

卫生部规划教材

高等医药院校教材
(供临床医学类医学检验专业用)

血液学和 血液学检验

(第二版)

王鸿利 主编

人民卫生出版社

高等医药院校教材

(供临床医学类医学检验专业用)

血液学和血液学检验

(第二版)

王 鸿 利 主编

编者 (按姓氏笔画为序)

王鸿利 (上海第二医科大学)

顾荣泉 (上海第二医科大学)

宁嗣宗 (吉林医学院)

谭齐贤 (青岛大学医学院)

齐振华 (湖南医科大学)

潘恩潭 (华西医科大学)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

血液学和血液学检验/王鸿利主编;—2版.北京:
人民卫生出版社,1997

ISBN 7-117-02571-9

I. 血… I. 王… III. 血液检查 N.R446.11

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第11155号

血液学和血液学检验

(第二版)

王鸿利 主编

人民卫生出版社出版发行
(100050北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16开本 19 $\frac{3}{4}$ 印张 4插图 449千字

1990年10月第1版 1997年10月第2版第5次印刷
印数:21 121—31 120

ISBN 7-117-02571-9/R·2572 定价:18.00元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究。

全国高等医药院校医学检验专业

教材修订说明

为适应我国医学检验专业教育的需要,1989年成立了卫生部医学检验专业教材评审委员会,组织编写了五年制本科教材共7种。在总结这套教材的使用情况和编写经验的基础上,第二届评审委员会于1994年决定对第一轮教材进行修订。根据医学检验专业的培养目标,确定了修订的指导思想和教材的深度和广度,强调了基础理论与检验实践的联系及全套教材的系统性。修订中,将第一版教材《脱落细胞》内容并入第二版教材《临床基础检验》中;第一版教材《生物化学检验技术》和《临床生物化学》合编为第二版教材《临床生物化学和生物化学检验》;保留《临床医学概要》第一版;新编第一版《寄生虫学和寄生虫学检验》。本科全套教材共7种:

- | | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|-----|
| 1. 《临床基础检验》第二版 | 寇丽筠 | 主编 | 陈宏础 | 副主编 |
| 2. 《血液学和血液学检验》第二版 | 王鸿利 | 主编 | | |
| 3. 《临床生物化学和生物化学检验》第二版 | 康格非 | 主编 | 巫向前 | 副主编 |
| 4. 《微生物学和微生物学检验》第二版 | 俞树荣 | 主编 | | |
| 5. 《免疫学和免疫学检验》第二版 | 陶义训 | 主编 | | |
| 6. 《寄生虫学和寄生虫学检验》 | 曾宪芳 | 主编 | | |
| 7. 《临床医学概要》 | 王振义 | 主编 | 孟承伟 | 副主编 |

全国高等医药院校医学检验专业 第二届教材评审委员会

主任委员 陶义训

委员 (以姓氏笔画为序)

王鸿利 白功懋 杨廷彬 俞树荣
俞善丁 陶义训 寇丽筠 康格非

秘书 巫向前

前 言

为了适应医学科学的发展和医学检验的需要，我国医学检验教育事业已从单纯培养中等专业技术人才向培养高级医学检验医师的方向转化和发展，为此需要一整套能反映当今医学科学的发展和结合我国实际情况的教材。在卫生部教材办公室和医学检验专业教材编审委员会的领导和支持下，我们组织了全国部分从事教学和医疗的、有学术造诣和实践经验的专家、教授编写了《血液学和血液学检验》一书，供高等医药院校临床医学类医学检验专业教学之用，也可供临床医师和检验人员参考。

本书共分为五篇。第一篇为“绪论”，简述血液学和血液学检验的总论或概述；第二篇为“血细胞形态学检验”，突出介绍血液学检验的基础方法；第三~五篇，分别叙述“红细胞”、“白细胞”和“血栓与止血”的检验。本书各篇均突出叙述检验的基础理论、基本方法以及临床应用与评价。

近两年来，本书编者多次认真研究教学大纲，讨论编写提纲，反复修改编写内容，并互相审阅，集体定稿，力争使本书能更适应于教学和临床的需要。虽经多方面努力，但缺点和错误在所难免，敬请专家和读者批评指正，以便再版时修改。在编写过程中，承蒙全国临床血液学和医学检验学专家的指导和帮助，尤其是上海第二医科大学胡翊群老师，吉林医学院沙滨和杨明燕老师为本书的编写做了大量工作。本版仍用吉林医学院李亚云工程师为本书第一版所精绘的彩图，在此一并感谢。

编 者

1996年9月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 血液学概述和发展史	1
第一节 血液学概述	1
第二节 血液学发展史	1
一、血细胞的认识	2
二、血栓与止血的认识	3
第二章 血液学与临床的关系	4
第一节 血液学与疾病的关系	4
第二节 血液学与检验的关系	5

第二篇 血细胞形态学检验

第三章 检验的基础理论	6
第一节 造血器官	6
一、胚胎期造血器官	6
二、出生后造血器官	6
第二节 造血微环境	8
一、骨髓微血管系统	8
二、基质细胞及其分泌因子	9
第三节 造血祖细胞	9
第四节 造血的调控	11
一、微环境的调控	11
二、造血细胞生长因子和白细胞介素的调控	11
三、神经和体液因子的调控	13
第五节 血细胞的发育与成熟	14
一、血细胞的增殖	14
二、血细胞的成熟	14
第四章 检验的基本方法	16
第一节 正常血细胞形态学	16
一、粒细胞系统	16
二、红细胞系统	17
三、单核细胞系统	18
四、淋巴细胞系统	18
五、浆细胞系统	19
六、巨核细胞系统	20
七、其他细胞	20
第二节 血象和骨髓象检验	21
一、血象检验	21

二、骨髓象检验	22
三、骨髓象检验的注意事项	25
四、骨髓象分析	26
第三节 异常血细胞形态学	29
第四节 细胞化学染色检验	31
一、过氧化物酶染色	31
二、苏丹黑 B 染色	32
三、过碘酸-雪夫反应 (糖原染色)	33
四、碱性磷酸酶染色	34
五、脱氧核糖核酸 (DNA) 染色	36
六、核糖核酸 (RNA) 染色	37
七、氯乙酸 AS-D 萘酚酯酶染色	37
八、 α -醋酸萘酚酯酶染色	38
九、醋酸 AS-D 萘酚酯酶染色和氟化钠抑制试验	39
十、 α -丁酸萘酚酯酶染色	40
十一、酸性磷酸酶和抗酒石酸酸性磷酸酶染色	41
十二、铁染色	42
第五节 血细胞超微结构检验	43
一、透射电镜标本及电镜酶细胞化学标本的制作	44
二、血细胞的一般超微结构	44
三、正常血细胞的形态	44
四、病理血细胞的形态	50
五、电镜检查在血液病中的应用	54
第六节 造血祖细胞培养	55
一、造血祖细胞培养的基本设备与条件	55
二、造血祖细胞的培养技术	56
三、造血祖细胞培养的临床应用	57
第七节 骨髓病理学检查	59
一、骨髓活检技术	59
二、骨髓活检报告的书写及正常骨髓活组织特点	60
三、常见血液病的骨髓病理学特点	61
第八节 血细胞染色体检验	63
一、染色体的基本概念	63
二、染色体检查方法	64
三、染色体畸变与血液病	65
第五章 临床应用与评价	69
第一节 临床应用	69
一、血液病诊断和鉴别诊断中的应用	69
二、血液病治疗及其监测中的应用	71
第二节 血细胞检验的评价	72

第三篇 红细胞检验

第六章 检验的基础理论	74
第一节 红细胞膜的结构与功能	74
一、红细胞膜的组成与结构	74
二、红细胞膜的功能	74
三、影响红细胞膜稳定的因素	76
第二节 血红蛋白的结构与功能	76
一、血红素	76
二、珠蛋白	76
三、生理性血红蛋白	77
四、血红蛋白的功能	78
第三节 红细胞酶代谢与功能	78
一、维持红细胞能量代谢的主要酶	78
二、红细胞酶的功能改变与酶缺陷	80
第四节 红细胞铁代谢与功能	80
一、铁的代谢	80
二、铁的功能	81
三、铁代谢障碍	82
第五节 红细胞核苷酸代谢与功能	82
一、维生素 B ₁₂ 和叶酸的生理需要	82
二、维生素 B ₁₂ 和叶酸的功能	83
三、核苷酸代谢障碍	83
第六节 红细胞衰老和消亡	84
一、衰老红细胞的特点	84
二、红细胞的消亡	84
第七章 检验的基本方法	86
第一节 显示溶血的检验	86
一、血浆游离血红蛋白检测	86
二、血清结合珠蛋白检测	86
三、血浆高铁血红素白蛋白检测	86
四、尿含铁血黄素试验	87
五、尿卟啉检测	87
六、其他显示溶血检测	87
第二节 红细胞膜缺陷的检验	87
一、红细胞渗透脆性试验	87
二、红细胞渗透脆性解育试验	88
三、自身溶血试验及其纠正试验	88
四、酸化甘油溶血试验	88
第三节 红细胞酶缺陷的检验	89
一、高铁血红蛋白还原试验	89
二、微量高铁血红蛋白还原试验 (组织化学洗脱法)	89

三、硝基四氮唑蓝试验	89
四、氰化物-抗坏血酸盐试验	90
五、G6PD 缺陷变性珠蛋白小体试验	90
六、G6PD 荧光斑点试验	90
七、G6PD 活性检测	90
八、丙酮酸激酶荧光点试验	91
九、丙酮酸激酶活性检测	91
第四节 珠蛋白合成异常的检验	91
一、血红蛋白电泳检测	91
二、抗碱血红蛋白检测	92
三、HbF 酸洗脱法检测	92
四、异丙醇沉淀试验	93
五、热变性试验	93
六、红细胞包涵体试验	93
七、HbA ₂ 微柱层析试验	93
八、肽链分析	94
九、红细胞镰变试验	94
十、镰状细胞溶解度试验	94
十一、碳氧血红蛋白检测	94
十二、人类血红蛋白及其衍化物吸收光谱	95
第五节 免疫性溶血性贫血的检验	95
一、抗人球蛋白试验	95
二、冷凝集素试验	96
三、冷热溶血试验	96
第六节 阵发性睡眠性血红蛋白尿检验	96
一、酸化血清溶血试验	96
二、蔗糖溶血试验	96
三、冷抗体溶血试验	97
四、蛇毒溶血试验	97
第七节 低色素小细胞性贫血检验	97
一、血清铁检测	97
二、血清铁蛋白检测	97
三、血清总铁结合力检测	98
四、转铁蛋白饱和度检测	98
五、转铁蛋白检测	98
六、红细胞内游离原卟啉检测	98
七、铁粒幼红细胞性贫血检测	99
第八节 正常色素正常细胞性贫血的检验	99
一、再生障碍性贫血的检验	99
二、骨髓病性贫血的检验	99
第九节 巨幼细胞性贫血的检验	100
一、血清维生素 B ₁₂ 检测	100

二、血清维生素 B ₁₂ 吸收试验	100
三、尿甲基丙二酸排泄试验	100
四、血清(红细胞)叶酸检测	100
五、组氨酸负荷试验	101
六、叶酸吸收试验	101
第八章 临床应用与评价	102
第一节 贫血分类中的应用	102
第二节 溶血性贫血中的应用	104
一、溶血性贫血的诊断方法	104
二、免疫性溶血性贫血	106
三、红细胞膜缺陷性溶血性贫血	110
四、红细胞酶缺陷性溶血性贫血	112
五、血红蛋白病	114
六、珠蛋白生成障碍性贫血	117
七、阵发性睡眠性血红蛋白尿	119
八、其他溶血性贫血	120
第三节 造血功能障碍性贫血中的应用	121
一、再生障碍性贫血	121
二、先天性再生障碍性贫血	122
三、急性造血停滞	122
四、纯红细胞再生障碍性贫血	123
第四节 铁代谢障碍性贫血中的应用	124
一、缺铁性贫血	124
二、铁粒幼细胞贫血	125
第五节 脱氧核苷酸合成障碍性贫血中的应用	126
一、维生素 B ₁₂ 缺乏症	127
二、叶酸缺乏症	128
三、恶性贫血	128
第六节 其它红细胞疾病中的应用	129
一、继发性贫血	129
二、红细胞增多症	131
三、卟啉病	132
第七节 红细胞检验的评价	133

第四篇 白细胞检验

第九章 检验的基础理论	136
第一节 粒细胞	136
一、粒细胞的生物化学与代谢	136
二、粒细胞的功能	139
三、粒细胞的动力学	141
第二节 淋巴细胞-浆细胞	142
一、淋巴细胞-浆细胞的生物化学与代谢	142

二、淋巴细胞-浆细胞的功能	143
三、淋巴细胞-浆细胞的动力学	145
第三节 单核-吞噬细胞	145
一、单核-吞噬细胞的生物化学与代谢	146
二、单核-吞噬细胞的功能	146
三、单核-吞噬细胞的动力学	147
第十章 检验的基本方法	149
第一节 白细胞功能检验	149
一、墨汁吞噬试验	149
二、白细胞吞噬功能试验	149
三、血清溶菌酶活性检测	149
四、硝基四氮唑蓝还原试验	150
五、白细胞趋化性试验	150
六、吞噬细胞吞噬功能试验	150
第二节 白细胞代谢及其产物检验	151
一、末端脱氧核苷酰转移酶 (TdT) 检测	151
二、N-碱性磷酸酶 (N-Apase) 检测	152
三、酸性 α -醋酸酐酶检测	152
四、过氧化物酶检测	152
第三节 白细胞动力学检验	152
一、流式细胞术检测	153
二、DNA 合成及含量检测	153
三、粒细胞储备功能检测	154
四、肾上腺素激发试验	154
五、二异丙基氟磷酸盐标记检测	154
六、粒细胞抗体检测	155
第四节 白细胞免疫标记检验	156
一、碱性磷酸酶-抗碱性磷酸酶桥联酶标法检测	157
二、生物素-亲和素酶标法检测	157
三、细胞免疫标记检验临床应用	158
第五节 白细胞癌基因检验	159
一、DNA 探针技术检测	159
二、聚合酶链反应技术检测	160
三、白细胞癌基因检验临床应用	160
第十一章 白血病中的应用	162
第一节 白血病概述	162
一、白血病分类	162
二、白血病分型	163
三、白血病疗效观察	169
第二节 急性淋巴细胞白血病	170
第三节 急性髓细胞白血病	173
一、急性原始粒细胞白血病未分化型 (M_1 型)	173

二、急性原始粒细胞白血病部分分化型 (M _{2b} 型)	173
三、急性原始粒细胞白血病部分分化型 (M _{2a} 型)	174
四、急性早幼粒细胞白血病 (M ₃ 型)	175
五、急性粒-单核细胞白血病 (M ₄ 型)	176
六、急性单核细胞白血病 (M ₅ 型)	177
七、红白血病 (M ₆ 型)	178
八、急性巨核细胞白血病 (M ₇ 型)	180
九、微小分化急性髓系白血病 (M ₀ 型)	180
十、中枢神经系统白血病	181
十一、微量残留白血病	182
第四节 慢性白血病	183
一、慢性粒细胞白血病	183
二、慢性淋巴细胞白血病	186
第五节 少见类型白血病	187
一、嗜酸粒细胞白血病	187
二、嗜碱粒细胞白血病	188
三、组织嗜碱细胞 (肥大细胞) 白血病	188
四、浆细胞白血病	189
五、多毛细胞白血病	190
六、幼淋巴细胞白血病	191
七、全髓白血病	192
八、成人T细胞白血病	193
九、急性混合细胞白血病	193
第六节 骨髓增生异常综合征 (MDS)	194
第十二章 其他白细胞性疾病中的应用	198
第一节 恶性淋巴瘤	198
一、霍奇金病	198
二、非霍奇金淋巴瘤	200
第二节 浆细胞病	203
一、多发性骨髓瘤	203
二、巨球蛋白血症	205
三、重链病	206
第三节 骨髓增生性疾病	206
一、红细胞增多症	206
二、骨髓纤维化	207
三、血小板增多症	208
第四节 恶性组织细胞病	210
第五节 其他白细胞疾病	212
一、白细胞减少症和粒细胞缺乏症	212
二、嗜酸性粒细胞增多症	214
三、类白血病反应	215
四、传染性单核细胞增多症	217

五、脾功能亢进	219
六、类脂质沉积病	219
第六节 白细胞检验的评价	221
一、特殊检验技术的评价	221
二、白血病检验的评价	223
三、其他白细胞疾病检验的评价	224

第五篇 血栓与止血检验

第十三章 检验的基础理论	225
第一节 血管壁止血作用	225
一、血管壁的结构与调控	225
二、血管壁止血功能	226
第二节 血小板止血作用	227
一、血小板结构和生化组成	227
二、血小板代谢	232
三、血小板止血功能	233
第三节 血液凝固机制	236
一、凝血因子特性	236
二、凝血机制	239
第四节 抗血液凝固系统	242
一、细胞抗凝作用	242
二、体液抗凝作用	242
第五节 纤维蛋白溶解系统	244
一、纤溶系统组成及其特性	244
二、纤维蛋白溶解机制	246
第六节 血液流变学	248
一、血液流动性和粘滞性的特征	249
二、影响血液粘度的因素	250
第七节 血栓形成	251
一、血栓类型	251
二、血栓形成机制	252
第十四章 检验的基本方法	254
第一节 筛检试验	254
一、一期止血缺陷筛检试验	254
二、二期止血缺陷筛检试验	254
三、纤溶活性增强筛检试验	254
第二节 血管壁检验	255
一、血浆血管性血友病因子抗原检测	255
二、血浆 vWF 瑞斯托霉素辅因子检测	255
三、血浆 6-酮-前列腺素 F _{1α} 检测	256
第三节 血小板检验	256

一、血小板生存时间检测	256
二、血小板相关免疫球蛋白检测	256
三、血小板相关补体 3 检测	257
四、血小板粘附试验	257
五、血小板聚集试验	258
六、血浆 β -血小板球蛋白和血小板第 4 因子检测	259
七、血小板第 3 因子有效性检测	259
八、血块收缩试验	259
九、血浆血栓烷 B_2 检测	260
十、血小板膜糖蛋白检测	260
第四节 凝血因子检验	260
一、简易凝血活酶生成试验及纠正试验	260
二、血浆蝥蛇毒时间	261
三、血浆因子 VII、IX、XI 和 XII 的促凝活性检测	261
四、血浆因子 I、V、VII 和 X 的促凝活性检测	261
五、血浆凝血酶原抗原检测	262
六、血浆纤维蛋白原检测	262
七、血浆因子 XII 定性试验	262
八、血浆因子 XII 亚基抗原检测	263
第五节 生理性抗凝蛋白检验	263
一、血浆抗凝血酶 III 活性检测	263
二、血浆抗凝血酶 III 抗原检测	263
三、血浆蛋白 C 活性检测	263
四、血浆蛋白 C 抗原检测	264
五、血浆总蛋白 S 检测	264
六、血浆游离蛋白 S 检测	264
第六节 病理性抗凝物质检验	264
一、复钙交叉试验	264
二、血浆因子 VII 抑制物检测	265
三、血浆游离肝素时间 (甲苯胺蓝纠正试验)	265
四、血浆肝素含量检测	265
五、狼疮抗凝物质检测	265
第七节 纤溶活性检验	266
一、血浆组织纤溶酶原活化剂活性检测	266
二、血浆组织纤溶酶原活化剂抗原检测	266
三、血浆纤溶酶原活性检测	266
四、血浆纤溶酶原抗原检测	267
五、血浆纤溶酶原活化抑制剂-1 活性检测	267
六、血浆纤溶酶原活化抑制剂-1 抗原检测	267
七、血浆 α_2 纤溶酶抑制剂活性检测	268
八、血浆 α_2 纤溶酶抑制剂抗原检测	268
九、血浆硫酸鱼精蛋白副凝固试验	268

十、血浆凝血酶时间	268
第八节 血液流变学检验	269
一、全血粘度检测	269
二、血浆粘度检测	270
三、红细胞变形性检测	270
四、红细胞电泳检测	270
第九节 血栓前状态检验	270
一、血浆凝血酶(血栓)调节蛋白抗原检测	270
二、血浆凝血酶(血栓)调节蛋白活性检测	270
三、血浆内皮素-1检测	271
四、血小板表面 α -颗粒膜蛋白检测	271
五、血浆凝血酶原片段1+2检测	271
六、血浆纤维蛋白肽A检测	271
七、血浆凝血酶-抗凝血酶Ⅲ复合物检测	272
八、血浆蛋白C活性肽检测	272
九、血浆纤维蛋白肽B β 1-42和B β 15-42检测	272
十、血浆纤溶酶-抗纤溶酶复合物检测	272
第十五章 临床应用与评价	274
第一节 出血性疾病中的应用	274
一、筛检试验的应用	274
二、血管性紫癜	276
三、血小板减少性紫癜	277
四、血小板功能异常性疾病	280
五、血小板增多症	281
六、血友病和血管性血友病	281
七、遗传性纤维蛋白原缺陷症和因子XⅢ缺乏症	285
八、肝脏疾病的凝血障碍	286
九、依赖维生素K凝血因子缺乏症	288
十、循环抗凝物质增多	288
十一、原发性纤溶亢进症	289
第二节 血栓性疾病中的应用	290
一、血栓前状态	290
二、易栓症	292
三、心肌梗死	293
四、脑梗死	294
五、深静脉血栓形成	294
六、弥散性血管内凝血	295
第三节 抗栓和溶栓治疗中的应用	296
一、抗栓治疗的监测	296
二、溶栓治疗的监测	298
第四节 质量控制与评价	298
一、实验室的质量控制	298
二、实验方法的评价	300

第一篇 绪 论

第一章 血液学概述和发展史

第一节 血液学概述

血液学 (hematology) 是医学科学的一个独立分支。它的主要研究对象是血液和造血组织, 包括研究血液中有形成分形态的血细胞形态学; 研究细胞来源、增殖、分化和功能的血细胞生理学; 研究血细胞组成、结构、代谢和血浆成分的血液生化学; 研究血细胞免疫和体液免疫的血液免疫学; 研究血液病遗传方式和信息传递的遗传血液学; 研究血液流动性和血细胞变形性的血液流变学; 研究实验技术和建立实验方法的实验血液学等。近年来, 随着基础学科的飞速发展, 实验技术的日新月异, 促使血液学的研究内容和范畴不断地深入和扩大, 开拓了许多新的领域, 如血细胞生物学和血液分子生物学等。

临床血液学 (clinical hematology) 是以疾病为研究对象、基础理论与临床实践紧密结合的综合性临床学科, 主要包括来源于血液和造血组织的原发性血液病以及非血液病所致的继发性血液病。临床血液学重点研究血细胞 (如白血病等)、造血组织 (如再生障碍性贫血等)、出血倾向 (如血友病等) 和血栓栓塞 (如深静脉血栓形成等) 等的致病原因、发病机制、临床表现和诊治措施等。此外, 也研究临床各科疾病, 如肝脏病、肾脏病、冠心病、糖尿病、脑血管病、呼吸系统疾病、传染病、免疫病、产科病、恶性肿瘤、遗传病等以及外科手术、严重创伤、药物治疗等所引起的血液学异常。近年来, 利用分子标志物对白血病进行免疫学分型和对血栓前状态进行精确诊断也取得了极大的进展。

近年来, 随着医学检验专业的崛起和发展, 又形成血液学和血液学检验 (hematology and hematologic examinations) 这一分支。实际上, 它是以血液学的理论为基础, 以检验学的实验方法为手段, 以血液病为工作对象, 创建了一个理论-检验-疾病相互结合、紧密联系的新体系, 且在实践过程中不断发展、完善和提高。

综上所述, 血液学、临床血液学以及血液学和血液学检验, 都属于血液学的范畴, 只是研究的对象有不同的侧重和分工。

第二节 血液学发展史

祖国医学早在《黄帝内经》一书中即有关于血液的记载, 国外在公元前 3~4 世纪时已有入提到血液的名字。然而对于血液组成和功能的认识长期以来是唯心的和不完整的, 有些概念是从点滴的现象和不完整的观察推测出来的。系统地 and 科学地研究血液开始于显微镜问世以后, 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), 称为血液有形成分, 也是血液学家研究的重点对象。血液中的液体部分, 亦称血液无形成分 (或血浆), 许多年来由生物化学家和免疫学家所研究, 目前血液学家对血浆特别关心的问题是止血与血栓的基础与临床。

一、血细胞的认识

血细胞的发现虽已有150~300年的历史,但这些细胞的形态学至今还是血液学家研究的重要部分。随着观察血细胞的技术不断改进,光学显微镜的精密度不断提高,染色技术使细胞形态更清晰易于鉴别,得以区分出各类白细胞,且观察到各种血细胞的异常形态;特殊显微镜的发明使血细胞形态学概念更加充实。目前应用的特殊显微镜有:暗视野显微镜、位相显微镜、偏光显微镜、干涉显微镜以及电子显微镜等。19世纪60年代后开始了解到血细胞产生于骨髓,骨髓中有幼稚血细胞,这些幼稚细胞成熟后才进入血液。1929年发明了骨髓穿刺针,骨髓可像血液一样被吸取和推成薄膜片,在油镜下观察。从此骨髓细胞观察成为血细胞形态学研究的一个重要内容。类似技术也应用于淋巴组织内的血细胞形态观察。

(一) 血细胞数量的检测

有赖于血细胞吸管(1852~1867年)、血细胞计数板(1855年)、血红蛋白定量(1878~1895年)和细胞分类技术(1877~1912年)的发明。1953年,美国Coulter发明世界上第一台血细胞自动计数仪,迄今已有各种半自动化和全自动化血细胞计数分析仪不断问世,并在世界范围内广泛应用,大大推动了血细胞计数和分类计数的发展。

(二) 红细胞的认识

对红血细胞功能的认识,最先开始于1871~1876年,已知红细胞有带氧功能且能在组织中参与呼吸作用,1900~1930年对此有更全面的了解。1935年才知红细胞内有碳酸酐酶,能将大量二氧化碳转变成碳酸根离子,使之溶解于血液中;同时也能将碳酸根离子转化成二氧化碳,在肺泡中释放。这一发现不仅明确了红细胞的呼吸作用,而且了解到红细胞和血液酸碱平衡有密切关系。1967年以后明确红细胞内2,3-二磷酸甘油醛可作用于脱氧的血红蛋白分子,有利于组织获得更多的氧。1946年,肯定红细胞寿命在120天左右。人体输血能较安全地开展,是在1900年发现红细胞ABO血型之后。在20世纪20年代已知红细胞在体外保存需要葡萄糖,30年代已应用体外保存的血液作输血之用,40年代血库才开始逐渐建立。对红细胞糖代谢的全面了解是在1959年后。近30年来,红细胞结构与脂肪、蛋白的关系已较明确。

(三) 白细胞的认识

1. 对粒细胞的认识 1892~1930年已知中性粒细胞有趋化、吞噬和杀灭细菌的作用,到1986年后才知道杀灭细菌的作用依赖于细胞内存在过氧化物酶,使自身体内的 H_2O_2 起氧化作用之故。嗜酸粒细胞的功能虽然至今还不十分清楚,但早在1949年就知道嗜酸颗粒会转变成夏科-莱登结晶(Charcot-Leyden crystal)。近年来得知嗜酸粒细胞内有阳离子蛋白,具有杀死微小生物的作用。对嗜碱性粒细胞功能也有一定了解。嗜碱颗粒中有多种化学成分,如组胺(血清素)等都是些参与过敏反应的物质。

2. 对单核细胞的认识 单核细胞的吞噬功能在1910年后才有报道,此类细胞不但能吞噬一般细菌,而且能吞噬较难杀灭的特殊细菌(如结核杆菌、麻风杆菌),也能吞噬较大的真菌和单细胞寄生虫。故当时有人称之为“打扫战场的清道夫”。60年代后发现,单核细胞杀死和消化吞噬的物质,主要依靠单核细胞内大量存在的溶酶体。近年来更了解到单核细胞在免疫作用中也起了很大作用,能将外来物质消化后提取抗原供给淋巴细