

# 临床血液学检验

《高等临床检验专业试用教材》



# 临床血液学检验

(高等临床检验专业试用教材)

主 编 陈霁岩 宁嗣宗 卢淑文

编 者 (按姓氏笔划)

卢淑文 宁嗣宗 周爱娟

陈霁岩 胡忠亭

主 审 庄威远

吉 林 医 学 院

# 编写说明

根据高等临床检验专业教学计划及教学大纲，编写了《生物化学》、《临床生物化学检验》、《临床免疫学检验》、《临床微生物学检验》、《临床血液学检验》、《临床脱落细胞学检验》、《临床体液检验》、《临床检验专业英语阅读教材》等八种试用教材。

《临床血液学检验》共有八篇；其中，临床血液学概论、红细胞系、白细胞系及血小板、凝血、纤溶系统的检查基础及临床概论等四篇着重阐述血液学的基本知识和基本理论；临床血液学检验、红细胞系检验、白细胞检验及血小板、凝血、纤溶系统检验技术等四篇则主要介绍血液检验的方法。

在编写过程中，参阅并录用了一些国内外专著。因本书系内部讲义，未注明出处。

在编写之前和编写过程中，承蒙郁知非，杨天楹、王淑娟、陆道培、李德高和贾广炎等诸位教授和专家校阅编写提纲和部份内容，特此致谢。

由于编写人员水平有限，血液学及其检验进展迅速，脱离实际及错误之处难免，希望血液学同道给予批评指正。

临床检验专业教材编写组

一九八三年三月

# 目 录

绪 论..... (陈霁岩编)	1
一、临床血液学简史.....	1
二、现代血液学及其检验发展的动态.....	2
三、临床血液学检验在医学上的重要地位.....	3
第一篇 临床血液学概论..... (陈霁岩编)	5
第一章 血液的生理概述.....	5
第一节 血液的组成.....	5
一、血细胞的组成.....	6
二、血浆的组成.....	6
(一) 血浆的化学成份.....	6
(二) 血浆蛋白质的类别.....	7
第二节 血液的理化特性.....	8
一、全血量和比重.....	8
二、血液的颜色和粘滞性.....	8
三、血液的悬游稳定性.....	8
四、血液的渗透压.....	9
五、血液的酸碱度.....	9
第三节 血液的功能.....	9
一、营养物质的运输.....	9
二、内循环的维持.....	10
三、防御机能.....	10
第二章 血细胞学基础.....	10
第一节 细胞结构和分子生物学.....	10
一、细胞核的结构和机能.....	11
(一) 核膜.....	13
(二) 核浆.....	13
(三) 核仁.....	14
二、细胞膜的结构和机能.....	15
(一) 膜的结构.....	15
(二) 膜行使功能的基础.....	17

(三) 膜的主要功能.....	18
三、细胞浆的组成和机能.....	21
(一) 线粒体.....	21
(二) 内质网.....	21
(三) 高尔基复合体.....	23
(四) 溶酶体.....	24
(五) 中心粒.....	24
(六) 核糖体.....	25
(七) 微管.....	26
(八) 细胞内含物.....	26
第二节 造血器官.....	26
一、胚胎期造血器官.....	26
(一) 中胚叶造血期.....	26
(二) 肝造血期.....	27
(三) 骨髓造血期.....	27
二、出生后的造血器官.....	27
(一) 骨髓.....	27
(二) 脾脏.....	30
(三) 淋巴结.....	31
(四) 胸腺.....	33
(五) 扁桃体.....	33
第三节 血细胞起源及其发育成熟.....	34
一、造血理论的发展.....	34
二、造血干细胞.....	34
(一) 造血干细胞概说.....	34
(二) 研究造血干细胞的方法.....	34
(三) 造血干细胞的传递.....	36
(四) 造血干细胞的分化演变.....	36
(五) 造血干细胞的分裂和复制.....	37
三、血细胞的增殖和细胞周期.....	38
(一) 间期.....	38
(二) 分裂期.....	39
四、血细胞的发育成熟及其名称.....	40
(一) 细胞发育过程的阶段性.....	40
(二) 胞浆胞核发育的同时性.....	40
(三) 细胞发育演变的规律性.....	40
(四) 血细胞的名称.....	42
第四节 正常血细胞及骨髓细胞形态结构.....	43

△ 一、干细胞系.....	43
二、粒细胞系.....	44
(一) 原始粒细胞.....	44
(二) 早幼粒细胞.....	44
(三) 中幼粒细胞.....	44
(四) 晚幼粒细胞.....	44
〔附〕 粒细胞系各阶段的特点.....	45
三、红细胞系.....	45
(一) 原始红细胞.....	45
(二) 早幼红细胞.....	45
(三) 中幼红细胞.....	45
(四) 晚幼红细胞.....	46
(五) 网织红细胞.....	46
(六) 巨幼红细胞.....	46
〔附〕 原始粒细胞与原始红细胞主要鉴别点.....	47
四、单核细胞系.....	46
(一) 原单核细胞.....	46
(二) 幼单核细胞.....	47
〔附〕 单核细胞特点.....	47
五、淋巴细胞系.....	48
(一) 原始淋巴细胞.....	48
(二) 幼淋巴细胞.....	48
〔附〕 淋巴细胞系特点.....	48
六、浆细胞系.....	48
(一) 原始浆细胞.....	48
(二) 幼浆细胞.....	49
〔附〕 浆细胞系特点.....	49
七、巨核细胞系.....	49
(一) 原始巨核细胞.....	49
(二) 幼巨核细胞.....	49
(三) 巨核细胞.....	50
八、网状内皮系.....	50
(一) 网状细胞.....	50
(二) 内皮细胞.....	52
〔附〕 ①内皮细胞与网状细胞的区别.....	52
〔附〕 ②网状内皮细胞系的特点.....	52
九、其它细胞.....	52
(一) 组织嗜硷细胞.....	52

(二) 脂肪细胞.....	52
(三) 高雪氏细胞.....	52
(四) 尼门-匹克氏细胞.....	53
(五) 史-雷或里德-司坦伯氏细胞.....	53
(六) 破骨细胞.....	53
(七) 造骨细胞.....	54
(八) 破骨细胞.....	54
(九) 神经母细胞.....	54
(十) 成纤维细胞.....	54
(十一) 多核巨细胞.....	54
(十二) 支架细胞.....	54
(十三) 纤维细胞.....	54
(十四) 退化细胞.....	54
<b>第三章 遗传血液学概述.....</b>	<b>55</b>
<b>第一节 遗传的物质基础.....</b>	<b>55</b>
一、染色体概说.....	55
二、染色体形态要领.....	57
三、正常人染色体核型.....	58
四、人类染色体显带.....	59
<b>第二节 染色体畸型与疾病.....</b>	<b>60</b>
一、慢性粒细胞型白血病染色体改变.....	60
二、慢性淋巴细胞型白血病染色体改变.....	60
三、急性白血病染色体改变.....	61
四、其它白血病或骨髓增生性疾病的染色体改变.....	61
五、骨髓再生低下性疾病的染色体改变以及物理化学因素对染色体的损害.....	61
六、睡眠性血红蛋白尿时的染色体改变.....	62
七、其它贫血时的染色体改变.....	62
八、造血细胞移植后的识别问题.....	62
<b>第三节 血液病与遗传.....</b>	<b>62</b>
一、常见的遗传性血液病的遗传方式.....	63
二、家系调查与系谱分析.....	63
三、家系调查中常用符号.....	64
四、遗传病的模式系谱.....	64
(一) 常染色体显性遗传病的系谱.....	64
(二) 常染色体隐性遗传病的系谱.....	65
(三) X连锁隐性遗传病的系谱.....	66
(四) X连锁显性遗传病的系谱.....	66
〔附〕 甲型血友病的家系调查.....	68

五、遗传性血液病实验室检查与诊断	68
(一) 遗传性出血性疾病的检查与诊断	68
(二) 先天性(遗传性)溶血性贫血的检查与诊断	69
<b>第四章 免疫血液学概述</b>	<b>70</b>
第一节 免疫血液学的基础	70
一、免疫血液学的进展	70
二、免疫淋巴细胞特性和标记	70
(一) 免疫淋巴细胞的特性	70
(二) 免疫淋巴细胞膜表面标记	71
三、淋巴细胞标记的意义	72
(一) 慢性淋巴细胞型白血病	72
(二) Waldenstroin 巨球蛋白血症和重链病	72
(三) 多发性骨髓瘤	72
(四) 淋巴瘤并发白血病	73
(五) 多毛细胞白血病	73
(六) 急性淋巴细胞型白血病	73
(七) 何杰金氏病	74
(八) 免疫缺陷病	74
四、不完全抗体	74
(一) 不完全抗体的概念	74
(二) 不完全抗体的检验	75
第二节 血细胞抗原及其免疫病理	75
一、红细胞的免疫病理	76
(一) 红细胞抗原与抗体的反应	76
(二) 红细胞抗体的由来	78
(三) 红细胞抗体对靶细胞的作用	79
二、白细胞抗原及其免疫病理	80
三、血小板抗原及其免疫病理	80
第三节 组织相容性抗原与骨髓移植	81
一、概述	81
二、骨髓移植免疫反应	82
三、临床意义	82
(一) 再生障碍性贫血	82
(二) 急性白血病	83
(三) 重症联合性免疫缺陷	83
(四) 恶性肿瘤	83
(五) 阵发性血红蛋白尿症	84
第四节 变态反应性血液病概述	84



一、变态反应的概念	84
二、变态反应发生过程和类型	84
(一) 致敏阶段	84
(二) 发生阶段	84
第五节 自身免疫性血液疾病概述	86
一、概念与类别	86
(一) 红细胞免疫性疾病 (自身免疫性溶血性贫血)	86
(二) 血小板免疫性疾病	86
(三) 白细胞免疫性疾病	86
二、自身免疫性抗体类型	86
(一) 完全抗体与不完全抗体	86
(二) 温型抗体与冷型抗体	86
三、自身免疫性血液疾病的发病机制	87
(一) 自身抗体的产生	87
(二) 抗体、补体与溶血的关系	87
四、自身免疫性血液疾病诊断依据	88
(一) 临床特征	88
(二) 免疫学诊断	88
第六节 免疫球蛋白及其异常和缺陷	89
一、免疫球蛋白的分子结构	89
二、免疫球蛋白的理化与生物学特性	90
三、各类免疫球蛋白简介	92
四、免疫球蛋白的异常和缺陷病	93
第七节 补体的溶血病理	94
一、概述	94
二、补体的概要	94
(一) 补体系统	94
(二) 补体活化途径	94
三、补体系统的生物学活性	96
四、补体量的动态变化在临床上的意义	97
第五章 放射性核素在血液学中的应用	98
一、放射性核素在血液病诊断中的应用	98
二、放射性核素适用条件	98
三、临床应用及其意义	98
<b>第二篇 临床血液检验技术</b> (陈霁岩 编)	101
第一章 常用仪器的使用	101
第一节 显微镜的使用	101

一、显微镜使用的基础知识	101
(一) 常用显微镜的类型和特征	101
(二) 显微镜主要部分性能和使用	108
(三) 显微镜附属用具的使用	114
(四) 显微照相	119
(五) 显微镜使用有关术语	120
(六) 显微镜物镜上符号标记	122
二、使用显微镜的基本功	122
(一) 科学作风	122
(二) 了解仪器的结构, 熟悉其性能	122
(三) 养成正规操作习惯	123
第二节 血细胞计数用具的使用	124
一、血细胞计数板构造和使用	124
(一) 计数板的构造	125
(二) 计数与计算	125
二、微量吸管(血红蛋白吸管)构造和使用	126
三、采血针类型和使用	126
四、血细胞电子计数仪的使用	126
(一) 类型	126
(二) 基本原理	127
(三) 国产 XQ—Ⅱ型电子血细胞计数仪的使用	128
五、白细胞分类计数仪的使用	131
(一) 半自动血细胞分类计数仪	131
(二) 全自动血细胞分类计数仪	131
第三节 血红蛋白测定用具的使用	131
一、沙利氏血红蛋白计的构造和使用	131
(一) 构造和使用	131
(二) 血红蛋白计的校正	132
二、光电仪器的使用	135
<b>第二章 血液检验基本技术</b>	136
第一节 采血与抗凝	136
一、采血的基本知识	136
(一) 采血部位的选择	136
(二) 采血时间	136
二、毛细血管采血法	136
三、静脉采血法	137
四、抗凝	138
(一) 抗凝剂种类、性能	138

(二) 抗凝剂选择.....	139
(三) 注意事项.....	139
第二节 血涂片的制备.....	140
一、玻片的清洁.....	140
(一) 药剂处理.....	140
(二) 煮沸处理.....	141
(三) 超声处理.....	141
(四) 贮存备用.....	141
二、血涂片的制备.....	142
第三节 普通涂片的染色.....	142
一、染料和染色的基本知识.....	142
(一) 染料.....	142
(二) 染色机理.....	143
(三) 血细胞的染色.....	144
二、染色法的选择.....	145
(一) 瑞氏染色法.....	145
(二) 姬氏染色法.....	147
(三) 混合染色法.....	148
(四) 快速染色法.....	148
三、标本的保存.....	149
第四节 活体染色法.....	149
一、红细胞活体染色法.....	149
二、白细胞活体染色法.....	150
三、海氏小体活体染色法.....	151
第五节 血细胞化学染色.....	152
一、过氧化酶染色法 (POX).....	152
二、过氧化酶快速染色法.....	153
三、中性粒细胞硷性磷酸酶染色 (NAP).....	154
四、非特异性酯酶染色法.....	159
(一) Braunstein法.....	159
(二) 醋酸萘酚AS—D法.....	160
五、酸性磷酸酶染色 (ACP).....	161
六、琥珀酸脱氢酶染色法.....	161
七、糖原染色法 (PAS).....	162
八、脱氧核糖核酸染色法 (DNA).....	165
九、核糖核酸染色法 (RNA).....	166
十、酸性粘多糖染色法 (AMPS).....	167
十一、脂类 (苏丹黑 B) 染色法.....	168

十二、铁染色法	169
十三、变性珠蛋白小体检查法	171
十四、吖叮橙荧光染色法	172
十五、蛋白质结合硫氨基染色法 (DDD 法)	173
十六、酸性 $\alpha$ -醋酸萘酯染色法	174
十七、尿液水解试验	175
十八、热盐水溶解试验	176
<b>第三章 造血器官穿刺检验</b>	177
<b>第一节 骨髓穿刺检验</b>	177
一、主要适应征	177
二、禁忌症	178
三、骨髓标本的采集	178
(一) 穿刺术式	178
(二) 采集标本的注意事项	179
(三) 骨髓取材满意的几项指标	179
(四) 检查项目	179
四、骨髓涂片检查	180
(一) 检查步骤和方法	181
(二) 骨髓细胞正常值	181
(三) 骨髓象分析	181
五、骨髓检查报告单及其填写	186
六、定量骨髓有核细胞的应用	189
(一) 应用意义	189
(二) 骨髓各系统和各阶段有核细胞绝对值的换算方法	189
(三) 定量有核红细胞的应用	189
七、标本的保存	190
(一) 登记	190
(二) 编号及代号	190
(三) 染色	191
(四) 报告单存档	191
(五) 标本柜和归档	191
<b>第二节 脾脏穿刺检验</b>	192
一、脾穿刺指征	192
二、脾穿刺禁忌征	192
三、脾穿刺方法	192
四、注意事项	192
五、正常脾细胞分类	193
六、临床意义	193

第三节 淋巴结穿刺检查	193
一、穿刺的适应症	193
二、穿刺部位与方法	194
(一) 部位的选择	194
(二) 穿刺方法	194
三、穿刺所见	194
四、镜检所见	194
(一) 正常淋巴结涂片所见	194
(二) 临床意义	195
<b>第四章 移植免疫技术</b>	197
第一节 移植免疫的临床应用	197
一、移植免疫概说	197
二、选择供体	197
三、试验方法	197
(一) 淋巴细胞毒性试验	197
(二) 淋巴细胞混合培养试验	197
四、延长移植物存活的免疫抑制方法	198
(一) 免疫抑制剂	198
(二) 抗淋巴细胞球蛋白	198
第二节 骨髓移植方法	199
一、术前准备	199
(一) 器材	199
(二) 试剂	199
二、操作方法	199
(一) 供者	199
(二) 受者	199
三、骨髓保存问题	200
四、骨髓移植前后的免疫抑制	200
(一) 移植前的免疫抑制方法	200
(二) 移植后的免疫抑制措施	200
<b>第五章 人体染色体标本制作技术</b>	201
第一节 培养液及其试剂的配制	201
一、培养液配制方法	201
(一) RPMI 1640培养液	201
(二) M <sub>1</sub> 培养液	203
(三) Eagle培养液	205
(四) F <sub>10</sub> 培养液	207
(五) Hanks培养液	209

(六) 外周血细胞培养液	209
(七) 骨髓细胞培养液	210
(八) 单层细胞培养液	210
二、各种试剂的配制方法	210
(一) 植物血凝素 (PHA)	210
(二) 血清	210
(三) 肝素	211
(四) 抗菌素	211
(五) 秋水仙素	212
(六) 生理盐水	212
(七) 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 溶液	212
(八) 氯化钠、枸橼酸钠溶液	213
(九) 酚红液	213
(十) 胰蛋白酶溶液	213
(十一) 低渗液	213
(十二) 固定液	214
(十三) 染色液	214
(十四) 清洁液	214
(十五) D-71 显影液	215
(十六) D-72 显影液	215
(十七) F-5 酸性坚膜定影液	216
(十八) 显、定影液的有关事项	216
三、各类器械和玻璃用具的清洗与灭菌	217
四、人类染色体的核型分析	217
(一) 观察细胞的标准	217
(二) 染色体核型分析	218
(三) 显微摄影	218
第二节 染色体标本的制备法	218
一、外周血染色体标本的制备法	218
二、微量血染色体标本的制备法	220
三、骨髓染色体标本的制备法	221
附:	222
① 染色体描绘图	222
② 畸变细胞和染色体记录	223
③ 核型分析版	223
④ 染色体检查记录	224
⑤ 染色体核型分析检查报告单	224
第三节 染色体显带技术	225

一、Q 显带染色体标本的制备法	225
二、G 显带染色体标本的制备法	226
三、C 显带染色体标本的制备法	226
四、R 显带染色体标本的制备法	227
五、T 显带染色体标本的制备法	228
第四节 人类染色体显带的识别	228
一、人类染色体显带的类型	228
二、人类染色体显带的命名法	229
三、人类染色体各条显带染色体的识别	230
四、显带的机理	235
第三篇 红细胞系检验基础及临床概论	(宁嗣宗编 庄威远审) 237
第一章 红细胞的生理	237
第一节 红细胞生理概要	237
一、红细胞的组成物质	237
二、红细胞数量与血红蛋白含量	237
三、红细胞形态和机能	238
四、红细胞膜的构造和组成	240
五、红细胞膜三磷酸腺苷酶和电解质	240
第二节 红细胞的生成、破坏与调节	241
一、红细胞的生成	241
(一) 红细胞的生成场所	241
(二) 红细胞的生成过程	241
二、红细胞生成的调节	242
(一) 红细胞生成素	243
(二) 雄激素	243
三、铁	243
(一) 铁在体内的总量和存在形式	243
(二) 铁的来源和需要量	244
(三) 铁的吸收和代谢	244
(四) 铁的转运	245
(五) 铁的贮存	245
(六) 铁的排泄	245
(七) 铁动力学	245
四、蛋白质	246
五、维生素B <sub>12</sub>	246
六、内因子	248
七、叶酸	248

八、红细胞的破坏	249
(一) 红细胞的寿命	249
(二) 红细胞破坏场所	250
(三) 红细胞破坏的机理	250
第三节 血红蛋白结构	250
一、血红蛋白种类	250
二、血红蛋白的结构	251
三、血红蛋白的遗传	254
<b>第二章 红细胞的病理</b>	256
第一节 红细胞数量与血红蛋白含量的异常	256
一、红细胞及血红蛋白增多	256
二、红细胞及血红蛋白减少	256
第二节 红细胞形态异常	256
一、红细胞大小不均	256
二、畸形红细胞	256
三、镰状红细胞	257
四、靶形红细胞	257
五、嗜多色性红细胞	257
六、嗜硷性点彩红细胞	257
七、铁粒细胞	257
八、豪周氏小体	257
九、卡波氏环	257
十、有核红细胞	257
十一、椭圆形红细胞	257
十二、球形红细胞	257
十三、半月形红细胞	258
十四、麻面红细胞	258
十五、环形红细胞	258
十六、棘形红细胞	258
十七、口形红细胞	258
十八、刺毛细胞	258
十九、裂细胞	258
第三节 血红蛋白结构异常	258
一、珠蛋白的异常	258
二、异常血红蛋白与临床病理的关系	259
三、异常血红蛋白的命名	259
四、异常血红蛋白的鉴定	260
第四节 贫血的概述	261



一、贫血分类	262
二、贫血的临床表现	264
三、贫血的诊断	265
<b>第三章 造血物质缺乏性贫血的概述及实验诊断</b>	270
第一节 缺铁性贫血	270
第二节 脱氧核糖核酸合成障碍的贫血	271
一、维生素 B <sub>12</sub> 缺乏引起的巨幼细胞性贫血	271
二、叶酸缺乏引起的巨幼细胞性贫血	273
三、维生素 B <sub>12</sub> 及叶酸治疗无效的巨幼细胞性贫血	274
<b>第四章 造血功能障碍性贫血的概述及实验诊断</b>	274
第一节 再生障碍性贫血	274
第二节 纯红细胞再生障碍性贫血	278
一、先天性纯红细胞再生障碍性贫血	278
二、慢性获得性纯红细胞再生障碍性贫血	279
第三节 骨髓增生性全血细胞减少症	280
第四节 先天性再生障碍性贫血	281
<b>第五章 溶血性贫血的概述及实验诊断</b>	281
第一节 溶血性贫血	281
第二节 红细胞膜缺陷溶血性贫血	289
一、遗传性球形红细胞增多症	289
二、遗传性椭圆形红细胞增多症	292
三、其它	293
(一) 棘形红细胞增多症	293
(二) 口形红细胞增多症	293
第三节 阵发性睡眠性血红蛋白尿	294
第四节 红细胞酶缺陷性溶血性贫血	296
一、红细胞 6-磷酸葡萄糖脱氢酶缺乏症	296
(一) 伯氨喹啉型药物性溶血性贫血	298
(二) 蚕豆病	298
(三) 感染性溶血性贫血	298
(四) 新生儿高胆红素血症	299
二、丙酮酸激酶缺陷溶血性贫血	299
第五节 血红蛋白病	300
一、血红蛋白 E 病	300
二、血红蛋白 M 病	301
三、血红蛋白 G 病	301
四、血红蛋白 D 病	301
五、血红蛋白 S 病	301