



全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材

供医学检验等专业使用

李玉云 司维柯 ◆ 主编



临床血液学检验实验

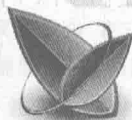
..... ·

LINCHUANG XUEYEXUE JIANYAN SHIYAN



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材

供医学检验等专业使用

临床血液学检验实验

主 编 李玉云 司维柯

副主编 王霄霞 高丽君 熊石龙

编 者 (以姓氏笔画为序)

王霄霞	温州医科大学
司维柯	第三军医大学
乔凤伶	成都中医药大学
刘 帅	郑州大学第一附属医院
孙 莉	郑州大学第一附属医院
何 鹏	泸州医学院
余 蓉	成都中医药大学
张 卓	温州医科大学
李玉云	蚌埠医学院
郝艳梅	蚌埠医学院
高丽君	北华大学
彭贤贵	第三军医大学
熊石龙	南方医科大学南方医院
潘 静	第三军医大学



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

本书是全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材。

本书是《临床血液学检验》的配套教材。本书共8章,分别介绍了血液学检验基本方法、红细胞异常性疾病的检验、白细胞异常性疾病的检验、骨髓增生异常综合征的检验、骨髓增殖性疾病的检验、骨髓增生异常/骨髓增殖性肿瘤的检验、其他疾病、血栓与止血检验。文后附有彩图。

本书图文并茂,深入浅出,不仅可供高等院校医学检验技术专业专科、本科、研究生使用,也可供临床医学、预防医学、法医学、麻醉学、护理学、医学影像学等专业实验使用,还可供从事临床检验工作和医学研究的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

临床血液学检验实验/李玉云,司维柯主编. —武汉:华中科技大学出版社,2014.5
ISBN 978-7-5680-0075-8

I. ①临… II. ①李… ②司… III. ①血液检查-实验-医学院校-教材 IV. ①R446.11-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 100164 号

临床血液学检验实验

李玉云 司维柯 主编

策划编辑:荣 静

责任编辑:荣 静 程 芳

封面设计:范翠璇

责任校对:马燕红

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:12 插页:4

字 数:301千字

版 次:2014年8月第1版第1次印刷

定 价:32.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高等医药院校医学检验专业 “十二五”规划教材

编委会

主任委员 尹一兵 徐克前

委员(按姓氏笔画排序)

王庆林 湖南师范大学医学院
王晓娟 佛山科学技术学院医学院
尹一兵 重庆医科大学
刘永华 包头医学院
刘晓斌 延安大学医学院
权志博 陕西中医学院
邢 艳 川北医学院
阮 萍 绍兴文理学院医学院
吴俊英 蚌埠医学院
吴晓蔓 广州医科大学
张 展 郑州大学第三附属医院
李 艳 吉林医药学院
肖露露 南方医科大学南方医院
陈昌杰 蚌埠医学院

陈育民 河北工程大学医学院
郑 芳 武汉大学医学部
姜 悦 中山大学中山医学院
胡志坚 九江学院临床医学院
赵建宏 河北医科大学
夏 薇 北华大学
徐克前 中南大学湘雅医学院
贾天军 河北北方学院
陶元勇 潍坊医学院
陶华林 泸州医学院
高荣升 佳木斯大学检验医学院
梁 统 广东医学院
曾照芳 重庆医科大学

总序

ZONGXU

2011年《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》的颁发宣告新一轮医学教育改革的到来。教育部要求全面提高高等教育水平和人才培养质量,以更好满足我国经济社会发展和创新型国家建设的需要。近年来,随着科学技术的进步,大量先进仪器和技术的采用,医学检验也得到飞速发展。医学检验利用现代物理的、化学的、生物的技术和方法,为人类疾病的预防、诊断、治疗以及预后提供重要的信息。它在临床医学中发挥着越来越重要的作用。据统计,临床实验室提供的医学检验信息占患者全部诊疗信息的60%以上,因此医学检验已成为医疗的重要组成部分,被称为临床医学中的“侦察兵”。基于此,国家教育部2012年颁布的专业目录将医学检验专业人才培养定位于高水平医学检验技术人才的培养。

这些转变都要求教材的及时更新,以适应新形势下的教学要求和临床实践。但是已经出版的医学检验教材缺乏多样性、个性和特色,不适应新的教学计划、教学理念,与临床实践联系不够紧密。已出版的相关教材与新形势下的教学要求和人才培养不相适应的矛盾日益突出,因此,加强相关教材建设已成为各相关院校的目标和要求,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了更好地适应医学检验专业的教学发展和需求,体现最新的教学理念,突出医学检验的特色,在认真、广泛调研的基础上,在医学检验专业教学指导委员会相关领导和专家的指导和支持下,华中科技大学出版社组织了全国40所医药院校的近200位老师编写了这套全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材。本套教材由国家级重点学科的教学团队引领,副教授及以上职称的老师占85%,教龄在20年以上的老师占70%。教材编写过程中,全体参编人员进行了充分的研讨,各参编单位高度重视并大力支持教材的编写工作,各主编及参编人员付出了辛勤的劳动,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分反映了各院校的教学改革成果和研究成果,教材编写体系和内容均有所创新,在编写过程中重点突出以下特点。

(1) 教材定位准确,体现最新教学理念,反映最新教学成果,紧密联系最新的教学大纲和临床实践,注重基础理论和临床实践相结合,体现高素质复合型人才的要求。

(2) 适应新世纪医学教育模式的要求,注重学生的临床实践技能、初步科研能力和创新能力的培养。突出实用性和针对性,以临床应用为导向,同时反映相关学科的前沿知识和发展趋势。

(3) 实验课程教材内容包括基础实验(基础知识、基本技能训练)、综合型实验、研究创新型实验(以问题为导向性的实验)等,所选实验项目内容新、代表性好、实用性强,反映新技术和新方法。



(4) 实现立体化建设,在推出传统纸质教材的同时,很多教程立体化开发各类配套电子出版物,打造为教学服务的共享资源包,为学校的课程建设服务。

本套教材得到了医学检验专业教学指导委员会相关领导专家和各院校的大力支持与高度关注,我们衷心希望这套教材能为高等医药院校医学检验教学及人才培养作出应有的贡献。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材

编写委员会

前言

QIANYAN

本书为全国高等医药院校医学检验专业“十二五”规划教材,是《临床血液学检验》的配套教材。本书从血液学检验的基本方法入手,介绍了骨髓标本的采集、处理,涂片的制备和染色,骨髓检验的步骤,细胞化学染色,免疫标记技术,染色体和分子生物学检验等,以及正常骨髓细胞形态学特征,疾病状态下各种细胞(如红细胞、白细胞、巨核细胞和血小板等)异常性疾病的检验,最后介绍了血栓与止血的检验。本教材遵循从面到点、由宏观到微观和由浅入深的教学规律,以培养医学检验实用性人才为目标,目的是使学习者掌握从事血液检验工作的基本知识和技能。

本书由长期从事血液学临床、教学及科研一线的教师编写,文字精练、浅显易懂。血液和骨髓细胞形态学部分,不仅提供了丰富而逼真的涂片资料,同时根据实际工作经验,对难以鉴别的细胞提供了大量的比较鉴别要点,更符合实际工作的需求,贴近临床,便于师生的教与学活动,着重培养学生的动手能力和实际工作能力。

本书图文并茂,深入浅出,不仅可供高等院校医学检验技术专业专科、本科、研究生使用,也可供临床医学、预防医学、法医学、麻醉学、护理学、医学影像学等专业实验使用,还可供从事临床检验工作和医学研究的技术人员参考。

编者

目录

MULU

第一章 血液学检验基本方法	/ 1
第一节 骨髓标本的采集及涂片的制备和染色	/ 1
第二节 正常骨髓细胞形态学检验	/ 5
第三节 骨髓检验步骤及内容	/ 22
第四节 细胞化学染色	/ 32
第五节 免疫标记技术	/ 46
第六节 染色体检验	/ 54
第七节 血液分子生物学检验	/ 66
第二章 红细胞异常性疾病的检验	/ 75
第一节 铁代谢异常性贫血检验	/ 75
第二节 巨幼细胞性贫血检验	/ 82
第三节 造血功能障碍性贫血检验	/ 87
第四节 溶血性贫血检验	/ 89
第五节 其他红细胞疾病的检验	/ 116
第三章 白细胞异常性疾病的检验	/ 119
第一节 急性髓细胞白血病	/ 119
第二节 淋巴细胞系统肿瘤	/ 125
第四章 骨髓增生异常综合征的检验	/ 131
第五章 骨髓增殖性疾病的检验	/ 136
第六章 骨髓增生异常/骨髓增殖性肿瘤的检验	/ 139
第七章 其他疾病	/ 142
第八章 血栓与止血检验	/ 146
第一节 血管壁和血小板检验	/ 146
第二节 凝血因子检验	/ 156
第三节 抗凝物质检验	/ 164
第四节 纤溶活性检验	/ 172
参考文献	/ 182
彩图	/ 183

第一章 血液学检验基本方法



第一节 骨髓标本的采集及涂片的制备和染色

一、骨髓标本的采集:骨髓穿刺术

【原理】 了解骨髓标本的采集方法,掌握骨髓取材良好与否的判断标准。

通过骨髓穿刺术负压吸取法获得活体内的骨髓液标本,利用血细胞染色法对骨髓液中的细胞进行形态分析。骨髓穿刺术是目前临床上明确诊断、评价疗效最常用的一种检验手段。

【材料】

1. 骨髓穿刺包(穿刺针、纱布)。
2. 洞巾、无菌手套。
3. 治疗盘(75%乙醇、2%碘酒、棉棒、胶布、局麻药)。
4. 无菌注射器(5 mL、10 mL 或 20 mL)。

【方法】

临床上成人最为理想的穿刺部位为髂骨上棘(包括髂后上棘、髂前上棘),其他穿刺部位包括胸骨、胫骨等。

1. 体位选择 穿刺部位不同,其体位也有所不同,常采用侧卧位、俯卧位或仰卧位。如使用髂后上棘,患者取侧卧位,上面一条腿向胸部弯曲,下面一条腿伸直,使腰骶部向后凸出、髂后上棘明显地凸出于臀部之上;使用髂前上棘时采用仰卧位。

2. 定位 髂后上棘的穿刺点为脊柱两旁臀部上方突出的骨性标志,相当于第5腰椎的水平旁2~4 cm处;髂前上棘穿刺点为髂前上棘后2~3 cm平整处的正中点;胸骨穿刺点为第2、3肋间隙所对应的胸骨中点。确定穿刺点后,用拇指指甲按压“+”印痕或用甲紫标记。

3. 常规消毒 用2%碘酒、75%乙醇严格按无菌操作规程进行穿刺部位及周围皮肤的常规消毒,戴无菌手套、铺消毒洞巾。

4. 局部麻醉 取5 mL 无菌注射器1支,吸入2%利多卡因溶液2 mL,在预先选定的“+”字处的皮肤上打一个小皮丘,先垂直进针,然后作局部“品”字形多点麻醉。边进针边注射麻醉药,直至骨膜。拔针后,用无菌纱布局部轻轻按摩,促使麻醉药充分、快速地发挥作用。等待2 min左右,使骨膜得到充分的浸润和麻醉。

5. 检查骨髓穿刺针和注射器连接处是否完好,穿刺针针芯斜面与穿刺针针壳的斜面是否一致。将骨髓穿刺针固定器固定在适当长度上(髂骨穿刺约 1.5 cm,肥胖者可适当放长,胸骨柄穿刺约 1.0 cm)。

6. 穿刺 左手拇指及食指分别固定穿刺点的皮肤,右手持骨髓穿刺针在预定的穿刺点,沿垂直方向旋转进针(若为胸骨柄穿刺,穿刺针与骨面成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 角斜行刺入),当针尖遇到骨膜后,阻力增加,再用力进针 0.5~1.0 cm,感受到阻力突然下降,此时有一落空感,即达骨髓腔,抽出针芯,衔接 10 mL 或 20 mL 无菌注射器,吸取骨髓液 0.1~0.2 mL(切不可用力过猛抽吸),抽吸骨髓时,患者若有一瞬间的酸痛感,则证明穿刺成功。

7. 拔出穿刺针 抽吸完毕后取下注射器,迅速将针芯插回,将整个穿刺针拔出。局部敷以消毒纱布,并压迫伤口 1~2 min,用医用胶带固定。嘱咐患者 3 天内勿洗浴。

【注意事项】

1. 骨髓穿刺前详细询问病史,并向患者做好解释工作,消除其恐惧、紧张的心理。
2. 整个骨髓穿刺过程严格执行无菌操作,防止骨髓感染。
3. 骨髓穿刺部位的选择应从几个方面考虑:①骨髓腔中红骨髓丰富;②穿刺部位浅表、易定位;③避开重要脏器。
4. 穿刺时切忌将针芯反复穿进抽出,否则易使骨髓液凝固。
5. 骨髓液抽取量一般不超过 0.3 mL,太少不足以用,且浓稠的骨髓液也不易进行细胞分类计数(细胞不易推散);量太多,又会导致骨髓液稀释,影响对骨髓象的正确判断。
6. 穿刺前应考虑到患者是否还需要同时做其他检查(如细胞免疫分型、染色体检查、细胞培养、细菌培养等),以避免不必要的重复穿刺(如果还需要做其他检查,应先抽取少许骨髓液做骨髓涂片,然后再抽取其他检查所需要的骨髓液)。
7. 骨髓液中含有较多的纤维蛋白原,容易凝固,所以在做穿刺涂片时动作要快。
8. 死亡病例如需做骨髓穿刺,须在 30 min 内完成标本采集,时间过长细胞会溶解变形。

【骨髓取材情况的判断】

1. 肉眼观察、分析骨髓液性状(如骨髓液的浓稠程度、颜色、油滴等)是判断骨髓取材情况的第一手资料,甚至通过性状分析还可对疾病作出初步的判断。

2. 骨髓取材成功的判断

- (1) 抽吸骨髓液时,大部分患者会感到瞬间的酸痛感。
- (2) 抽出的骨髓液中含有较多的黄色小粒物质(多为骨髓小粒,有的是脂肪),且比外周血黏稠。
- (3) 镜下可见到骨髓特有的细胞,如有核红细胞、幼稚粒细胞、巨核细胞、浆细胞、成骨细胞、吞噬细胞、破骨细胞、脂肪细胞、纤维细胞等。
- (4) 骨髓中性杆状核粒细胞/中性分叶核粒细胞值大于外周血中性杆状核粒细胞/中性分叶核细胞值,有核细胞数大于外周血涂片中有核细胞数。

3. 骨髓取材不成功的判断

- (1) 骨髓完全稀释:抽出的“骨髓液”实际是外周血液,涂片与血涂片完全一样。
- (2) 骨髓部分稀释:抽出的骨髓液中混进较多外周血。骨髓小粒无或少见,骨髓特有的细胞少,有核细胞少,中性分叶核粒细胞和成熟淋巴细胞比例增加。

4. 干抽 多次骨髓穿刺抽不出骨髓液或只抽到极少量血液的现象称为干抽。干抽的原因除定位不准、技术不熟练等之外,疾病自身特殊性为主要原因,常见于:①原发性或继发性骨髓纤维化症;②骨髓极度增生,如白血病、真性红细胞增多症等;③骨髓增生减低,如再生障碍性贫血(再障)等;④骨髓浸润,如恶性淋巴瘤、多发性骨髓瘤、骨髓转移癌等。当发生干抽时,在针头内可有少量骨髓组织,将其制作成涂片,仍可供检查;一般可更换骨髓穿刺部位,部分病例必须做骨髓活检。

二、骨髓涂片的制备

【原理】 掌握涂片制备技术。涂片技术是制备血液/骨髓液等样品最常用的技术,将骨髓液样品制成单细胞层的涂片标本。

【材料】 载玻片、推片等。

【方法】

1. 用推片蘸取绿豆大小的骨髓液(含有骨髓小粒),其骨髓液将迅速沿玻片与推片扩散成一均匀的骨髓液粗线。

2. 推片与玻片成 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角(骨髓液较浓时,角度要小,推的速度要慢;反之,角度应大,推的速度应快些,骨髓有核细胞较多,推薄些更符合细胞分类计数要求),自右向左,用力均匀地向前推片。推片用后立即用洁净干布擦净。

3. 涂片制备好后,应立即拿起,在空气中来回挥动,使之快干,以免细胞皱缩变形。

4. 在涂片头部空隙部分贴上条形码或用防水笔注明患者姓名等信息。

【注意事项】

1. 载玻片要洁净,手指不能触及片面,推片要光滑。

2. 推片与玻片之间的角度大小和推片速度由疾病性质而定,一般以 30° 角为佳。如两者角度大,推出来的血膜就厚,反之则薄。血膜厚的涂片,细胞小,结构不清楚,会影响结果判断。

3. 选择含骨髓小粒多的骨髓液制作涂片效果更佳;如遇部分稀释的骨髓液,可将盛有骨髓液的玻片倾斜,使血液流出,然后用剩余的含骨髓小粒的骨髓液进行涂片。

4. 骨髓涂片要有头、体、尾之分,头部应留出贴标签的空间。尾部对骨髓检查最为重要,常常大的异常细胞被推至尾部,因此观察尾部有利于发现骨髓涂片中为数不多的异常细胞。

5. 骨髓涂片上、下两侧要留有空隙,因为有一些胞体大的异常细胞除分布在尾部外,也常分布在血膜的上、下边缘,观察血膜上、下边缘有利于发现异常细胞。

6. 骨髓液一般不宜用抗凝剂,必要时可用 EDTA- K_2 抗凝。

7. 涂片制成后,应在空气中快速摇动或风干,防止细胞皱缩变形或因空气潮湿而溶血。

8. 骨髓有核细胞多,固定时间较血涂片长些。

【参考范围】 一张好的涂片应该厚薄均匀、长短适中、头体尾分明,尾部呈弧形,上下两边整齐(最好留出 1~2 mm 的空隙),见图 1-1-1。

三、骨髓涂片的染色

【原理】 掌握骨髓涂片的染色技术。目前最常用的是瑞氏(Wright)染色法,其染料中

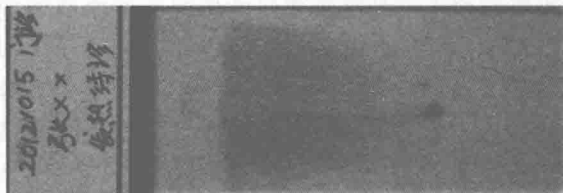


图 1-1-1 骨髓涂片(未染色)

含有亚甲蓝和伊红两种染料,前者为碱性,后者为酸性,与细胞内的各种物质具有不同的亲和力,从而使细胞显现出不同的颜色,便于形态辨认。

【材料】 新鲜骨髓涂片、瑞氏染液、pH6.4~6.8 的磷酸盐缓冲液等。

【方法】

1. 将已制备好的新鲜骨髓涂片 2~4 张(含有骨髓小粒)置于染色板上。
2. 将骨髓涂片的血膜面朝上放平,滴加瑞氏染液直至完全覆盖血膜。
3. 静置 30~60 s 后,滴加 pH6.4~6.8 的磷酸盐缓冲液(瑞氏染液与缓冲液之比为 (1:1)~(1:4),稀释度越大,其染色时间越长,细胞着色越均匀;反之,染色时间较短,其细胞着色较深且不很鲜艳),混匀,染色时间以 20 min 左右为宜,最好先将标本片带着染液置于低倍镜下观察,当有核细胞的核、质色彩分明时,则表示着色满意。
4. 冲洗前不要倒去染液,用流水冲洗染液,边冲洗边轻轻摇动涂片,使染料沉渣浮起冲走。切勿先倾去染液再用流水冲洗,否则,涂片上的染料渣沉淀于血膜上。将冲洗后的标本竖直在片架上,在空气中挥动待其自然干燥。

【注意事项】

1. 新鲜涂片应立即染色,未染的涂片保存一般不超过 1 周,否则将影响染色质量。
2. 染色时间需根据标本类型、涂片厚薄、有核细胞多少及细胞类别而定。一般来说,贫血患者骨髓细胞极易着色,染液应少些,染色时间相应短些,特别是再生障碍性贫血患者的标本;而白血病患者,细胞着色慢,染液应多些,染色时间应长些,特别是慢性粒细胞白血病患者的标本。
3. 冲洗后的标本,不可用火烤干。
4. 若细胞着色淡,可待标本干燥后按上述步骤重染;若细胞着色太深,或有许多染料沉渣时,可待标本干燥后,立即在涂片上滴加染液数滴或直接滴加甲醇数滴,摇匀,流水冲洗,自然干燥即可。

【参考范围】 染色结果的观察、分析见表 1-1-1。

表 1-1-1 染色结果的观察、分析

染色结果	染色结果观察及原因分析
染色良好	骨髓涂片呈淡红色、淡紫红色(有核细胞极度增生的除外);显微镜下细胞着色均匀、色泽鲜明,胞质颗粒和核染色质结构清楚,背景无染料沉渣
染色过深	因染色时间过长、瑞氏染液过多所致。显微镜下细胞着色偏深且结构欠清楚,胞质颗粒和核染色质变粗,背景中常有染料沉渣

续表

染色结果	染色结果观察及原因分析
染色过浅	因染色时间过短、瑞氏染液过少、片中有核细胞多、瑞氏染液与缓冲液未混匀等所致。骨髓涂片呈淡红色、淡紫色或灰蓝色；显微镜下细胞着色浅，胞质颗粒和核染色质不够清楚
染色偏碱	由于用蒸馏水或自来水代替缓冲液、染色时固定时间过长、瑞氏染液过多、骨髓涂片陈旧所致。骨髓涂片呈灰蓝色、蓝色；显微镜下成熟红细胞呈灰色、灰蓝色，有核细胞胞质均偏蓝
染色偏酸	由于缓冲液比例过高所致。显微镜下有核细胞胞质均偏红

(余 蓉)

第二节 正常骨髓细胞形态学检验

骨髓中有多种血细胞，根据细胞发育阶段，可分为原始细胞、幼稚细胞及成熟细胞，各阶段骨髓细胞的形态特点不同(表 1-2-1)。根据血细胞的种类，骨髓细胞分为红细胞系统、粒细胞系统、巨核细胞系统、淋巴细胞系统、单核细胞系统、浆细胞系统及非造血细胞，每个系统的各阶段血细胞均有各自的形态学特点。健康成人骨髓中包括：各阶段有核红细胞、粒细胞以及巨核细胞；成熟淋巴细胞、单核细胞、浆细胞、红细胞和血小板；而原始及幼稚淋巴细胞、原始及幼稚单核细胞偶见；其他非造血细胞如组织细胞、组织嗜碱细胞、吞噬细胞、脂肪细胞、成骨细胞、破骨细胞等少见。

表 1-2-1 各阶段骨髓细胞的形态特点比较

阶 段	形 态 特 点
原始细胞	胞体较大，胞核大，多数呈圆形或类圆形，核染色质细致，核仁清晰可见。核质比较大，胞质少，蓝色，胞质中无颗粒或有少许细小颗粒
幼稚细胞	胞体中等大小，胞核呈圆形或非圆形，核染色质出现聚集，核仁多消失。胞质增多，蓝色，胞质中有较多颗粒(有核红细胞除外)
成熟细胞	胞体较小，胞核变小，出现分叶、扭曲或有切迹等(红细胞和血小板无核)，核染色质粗，无核仁。核质比小(小淋巴细胞除外)，胞质多，染淡蓝色或淡红色，胞质中有较多颗粒(红细胞除外)

本节主要介绍瑞氏染色后光学显微镜下各系统各阶段细胞的正常形态学特点。熟练掌握各种细胞的形态特点是临床血液病诊断的前提，同时对疾病的鉴别诊断、疗效观察和预后判断等都具有重要意义。

一、红细胞系统形态观察

【目的】 掌握红细胞系统的总体形态特征、各阶段红细胞的形态特点及划分依据；能



够与形态相似的细胞相鉴别。

【材料】 基本正常骨髓涂片、增生性贫血骨髓涂片、溶血性贫血骨髓涂片。

【形态观察】 红细胞系统(简称红系)包括原始红细胞、早幼红细胞、中幼红细胞、晚幼红细胞、红细胞,前四个阶段为有核红细胞。红细胞系统的总体形态特征为:①胞体较规则,圆形或椭圆形,原始红细胞及早幼红细胞可见瘤状突起;②胞核圆形,常居中,有的晚幼红细胞有脱核或核碎裂现象;③胞质颜色从深蓝色→蓝灰色→红灰色→淡红色,无颗粒。

选择厚薄适宜、头体尾分明、尾部有骨髓小粒的骨髓涂片,低倍镜下选择血膜的体尾交界处进行观察,然后在油镜下观察各阶段有核红细胞的形态特征。下面介绍以下各阶段红细胞的形态特点,详见彩图 1、表 1-2-2。

表 1-2-2 各阶段有核红细胞的形态特点比较

细胞 鉴别点	原始红细胞	早幼红细胞	中幼红细胞	晚幼红细胞
胞体大小	15~25 μm	15~20 μm	8~15 μm	7~10 μm
胞体形态	圆形或椭圆形,常有瘤状突起	圆形或椭圆形,可有瘤状突起	圆形	常为圆形
核形	圆形,常居中	圆形,常居中	圆形,常居中	圆形,居中或略偏位
染色质	颗粒状	粗颗粒状或极小块	如碎墨砚状或碎盘状,副染色质明显	固缩成团块状,副染色质可见或消失
核仁	1~3 个	模糊或消失	无	无
胞质量	较多	略增多	多	多
胞质颜色	深蓝色、不透明,有油画蓝感,可有核周淡染区	蓝色或深蓝色、不透明,可有核周淡染区	嗜多色性呈灰蓝、灰红色	浅红色、灰红色
胞质颗粒	无	无	无	无

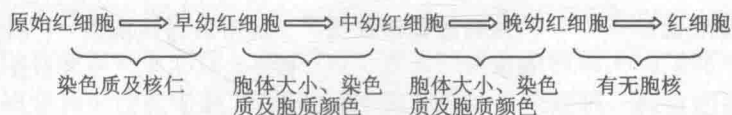
1. 原始红细胞(pronormoblast) 胞体直径 15~25 μm ,圆形或椭圆形,常可见瘤状或三角状突起。胞核圆形,常居中,核染色质呈颗粒状,排列较紧密,有立体感,核仁 1~3 个,大小不一,染蓝色或浅蓝色,边界不清楚。胞质较多,深蓝色,不透明,如油画蓝色,核周可有淡染区,胞质中无颗粒,但丰富的核糖核酸自行聚集使胞质呈蓝色假颗粒状。
2. 早幼红细胞(early normoblast) 胞体直径 15~20 μm ,圆形或椭圆形,可有瘤状突起。胞核圆形,常居中,核染色质呈粗颗粒状,甚至凝聚成极小块,核仁模糊或消失。胞质增多,不透明,蓝色或深蓝色,无颗粒,可见核周淡染区。
3. 中幼红细胞(polychromatic normoblast) 胞体直径 8~15 μm ,圆形。胞核圆形,常居中,核染色质凝聚呈小块状,如碎墨砚状或碎盘状,副染色质明显且较透亮,无核仁。

胞质较丰富,无颗粒,由于胞质中有血红蛋白生成而逐渐呈灰蓝、灰红等不同程度的嗜多色性。

4. 晚幼红细胞(orthochromatic normoblast) 胞体直径 $7\sim 10\ \mu\text{m}$,多为圆形。胞核圆形,居中或略偏位,核染色质常聚集成大块或固缩成深紫黑色团块,称为炭核,副染色质可见或消失,亦可见脱核状或核碎裂成花瓣形。胞质多,呈淡红色或灰红色,均匀无颗粒。

5. 红细胞(erythrocyte) 胞体平均直径为 $7.2\ \mu\text{m}$,呈双凹圆盘状,无核,胞质呈灰红色或淡红色,中央部分可见淡染区。

有核红细胞的阶段划分须从胞体大小、染色质、核仁、胞质的颜色等方面进行。各阶段有核红细胞的主要划分依据如下:



还要注意观察分裂象细胞及退化细胞。在红系明显增生的涂片中,有时可观察到幼红细胞造血岛,即多个有核红细胞将一个吞噬细胞或组织细胞围绕在中间。

【注意事项】

1. 观察骨髓涂片时,先确定骨髓涂片的正反面,有血膜的面反光性差,而另一面反光性好。如反面朝上放置,低倍、高倍镜下可见细胞,而油镜下却不见,易压碎涂片。

2. 骨髓涂片的观察首先应选择厚薄适宜(一般体尾交界处)、细胞分布均匀、成熟红细胞不重叠也不过分分离、细胞形态完整、染色好、结构易于观察处。血膜头部,有核红细胞胞体较小、胞质量少;尾部有核红细胞胞体变大、胞质量多。

3. 由于细胞形态变化多样,故观察细胞时不能只根据细胞的一两个特点轻易作出否定或肯定性判断。应全面观察细胞形态特征,如胞体大小、形态,胞质量、颜色、颗粒、空泡等,胞核大小、形态、位置、核染色质、核仁有无等,同时注意兼顾核、质特征,并应注意与周围细胞相比较。

4. 观察有核红细胞胞质颜色时,应与周围的红细胞进行比较,因为涂片染色的酸碱度会影响胞质颜色,偏酸时胞质颜色偏淡红色,偏碱时胞质颜色偏灰蓝色。

5. 原始红细胞和早幼红细胞胞质中,有时因核糖核酸丰富并自行聚集,使有些胞质呈蓝色“颗粒”状,而易被误认为颗粒。中幼红细胞以下各阶段细胞有时可见灰蓝色的嗜碱性点彩,易被误认为颗粒。

6. 注意有核红细胞与其他细胞的鉴别

(1) 原始红细胞应注意与其他原始细胞相鉴别,尤其是骨髓中最常见的原始红细胞与原始粒细胞的鉴别更重要,具体鉴别要点详见表 1-2-3。在涂片过厚或着色不佳以及某些病理情况如白血病时更易混淆。

(2) 中幼红细胞应注意与小淋巴细胞、浆细胞鉴别(表 1-2-4)。

【参考范围】 在健康成人的骨髓涂片中,红细胞系统占骨髓有核细胞的 $15\%\sim 25\%$,以中、晚幼红细胞为主(约各占 10%),原始红细胞 $<1\%$,早幼红细胞 $<5\%$ 。



表 1-2-3 几种原始细胞的鉴别

细胞	原始红细胞	原始粒细胞	原始淋巴细胞	原始单核细胞
鉴别点				
胞体大小	15~25 μm	10~20 μm	10~18 μm	14~25 μm
胞体形态	圆形或椭圆形,常可见瘤状突起	规则的圆形或类圆形	规则的圆形或类圆形	圆形或不规则,可有伪足
核形	规则的圆形	规则的圆形或类圆形	规则的圆形或类圆形	规则或不规则,常折叠、偏位
核仁	1~3 个,较大,界限不清	2~5 个,小而清晰	1~2 个,较清晰	1~3 个,大而清晰
染色质	颗粒状(较粗),不太均匀,有明显厚实感	细颗粒状,排列均匀,比较单薄	颗粒状,排列紧密,分布不均匀,有明显厚实感	纤细、疏松,呈细丝网状,有起伏不平感,无厚实感
胞质量	较多	较少	少或很少	较多
颜色	不透明的深蓝色,如油画蓝感	蓝色,透明,如水彩画感	蓝色,透明	蓝色或灰蓝色

表 1-2-4 中幼红细胞与小淋巴细胞、浆细胞的鉴别

细胞	中幼红细胞	小淋巴细胞	浆细胞
鉴别点			
胞体	8~15 μm ,圆形,无空泡	6~9 μm ,圆形、类圆形、蝌蚪形,有时可见胞质突起	8~15 μm ,椭圆形,有核周淡染区,泡沫感的浆
核形	圆形,常居中	类圆形或圆形,有小切迹,常偏于一侧	圆形,常偏位
核染色质	块状,副染色质明显,如碎盘状或碎墨砚状	涂抹状、块状,副染色质不明显	块状,似车轮状,副染色质较明显,常呈浅红色
胞质	多,嗜多色性,不透明	少或极少,浅蓝色	丰富,呈深蓝色、蓝色或灰红色,个别呈红色
颗粒	无,偶有嗜碱性点彩	常无颗粒,偶有少许	偶有紫红色颗粒

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、粒细胞胞质中四种颗粒(非特异性颗粒、中性颗粒、嗜酸性颗粒、嗜碱性颗粒)的鉴别;掌握各阶段粒细胞的形态特点及划分依据;能够与形态相似的细胞相鉴别。

【材料】 基本正常骨髓涂片、慢性粒细胞白血病血涂片或骨髓涂片、急性粒细胞白血病骨髓涂片。

【形态观察】 粒细胞系统(简称粒系)包括原始粒细胞、早幼粒细胞、中幼粒细胞、晚幼粒细胞、杆状核粒细胞和分叶核粒细胞。粒系细胞的胞质中常有许多颗粒,从Ⅱ型原始粒细胞开始出现颗粒,称为非特异性颗粒(又称嗜天青颗粒、嗜苯胺蓝颗粒、A 颗粒);从中幼粒细胞阶段开始出现特异性颗粒(又称 S 颗粒),特异性颗粒有中性颗粒、嗜酸性颗粒、嗜碱性颗粒三种。四种颗粒的鉴别详见表 1-2-5。根据特异性颗粒的不同又将中幼粒细胞及其以下阶段的细胞分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞和嗜碱性粒细胞。粒细胞系统的形态变化规律为:①胞体:规则,呈圆形或椭圆形。②胞质颗粒:无颗粒→非特异性颗粒→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→核一侧扁平→肾形→杆状→分叶状。

表 1-2-5 粒细胞胞质中四种颗粒的鉴别

鉴别点 \ 颗粒	非特异性颗粒	中性颗粒	嗜酸性颗粒	嗜碱性颗粒
大小	较中性颗粒粗大,大小不一	细小,大小较一致	粗大,大小一致	粗大,大小不一
形态	形态不一	细颗粒状	圆形或椭圆形	形态不一
颜色	紫红色	淡红、淡紫红色或灰红色	橘红色或棕黄色	深紫红或深紫黑色
数量	少量或中等量	多	多	不一定、常不多
分布	分布不一,有时覆盖核上	均匀	均匀	分布不一,常覆盖核上

将骨髓涂片置于显微镜下,低倍镜下选择染色好、厚薄适宜、细胞平铺较均匀的部位进行观察,然后在油镜下进行全面观察和辨认具有粒细胞系统特征的细胞并分类计数各个阶段细胞。下面介绍以下各阶段粒细胞的形态特点,详见彩图 2、表 1-2-6。

1. 原始粒细胞(myeloblast) 胞体直径 10~20 μm,圆形或类圆形。胞核较大,圆形或椭圆形,居中或略偏位,核染色质呈细颗粒状,排列均匀平坦如一层薄纱;核仁小而多,2~5 个,核仁边缘常不规则,淡蓝色或无色,清晰易见。胞质较少,呈淡蓝色或蓝色,着色均匀如水彩画感,绕于核周,有时在近核某处胞质色较淡,无颗粒或有少许细小嗜天青颗粒。根据颗粒有无可将原始粒细胞分为:①Ⅰ型原始粒细胞:典型的原始粒细胞,胞质中无颗粒;②Ⅱ型原始粒细胞:胞质中可见少量、细小颗粒,分布分散。