

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材

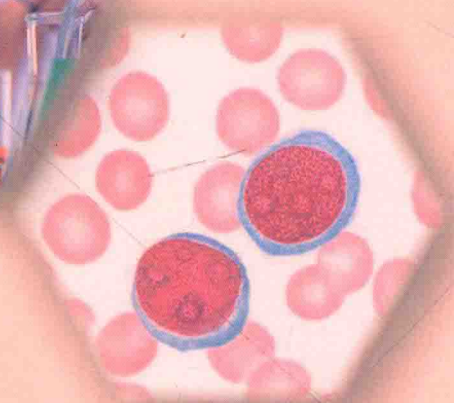
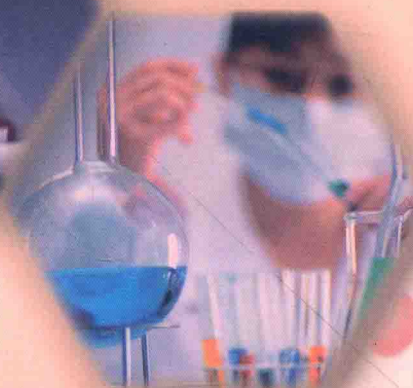
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校配套教材

供医学检验技术专业用

# 临床血液学检验技术 实验指导

主 编 陈婷梅



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

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

---

全国高等学校配套教材

供医学检验技术专业用

# 临床血液学检验技术 实验指导

主 编 陈婷梅

编 者(以姓氏笔画为序)

王霄霞(温州医科大学)

孙林英(泰山医学院)

杨志刚(广东医学院)

吴 洁(海南医学院)

张 伶(重庆医科大学)

陈婷梅(重庆医科大学)

屈晨雪(北京大学医学部)

孟秀香(大连医科大学)

袁忠海(吉林医药学院)

莫武宁(广西医科大学)

顾孔珍(中南大学湘雅医学院)

高 爽(北华大学医学检验学院)

高春艳(哈尔滨医科大学)

崔宇杰(天津医科大学)

章亚惊(成都中医药大学)

管洪在(青岛大学医学院)

秘 书 张 伶(兼)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床血液学检验技术实验指导/陈婷梅主编. —北京:人民卫生出版社,2015

全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮规划教材配套教材

ISBN 978-7-117-21111-6

I. ①临… II. ①陈… III. ①血液检查-医学院校-教学参考资料 IV. ①R446.11

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第173492号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询,在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	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!

临床血液学检验技术实验指导

主 编:陈婷梅

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](mailto:pmph@pmph.com)

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

印 刷:三河市宏达印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:14

字 数:349千字

版 次:2015年10月第1版 2015年10月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-21111-6/R·21112

定 价:40.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto: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)

## 前 言

2013年,教育部将原有“医学检验”专业更名为“医学检验技术”专业,学制由五年改为四年,授予理学学位。为适应新的培养目标,在全国高等学校医学检验技术专业教材建设指导委员会组织和领导下,我们邀请了国内部分从事一线教学和临床工作、有较高学术造诣和丰富实践经验的专家,在借鉴和学习前几版教材的基础上,编写了《临床血液学检验技术实验指导》。

本教材是《临床血液学检验技术》的配套教材,可作为全国高等医学院校医学检验技术本科及相关专业学生的实验教材,也可作为临床医学本科生、研究生、临床检验从业人员、医学专业研究人员的参考书。

全书共分五章。第一章造血检验技术,第二章红细胞检验技术,第三章白细胞检验技术,第四章血栓与止血检验技术,第五章综合性实验。单独设立的第五章综合性实验,体现了血液系统疾病的检验技术从单一细胞水平上升到亚细胞、分子水平这一疾病检验模式的转变,介绍了溶血性贫血、慢性髓系白血病、弥散性血管内凝血、出血性疾病的实验室检查,均以病例导入的方式,使学生能综合运用本课程知识,采用血液学检验技术或其他检验技术,合理设计实验,进行疾病的实验室检验诊断和治疗监测,强化对学生创新能力和实践能力的培养。

本书得到了全体编委的通力合作,夏薇、冯文莉、覃西、岳保华教授为本书的编写提供了宝贵的建议和意见,王霄霞、袁忠海、孟秀香、崔宇杰、管洪在、张伶教授参加了全书的统稿和定稿,在此一并表示感谢。

尽管编者已经尽力完成编写任务,但由于水平和经验有限,不妥之处在所难免,恳请同行专家、教师、学生和读者批评指正。

陈婷梅

2015年1月

# 目 录

第一章 造血检验技术	1
第一节 正常血细胞形态学检验	1
实验一 红细胞系统形态观察	1
实验二 粒细胞系统形态观察	3
实验三 淋巴细胞系统形态观察	5
实验四 浆细胞系统形态观察	8
实验五 单核细胞系统形态观察	9
实验六 巨核细胞系统形态观察	11
实验七 非造血细胞形态观察	13
实验八 骨髓细胞形态学检查	16
第二节 血细胞化学染色检验	24
实验九 髓过氧化物酶染色	24
一、四甲基联苯胺法	25
二、改良 Pereira 法	26
实验十 过碘酸-希夫反应	27
实验十一 中性粒细胞碱性磷酸酶染色	28
实验十二 氯乙酸 AS-D 萘酚酯酶染色	30
实验十三 $\alpha$ -醋酸萘酚酯酶染色	31
实验十四 铁染色	33
第三节 血细胞染色体检验	34
实验十五 染色体标本制作	34
一、外周血染色体标本制备	34
二、骨髓细胞染色体标本制备	37
实验十六 染色体显带技术	38
一、G 显带法	38
二、R 显带法	40
实验十七 荧光原位杂交技术(FISH)	41
第二章 红细胞检验技术	43
第一节 红细胞疾病的细胞形态学检验	43
实验一 缺铁性贫血的细胞形态学检查	43
实验二 巨幼细胞性贫血的细胞形态学检查	45

实验三 再生障碍性贫血的细胞形态学检查 .....	46
实验四 溶血性贫血的细胞形态学检查 .....	47
第二节 铁代谢检验 .....	48
实验五 血清铁蛋白检测 .....	49
一、化学发光酶免疫分析法 .....	49
二、固相放射免疫分析法 .....	50
实验六 血清铁检测 .....	51
实验七 血清总铁结合力检测 .....	52
实验八 血清转铁蛋白检测 .....	53
实验九 血清转铁蛋白受体检测 .....	54
第三节 叶酸、维生素 B <sub>12</sub> 测定 .....	55
实验十 血清和红细胞叶酸检测 .....	55
实验十一 血清维生素 B <sub>12</sub> 检测 .....	57
第四节 溶血性贫血一般检验 .....	58
实验十二 血浆游离血红蛋白测定 .....	58
实验十三 血浆高铁血红素白蛋白测定 .....	59
第五节 红细胞膜缺陷检验 .....	60
实验十四 红细胞渗透脆性试验 .....	60
实验十五 自身溶血及其纠正试验 .....	62
实验十六 红细胞膜蛋白电泳分析 .....	63
第六节 红细胞酶缺陷检验 .....	65
实验十七 变性珠蛋白小体生成试验 .....	65
实验十八 高铁血红蛋白还原试验 .....	66
实验十九 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶活性试验 .....	67
一、改良的 WHO 推荐法(Zinkhan 法) .....	67
二、快速分光光度法 .....	68
实验二十 丙酮酸激酶活性试验 .....	70
第七节 血红蛋白异常检验 .....	71
实验二十一 红细胞包涵体试验 .....	71
实验二十二 抗碱血红蛋白测定 .....	72
实验二十三 异丙醇试验 .....	73
实验二十四 血红蛋白电泳试验 .....	74
一、醋酸纤维素薄膜血红蛋白电泳 .....	74
二、血红蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳 .....	76
实验二十五 血红蛋白定量分析 .....	77
一、微柱层析试验 .....	77
二、毛细管电泳法 .....	79
第八节 阵发性睡眠性血红蛋白尿症有关检验 .....	80
实验二十六 蔗糖溶血试验 .....	80
实验二十七 酸化血清溶血试验 .....	82

实验二十八 CD55 和 CD59 检测 .....	83
实验二十九 白细胞 Flaer 分析方法 .....	84
第九节 免疫性溶血性贫血检验 .....	87
实验三十 抗球蛋白试验 .....	88
实验三十一 冷凝集素试验 .....	90
实验三十二 冷热溶血试验 .....	91
<b>第三章 白细胞检验技术</b> .....	93
<b>第一节 急性白血病</b> .....	93
实验一 急性髓系白血病微分化型(FAB M0)形态学检查 .....	93
实验二 急性髓系白血病无成熟型(FAB M1)形态学检查 .....	94
实验三 急性髓系白血病伴成熟型(FAB M2)形态学检查 .....	96
一、M2a 型 .....	96
二、M2b 型 .....	97
实验四 急性早幼粒细胞白血病(FAB M3)形态学检查 .....	98
实验五 急性粒-单核细胞白血病(FAB M4)形态学检查 .....	100
实验六 急性单核细胞白血病(FAB M5)形态学检查 .....	102
实验七 急性红白血病(FAB M6)形态学检查 .....	104
实验八 急性巨核细胞白血病(FAB M7)形态学检查 .....	106
实验九 急性淋巴细胞白血病形态学检查 .....	108
<b>第二节 慢性髓系白血病</b> .....	110
实验十 慢性髓系白血病形态学检查 .....	110
<b>第三节 慢性淋巴细胞白血病</b> .....	113
实验十一 慢性淋巴细胞白血病形态学检查 .....	113
<b>第四节 骨髓增生异常综合征</b> .....	114
实验十二 骨髓增生异常综合征形态学检查 .....	114
<b>第五节 多发性骨髓瘤</b> .....	116
实验十三 多发性骨髓瘤形态学检查 .....	116
<b>第六节 传染性“单个核细胞”增多症</b> .....	117
实验十四 传染性“单个核细胞”增多症形态学检查 .....	117
<b>第四章 出血与血栓性疾病检验技术</b> .....	119
<b>第一节 血管壁和血管内皮细胞的检验</b> .....	119
实验一 毛细血管脆性试验 .....	119
实验二 出血时间测定 .....	120
实验三 血浆血管性血友病因子抗原检测 .....	121
<b>第二节 血小板检验</b> .....	123
实验四 血小板聚集试验 .....	123
实验五 血浆 $\beta$ -血小板球蛋白和血小板因子 4 检测 .....	126
实验六 血小板第 3 因子有效性检测 .....	128

实验七 血块收缩试验 .....	129
实验八 血小板相关抗体检测 .....	129
一、ELISA 法 .....	130
二、改良单克隆抗体血小板抗原固定试验 .....	131
实验九 血小板膜糖蛋白试验 .....	132
实验十 血小板活化分析试验 .....	134
实验十一 血浆血栓烷 B <sub>2</sub> 检测 .....	135
第三节 凝血因子检验 .....	136
实验十二 凝血时间测定(CT) .....	136
一、硅管法凝血时间测定 .....	136
二、活化凝血时间法 .....	137
实验十三 活化部分凝血活酶时间测定(APTT) .....	138
实验十四 凝血酶原时间测定(PT) .....	140
实验十五 凝血酶时间测定(TT)及其纠正试验 .....	141
一、凝血酶时间测定 .....	141
二、凝血酶时间纠正试验 .....	142
实验十六 凝血因子活性检测 .....	143
一、血浆凝血因子Ⅷ、Ⅸ、Ⅺ活性测定(一期法) .....	143
二、血浆凝血因子Ⅱ、Ⅴ、Ⅶ、Ⅹ的活性检测(一期法) .....	144
实验十七 血浆纤维蛋白原含量检测 .....	145
第四节 抗凝系统检验 .....	147
实验十八 血浆抗凝血酶活性及抗原性检测 .....	147
一、血浆抗凝血酶活性检测 .....	147
二、血浆抗凝血酶抗原性检测 .....	148
实验十九 血浆蛋白 C 活性及抗原性检测 .....	149
一、血浆蛋白 C 活性检测 .....	149
二、血浆蛋白 C 抗原性检测 .....	150
实验二十 组织因子途径抑制物(TFPI)检测 .....	152
一、组织因子途径抑制物抗原检测 .....	152
二、血浆组织因子途径抑制物活性检测 .....	153
实验二十一 病理性抗凝物质检测 .....	154
一、凝血酶时间纠正试验 .....	154
二、血浆肝素检测 .....	155
三、血浆狼疮抗凝物筛选和确证试验 .....	156
四、凝血因子Ⅷ抑制物检测 .....	157
第五节 纤溶活性检验 .....	159
实验二十二 优球蛋白溶解时间测定 .....	159
实验二十三 血浆组织型纤溶酶原激活剂检测 .....	160
一、组织纤溶酶原激活剂活性检测 .....	160
二、组织纤溶酶原激活剂抗原检测 .....	161



实验二十四 血浆纤溶酶原检测 .....	162
一、血浆纤溶酶原活性检测 .....	162
二、血浆纤溶酶原抗原检测 .....	163
实验二十五 血浆硫酸鱼精蛋白副凝固试验 .....	164
实验二十六 血浆纤维蛋白(原)降解产物检测 .....	165
实验二十七 血浆 D-二聚体测定 .....	166
一、胶乳凝集法 .....	166
二、ELISA 法 .....	167
第六节 与抗血栓和溶栓治疗监测相关的试验 .....	168
实验二十八 抗活化 Xa 因子活性检测 .....	168
实验二十九 血栓弹力图 .....	169
<b>第五章 综合性实验 .....</b>	<b>173</b>
实验一 溶血性贫血的实验室检查 .....	173
一、确定是否溶血 .....	175
二、判断溶血部位 .....	178
三、确定溶血原因 .....	178
实验二 慢性髓系白血病的实验室检查 .....	185
一、形态学检验 .....	187
二、细胞遗传学检验 .....	189
三、分子生物学检验 .....	192
四、免疫学检验 .....	194
实验三 弥散性血管内凝血的实验室检查 .....	200
一、血浆凝血酶原片段 1+2 检测 .....	202
二、血浆纤维蛋白肽 A 检测 .....	203
三、血浆凝血酶-抗凝血酶复合物检测 .....	204
四、血浆纤溶酶-抗纤溶酶复合物检测 .....	205
实验四 出血性疾病(血友病)的实验室检查 .....	207
一、筛查试验 .....	209
二、确诊试验 .....	210
三、凝血因子 VIII 抑制物检测 .....	211

造血检验技术包括正常血细胞形态学、血细胞化学染色、血细胞染色体等检验技术。正常血细胞形态学检验技术是最常规、最基本的方法,是诊断血液系统等疾病的最重要手段之一,通过血细胞形态学检验可了解骨髓中各种血细胞数量、形态有无异常,从而协助诊断疾病、观察疗效及判断病情变化;血细胞化学染色技术也是诊断血液系统等疾病中不可缺少的手段,主要用于辅助急性白血病的亚型判断及疾病的诊断和鉴别诊断;而血细胞染色体检验技术在血液系统疾病的诊断、疗效观察、预后判断等中也起着日趋重要的作用。

### 第一节 正常血细胞形态学检验

根据骨髓细胞的发育过程分为三个阶段:原始细胞、幼稚细胞及成熟细胞。从细胞系统来说包括红细胞系统、粒细胞系统、单核细胞系统、淋巴细胞系统、浆细胞系统、巨核细胞系统及其他细胞,其中以粒细胞系统、红细胞系统及巨核细胞系统最为重要。每个系统、每个阶段细胞均有各自的形态学特点,由于正常血细胞的形态变化相对较小,一般较容易识别,但也有些细胞相互之间形态比较相似,应注意鉴别;而病理情况下血细胞形态往往会发生较大的变化,大大增加了细胞辨认的难度。

正常人骨髓中主要包括中性中幼粒细胞、中性晚幼粒细胞、中性杆状核粒细胞、中性分叶核粒细胞、中幼红细胞、晚幼红细胞及淋巴细胞,还有少许的原始细胞、嗜酸性粒细胞、单核细胞、浆细胞等。掌握以上各种细胞的形态特点是诊断血液系统疾病的前提,同时对疾病的鉴别诊断、疗效观察和预后判断均具有重要意义。本节按系统介绍 Wright 染色后光学显微镜下正常血细胞的形态学特征。

#### 实验一 红细胞系统形态观察

**【目的】** 掌握红细胞系统的形态变化规律、各阶段红细胞的形态特点及各阶段红细胞的划分。





**【标本】** 基本正常骨髓涂片、增生性骨髓涂片及溶血性贫血骨髓涂片等。

**【形态观察】**

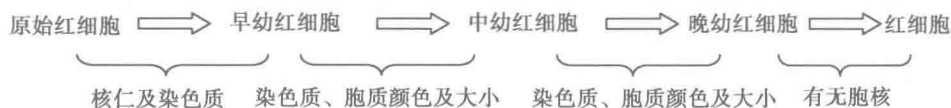
1. 低倍镜下选择厚薄合适、染色良好的部位,然后在油镜下观察各阶段有核红细胞形态特点。红细胞系统包括原始红细胞、早幼红细胞、中幼红细胞、晚幼红细胞及红细胞,各阶段有核红细胞形态特点见表 1-1。

2. 虽然各阶段有核红细胞各有特点,但从原始到成熟发育过程中,其形态变化有一定的规律。①胞体:圆形或类圆形,有的原始红细胞及早幼红细胞可见瘤状突起;②胞质:较多,无颗粒,胞质颜色从深蓝色→蓝灰色→灰红色→淡红色;③胞核:圆形、居中。

表 1-1 各阶段有核红细胞形态特点

	原始红细胞	早幼红细胞	中幼红细胞	晚幼红细胞
细胞				
胞体	15~25 $\mu\text{m}$ 圆形,可有瘤状突起	15~20 $\mu\text{m}$ 圆形,可有瘤状突起	8~15 $\mu\text{m}$ 圆形	7~10 $\mu\text{m}$ 常圆形
核形	圆形,常居中	圆形,常居中	圆形,常居中	常圆形,居中或偏位
核仁	1~3个	模糊或无	无	无
染色质	颗粒状	粗颗粒状或小块	块状如击碎木块,副染色质明显	固缩成团块状,副染色质可见或无
胞质量	较多	较多	多	多
胞质颜色	深蓝色、不透明,可有核周淡染区	深蓝色、不透明,可有核周淡染区	灰蓝、灰红色	浅红色或灰红色
颗粒	无	无	无	无

3. 根据细胞的形态特点,划分各阶段有核红细胞,其主要划分依据如下:



4. 注意与其他血细胞进行鉴别。例如原始红细胞与原始粒细胞的区别见表 1-5;中幼红细胞与淋巴细胞、浆细胞的区别见表 1-7;炭核(从晚幼红细胞脱出的胞核)与小淋巴细胞的区别见表 1-8。

**【参考区间】** 在正常成人的骨髓涂片中,红细胞系统约占骨髓有核细胞 20%,以中、晚幼红细胞为主(约各占 10%),原始红细胞 <1%,早幼红细胞 <5%。

#### 【注意事项】

1. 观察前应确定骨髓涂片的正反面,骨髓膜面反光性差,反面反光性好。如反面朝上放置,低倍镜和高倍镜下可见细胞,油镜下却看不到细胞,经常会过度地调节焦距而压碎涂片。

2. 在低倍镜下选择染色佳、厚薄适宜的部位进行观察(一般在骨髓膜的体尾交界处)。骨髓膜厚的部位,显微镜下的所有细胞均小些,由于有核红细胞胞体变小、胞质量变少,易误认为红系有缺铁样改变或误认为淋巴细胞(尤其是中幼红细胞);而尾部的有核红细胞等均胞体变大、胞质量也多,红细胞中央淡染区常消失。所以,观察各种细胞时,选择合适的部位非常重要。

3. 由于骨髓中细胞的种类很多,应选择具有红细胞系统特征(见红细胞系统的形态变化规律)的细胞进行观察,再进一步辨认、区分各阶段有核红细胞的特点。观察有核红细胞胞质颜色时,应注意观察周围红细胞、中性成熟粒细胞的着色情况,因为染色偏碱或偏酸均可导致胞质颜色偏蓝或偏红,而影响细胞的辨认。

4. 由于细胞形态变化多种多样,故观察细胞时不能根据某一两个非特异性的特点,就轻易地做出否定或肯定性判断。应全面观察细胞,如胞体大小、形状,胞质量、颜色、颗粒、空泡,胞核大小、核形、核位置、染色质、核仁,同时应注意与周围细胞进行比较。

5. 在红系明显增生的涂片中,有时可观察到有核红细胞造血岛,即有核红细胞围绕吞噬细胞。另外,还应注意观察分裂象细胞及退化细胞的形态特点。

## 实验二 粒细胞系统形态观察







【目的】 掌握粒细胞系统的形态变化规律、四种颗粒的鉴别、各阶段粒细胞的形态特点、各阶段粒细胞的划分,掌握粒系细胞与其他系类似细胞的鉴别。

【标本】 基本正常骨髓涂片、增生性骨髓涂片、慢性粒细胞白血病血涂片或骨髓涂片等。

### 【形态观察】

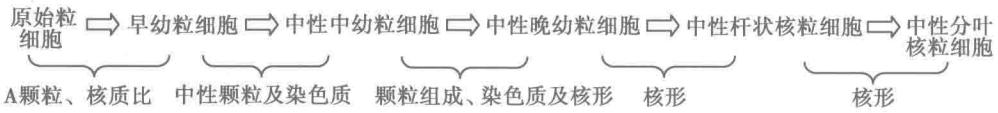
1. 低倍镜下选择厚薄合适、染色良好的部位,然后在油镜下观察各阶段粒细胞。粒细胞系统包括原始粒细胞、早幼粒细胞、中性中幼粒细胞、中性晚幼粒细胞、中性杆状核粒细胞及中性分叶核粒细胞,各阶段的嗜酸性粒细胞及嗜碱性粒细胞。各阶段粒细胞形态特点见表1-2(以中性粒细胞为例),各阶段嗜酸性粒细胞及嗜碱性粒细胞形态特点与其相似,主要不同点是:特异性颗粒分别是嗜酸性颗粒、嗜碱性颗粒。

表1-2 各阶段粒细胞形态特点(以中性粒细胞为例)

	原始粒细胞	早幼粒细胞	中幼粒细胞	晚幼粒细胞	杆状核粒细胞	分叶核粒细胞
细胞						
胞体	10~20 $\mu$ m	12~25 $\mu$ m	10~20 $\mu$ m	10~16 $\mu$ m	10~15 $\mu$ m	10~14 $\mu$ m
核形	圆或类圆形	椭圆或圆形,常偏一侧	圆形	圆形	圆形	圆形
核仁	2~5个,较小	常清楚	常无	无	无	无
染色质	细颗粒	开始聚集,较原始粒细胞粗	聚集呈索块状	小块状,出现副染色质	粗块状,副染色质明显	粗块状,副染色质明显
胞质量	较少	较多或多	多	多	多	多
胞质颜色	蓝色或深蓝色	蓝色或深蓝色	蓝色或淡蓝色	淡蓝色	淡蓝色	淡蓝色
颗粒	常无,或有少许、细小A颗粒	A颗粒较多,少许覆盖核上	出现中性颗粒,A颗粒较多	充满中性颗粒,A颗粒少或无	充满中性颗粒	充满中性颗粒

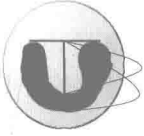
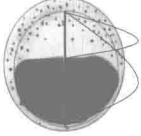
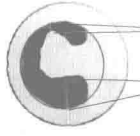
2. 粒细胞系统的各阶段粒细胞较多、形态也各异,但从原始到成熟发育过程中,其形态变化有一定的规律。①胞体:规则,呈圆形或椭圆形;②胞质:无颗粒→出现非特异性颗粒→出现特异性颗粒→特异性颗粒增多、非特异性颗粒减少→仅有特异性颗粒;③胞核:圆形→椭圆形→半圆形→肾形→杆状→分叶状。

3. 根据粒细胞的形态特点,划分各阶段粒细胞,其主要划分依据如下:



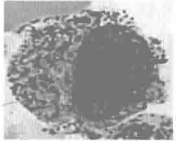
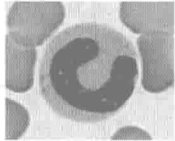
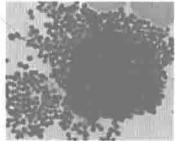
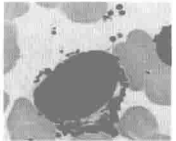
4. 中幼粒以下细胞主要根据核形来划分,三种胞核划分方法的依据详见表 1-3,临床上以核凹陷程度/核假设直径这种划分依据最为常用。

表 1-3 中幼粒以下细胞的胞核划分依据

细胞名称	核凹陷程度	核凹陷程度	核最窄
	核假设直径	核假设圆形直径	核最宽
			
中幼粒细胞	/	< 1/2	/
晚幼粒细胞	< 1/2	1/2 ~ 3/4	> 1/2
杆状核粒细胞	> 1/2	> 3/4	1/2 ~ 1/3
分叶核粒细胞	核丝	核丝	< 1/3

5. 正常情况下,粒细胞有四种颗粒:非特异性颗粒和三种特异性颗粒(即中性颗粒、嗜酸性颗粒及嗜碱性颗粒),四种颗粒的鉴别详见表 1-4,有时这些颗粒并不像表中所罗列的那么典型,故需综合分析。四种颗粒的形态特点对判断各种粒细胞及与其他血细胞的鉴别具有重要作用。



表 1-4 粒细胞胞质中四种颗粒的鉴别

	非特异性颗粒	中性颗粒	嗜酸性颗粒	嗜碱性颗粒
颗粒				
大小	较中性颗粒粗大 大小不一	细小 大小一致	粗大 大小一致	最粗大 大小不一
形态	形态不一	细颗粒状	圆形	形态不一
色泽	紫红色	淡红或淡紫红色	橘红色	深紫红或深紫黑色
数量	少量或中等量	多	多	常不多
分布	不一,有时覆盖核上	均匀	均匀	不一,常覆盖在核上

## 6. 粒细胞与其他血细胞的鉴别

(1) 原始粒细胞与原始红细胞的鉴别。这两种是正常人骨髓中相对较易见的原始细胞, 两者鉴别详见表 1-5。

表 1-5 原始粒细胞与原始红细胞的鉴别

细胞	原始粒细胞	原始红细胞
		
胞体	直径 10 ~ 20 μm	直径 15 ~ 25 μm, 常可见瘤状突起
胞核	常类圆形	圆形
核仁	2 ~ 5 个 (多数 > 3 个) 较小, 清晰	1 ~ 3 个较大, 常不清楚
染色质	细颗粒状, 排列均匀, 平坦	颗粒状 (较粗), 不太均匀, 但着色深
胞质量	中等	较多
胞质颜色	蓝色或深蓝色 (但不如原始红细胞深蓝), 着色均匀, 如水彩画感	不透明的深蓝色, 着色不均匀, 如油画蓝感
核质比	较大	比原始粒细胞小

(2) 有的嗜碱性粒细胞需与小淋巴细胞进行鉴别。因为胞体小的嗜碱性粒细胞与小淋巴细胞很相似, 两者鉴别详见表 1-8。

(3) 中性粒细胞与单核细胞的鉴别详见表 1-13。

【参考区间】 在正常成人的骨髓涂片中, 粒细胞系统约占 40% ~ 60%, 以中性中幼粒以下细胞为主。其中原始粒细胞 < 2%, 早幼粒细胞 < 5%, 中性中幼粒细胞约占 8%, 中性晚幼粒细胞约占 10%, 中性杆状核粒细胞约占 20%, 中性分叶核粒细胞约占 12%, 嗜酸性粒细胞 < 5%, 嗜碱性粒细胞 < 1%。

## 【注意事项】

1. 正常人骨髓涂片中主要由粒细胞组成, 粒细胞的颗粒是该系统细胞最主要的特点之一, 仔细辨认这四种颗粒, 对区分粒细胞与非粒细胞、粒细胞各阶段的划分均非常重要。由于骨髓中细胞的种类很多, 初学者应选择具有粒细胞系统特征 (见粒细胞系统的形态变化规律) 的细胞进行观察, 再进一步辨认、区分各阶段粒细胞的特点。

2. 对于形态不典型的粒细胞, 应注意与其他血细胞进行鉴别, 如单核细胞、淋巴细胞等, 通过与周围细胞进行比较, 有助于作出正确判断。

3. 应注意辨认双染性嗜酸性粒细胞, 它一般见于嗜酸性中幼、晚幼粒细胞。由于其颗粒不典型, 易误认为嗜碱性粒细胞。

4. 多数嗜碱性粒细胞的胞核结构不太清楚, 故有时较难确定为哪一阶段细胞, 再加上正常情况下骨髓中嗜碱性粒细胞很少且为成熟细胞, 故笼统归为嗜碱性粒细胞。

## 实验三 淋巴细胞系统形态观察

【目的】 掌握淋巴细胞系统的形态特征、各阶段淋巴细胞的形态特点及各阶段淋巴细





胞的划分,掌握淋巴系细胞与其他系统类似细胞的鉴别。

【标本】 基本正常骨髓涂片、增生性骨髓涂片、急性淋巴细胞白血病血涂片或骨髓涂片等。

### 【形态观察】

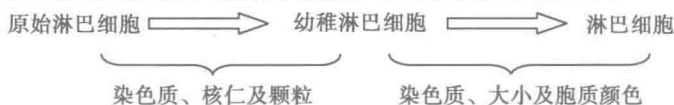
1. 低倍镜下选择厚薄合适、染色良好的部位,然后在油镜下观察淋巴细胞(包括大淋巴细胞和小淋巴细胞)、原始淋巴细胞及幼稚淋巴细胞。各阶段淋巴细胞形态特点详见表1-6。在急性淋巴细胞白血病骨髓涂片中,可见大量原始和(或)幼稚淋巴细胞,其他涂片中一般为淋巴细胞。

表 1-6 各阶段淋巴细胞形态特点

	原始淋巴细胞	幼稚淋巴细胞	大淋巴细胞	小淋巴细胞
细胞				
胞体	10~18 $\mu$ m 圆或类圆形	10~16 $\mu$ m 圆或类圆形	12~15 $\mu$ m 圆或类圆形	6~9 $\mu$ m 圆、类圆或蝌蚪形
核形	圆或类圆形	圆或类圆形	椭圆形,常偏位	类圆形或有小切迹
核仁	1~2个	模糊或消失	消失	消失
染色质	颗粒状	较粗	紧密而均匀	块状,副染色质不明显
胞质量	少	少	较多	少或极少
胞质颜色	蓝色	蓝色	清澈的淡蓝色	淡蓝色或深蓝色
颗粒	一般无	偶有少许紫红色颗粒	常有紫红色颗粒	常无颗粒

2. 淋巴细胞系统的形态特征为:①胞体及胞核小,呈圆形或类圆形;②胞质少,呈蓝色或淡蓝色。

3. 根据细胞的形态特点,划分各阶段细胞,其主要划分依据如下:



4. 淋巴细胞与其他血细胞的鉴别

(1) 小淋巴细胞与中幼红细胞、浆细胞的鉴别详见表1-7。

(2) 小淋巴细胞与胞体小的嗜碱性粒细胞、炭核的鉴别详见表1-8。

(3) 大淋巴细胞需与中性幼稚粒细胞进行鉴别(表1-9)。因为有的大淋巴细胞胞体较大且颗粒较多,易与中性幼稚粒细胞混淆,如后者存在中性颗粒减少,两者鉴别更困难。

【参考区间】 在正常成人的骨髓涂片中,淋巴细胞系统约占20%~25%,均为淋巴细胞,并以小淋巴细胞为主,原始淋巴细胞罕见,幼稚淋巴细胞偶见。

### 【注意事项】

1. 观察急性淋巴细胞白血病涂片时,尤其应注意观察部位的选择,如在厚的部位观察,易将原始淋巴细胞、幼稚淋巴细胞误认为淋巴细胞。

表 1-7 浆细胞、中幼红细胞和小淋巴细胞的鉴别





	浆细胞	中幼红细胞	小淋巴细胞
细胞			
胞体	8 ~ 15 $\mu\text{m}$ , 椭圆形	8 ~ 15 $\mu\text{m}$ , 圆形	6 ~ 9 $\mu\text{m}$ , 类圆形、蝌蚪形
胞质量	丰富	多, 围绕核周	少或极少, 位于局部
胞质颜色	多呈深蓝色, 个别呈红色	灰蓝色、灰红色	多呈淡蓝色, 有时较深蓝
颗粒	偶有紫红色颗粒	无, 有时有嗜碱性点彩	常无颗粒, 但有时可有少许
核形	圆形	圆形	有小切迹、类圆形或圆形
核位置	常偏位	常居中	居中或偏位
核仁	无	无	消失
染色质	块状, 副染色质较明显	块状, 副染色质明显	块状, 副染色质不明显
其他	有核旁淡染区, 泡沫浆	常无空泡	有时可见胞质突起

表 1-8 小淋巴细胞、嗜碱性粒细胞和炭核的鉴别

	小淋巴细胞	胞体小的嗜碱性粒细胞	炭核
细胞			
胞体	6 ~ 9 $\mu\text{m}$	大小与小淋巴细胞相仿	即晚幼红细胞胞核大小
核形	类圆形或有小切迹	轮廓不清楚	常呈圆形
染色质	染色质呈块状	结构不清楚	呈团块状, 未见副染色质
胞质	少或极少, 多呈淡蓝色	少, 淡蓝色, 有时“紫红色”	无
颗粒	常无, 有时有少许紫红色颗粒	有少许紫黑色颗粒, 常覆盖核上 /	

表 1-9 大淋巴细胞和中性幼稚粒细胞的鉴别

	大淋巴细胞	中性幼稚粒细胞
细胞		
胞质颜色	淡蓝色	淡蓝色, 但由于中性颗粒覆盖而无法观察
颗粒	紫红色颗粒, 较中性颗粒粗大	有较多中性颗粒, 有的还有 A 颗粒
染色质	致密, 副染色质不明显	粗颗粒状或副染色质明显

2. 各期淋巴细胞的划分较粒细胞、红细胞系统难, 而与单核细胞系统相似, 其关键是如何将原始淋巴细胞、幼稚淋巴细胞和淋巴细胞区分开来。



3. 淋巴细胞分为大淋巴细胞和小淋巴细胞,骨髓涂片中一般以小淋巴细胞为主。骨髓有核细胞计数分类时,一般不需要将两者分开报告。

### 实验四 浆细胞系统形态观察

**【目的】** 掌握浆细胞系统的形态特征、各阶段浆细胞的形态特点及各阶段浆细胞的划分,掌握浆系细胞与其他系类似细胞的鉴别。


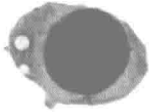

**【标本】** 浆细胞反应性增多的骨髓涂片、多发性骨髓瘤骨髓涂片等。

**【形态观察】**

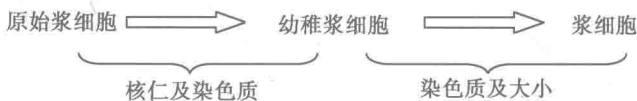
1. 低倍镜下选择厚薄合适、染色良好的部位,然后在油镜下观察原始浆细胞、幼稚浆细胞及浆细胞的形态特点。各阶段浆细胞形态特点见表 1-10。在多发性骨髓瘤涂片中,常可见一定数量的原始和(或)幼稚浆细胞,其他涂片中一般为浆细胞。

2. 浆细胞系统的形态特征为:①胞质:丰富,呈深蓝色,且常有核旁淡染区及空泡;②胞核:圆形,偏位;③核质比:小。

表 1-10 各阶段浆细胞形态特点

	原始浆细胞	幼稚浆细胞	浆细胞
细胞			
胞体	12 ~ 25μm 圆形或椭圆形	12 ~ 16μm 常椭圆形	8 ~ 15μm 常椭圆形
核形	圆形,核偏位	圆形,核偏位	圆形,核偏位
核仁	2 ~ 5 个	模糊或无	无
染色质	粗颗粒状	较粗	块状,副染色质较明显
胞质量	多	多	丰富
胞质颜色	深蓝色,核旁淡染区	深蓝色,核旁淡染区	常深蓝色,有时呈红色
颗粒	无	偶有少许紫红色颗粒	偶有少许紫红色颗粒
空泡	可有	可有	明显

3. 根据细胞的形态特点,划分各阶段浆细胞,其主要划分依据如下:



4. 浆细胞与成骨细胞相似,应注意鉴别(表 1-17)。有的浆细胞形态不典型,应注意与中幼红细胞鉴别(表 1-17)。

**【参考区间】** 在正常成人的骨髓涂片中,浆细胞 < 2%,原始浆细胞罕见,幼稚浆细胞偶见。