

XUEYEXUE HE XUEYEXUE JIANYANJISHU

于增国
姜淑华
主编

血液学 和血液学 检验技术

董正义 主审

YXJYJS

1.1

大连理工大学出版社

《血液学和血液学检验技术》

编 委 会

主 编 于增国 姜淑华

主 审 董正义

副主编 (以姓氏笔画为序)

王浩明 邵诗兰 肖淑荣 高显玲 董正义

编 委 (以姓氏笔画为序)

于远军 于增国 王浩明 王淑华 邵诗兰
肖淑荣 张 菊 姜淑华 哈 爽 高显玲
董正义

图书在版编目(CIP)数据

血液学和血液学检验技术/于增国,姜淑华主编. —大连:大连理工大学出版社,1998.2

ISBN 7-5611-1407-9

I. 血… II. ①于… ②姜… III. ①血液学 ②血液检查 IV. R331.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 01450 号

大连理工大学出版社出版发行

(大连市凌水河 邮政编码 116024)

大连理工大学印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:266 千字 印张:11.5

印数:1—1500 册

1998 年 2 月第 1 版

1998 年 2 月第 1 次印刷

责任编辑:蒋 浩

责任校对:于 冬

封面设计:孙宝福

版式设计:寸 土

定价:14.00 元

序言一

喜闻由大连大学医学院检验系副主任于增国副教授主编、董正义主任审阅的《血液学和血液学检验技术》一书问世,我表示由衷的高兴和热烈的祝贺。在教科书的百花园中,又增添了一朵鲜艳的新花。

近年来,随着医学科学和实验技术的进步,血液学检验也有了突飞猛进的发展。这种发展固然是与设施条件的改善有关,然而更重要的是与技术人才的培养有关。培养和造就一大批技术人才,这正是加强我国医学检验专业教学的宗旨所在。由于血液检验技术在临床检验和实验诊断中占有重要的地位,因此加强血液学检验技术教学应列为本学科教学的重点之一,并起到推动我国血液学检验发展和提高的作用,这也是作者们辛勤地编写本教材的目的。

本书的内容全面而系统,广泛而新颖,有一般的常用试验,也有发展中的崭新方法。它不仅反映了血液学检验技术的现状,而且也反映了血液学检验技术的发展;它不仅适用于血液学检验的全日制教学,而且也适用于血液学检验的继续教育。因此,它既是一本不可多得的教科书,也是一本临床实用的参考书。我相信,本书在实践应用中,必将受到广大师生和读者的欢迎和好评。

王 鸿 利

1997年10月于上海第二医科大学

序言二

血液学检验是医学检验专业的主干学科之一,不仅与内科血液病有着密切联系,而且与临床其他学科,如外科、妇产科、儿科等也密切相关。近年来,随着生物化学、免疫学和分子生物学等理论和实验技术不断融入,使这一学科无论从检测项目的数量,还是每一项目所起的作用都有很大发展,其在临床上的作用也越来越为大家所关注。然而,作为教学基本条件之一的教材建设,还有不完善之处。虽然卫生部教材办公室在1989年出版了本科的血液学及血液学检验教材,之后,检验专业专科教材编审委员会也协编了血液学与血液学检验教材,而且由卫生部教材办公室组织编写的新版本科、专科血液学和血液学检验教材也将于1998年秋问世,但至今还没有一本较为系统和实用的配套实验教材,给从事这一教学工作的学校和教师带来了很大困难。大连大学医学院检验系副主任于增国副教授从事血液学检验十余年,由于本人努力学习,刻苦钻研,特别是得益于国内著名血液学专家,上海第二医科大学王鸿利教授的指导,在血液学检验的教学和医疗实践中积累了丰富的经验。为配合理论教学,会同丹东市第二医院检验科姜淑华主任等同志编写了这一本《血液学和血液学检验技术》。全书分五个部分,共编写了116个检验项目,书后附有5个附录,以供读者查阅。

本书条理清晰、内容丰富、实验操作步骤较为翔实,不仅适用于医学检验专业本、专科教学,也可用于中专检验专业的实验教学。

对于已经从事这一专业领域工作的技术人员来说,本书也是一本十分有用的工具书和参考书,对于提高专业知识,开发新的检测项目将会有极大的帮助。

范钦信

1997年10月于大连大学

前 言

血液学和血液学检验是医学检验专业的主干课程。而血液学检验技术则是该课程的重要内容,同时也是临床医学的主要学科之一。它涉及到基础医学、临床医学和预防医学各个领域,已成为血液疾病确诊必不可少的重要手段,并与许多内科非血液疾病及其他疾病的诊断、发病机理的研究和防治有着密切的联系。但是,作为医学检验专业的血液学和血液学检验教学至今还没有与其相配套的、较为适用的实验教材。为此,我们根据教学的需要,依据教学大纲的要求,结合教材的内容,从教学实际应用出发,参考、荟萃国内已开展的检验新技术和方法,总结我们多年的教学和实践经验,编写了《血液学和血液学检验技术》一书,以配合本学科的理论教学。

全书共五个部分,分为正常血细胞形态学观察、常用细胞化学染色技术、常见贫血的骨髓片观察及其他实验技术、白血病及其他血液病的骨髓片观察、止血与凝血检验技术。共编写了52个实验,116个检验项目,132种检测方法,供教学时选用。每项试验和方法撰写得较为翔实,分为〔原理〕、〔试剂〕、〔器材〕、〔操作方法〕、〔注意事项〕、〔正常参考值〕、〔临床意义〕等内容。书后设有5个附录,便于读者阅读、查阅和实践。

本书突出检验技术和实验方法,通俗易懂,内容丰富,并反映出国内目前的新进展,适用价值较大,不仅适合于医学检验专业本、专科及中专的实验教学,同时对于从事血液学检验的专业技术人员也是一本很有价值的参考书和工具书。

全国著名的血液学专家、上海第二医科大学王鸿利教授及著名的生物化学专家、大连大学医学院范钦信教授对本书编写给予了热情的指导并撰写序言,我们表示衷心谢忱。大连大学医学院检验系临检、血检教研室主任董正义副教授对本书作了详细的审阅,此外,伦永志老师为本书的编写做了许多的工作,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,缺点和错误在所难免,敬请前辈、同仁和广大读者对本书存在不足之处,不吝揭示指正,我们诚恳表示谢意。

编 者

1997年9月于大连

目 录

序 言 一

序 言 二

前 言

第一部分 正常血细胞形态学观察

实验一	粒细胞系统	(1)
实验二	红细胞系统	(4)
实验三	单核细胞系统和淋巴细胞系统	(6)
实验四	巨核细胞系统和浆细胞系统	(8)
实验五	骨髓涂片中可见的其他细胞	(10)
实验六	骨髓涂片细胞形态学检查	(12)

第二部分 常用细胞化学染色技术

实验七	过氧化物酶(POX)染色	(19)
实验八	苏丹黑 B(SB)染色	(21)
实验九	过碘酸-雪夫反应(PAS 反应)	(22)
实验十	碱性磷酸酶(ALP)染色	(26)
实验十一	α -醋酸萘酚酯酶(α -NAE)染色	(31)
实验十二	醋酸 AS-D 萘酚酯酶(AS-DAE)染色	(33)
实验十三	氯乙酸 AS-D 萘酚酯酶(AS-DCE)染色	(35)
实验十四	铁染色	(37)

第三部分 常见贫血的骨髓片观察及其他实验技术

实验十五	缺铁性贫血(IDA)	(40)
实验十六	铁粒幼细胞性贫血(SA)	(41)
实验十七	巨幼细胞性贫血(MA)	(41)
实验十八	再生障碍性贫血(AA)	(43)
实验十九	溶血性贫血(HIA)	(44)
实验二十	显示溶血的检查	(44)
	一、血浆游离血红蛋白测定(P-Hb, 光电比色法)	(44)
	二、血清结合珠蛋白测定(Hb-Hp)	(45)

三、含铁血黄素尿检查(Rous 试验)	(48)
实验二十一 先天性红细胞膜缺陷的检查	(49)
一、红细胞渗透脆性试验(EFT,改良 Sanford 法)	(49)
二、红细胞孵育渗透脆性试验(MCF,Dacie 法)	(50)
三、自身溶血试验(ALT)及纠正试验(光电比色法)	(53)
实验二十二 阵发性睡眠性血红蛋白尿症(PNH)的检查	(55)
一、蔗糖溶血试验(糖水试验)	(55)
二、热溶血试验	(55)
三、酸溶血试验(Ham's 试验)	(56)
实验二十三 红细胞酶缺陷的检查	(57)
一、高铁血红蛋白还原试验(MHb)	(57)
二、红细胞 G6PD 活性测定(光电比色法)	(61)
三、红细胞 PK 活性测定(光电比色法)	(63)
实验二十四 珠蛋白合成异常的检查	(65)
一、HbA ₂ 定量测定(HbA ₂ ,醋纤膜电泳法)	(65)
二、抗碱血红蛋白测定(HbF,光电比色法)	(67)
三、HbF 酸洗脱法测定(化学洗脱法)	(68)
四、红细胞镰变试验	(69)
五、异丙醇试验	(70)
六、HbH 包涵体试验	(71)
七、变性珠蛋白小体生成试验	(72)
实验二十五 免疫性溶血的检查	(73)
一、抗人球蛋白试验(Coomb's 试验)	(73)
二、冷热溶血素试验(DLT)	(76)
三、血清冷凝集素试验(CAS)	(77)

第四部分 白血病及其他血液病的骨髓片观察

实验二十六 急性淋巴细胞白血病(ALL)	(79)
实验二十七 急性非淋巴细胞白血病(ANLL)	(81)
一、原始粒细胞白血病未分化型(M ₁ 型)	(81)
二、原始粒细胞白血病部分分化型(M _{2a} 型)	(81)
三、亚急性粒细胞白血病(SML)(M _{2b} 型)	(82)
四、颗粒增多的早幼粒细胞白血病(APL)(M ₃ 型)	(82)
五、急性粒-单核细胞白血病(AMMOL)(M ₄ 型)	(83)
六、急性单核细胞白血病(AMOL)(M ₅ 型)	(83)
七、红白血病(EL)(M ₆ 型)	(84)
八、巨核细胞白血病(Meg-L)(M ₇ 型)	(84)

实验二十八 慢性白血病(CL)	(85)
一、慢性粒细胞白血病(CGL)	(85)
二、慢性淋巴细胞白血病(CLL)	(85)
实验二十九 特殊类型白血病	(86)
一、浆细胞性白血病(PCL)	(86)
二、多毛细胞白血病(HCL)	(86)
三、幼淋巴细胞性白血病(PLL)	(87)
实验三十 骨髓增殖异常综合征(MDS)	(88)
实验三十一 其他白细胞疾病	(89)
一、多发性骨髓瘤(MM)	(89)
二、恶性组织细胞病(MH)	(90)
三、高雪细胞和尼曼-匹克细胞的形态	(91)

第五部分 止血与凝血检验技术

实验三十二 出血时间检测	(92)
一、出血时间测定(BT)	(92)
二、阿司匹林耐量试验(ATT)	(93)
实验三十三 血小板数量和血小板生存时间检测	(94)
一、血小板计数(BPC)	(94)
二、血小板生存时间检测(PLS,丙二醛法)	(97)
实验三十四 血小板粘附试验(PAdT)	(97)
实验三十五 血小板聚集试验(PAgT)	(100)
实验三十六 血小板释放试验	(103)
一、血小板 ATP 释放试验(荧光光度法)	(103)
二、血浆血小板第 4 因子(PF ₄)测定(凝血酶法)	(104)
实验三十七 血小板凝血活性测定	(105)
一、血小板第 3 因子有效性测定(PF _{3a} T)	(105)
二、蝰蛇毒血小板第 3 因子有效性试验(RVV-PF _{3a} T)	(107)
实验三十八 血块收缩试验(CRT)	(107)
实验三十九 血小板代谢活性检测	(109)
一、血栓烷 B ₂ 测定(TXB ₂ ,放射免疫法)	(109)
二、丙二醛测定(MDA,比色法)	(110)
实验四十 血小板表面相关抗体和补体测定	(111)
实验四十一 内源系统凝血因子筛选试验	(113)
一、凝血时间测定(CT)	(113)
二、硅管凝血时间测定(SCT,凝固法)	(114)
三、活化凝血时间测定(ACT,凝固法)	(115)

四、复钙时间测定(RT,凝固法)	(115)
五、活化部分凝血活酶时间测定(APTT,凝固法)	(116)
六、部分凝血活酶时间测定(PTT,凝固法)	(117)
实验四十二 外源系统凝血因子筛选试验	(118)
一、血浆凝血酶原时间测定(PT,Quick 一期法)	(118)
二、蝰蛇毒时间测定(RVVT,凝固法)	(119)
三、蝰蛇毒磷脂时间测定(RVVCT,凝固法)	(119)
四、蝰蛇毒复钙时间测定(RVVRT,凝固法)	(120)
实验四十三 内源系统凝血因子纠正试验	(121)
一、凝血酶原消耗试验(PCT)及其纠正试验	(121)
二、简易凝血活酶生成试验(STGT)及其纠正试验	(123)
三、Bigg's 凝血活酶生成试验(B-TGT,凝固法)	(125)
实验四十四 外源系统凝血因子纠正试验	(127)
一、血浆凝血酶原时间延长的纠正试验	(127)
二、凝血因子V 活动度测定(FV:A,纠正法)	(128)
三、凝血因子VII 活动度测定(FVII:A,纠正法)	(129)
实验四十五 凝血因子活性检测	(129)
一、凝血因子II 活性测定(FII:C,一期法)	(129)
二、凝血因子VIII 活性测定(FVIII:C,一期法)	(130)
实验四十六 凝血因子抗原检测	(131)
一、凝血因子II 抗原测定(FII:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(131)
二、凝血因子VIII:C 的抗原测定(FVIII:CAg,Laurell 免疫火箭电泳法)	(132)
实验四十七 血管性假血友病因子的检测	(134)
一、血浆vWF 相关抗原测定(vWF:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(134)
二、vWF 瑞斯托霉素辅因子测定(vWF:Rcof)	(135)
实验四十八 凝血第三阶段的检测	(136)
一、凝血因子XIII 筛选试验(FXIII,定性法)	(136)
二、单碘醋酸耐量试验	(136)
三、纤维蛋白原含量测定(双缩脲法)	(137)
四、纤维蛋白原抗原测定(Fg:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(138)
实验四十九 抗凝物质的检测	(138)
一、抗凝血酶III 抗原测定(ATIII:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(138)
二、抗凝血酶III 活性测定(ATIII:A)	(140)
三、蛋白C 抗原测定(PC:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(142)
四、蛋白S 抗原测定(PS:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(143)
五、 α_2 -巨球蛋白抗原测定(α_2 -M:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(143)
六、 α_1 -抗胰蛋白酶抗原测定(α_1 -AT:Ag,Laurell 免疫火箭电泳法)	(144)
七、游离肝素时间测定(甲苯胺蓝纠正试验)	(145)

试验五十 纤溶活性的检测	(146)
一、优球蛋白溶解时间测定(ELT,加钙法、加酶法)	(146)
二、血浆凝块溶解试验	(146)
三、血浆纤溶酶原抗原测定(PLG:Ag)	(147)
四、血浆纤溶酶原活性测定(PLG:A,发色底物法)	(149)
五、纤溶酶活性测定(PL:A,发色底物法)	(150)
实验五十一 纤维蛋白单体检测	(151)
一、血浆硫酸鱼精蛋白副凝固试验(3P 试验)	(151)
二、乙醇胶试验(EGT)	(151)
实验五十二 纤维蛋白(原)降解产物的检测	(152)
一、凝血酶时间测定(TT,凝固法)	(152)
二、反向血凝试验	(153)
三、葡萄球菌聚集试验(SCT,试管法)	(154)
四、D-二聚体测定(乳胶凝集法)	(154)
附录1 血浆凝血因子特性表	(156)
附录2 血液凝固机制图解	(157)
附录3 溶血性贫血实验诊断及鉴别诊断程序	(158)
附录4 血液学检验常用英文缩写	(159)
附录5 血液学检验常用正常参考值	(165)
参考文献	(169)

第一部分 正常血细胞形态学观察

实验一 粒细胞系统

【器材与标本】

1. 器材:显微镜、香柏油、醇醚混合液、拭镜纸。
2. 标本:增生性骨髓片或典型慢性粒细胞白血病的骨髓片或血片。

【观察方法】

将已染色的涂片先在低倍镜下观察,选择涂片较薄、细胞分布均匀、红细胞不重叠、染色较佳的区域,在涂片上滴香柏油一滴,再转换油浸镜观察粒细胞系统各阶段的形态。

【粒细胞系统各阶段细胞的形态】

(一)原始粒细胞(Myeloblast)

胞体 呈圆形或类椭圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$ 。

胞核 较大,约占细胞的 $2/3$ 以上,呈圆或椭圆形,居中或略偏位;核染色质呈细砂粒状,排列均匀、平坦、如同一层薄纱,无浓集,染淡紫红色;核膜较模糊;核仁 2 个~5 个不等,较小而清楚,呈淡蓝色或无色。

胞浆 量少,染淡蓝色绕于核周,浆中无颗粒。

(二)早幼粒细胞(Promyelocyte)

胞体 呈圆形或椭圆形,较原粒细胞略大,直径约 $12\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

胞核 略大,约占细胞的 $2/3$,呈圆形或椭圆形,位于细胞的中央或偏位;核染色质开始聚集,故较原粒细胞粗糙、不均,染紫红色;核膜略显清楚;核仁可见或消失。

胞浆 量较少,呈淡蓝色、蓝色或深蓝色,浆内含有大小、形态和多少不一的紫红色非特异性的天青胺蓝颗粒,分布不均。

(三)中幼粒细胞(Myelocyte)

1. 中性中幼粒细胞(Neutrophilic myelocyte)

胞体 呈圆形,直径为 $10\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$ 。

胞核 略小,约占细胞的 $2/3\sim 1/2$,呈圆形、椭圆形或一侧开始扁平,亦可出现浅凹陷;核染色质聚集呈索块状,染紫红色;核仁完全消失。

胞浆 量开始增多,染淡粉红色或偏淡蓝色,浆中出现中等量、大小较一致的特异性中性颗粒,分布均匀。

2. 嗜酸性中幼粒细胞(Eosinophilic myelocyte)

胞体 呈圆形,直径为 $15\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

胞核 与中性中幼粒细胞相同。

胞浆 浆内充满粗大、均匀、排列紧密,染桔红色或棕红色的特异性嗜酸性颗粒,颗粒

内含有酸性磷酸酶、芳香硫酸酯酶和过氧化物酶,都是初级溶酶体。

3. 嗜碱性中幼粒细胞(Basophilic myelocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

胞核 椭圆形,轮廓不清楚,核染色质较模糊。

胞浆 浆内及核上含有数量不多、排列零乱、大小和形态不一的紫黑色特异性嗜碱性颗粒。

(四)晚幼粒细胞(Metamyelocyte)

1. 中性晚幼粒细胞(Neutropilic metamyelocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 。

胞核 变小,有明显凹陷呈肾形、马蹄形、半月形,但凹陷程度一般不超过核假设直径的一半;核染色质粗糙,排列更紧密,染紫红色;无核仁。

胞浆 量多,染浅红色,浆中充满着中性颗粒。

2. 嗜酸性晚幼粒细胞(Eosinophilic metamyelocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 。

胞核 呈肾形或椭圆形,位于细胞中央或偏一侧,核染色质同中性晚幼粒细胞。

胞浆 充满着嗜酸性颗粒,但有时可见到深褐色或紫棕色颗粒夹杂在桔红色颗粒之间。

3. 嗜碱性晚幼细胞(Basophilic metamyelocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 14\mu\text{m}$ 。

胞核 固缩呈肾形,轮廓模糊,染色质结构不清楚。

胞浆 浆内及核上含有少量、分布不均、大小和形态不一的紫黑色嗜碱性颗粒。

(五)杆状核粒细胞(Stab granulocyte)

1. 中性杆状核粒细胞(Neutrophilic stab granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

胞核 变小,约占细胞的 $1/2$ 以下,核呈明显凹陷,其凹陷程度超过核假设直径的一半,核径最窄处大于最宽处的 $1/3$ 以上,形态弯曲呈带状,粗细均匀,也可见核呈“S”形、“U”形或“E”形,核两端钝圆;核染色质粗糙呈块状、致密、染深紫红色。

胞浆 同中性晚幼粒细胞,浆中充满了中性颗粒。

2. 嗜酸性杆状核粒细胞(Eosinophilic stab granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约为 $11\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 。

胞核 与中性杆状核粒细胞相同。

胞浆 充满着粗大的桔红色嗜酸性颗粒。

3. 嗜碱性杆状核粒细胞(Basophilic stab granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约为 $10\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 。

胞核 呈模糊杆状,染色质结构不清楚。

胞浆 浆内及核上含有紫黑色、大小不均、数量较少的嗜碱性颗粒。

(六)分叶核粒细胞(Segmented granulocyte)

1. 中性分叶核粒细胞(Neutrophilic segmented granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约 $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

胞核 呈分叶状,叶与叶之间有核丝相连或完全断开,或者虽未断开但有粗而明显核桥或切痕;核常分 2 叶 $\sim$ 5 叶;核染色质浓集或呈较多小块,染深紫红色。

胞浆 丰富,染淡粉红色,浆内分布着细小的紫红色中性颗粒。

2. 嗜酸性分叶核粒细胞(Eosinophilic segmented granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约为 $10\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 。

胞核 多分两叶,染深紫红色。

胞浆 充满着粗大的桔红色嗜酸性颗粒。

3. 嗜碱性分叶核粒细胞(Basophilic segmented granulocyte)

胞体 呈圆形,直径约为 $10\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 。

胞核 可分 3 叶 $\sim$ 4 叶或分叶不明显,常融合呈堆集状,染紫红色。

胞浆 嗜碱性颗粒大小不一,分布不均,常掩盖在核上,以致核的形态看不清,甚至很难确定为那一个阶段的细胞。

附 1 各阶段粒细胞的形态特点和粒细胞各种颗粒的特点列表如下(见表 1.1.1 和表 1.1.2)。

表 1.1.1 粒细胞系统各阶段细胞的形态特点

细胞名称	直径 (μm)	核浆 比例	细 胞 核				细 胞 浆		
			形态	颜色	核染质	核仁	多少	颜色	颗粒
原始粒细胞 (Myeloblast)	10~18	$>2/3$	圆或椭圆形	淡紫红色	细致网状或细点状	1 个 $\sim$ 5 个	少	蓝色	无
早幼粒细胞 (Promyelocyte)	10~20	$2/3$	圆或椭圆形	紫红色	较粗,有一些聚集在核膜处	较少而小	较多	蓝色	出现数量不嗜苯胺蓝紫红色的颗粒
中幼粒细胞 (Myelocyte) (嗜中、酸、碱)	10~18	$1/2$	圆或椭圆形或微凹	紫红色	更粗,较密集	消失或可见	中等量	粉红色或淡蓝色	出现特异性中性、嗜酸、嗜碱颗粒
晚幼粒细胞 (Metamyelocyte) (嗜中、酸、碱)	10~16	$1/2\sim <1/2$	肾形或马蹄形	紫红色	浓集成块状,核染质与副染质易分辨	无	多	粉红色	出现特异性中性、嗜酸、嗜碱颗粒
带形核粒细胞 (Stab granulocyte) (嗜中、酸、碱)	10~15	$<1/2$	带形 S 形	深紫红色	粗而致密	无	多	粉红色	出现特异性中性、嗜酸、嗜碱颗粒
分叶核粒细胞 (Segmented granulocyte) (嗜中、酸、碱)	10~15	$<1/2$	二叶或五叶	深紫红色	粗而致密	无	多	粉红色	出现特异性中性、嗜酸、嗜碱颗粒

表 1.1.2

粒细胞各种颗粒的特点

颗粒 鉴别点	中性颗粒	嗜酸颗粒	嗜碱颗粒	嗜苯胺蓝颗粒
大小	细小,大小一致	粗大,大小一致圆形,形似小珠	粗大,大小不一,形态不一	较粗大,大小不一,形态不一,圆形或不规则
数量	多	多	不一	少数或中等量
分布	均匀	均匀,布满胞浆内,紧密排列	分布不一,排列零乱,常盖于核上,使胞核轮廓不清	分布较均匀
色泽	淡紫红色	染成桔红色,中心较淡,微呈透明折光,很像剥开的石榴,有时嗜酸性颗粒呈蓝紫色,形似嗜碱性颗粒,但不如后者粗大和深染,尤其见于中幼粒细胞阶段	深紫色或深紫红色	紫红色

附 2 骨髓涂片的制备与染色

1. 制片 抽取骨髓液后,立即将骨髓液置于载玻片上,选择有骨髓小粒部分的骨髓液做涂片,制片的方法同血涂片。因骨髓液中纤维蛋白原含量较高,易凝固,所以制片要快。如骨髓液发生凝固,则不能做涂片。每次应做 6 张~8 张涂片,涂片要求同血片。

2. 染色 将干燥新鲜的骨髓涂片置于染色架上,用瑞氏染液染色,染色方法同血片,但染色的时间要比血片略长一些。

(姜淑华)

实验二 红细胞系统

【器材与标本】

1. 器材:同实验一。

2. 标本:增生性骨髓涂片。

【观察方法】 同实验一。

【红细胞系统各阶段细胞的形态】

(一)原始红细胞(Pronormoblast)

胞体 呈圆形或椭圆形,边缘常有钝角状或瘤状突起,直径为 $15\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆形,约占细胞的 $4/5$,居中或稍偏位;核染色质呈颗粒状,较原粒细胞粗而密集,染紫红色;核仁 1 个~3 个,大小不一,染浅蓝色。

胞浆 量少,染深蓝色,不透明,有油画蓝色感,在核周常形成淡染区。

(二)早幼红细胞(Early normoblast)

胞体 呈圆形或椭圆形,直径为 $10\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$ 。

胞核 圆或椭圆形,约占细胞的 $2/3$ 以上,居中或稍偏位;核染色质呈浓密或粗密的块,较原始红细胞粗糙,染紫红色;核仁模糊或消失。

胞浆 量较多,染不透明的蓝色或深蓝色,仍可见瘤状突起及核周淡染区。

(三)中幼红细胞(Polychromatic normoblast)

胞体 呈圆形,直径为 $8\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆形或椭圆形,约占细胞的 1/2,居中或稍偏位;核染色质已聚集成索条状或块状,其中有明显的空隙(副染色质),宛如打碎墨砚感,染深紫红色;核仁完全消失

胞浆 浆内血红蛋白形成逐渐增多,嗜碱性物质逐渐减少,因含不等量的血红蛋白,可呈不同程度的嗜多色性。

(四)晚幼红细胞(Orthochromatic normoblast)

胞体 呈圆形,直径为 $7\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

胞核 圆形,居中或偏位,占细胞的 1/2 以下;核染色质聚集成数个大块或凝缩成紫黑色团块状,如同“炭块”一样。

胞浆 量较多,随着血红蛋白量的增多而染浅灰色或淡红色。

(五)网织红细胞(Reticulocyte)

为晚幼红细胞刚脱核后的分化阶段,但仍属未成熟的红细胞,胞浆内仍含嗜碱性物质,用煌焦油蓝作活体染色时,可在胞浆内看到蓝色网状、线状或颗粒状结构,此种结构越多,表示细胞越不成熟。胞体呈圆形,较成熟红细胞略大,直径约 $8\mu\text{m}\sim 9\mu\text{m}$,该细胞在正常血液中占 0.5%~1.5%。

(六)红细胞(Erythrocyte)

正常红细胞胞体呈圆形,直径为 $7.2\mu\text{m}$ 左右,形态呈双面微凹之圆盘状,中央较薄,边缘厚,染色后呈淡红色,中央部分浅染,无核。

附 各阶段有核红细胞的形态特点及原始红细胞和原始粒细胞的鉴别列表如下(见表 1.2.1 和表 1.2.2)。

表 1.2.1 红细胞系统各阶段细胞的形态特点

细胞名称	直径 (μm)	核浆 比例	细 胞 核				胞 浆		
			形态	颜色	核染色质	核仁	多少	颜色	颗粒
原始红细胞 (Promoblast)	15~20	4/5	圆形	紫红色	颗粒状,均匀	1个~3个	少	深蓝色, 不透明	无
早幼红细胞 (Early normoblast)	10~18	>2/3	圆形	紫红色	较粗,粗颗粒状或小块状	消失或痕迹	少	同上	无
中幼红细胞 (Polychromatic normoblast)	8~15	1/2	圆形	深紫红色	粗,紧密成块状,排列成龟背样或车轮状	无	较多	蓝色到灰红色	无
晚幼红细胞 (Orthochromatic normoblast)	7~10	<1/2	圆形	深紫红色	固缩成团块状	无	多	淡红色或淡灰色	无

表 1.2.2 原始红细胞和原始粒细胞的鉴别

鉴别点	原始粒细胞	原始红细胞
胞 体	直径 $10\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$,规则	直径 $15\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$,常见瘤状突起
核染色质	较细,呈点状排列	较原粒粗,致密呈较粗颗粒如串珠样排列
核 仁	2个~5个,3个以上者多见	1个~3个,2个以下者多见
胞 浆	蓝色或淡蓝色,透明,着色均匀	深蓝色,不透明,着色浓稠,不均匀,沿核周有明显的环核淡染区

(王 浩 明)

实验三 单核细胞系统和淋巴细胞系统

【器材与标本】

1. 器材:同实验一。

2. 标本:

(1)增生性骨髓片。

(2)典型的急性单核细胞白血病(M_5)骨髓片或血片。

(3)典型的急性淋巴细胞白血病(ALL)骨髓片或血片。

【观察方法】 同实验一。

【单核细胞系统各阶段细胞的形态】

(一)原始单核细胞(Monoblast)

胞体 呈圆形或椭圆形,直径为 $15\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

胞核 较大,约占细胞的 $2/3$ 以上;呈圆形、类圆形或不规则形,偶有折叠及扭曲现象;核染色质纤细,呈疏松网状,结构不清楚,染淡紫红色;核仁 1 个~3 个,常大而明显

胞浆 较其他原始细胞丰富,染灰蓝色不透明,浆中无颗粒,边缘不规则,有时可见伪足状突出。

(二)幼稚单核细胞(Promonocyte)

胞体 呈圆形或不规则形,直径为 $15\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆或不规则形,有扭曲折叠、凹陷或切迹;约占细胞的 $2/3$;核染色质较原始单核细胞粗造疏松,呈丝网状,染紫红色;核仁隐匿或无。

胞浆 量较多,染灰蓝色,浆中可见细小紫红色的天青胺蓝颗粒。

(三)单核细胞(Monocyte)

胞体 呈圆形或不规则形,直径为 $12\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。

胞核 形态不规则,常呈肾形、马蹄形、S 形、分叶形、笔架形,并有明显扭曲折叠;约占细胞的 $2/3$;核染色质较细致、疏松呈丝网状或条索状,染紫红色;无核仁。

胞浆 量多,染灰蓝色或淡灰红色、半透明如毛玻璃样;浆内可见更多细小的、分散均匀的灰尘样紫红色天青胺蓝颗粒,有时偶见空泡,胞浆边缘常可见钝伪足。

【淋巴细胞系统各阶段的形态】

(一)原始淋巴细胞(Lymphoblast)

胞体 呈圆形或椭圆形,直径为 $10\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆形,较大,约占细胞的 $2/3$ 以上。位于细胞的中央或稍偏一侧;核染色质细致,呈颗粒状,较原粒细胞稍粗,排列均匀,染淡紫红色;核浓厚,界限清晰;核仁多为 1 个~2 个,染淡蓝色,由于其周围的染色质浓染呈核堤状而常清晰易见。

胞浆 很少,呈透明天蓝色,有明显核周界,浆中无颗粒。

(二)幼稚淋巴细胞(Prolymphocyte)

胞体 呈圆形或椭圆形,直径为 $10\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆或椭圆形,偶有小的凹陷,约占细胞的 $2/3$;核染色质仍较细致,偶见有聚

集现象,染紫红色;核仁模糊不清或消失。

胞浆 量较少,染淡蓝色透明,偶见有少许深染紫红色天青胺蓝颗粒。

(三)淋巴细胞(Lymphocyte) 可分大、小二型淋巴细胞

1. 大淋巴细胞

胞体 呈圆形,直径为 $12\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆或椭圆形,约占细胞的 $2/3\sim 1/2$,位于细胞中央或稍偏一侧,核染色质排列紧密而均匀,浓染而呈深紫红色。

胞浆 量较多,呈清澈的天蓝色,可有少量大小不等的天青胺蓝颗粒。

2. 小淋巴细胞

胞体 呈圆形,直径约为 $6\mu\text{m}\sim 9\mu\text{m}$ 。

胞核 呈圆形,或有小切迹;核染色质聚集紧密成大块状,结块边缘不清楚,染深紫红色。

胞浆 量极少,甚至看不清胞浆,颇似裸核,如可见,多呈淡蓝色,一般无颗粒。

附 各阶段单核细胞和各阶段淋巴细胞的形态特点列表如下(见表 1.3.1 和表 1.3.2)。

表 1.3.1 单核细胞系统各阶段细胞的形态特点

细胞名称	直径 (μm)	核浆 比例	细 胞 核				细 胞 浆		
			形态	颜色	核染质	核仁	多少	颜色	颗粒
原始单核细胞 (monoblast)	15~20	$>2/3$	圆或椭圆 或稍凹陷	淡紫 红色	细致似网 状,疏松	1个~3个	少	蓝色或 灰色	无
幼单核细胞 (promonocyte)	15~25	$2/3$	椭圆或切迹 或不规则	紫红色	较粗	少而小 较致密	中等量	蓝色或 灰色	有紫红色颗 粒,细而致密
单核细胞 (monocyte)	12~20	$2/3$	马蹄形或 肾形或S形	紫红色	粗条纹状	无	较多	蓝色或 灰色	有细小弥散 紫红色颗粒

表 1.3.2 各型淋巴细胞的形态特点

细胞名称	直径 (μm)	核浆 比例	细 胞 核				细 胞 浆		
			形态	颜色	核染质	核仁	多少	颜色	颗粒
原始淋巴细胞 (Lymphoblast)	10~18	$>2/3$	圆形或 椭圆形	淡紫 红色	细致,似细点 状,核膜较厚	1个~2个	少	蓝色透明 可呈环核 淡染带	无
幼淋巴细胞 (Prolymphocyte)	9~16	$2/3$	圆形或 椭圆形	紫红色	较粗,聚集成 小块状	较模糊	少	蓝色透明	无或有少 数紫红色 颗粒
淋巴细胞 (Lymphocyte)	12~15 或 6~9	$2/3\sim$ $1/2$	圆形或 椭圆形	深紫红色	粗,聚集成块 状	无	较多	蓝色或淡蓝色	无或有少 数紫红色 颗粒

(高显玲)