析中质量控制	246
三、分析后质量控制	247
第十章 阴道分泌物检查	248
第一节 概述	248
一、阴道分泌物检查目的	248
二、标本采集与送检	248
第二节 常用阴道分泌物检查	249
一、一般性状检查	249
二、清洁度检查	249
三、病原学检查	250
第三节 阴道分泌物检查的质量控制	254
第十一章 羊水检查	255
第一节 概述	255
一、羊水来源与代谢	255
二、羊水检查目的	255
三、羊水标本采集、运送与处理	256
第二节 羊水一般性状检查	256
一、量	256
二、颜色和透明度	256
第三节 胎儿成熟度检查	257
一、胎儿肺成熟度检查	257
二、胎儿肾成熟度检查	258
三、胎儿肝成熟度检查	259
四、胎儿皮脂腺成熟度检查	259
五、胎儿唾液腺成熟度检查	259
第四节 先天性遗传性疾病的产前诊断	259
一、羊水细胞染色体核型检查	260
二、羊水细胞性染色质检查	260
三、羊水甲胎蛋白测定	261
四、羊水真性胆碱酯酶测定	261
五、羊水快速贴壁细胞检查	261
第五节 羊水病原生物学检查	262
一、风疹病毒检查	262
二、巨细胞病毒检查	262
三、弓形虫检查	262

第十二章 其他体液检查	263
第一节 滑膜液检查	263
一、一般性状检查	263
二、显微镜检查	264
三、化学和免疫学检查	265
第二节 胃液及十二指肠引流液检查	266
一、胃液检查	266
二、十二指肠引流液检查	268
第三节 痰液检查	269
一、标本采集和保存	269
二、一般性状检查	270
三、显微镜及免疫学检查	270
四、微生物学检查	270
第十三章 脱落细胞学及细针吸取细胞学检查	272
第一节 总论	272
一、脱落细胞学基本概念	272
二、正常脱落上皮细胞形态	273
三、良性病变的上皮细胞形态	276
四、上皮细胞不典型增生	277
五、恶性肿瘤细胞形态	278
六、非上皮细胞成分	281
第二节 细胞病理学检查的基本技术	282
一、标本采集	282
二、涂片制作	282
三、涂片观察及报告方式	283
四、细胞病理学检查的质量控制	285
第三节 各系统脱落细胞检查	286
一、阴道脱落细胞学检查	286
二、浆膜腔积液脱落细胞学检查	291
三、尿液脱落细胞学检查	293
四、肺部痰液脱落细胞学检查	295
五、乳腺穿刺细胞学检查	297
六、淋巴结穿刺细胞学检查	299
参考文献	303
中英文对照索引	304

第一章

血液学一般检验

学习要点:

1. 血液标本采集方法及方法学评价。
2. 血液标本送检和检验后的标本处理注意事项。
3. 常用抗凝剂及用途。
4. 血细胞染色常用方法及评价。
5. 血细胞显微镜计数法优缺点,技术误差、固有误差的概念。
6. 血红蛋白测定方法、原理及评价。
7. 红细胞、白细胞和血小板显微镜计数的质量控制方法。
8. 中性粒细胞的核象变化及其临床意义。
9. 网织红细胞计数的方法学评价及临床意义。
10. MCV、MCH、MCHC 在贫血的形态学分类中的应用。
11. 血沉的定义及其影响因素。
12. 血细胞分析仪白细胞三分群、五分类检测原理。
13. 血细胞直方图概念及正常的红细胞、白细胞、血小板直方图的特点。
14. CBC 室内质控和室间质评的特点。
15. ICSH 公布的血细胞分析仪性能评价方案的主要内容。

第一节 概 论

血液由血浆和血细胞两部分组成,通过循环系统与全身各个组织器官密切联系,参与机体各项生理功能活动,维持机体正常新陈代谢和内外环境平衡。病理情况下,血液系统疾病不仅直接累及血液,亦可影响全身组织器官,全身其他组织器官的病变也可直接或间接的引起血液发生变化。临床上对血液标本进行检验的项目较多,本章主要针对血液一般检验,即通过全血细胞计数(complete blood count, CBC),俗称“血常规”,了解血液中红细胞、白细胞及血小板数量和形态以及血红蛋白浓度等的变化情况。全血细胞计数是临床上最常用和最重要的检验项目之一,是临床检验工作者必须掌握的基本知识和技能。其主要用途有:

1. 协助诊断及鉴别诊断 血液病、急性和慢性感染、寄生虫病、组织损伤以及其他许多器质性疾疾病常可出现某些血液检验项目的异常,借以帮助诊断及鉴别诊断。
2. 病情观察和预后判断 通过对一些血液检查项目的连续检查,可对病情做动态观察,以判断疗效和预后。
3. 某些治疗的监护 放射疗法和化学疗法常可抑制骨髓造血和杀伤造血细胞,故需定

时做某些血液学检查,以保证安全治疗。

4. 术前准备 为了手术安全,术前做血液学某些项目检查是必须的。

5. 协助传染病和职业病的调查 血液学一般检验用于传染病和职业病的调查,具有简便、易行的初筛作用。

一、血液生理概要

血液是由多种成分组成的一种红色黏稠的混悬液,它不停地循环于心血管系统,与机体各组织和器官保持着密切联系,并参与机体各项功能活动,维持正常的新陈代谢和内外环境的平衡,从而完成其重要的生理功能。

1. 血液的组成 血液由血细胞和血浆组成(图 1-1),血细胞包括红细胞、白细胞、血小板等;血浆主要由水、电解质、蛋白质、糖、脂肪、凝血因子等组成。血液加抗凝剂后分离出来的液体部分称为血浆。血液离体后自然凝固,分离出来的液体称为血清。由于血液在凝血过程中会消耗某些凝血因子,如凝血因子 I (纤维蛋白原)、II (凝血酶原)、V、VIII 等,故血清不含这些凝血因子。

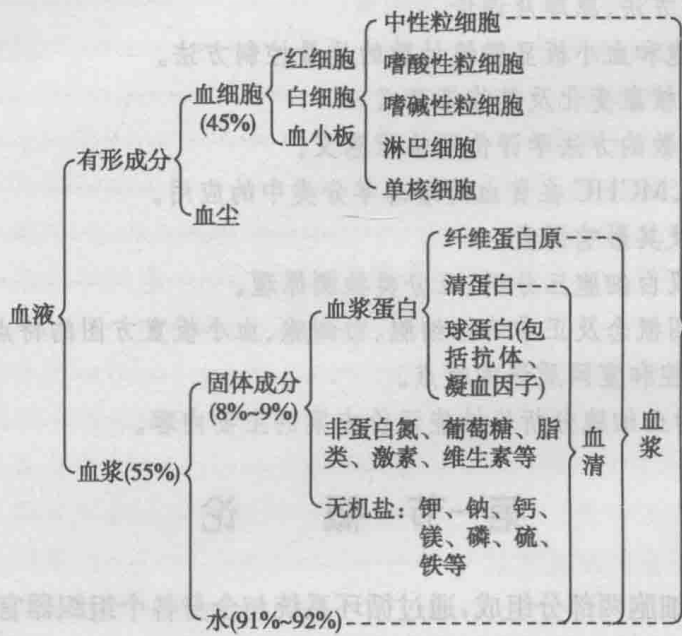


图 1-1 血液的组成

2. 血液主要的理化性质

(1) 血量:指存在于血液循环系统中全部血液的总量,相当于血浆量与血细胞量的总和。正常人的血液总量约为(70±10)ml/kg 体重,成人为 4~5 升,占体重的 6%~8%,小儿的血量与体重之比略高于成人,男性比女性血量稍多,但女性在妊娠期间血量可增加 23%~25%。血量相对恒定对机体正常的生命活动具有重要意义。

(2) 颜色:血液的红色来自红细胞内的血红蛋白。动脉血氧合血红蛋白(HbO₂)含量较高,呈鲜红色。静脉血还原血红蛋白(Hbred)含量高而呈暗红色。严重贫血患者的血液红色变浅。严重 CO 中毒或氰化物中毒患者的血液可呈樱红色。餐后,尤其是高脂膳食后采血分离的血浆呈乳白色。溶血患者的血浆可呈不同程度的红色。