



全国高等学校医学规划教材（供医学检验等专业用）



# 临床基础检验学

主编 许文荣



高等教育出版社  
Higher Education Press

全国高等学校医学规划教材

(供医学检验等专业用)

# 临床基础检验学

主 编 许文荣



高等教育出版社  
Higher Education Press

## 内容简介

本书是针对医学检验专业的全国高等学校医学规划教材。

本教材强调了对基本理论、基本知识和基本技术的培养,注重理论与实践相结合。在内容、编写格式和配套教材等方面进行了新的尝试,在内容上以经典的理论和技术为主,主要包括一般血液学检验、体液学检验、输血学检验及脱落细胞学检验等内容,适当反映了与临床基础检验学相关的进展;采用图片与文字并行,章前给出本章英文要点的编写格式;针对教师还有以光盘的形式出版的主要包括多媒体课件、教学大纲、习题和病例分析的辅助材料。

本教材适于高等医学院校医学检验专业本科教学使用,同时也适合临床检验医务工作者和相关研究人员的阅读和参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

临床基础检验学/许文荣主编. —北京:高等教育出版社,2006.12

ISBN 7-04-020241-7

I. 临... II. 许... III. 临床医学-医学检验-高等学校-教材 IV. R446.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第146539号

策划编辑 刘晋秦      责任编辑 薛 玥      封面设计 张 楠      责任绘图 朱 静  
版式设计 张 岚      责任校对 姜国萍      责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100011  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 850×1168 1/16  
印 张 21.25  
字 数 640 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006年12月第1版  
印 次 2006年12月第1次印刷  
定 价 39.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究  
物料号 20241-00

## 编者的话

医学检验(laboratory medicine)又称检验医学,是细胞病理学、化学病理学、分子病理学与临床医学有机结合,以生物分析化学、分子生物学、免疫学、病原生物学、细胞学技术、生物信息学等为技术支撑的交叉学科。其任务是为疾病诊断、病情判断和治疗决策提供信息,为临床和科研提供实验室方法和数据。我国高等医学检验教育始于1983年,到2006年为止,已有70余所高等院校相继建立了医学检验本科专业。23年的探索发展历程中,其培养目标和要求已趋统一。教育部本科专业目录中对该专业的培养目标是:“具有基础医学、临床医学、医学检验等方面的基本理论知识和基本能力,能在各级医院、血站及防疫部门从事医学检验及医学类实验室工作的医学高级专门人才。”业务培养要求为:“本专业学生主要学习基础医学、临床医学、医学检验等方面的基本理论知识,受到医学检验操作技能系统训练,具有临床医学检验及卫生检验的基本能力。”

作为特殊的知识载体和教学基本要素的教材,必须体现服务于培养目标,遵循其培养人才的业务要求的基本属性。由国内18所有影响的院(校)医学检验系(学院)参与,进行的国家“十五”重点立项课题——“21世纪中国高等学校人才培养体系的创新与实践”子课题“21世纪中国高等学校医学检验专业课程体系与教学内容的创新与实践”中,将教材建设作为主要内容之一。在此教学改革研究的基础上,经过全国高等医学检验教育界同仁的努力,在高等教育出版社的大力支持下,编写出版了此套体现上述教学改革研究成果的高等医学检验专业教材。该套教材有以下特点:

1. 适应现代教育思想和观念,突出调动学生主动学习积极性,培育学生应用所学知识解决问题能力和创新精神。充分体现教学改革研究课题形成的办学模式、课程体系、教学内容和手段的改革成果。

2. 应用现代化教学手段,坚持教材的一体化建设,使教材成为教学全过程的资源库。该套教材除文字教材外,每本均附包括教学大纲、多媒体教案、模拟试题、案例分析、扩展知识和参考材料、典型实验规范化实验操作的视频材料等的教学光盘。既有利于教师组织教学,亦可为学生主动学习,进一步发展提供帮助,是一套真正的立体化教材。

3. 基于医学检验是以生物分析化学、分子生物学、免疫学、病原生物学、遗传学、细胞学技术、生物信息学等技术为支撑,而上述技术在各亚专业中均交叉应用。因此,本套教材单独编写了《基本检验技术及仪器学》一书,将医学检验涉及的通用性基本技术集中介绍。这既符合教育部对实验教学改革的要求,有利于学生在掌握基本技术后举一反三,也避免了各亚专业肤浅地重复介绍,更有利于学生能力和技能的培养。

4. 在借鉴国内外同类教材基础上,除坚持基本理论、基本知识、基本技能,思想性、科学性、先进性、启发性、适用性原则外,本套教材注重突出医学检验专业教材的特点。与现有同类教材相比,内容上除根据学科发展,进行了必要的增、减调整外,尤其注意避免片面追求理论系统性而大量、系统重复已学知识的弊病,根据专业特点,重点介绍检验项目的依据、怎样做和做好、项目的临床意义等。力求重点突出、深入浅出、图文并茂。每章前以Key Points概括了该章的知识要点,章末客观介绍了存在问题与发展趋势,并附有主要参考资料及网站,有利于学生主动学习,培养创新能力。这是本套教材的又一鲜明特点。

本文完成之际,欣悉本套教材有10本遴选入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,这是对本套教材的充分肯定和认可,也是对广大编写人员的鞭策和鼓励。

全国高等学校医学规划教材(供医学检验等专用)编写指导小组

2006年9月

# 前 言

近年来,随着细胞生物学、分子生物学及临床检验仪器学等学科的发展,临床检验基础学的基本理论和技术也增加了新的内容。为适应高等检验医学教育改革和发展,在全国高等医学教育改革项目的指导下,高等教育出版社拟定出版一套本科医学检验专业的规划教材,而临床基础检验学就是其中的一本。

本教材强调了基本理论、基本知识和基本技术,注重理论与实践相结合。在内容、编写格式和配套教材等方面进行了新的尝试,在内容上以经典的理论和技术为主,主要包括一般血液学检验、体液学检验、输血学检验及脱落细胞学检验等内容,适当反映了临床基础检验学相关的进展;采用图片与文字并行,章前给出本章英文要点的编写格式;配套教材以光盘的形式出版,主要包括本教材的多媒体课件、教学大纲、习题和病例分析。为广大教师和学生提供一本好教好用的实用教材。

本教材主要适用于高等医学院校医学检验专业本科教学使用,同时适合临床检验医务工作者和相关研究人员的阅读和参考。

在编写过程中,得到了国内同行专家的关心和指导,尤其是主审顾可梁教授给予了真诚的鼓励和审读,在此表示衷心的感谢。同时也感谢被引用的参考书的作者,是他们的工作成果给本教材增添了内容。

由于编写时间紧,编者的水平有限,书中会有许多缺点和不足,谨请使用本教材的广大师生和临床检验工作者提出宝贵意见,以便进一步修订和完善。

许文荣  
2006年8月

# 目 录

绪论 .....	1	三、光散射法血细胞分析技术 .....	42
一、临床基础检验学的发展史 .....	1	第二节 血液分析仪检验参数 .....	47
二、临床基础检验学的特征 .....	1	一、检测参数 .....	47
三、临床基础检验学的应用 .....	2	二、相关参数的临床应用 .....	49
四、临床基础检验学的基本要求 .....	2	第三节 血液分析仪检验图形 .....	52
第一章 血液标本采集与处理 .....	3	一、血细胞直方图 .....	52
第一节 血液标本的采集 .....	3	二、血细胞散点图 .....	55
一、标本采集方法 .....	3	第四节 血液分析仪的质量控制 .....	56
二、标本采集时的质量控制 .....	5	一、血液分析仪的性能评价 .....	56
第二节 抗凝剂的选择和应用 .....	6	二、血液分析仪全面质量管理 .....	58
第三节 血液标本的保存与处理 .....	7	三、各种特殊技术的应用 .....	59
一、血液标本的保存 .....	7	第四章 血栓与止血一般检验 .....	61
二、标本的处理及其原则 .....	7	第一节 血管壁的止血作用 .....	61
第二章 一般血细胞学检验 .....	8	一、血管壁的结构 .....	61
第一节 外周血液血细胞形态学检验 .....	8	二、血管壁的止血作用 .....	61
一、血细胞涂片的制作与染色 .....	8	第二节 血小板的止血作用 .....	62
二、红细胞形态检查 .....	10	一、血小板的结构 .....	62
三、白细胞形态检查 .....	12	二、血小板的止血作用 .....	62
第二节 红细胞检验 .....	16	第三节 血液凝固 .....	63
一、红细胞计数 .....	16	一、凝血因子的特性 .....	63
二、血红蛋白测定 .....	17	二、凝血机制 .....	63
三、红细胞比容测定 .....	20	第四节 血液凝固的调节 .....	65
四、红细胞平均指数 .....	21	一、抗凝血酶 .....	65
五、网织红细胞计数 .....	23	二、蛋白 C 系统 .....	65
六、嗜碱性点彩红细胞计数 .....	25	三、凝血因子Ⅲ途径抑制物 .....	65
七、红细胞沉降率测定 .....	25	第五节 纤维蛋白溶解系统 .....	65
第三节 白细胞检验 .....	28	一、纤溶系统的组成 .....	66
一、白细胞计数 .....	28	二、纤溶机制 .....	66
二、白细胞分类计数 .....	31	第六节 常用的筛选试验 .....	68
三、白细胞计数和分类计数的 临床应用 .....	34	一、毛细血管脆性试验 .....	68
四、嗜酸粒细胞直接计数 .....	37	二、出血时间测定 .....	68
第三章 血液分析仪检验 .....	39	三、阿司匹林耐量试验 .....	69
第一节 血液分析仪检验原理 .....	39	四、血块收缩试验 .....	69
一、仪器基本结构 .....	39	五、凝血时间测定 .....	69
二、电阻抗法血细胞分析技术 .....	40	六、血浆凝血因子Ⅱ时间测定 .....	70
		七、活化部分凝血活酶时间测定 .....	71

八、凝血酶时间测定 .....	71	一、尿量 .....	102
九、血浆凝血因子 I 含量测定 .....	71	二、尿液颜色和透明度 .....	103
<b>第五章 血型与输血学检验 .....</b>	<b>73</b>	三、尿液相对密度测定 .....	106
<b>第一节 红细胞血型 .....</b>	<b>73</b>	四、尿渗量测定 .....	108
一、ABO 血型系统 .....	74	五、尿液气味 .....	108
二、Rh 血型系统 .....	76	<b>第二节 尿液化学一般检查 .....</b>	<b>109</b>
三、其他特殊血型 .....	78	一、酸碱度测定 .....	109
<b>第二节 红细胞血型血清学技术 .....</b>	<b>79</b>	二、尿液蛋白质检查 .....	110
一、红细胞血型鉴定 .....	79	三、尿液糖检查 .....	113
二、交叉配血试验 .....	80	四、尿液酮体检查 .....	115
三、不规则抗体的筛选和鉴定 .....	82	五、尿液胆红素检查 .....	116
四、血型抗体效价测定(试管法) .....	82	六、尿液尿胆原和尿胆素检查 .....	117
<b>第三节 白细胞血型 .....</b>	<b>83</b>	七、尿液血红蛋白检查 .....	118
一、HLA 系统的基因、抗原结构 .....	83	<b>第三节 尿液其他成分检验 .....</b>	<b>119</b>
二、HLA 系统抗原的检测方法 .....	83	一、尿液微量清蛋白测定 .....	119
三、粒细胞血型 .....	84	二、尿液蛋白电泳 .....	120
<b>第四节 血小板血型 .....</b>	<b>85</b>	三、尿液 $\beta_2$ -微球蛋白测定 .....	121
一、血小板血型概述 .....	85	四、尿液 $\alpha_1$ -微球蛋白测定 .....	122
二、HPA 抗原国际命名 .....	86	五、尿液肌红蛋白检查 .....	123
三、HPA 血型系统 .....	86	六、尿液本周蛋白检查 .....	123
四、血小板同种抗体的产生 .....	86	七、尿液纤维蛋白降解产物检查 .....	125
五、血小板血型抗原和抗体的临床		八、尿酶检验 .....	125
应用 .....	87	九、尿乳糜液和脂肪检查 .....	126
<b>第五节 新生儿溶血病 .....</b>	<b>88</b>	十、尿液人绒毛膜促性腺激素	
一、发病机制 .....	88	检查 .....	127
二、实验室检查 .....	88	十一、含铁血黄素 .....	130
<b>第六节 临床输血 .....</b>	<b>89</b>	十二、尿液 Tamm-Horsfall 蛋白	
一、全血输血 .....	89	测定 .....	130
二、成分输血 .....	89	十三、苯丙酮尿症检查 .....	131
三、自体输血 .....	91	十四、卟啉检验 .....	131
四、输血不良反应 .....	91	<b>第八章 尿液显微镜检验 .....</b>	<b>133</b>
五、输血传播的疾病 .....	93	<b>第一节 尿液沉渣检验方法 .....</b>	<b>133</b>
<b>第六章 尿液标本的采集与处理 .....</b>	<b>96</b>	一、涂片镜检法 .....	133
<b>第一节 尿液生成与标本的采集 .....</b>	<b>96</b>	二、尿沉渣定量计数法 .....	134
一、尿液生成 .....	96	三、尿液沉渣染色法 .....	135
二、尿液检验的目的与标本采集 .....	97	<b>第二节 尿液沉渣形态学检验 .....</b>	<b>136</b>
三、尿液标本采集质量管理 .....	99	一、细胞 .....	136
<b>第二节 尿液标本的处理 .....</b>	<b>100</b>	二、管型 .....	140
一、标本保存 .....	100	三、结晶 .....	144
二、标本质量控制及处理 .....	101	四、其他成分 .....	147
<b>第七章 尿液理学和化学检验 .....</b>	<b>102</b>	<b>第九章 尿液分析仪检验 .....</b>	<b>148</b>
<b>第一节 尿液理学检查 .....</b>	<b>102</b>	<b>第一节 干化学尿液分析仪检验 .....</b>	<b>148</b>

一、干化学尿液分析仪原理 .....	148	三、凝固及液化 .....	179
二、干化学尿液分析仪试带检验		四、黏稠度 .....	179
原理 .....	150	五、酸碱度 .....	179
三、干化学尿液分析仪质量控制 .....	153	<b>第三节 精液显微镜检查</b> .....	180
<b>第二节 全自动尿沉渣分析仪检验</b> .....	155	一、精子活力 .....	180
一、全自动尿沉渣分析仪原理 .....	155	二、精子活动率 .....	180
二、全自动尿沉渣分析仪检验		三、精子存活率 .....	181
项目 .....	160	四、精子计数 .....	181
三、全自动尿沉渣分析仪质量		五、精子形态观察 .....	182
控制 .....	162	六、生精细胞形态观察 .....	184
<b>第十章 粪便检验</b> .....	163	七、精液中其他细胞成分检查 .....	185
<b>第一节 标本采集与处理</b> .....	163	八、精子低渗肿胀试验 .....	186
一、标本采集 .....	163	<b>第四节 精液常用的化学检查</b> .....	186
二、粪便标本的处理 .....	164	一、精浆果糖测定 .....	187
<b>第二节 粪便一般检验</b> .....	164	二、精浆中性 $\alpha$ -葡糖苷酶测定 .....	187
一、量 .....	164	三、精浆肉毒碱测定 .....	187
二、性状 .....	164	四、精浆酸性磷酸酶测定 .....	188
三、颜色 .....	165	五、精浆枸橼酸测定 .....	188
四、气味 .....	165	六、精液乳酸脱氢酶同工酶 X	
五、寄生虫 .....	166	测定 .....	188
六、结石 .....	166	七、精子顶体酶活性测定 .....	189
<b>第三节 粪便化学检验</b> .....	166	八、精浆锌测定 .....	189
一、隐血试验 .....	166	<b>第五节 精液的免疫学检查</b> .....	189
二、胆色素 .....	168	一、抗精子抗体测定 .....	190
三、脂肪 .....	168	二、精浆免疫抑制物质测定 .....	191
<b>第四节 粪便显微镜检验</b> .....	169	<b>第六节 精液的仪器分析</b> .....	191
一、细胞 .....	169	一、计算机辅助精子分析 .....	191
二、食物残渣 .....	170	二、精子质量分析仪 .....	193
三、结晶 .....	171	<b>第七节 精液检验的质量控制</b> .....	193
四、病原生物 .....	172	一、精液分析前的质量控制 .....	193
五、粪便分析工作站 .....	174	二、精液分析中的质量控制 .....	193
<b>第五节 粪便检验的质量控制</b> .....	175	三、精液分析后的质量控制 .....	195
一、分析前质量控制 .....	175	<b>第十二章 阴道分泌物检验</b> .....	196
二、分析中质量控制 .....	176	<b>第一节 标本采集与处理</b> .....	196
三、隐血试验的质量控制 .....	176	<b>第二节 阴道分泌物理学检验</b> .....	197
<b>第十一章 精液检验</b> .....	177	一、颜色与性状 .....	197
<b>第一节 标本采集与处理</b> .....	178	二、阴道清洁度 .....	197
一、标本的采集 .....	178	三、阴道分泌物 pH 测定 .....	198
二、标本的处理 .....	178	<b>第三节 阴道分泌物病原生物学</b>	
<b>第二节 精液的一般性状检查</b> .....	178	检验 .....	198
一、外观 .....	178	一、阴道毛滴虫 .....	198
二、量 .....	178	二、细菌 .....	199



三、阴道真菌.....	201	一、细胞计数.....	218
第四节 阴道分泌物检验的质量控制.....	201	二、细胞学检验.....	218
<b>第十三章 前列腺液检验.....</b>	<b>202</b>	三、病原微生物学检验.....	219
第一节 标本采集与处理.....	202	第五节 脑脊液检验的质量控制与临床应用.....	220
第二节 前列腺液理学检验.....	202	一、质量控制.....	220
一、量.....	202	二、临床应用.....	221
二、颜色和透明度.....	202	<b>第十六章 浆膜腔积液检验.....</b>	<b>224</b>
第三节 前列腺液显微镜检验.....	203	第一节 浆膜腔积液的形成与标本采集.....	224
第四节 前列腺液化学和免疫学检验.....	203	一、浆膜腔积液的形成.....	224
第五节 前列腺液检验的质量控制.....	204	二、标本采集和保存.....	225
一、标本的采集和运送.....	204	第二节 理学检验.....	225
二、显微镜检验的质量控制.....	204	一、颜色.....	225
<b>第十四章 痰液检验.....</b>	<b>205</b>	二、透明度.....	225
第一节 标本采集与处理.....	205	三、凝块.....	225
第二节 痰液理学检验.....	205	四、相对密度.....	225
一、量.....	205	第三节 化学与免疫学检验.....	226
二、颜色.....	206	一、酸碱度测定.....	226
三、气味.....	206	二、蛋白质测定.....	226
四、性状.....	206	三、葡萄糖测定.....	227
五、异物.....	206	四、脂质测定.....	227
第三节 痰液显微镜检验.....	207	五、酶类测定.....	227
第四节 痰液检验的质量控制.....	209	六、肿瘤标志物测定.....	228
一、标本的采集和运送.....	209	第四节 显微镜检验.....	229
二、显微镜检验的质量控制.....	209	一、细胞计数.....	229
<b>第十五章 脑脊液检验.....</b>	<b>210</b>	二、细胞分类计数.....	229
第一节 标本采集与处理.....	210	三、病原微生物学检查.....	230
第二节 脑脊液理学检验.....	211	四、染色体分析.....	230
一、颜色和透明度.....	211	第五节 质量控制与临床应用.....	230
二、薄膜与凝块.....	212	一、质量控制.....	230
三、相对密度.....	212	二、临床应用.....	231
第三节 脑脊液化学与免疫学检验.....	212	第六节 浆膜腔积液检验的前沿知识.....	234
一、蛋白质测定.....	212	一、细胞学检查.....	234
二、葡萄糖测定.....	214	二、肿瘤标志物检查.....	235
三、氯化物测定.....	214	三、细胞因子检查.....	236
四、免疫球蛋白测定.....	215	四、结核杆菌检查.....	236
五、 $\beta_2$ -微球蛋白测定.....	215	<b>第十七章 关节腔积液检验.....</b>	<b>237</b>
六、髓鞘碱性蛋白测定.....	216	第一节 标本采集与处理.....	237
七、酶的测定.....	216	第二节 理学检验.....	237
第四节 脑脊液显微镜检验.....	217	一、颜色与透明度.....	237

二、黏稠度·····	238	第五节 病原微生物学检验·····	251
三、凝块形成·····	238	一、病毒·····	251
四、黏蛋白凝块形成试验·····	238	二、弓形虫·····	251
第三节 化学与免疫学检验·····	239	第六节 质量控制与临床应用·····	252
一、蛋白质测定·····	239	一、质量控制·····	252
二、葡萄糖测定·····	239	二、临床应用·····	252
三、乳酸测定·····	239	<b>第十九章 脱落细胞学检验基本知识和基本技术</b> ·····	254
四、类风湿因子测定·····	239	第一节 脱落细胞学检验基本知识·····	254
五、抗核抗体测定·····	240	一、正常脱落细胞形态·····	254
第四节 显微镜检查·····	240	二、炎症增生脱落细胞形态·····	258
一、细胞计数·····	240	三、肿瘤脱落细胞形态·····	261
二、细胞分类计数·····	240	第二节 标本采集和涂片制作·····	265
三、结晶·····	241	一、标本采集·····	265
四、细胞学检验·····	241	二、涂片制作·····	266
五、病原生物学检验·····	242	第三节 脱落细胞学检验常用染色方法·····	267
第五节 质量控制与临床应用·····	242	一、染色原理·····	267
一、质量控制·····	242	二、常用染色方法·····	268
二、临床应用·····	242	<b>第二十章 脱落细胞学检验的质量控制和应用评价</b> ·····	269
<b>第十八章 羊水检验</b> ·····	244	第一节 脱落细胞学检验原则与诊断方法·····	269
第一节 标本采集与处理·····	244	一、检验原则·····	269
一、标本采集·····	244	二、诊断方法·····	269
二、质量控制·····	245	第二节 脱落细胞学检验质量控制·····	270
三、标本的处理·····	245	第三节 脱落细胞学检验应用评价·····	271
第二节 理学检验·····	245	一、脱落细胞学检验的优点·····	271
一、量·····	245	二、脱落细胞学检验的局限性·····	271
二、颜色与透明度·····	245	<b>第二十一章 各系统脱落细胞学</b> ·····	272
三、泡沫试验·····	246	第一节 阴道脱落细胞学·····	272
第三节 化学与免疫学检验·····	247	一、标本采集与处理·····	272
一、甲胎蛋白测定·····	247	二、报告方式·····	273
二、胆碱酯酶测定·····	247	三、阴道脱落细胞学与宫颈癌·····	274
三、磷脂酰胆碱与鞘磷脂测定·····	247	第二节 肺部脱落细胞学·····	276
四、肌酐测定·····	248	一、标本的采集与处理·····	276
五、睾酮测定·····	248	二、肺部脱落细胞学与肺癌·····	277
六、雌三醇测定·····	248	三、肺的转移癌·····	278
七、胆红素测定·····	248	第三节 浆膜腔脱落细胞学·····	278
八、葡萄糖测定·····	249	一、标本的采集与处理·····	279
九、淀粉酶测定·····	249	二、浆膜腔脱落细胞与恶性肿瘤·····	279
十、反三碘甲状腺原氨酸测定·····	249		
十一、血型物质测定·····	249		
第四节 显微镜检验·····	250		
一、羊水脂肪细胞计数·····	250		
二、羊水快速贴壁细胞计数·····	251		

第四节 食管脱落细胞学 .....	281	三、乳腺癌细胞学 .....	289
一、标本采集与处理 .....	282	第三节 胰腺针吸细胞学检验 .....	290
二、食管脱落细胞学与食管病变 .....	282	一、正常胰腺细胞学 .....	290
第五节 尿液脱落细胞学 .....	284	二、胰腺炎细胞学 .....	290
一、标本的采集与处理 .....	284	三、胰腺癌细胞学 .....	290
二、尿液脱落细胞学与恶性肿瘤 .....	284	第四节 细针吸取细胞学检验应用和	
<b>第二十二章 细针吸取细胞学检验 .....</b>	<b>286</b>	评价 .....	291
第一节 淋巴结针吸细胞学检验 .....	286	一、临床应用 .....	291
一、正常淋巴结细胞学 .....	286	二、质量保证 .....	292
二、淋巴结炎症细胞学 .....	287	三、评价 .....	293
三、淋巴瘤和转移性恶性肿瘤学 .....	287	<b>附录一 检验正常值参考范围 .....</b>	<b>294</b>
第二节 乳腺针吸细胞学检验 .....	288	<b>附录二 中英文名词对照 .....</b>	<b>300</b>
一、正常乳腺细胞学 .....	288	<b>参考文献 .....</b>	<b>322</b>
二、良性乳腺细胞学 .....	289		

# 绪 论

临床基础检验学(basic clinical laboratory medicine)是临床医学检验或检验医学(clinical laboratory medicine)的重要组成部分。目前,我国临床检验医学主要包括了临床检验基础学、临床化学、临床血液学、临床免疫学、临床病生物原学、临床分子诊断学等。临床基础检验学是医学检验专业的主要专业课之一,其主要任务是通过各种现代生物医学实验技术,对人体离体血液、体液、分泌物、排泄物和脱落细胞等标本通过试剂、仪器设备等技术进行检测,并对检测过程实施全面质量管理,获得可信检测结果和数据,结合临床相关资料和其他辅助检查进行逻辑的判断,最后为预防、保健、诊断疾病和科学研究提供客观依据。

## 一、临床基础检验学的发展史

在公元前 400 年,希腊名医 Hippocrates 开始用直观法检查尿液的颜色、气味等,并应用于辅助有关疾病的诊断,从而开始了世界上最早和原始的临床检验。17 世纪,荷兰人 Leeuwenhoek 发明了显微镜,推动医学实验研究进入微观世界,用显微镜观察到血液中的红细胞(1673 年)、白细胞(1749 年)和血小板(1842 年),成为血液的有形成分和一般血液学检验的主要对象。19 世纪末,Ehrlich 和 Romanowsky 发明了染色技术,使血液细胞在显微镜下更易辨认。近年来各种特殊显微镜如相差、荧光、干涉和电子显微镜的发明,细胞和分子技术的发展,人们开始了从一般的形态学发展到细胞的结构、生物大分子、基因的结构和功能的研究,试图探明生命现象的本质。

1901 年,Landsteiner 发现了人类 ABO 血型极大地推动了临床输血学的进步和发展,为安全输血提供了基础,基于此贡献他于 1930 年获得诺贝尔奖。1958 年,Dausset 发现了人类白细胞抗原(HLA - A2),为免疫血液学、器官移植、法医学和遗传学等学科发展奠定了基础,1980 年他也获得诺贝尔奖。这些里程碑性成果促进了输血医学的发展。在我国,输血与输血技术正逐渐成为一门独立的学科。

1953 年,美国 Coulter 发明了世界上第一台血细胞自动分析仪,开创了血液细胞分析的新纪元,各种自动和半自动血细胞分析仪的不断问世。20 世纪 90 年代出现了多功能、多参数和多功能全自动血液分析仪,并在临床实验室得到广泛的应用。血液分析仪检测速度快、精度高、操作简便,能为临床提供多项有用的实验指标。在过去的 20 多年时间里,除了自动血液分析仪外,还针对不同的分析标本发明了多种自动分析仪,如尿液干化学分析仪、尿有形成分或尿颗粒计数分析仪、自动血液凝固分析仪、精子质量分析仪、自动化血型分析仪和粪便分析工作站等。自动化分析仪体现了临床基础检验学发展的新水平,它集中地应用了现代物理学、电子学、计算机科学、光学、细胞生物学及分子生物学等基础学科的成果。信息技术的应用,为实现疾病的临床诊断提供快速、高效、准确的依据。

## 二、临床基础检验学的特征

近年来,实验医学发展迅速,临床基础检验学逐步形成检验的快速、简便、自动化、特异、准确等显著特征,具体表现为:① 检验方法的自动化 在临床上 80% 临床基础检验项目实现了自动分析,包括血液分析、尿液分析、血液凝固分析、精液分析等;② 检验仪器多样化 根据检验的标本分析要求,临床上出现了大、中、小型不同规模的实验室及床边检验等多种类型仪器;③ 检验标本微量化 自动化分析的发展,带动检验标本的微量化,如一管血可以做十多个项目,而每个项目只需要几微升、十几微升或几十微升血;④ 检验试剂配套和规范化 目前,国际和国内都有许多优质的商品化诊断试剂应用于临床基础检验,如瑞氏染色液、血液分析试剂、止凝血配套试剂盒、尿液分析配套试带等;⑤ 检验方法的标准化 为了保证给临床提供准确、可靠、有可比性的结果,要求按 NCCLS 和 CCCLS 标准化要求采用理想的检验方法,卫生

部医政司组织专家编写并出版了《临床检验操作规程》第1版和第2版,第3版也即将问世,为检验医学方法学标准化选择提供了参考;⑥ 质量保证严格化 临床实验室已建立了一套质量保证的基本要求,如要进行室内质控和室间质控,分析前、分析中和分析后质控,注意各环节的影响因素及建立并完善完整的质量保证体系;⑦ 管理规范化 实验室对人员、环境、检验项目、仪器设备、试剂、规章制度、生物安全等具有规范化的管理要求;⑧ 床边检验(point of care test, POCT)和循证检验医学(evidence based laboratory medicine) 前者要求检验的标本更新鲜且方法快速、场所灵活、结果报告及时,如干化学试带尿液定性和半定量检测就是经典的床边检验,后者体现了检验与临床一体化,检验医师和临床医生共同选择合理的检验项目,共同评价实验检查的结果,以患者为中心,以质量为核心,为患者提供最佳的实验诊断指标。

### 三、临床基础检验学的应用

#### 1. 为疾病诊断和鉴别诊断提供筛检或确诊依据

血液细胞分析仪和显微镜检查有机结合,可提供被检者外周血液多项参数,对外周血红细胞、白细胞、血小板等数量和质量异常提供最基本的诊断信息。例如,外周血红细胞数减少,血红蛋白下降,形态学表现为小细胞为主,大小不均一,这些为小细胞低色素性贫血提供了鉴别诊断筛检实验依据;在淋巴结针抽吸涂片中找到典型的肿瘤细胞或淋巴瘤细胞,则对肿瘤或淋巴瘤的诊断具有确诊意义;显微镜下能发现病原体,是确诊感染性疾病的依据。

#### 2. 为疾病疗效监测和预后判断提供动态依据

尿液蛋白和有形成分的检测对肾脏疾病的病情估计和治疗预后判断、网织红细胞和网织血小板计数对于化学疗法和放射疗法或贫血患者的骨髓造血功能的判断均具有直接的指导作用。

#### 3. 为预防疾病提供依据

从标本中检测出寄生虫,可对感染人群进行必要的治疗和隔离,防止疾病的传播和传染。

#### 4. 为疾病治疗提供依据和材料

ABO和Rh血型的鉴定和交差配血,为临床输血提供安全的供血,血液成分的分离和纯化为疾病的治疗提供血液制品,包括全血、血浆、血小板和造血干细胞等。

#### 5. 健康咨询

随着社会卫生保健事业和医疗技术的发展,人们希望提高健康生活质量和延长寿命,为此必须在平时进行定期的健康检查,通过检查能及时了解身体情况,发现疾病,纠正不良的饮食和起居习惯,指导并建立良好的生活习惯,强化防病的主动性,达到减少疾病保持健康的目的。

#### 6. 为医学科学研究提供医学检验基本方法和基本数据。

### 四、临床基础检验学的基本要求

要求学生在本门课程的学习中紧密联系临床,掌握有关基础理论、基本技术和基本方法,熟悉检验方法学评价和临床应用,了解检验项目的参考范围。通过学习和实践,要求学生具备独立完成常用临床基础检验项目能力,对实验结果具有分析和解释能力,并具有初步检验医学科研和创新思维能力。

(许文荣)

# 第一章 血液标本采集与处理

## KEY POINTS:

1. Collection of blood sample.
2. Announcements of sample collection.
3. Action principle and suit range of anticoagulant.
4. Use dosage of anticoagulant.

血液通过循环系统与全身各个组织器官密切联系,参与机体的运输、呼吸和防御,维持机体正常的新陈代谢和内外环境的平衡,这个平衡一旦被打破,在血液中表现出机体的生理和病理学改变。此时,通过相关的血液检测就能反映这些变化,为疾病的诊断和治疗提供依据。而在临床血液检验中,血液标本的正确采集是获得准确、可靠实验结果的关键。在标本采集前应仔细考虑实验的目的、方法和要求,选择合适的标本类型和抗凝剂,决定采血方法及所需血量。

血液标本主要有3种,即全血、血浆和血清。全血包括血细胞和血浆成分,在体外经抗凝而获得,主要用于临床血液学一般检查,如血液常规检查和血细胞形态学检查。血清是血液离体自然凝固后所析出的液体部分,适用于多数临床生物化学检查和免疫学检查。血浆为除去了血细胞的全血,在体外经抗凝离心后获得,用于血浆生理性和病理性化学成分的测定,如临床生物化学检查、血栓与止血检查等。血浆与血清的最大区别在于前者含有凝血因子I(纤维蛋白原)。

## 第一节 血液标本的采集

血液成分主要是血浆和血细胞,其中血细胞部分称为血液有形成分,主要包括红细胞、白细胞、血小板等。血液成分不仅受饮食、情绪和运动等因素的影响,而且也受标本采集时体位的影响。采集血液时一般应在安静、空腹状态下进行,通常采用清晨空腹静脉血,饮水没有影响(特殊情况除外);一些有节律性变化的成分应在规定的时间内采集。血液标本的采集方法根据需血量和要求的不同,可分为毛细血管采血法、静脉采血法和动脉采血法3种,常用的为前两者。

### 一、标本采集方法

#### (一) 毛细血管采血法

毛细血管采血法(capillary for blood collection)又称皮肤采血法(skin puncture for blood collection)或末梢血采集法。凡用血量较少( $<0.1\text{mL}$ )的检验项目均可用此法采血,如白细胞计数、红细胞计数、血小板计数、血涂片形态学检查和血糖测定等。

采血部位通常为手指或耳垂(Fig. 1-1-1),以75%酒精消毒,用一次性无菌采血针刺破皮肤,使血液自然流出,用消毒干棉球擦去第一滴血液,然后吸取一定量的血液进行检测。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)推荐的毛细血管采血法采血部位为左手无名指或中指指尖内侧;婴幼儿可采用拇趾或足跟采血;采血时应避开损伤处,以免影响结果。采血针应严格实行一人一针制,以避免交叉感染。耳垂部位采血痛感较轻,感染机会少,适合反复采集。但其血循环差,受气温影响大,检验结果没有手指部

位采血法恒定,尤其是在冬季波动幅度更大。

毛细血管采血法方便易行,但容易溶血、凝血且易混入组织液而发生小凝块。

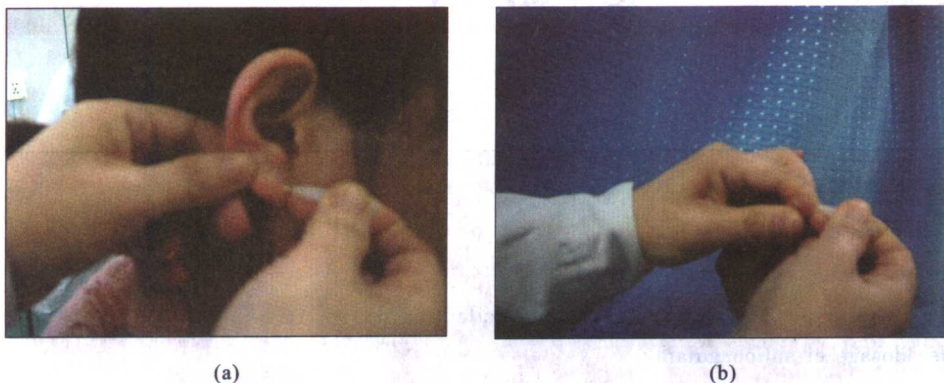


Fig. 1-1-1 Position of skin puncture

## (二) 静脉采血法

静脉采血法(vein puncture for blood collection)分普通静脉采血法(开放式)和真空负压静脉采血法(封闭式)2种。凡需血量较多( $>0.2\text{mL}$ )或采用血液分析仪测定时,均可用此法采血。

### 1. 普通静脉采血法

普通静脉采血法又称开放式静脉采血法。位于体表的浅静脉均能用来采血,一般采用肘部静脉(Fig. 1-1-2),将肘部静脉上端用压脉带系紧,使静脉充分暴露,局部进行常规消毒,再用一次性无菌注射器刺入静脉腔,解除压脉带,抽取血液至所需血量,然后以消毒干棉球(棉签)压住穿刺孔,拔出针头。婴幼儿可采用颈静脉、股静脉和大隐静脉采血。



Fig. 1-1-2 Position of vein puncture

普通静脉采血法采集的血量可自行控制,但操作环节多,在移液及丢弃注射器时可能造成环境污染。

### 2. 真空负压静脉采血法

真空负压静脉采血法(vacuum tube for blood collection)又称封闭式静脉采血法。消毒与选择穿刺部位同普通静脉采血法。采血器为套筒式和头皮静脉式两种,前者由无菌双向针头、套筒式持针器(Fig. 1-1-3)和真空负压采血管(Fig. 1-1-4)组成;后者由无菌头皮针和真空负压采血管组成。它们都具有软橡皮套管式止血装置,穿刺回血后将另一端插入真空定量硅化的采血试管中,达到采血量后,拔出试管即止血,需要时再插入另一真空定量采血管又可采血(Fig. 1-1-5)。真空负压采血管由于真空度不同,故可定量采集不同体积的血液。真空采集管内可根据标本类型的不同,预置不同的抗凝剂或促凝剂等,以满足不同类型标本的需求。

真空负压静脉采血法操作规范,能多管采血,从静脉穿刺到血标本转运,整个过程血标本均不与外界接触,有利于标本的收集、运送和保存,可避免医院内血源性交叉感染,有利于环境的保护。

## (三) 动脉采血法

动脉采血法同静脉法,所不同的是采血的部位是动脉,通常成人采用股动脉、肱动脉或桡动脉,有一定的风险性,只在特殊情况下(如血气分析、乳酸测定或必须用动脉血时)才采用此方法。

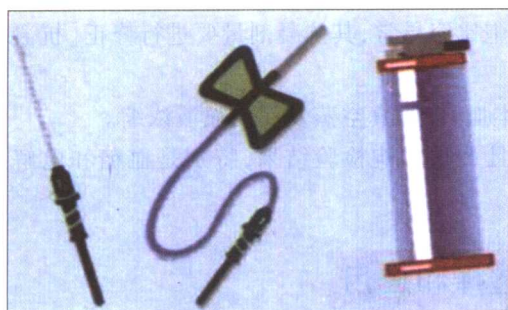
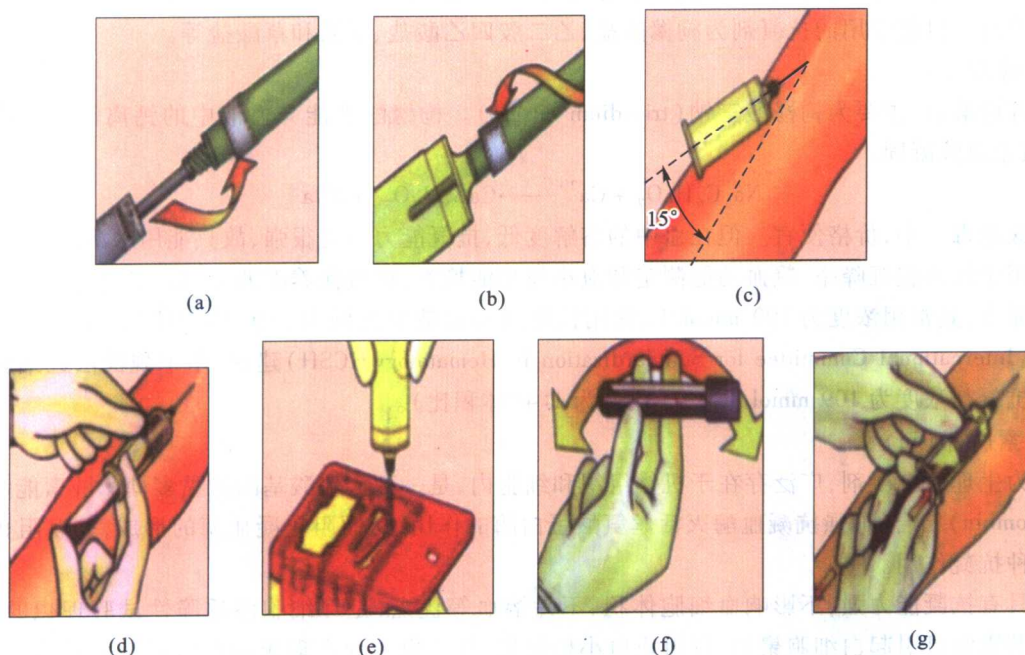


Fig. 1 - 1 - 3 Hemostix



Fig. 1 - 1 - 4 Various kinds of vacuum tubes



(a) Hypo-screw (b) Put acutenaculum (c) Prick into  
(d) Abut sample tube (e) Pay off a mortgage (f) Misce bene (g) Hypo-tease

Fig. 1 - 1 - 5 Collection of blood specimen

## 二、标本采集时的质量控制

1. 标本采集前应向患者做适当解释,以消除顾虑和恐惧。规范操作,尽可能减少误差。
2. 毛细血管采血时应尽可能避开皮肤有损伤的部位。避免挤压皮肤,血液应自然流出。应采用经过校准的毛细吸管或经核准的一次性微量吸管。
3. 静脉采血时压脉带压迫时间不宜太长( $< 1\text{min}$ ),避免因受压时间太长而引起血液成分的改变。如为注射器采血,采血时只能外抽而不能内推,以免注入空气形成空气栓塞,造成严重后果。
4. 动脉采血后应立即将动脉血与空气隔绝,以阻止血气交换。
5. 盛血容器应干净,不接触水,避免强力振荡以免溶血。标本溶血可使红细胞成分释放,干扰测定结果。



6. 血标本采集后应立即送检,并尽快进行检测,尤其是做凝血因子检查和血气分析的标本。
7. 标本如需抗凝,其抗凝剂比例一定要准确。如血细胞比容异常,其抗凝剂量要进行修正[抗凝剂量 =  $0.0185 \times \text{血量}(\text{mL}) \times (100 - \text{血细胞比容})$ ]。
8. 采用真空负压管时,不能用大真空管采取小剂量标本血,以防真空蒸发而使血液浓缩。
9. 应尽量避免输液时采血,输液不仅使血液稀释,而且严重影响检验结果,特别是血糖和电解质的测定。

## 第二节 抗凝剂的选择和应用

不同的检验目的所需标本类型不同。不同的标本类型要求选用不同的抗凝剂。抗凝剂的正确选择是获得理想标本类型的前提。应用物理或化学方法除去或抑制血液中的某些凝血因子的活性,以阻止血液凝固,称为抗凝。能够阻止血液凝固的物质,称为抗凝剂或抗凝物质。全血标本和血浆标本就是通过抗凝剂抗凝而获得。目前常用的抗凝剂为枸橼酸盐、乙二胺四乙酸盐、肝素和草酸盐等。

### 1. 枸橼酸盐

又称柠檬酸盐,主要为枸橼酸三钠(trisodium citrate)。枸橼酸盐能与血液中的钙离子结合形成螯合物,从而阻止血液凝固。



枸橼酸盐毒性小,价格便宜。但在血中的溶解度低,抗凝能力不是很强,故只能用水溶液,而不能用粉剂。一般用于红细胞沉降率、凝血功能测定和血小板功能检查,输血保养液的配制。市售枸橼酸钠多为含两分子结晶水,其常用浓度为 109 mmol/L,常用抗凝剂与血液的比例为 1:9(体积比)。国际血液学标准化委员会(International Committee for Standardization in Hematology, ICSH)建议,用于魏氏法红细胞沉降率测定时的抗凝剂浓度为 109 mmol/L,抗凝比例为 1:4(体积比)。

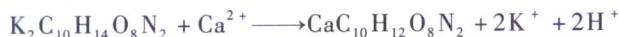
### 2. 肝素(heparin)

肝素为生理性抗凝剂,广泛存在于机体组织和细胞内,是一种含硫酸基团的黏多糖。肝素能与抗凝血酶(antithrombin)结合,加强抗凝血酶灭活丝氨酸蛋白酶的作用,从而阻止凝血酶的形成,并有阻止血小板聚集等多种抗凝作用。

肝素具有抗凝能力强,不影响血细胞体积、不易溶血等优点,是红细胞渗透脆性试验理想的抗凝剂。但过量的肝素常可引起白细胞聚集,且阻止血小板聚集,并使血涂片在瑞氏染色时产生蓝色背景,故不适合血液学的一般检验。临床上常用其钠盐或钾盐抗凝,用量为每毫升血液( $15 \pm 2.5$ )U。

### 3. 乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetracetic acid, EDTA)盐

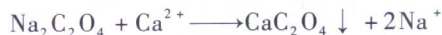
EDTA 盐有二钾盐、三钾盐或钠盐,但二钾盐溶解度明显高于钠盐。EDTA 盐能与血液中钙离子结合形成螯合物,而使  $\text{Ca}^{2+}$  失去凝血作用,从而阻止血液凝固。



EDTA 盐对血细胞形态和血小板计数影响很小,适用于多项血液学检查,尤其是血小板计数。全自动血细胞分析仪和血细胞比容测定的最佳抗凝剂是 EDTA 钾盐,室温下 6 h 红细胞体积不变。但其影响血小板聚集,不适合做凝血和血小板功能检查。根据 ICSH 1993 年文件建议,血细胞分析仅用 EDTA -  $\text{K}_2$  做抗凝剂,常用量为 EDTA ·  $\text{K}_2$  ·  $2\text{H}_2\text{O}$  1.5 ~ 2.2 mg/mL。

### 4. 草酸盐(oxalate)

常用的有钠盐、钾盐和铵盐,它们溶解后解离的草酸根与标本中的钙离子形成草酸钙沉淀,使  $\text{Ca}^{2+}$  失去凝血功能,从而阻止血液凝固。



草酸盐抗凝的优点是溶解度好、价格便宜。缺点是对 V 因子有影响,影响凝血因子 II 时间测定;钾/钠盐易使血细胞脱水皱缩,而铵盐又可使血细胞膨胀。为避免这些问题的出现,通常选用按一定比例配制的