

高职高专工学结合教改规划教材系列

血液学检验实训指导

Hematological Laboratory Science
Experimental Guide

主 编 吴怡春 徐熠熠

副主编 汤立旦 吴 茅



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

血液学检验实训指导

Hematological Laboratory Science Experimental Guide

主 编 吴怡春 徐熠熠

副主编 汤立旦 吴 茅

编 者 邓 晶 沈 颖 沈鑫烽

冯春燕 吕霞飞



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

血液学检验实训指导/吴怡春,徐熠熠主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2013.5
ISBN 978-7-308-11407-3

I. ①血… II. ①吴… ②徐… 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 (2013) 第 080851 号

血液学检验实训指导

主 编 吴怡春 徐熠熠

责任编辑 严少洁

封面设计 姚燕鸣

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 5.5

插 页 6

字 数 160 千

版 印 次 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-11407-3

定 价 24.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

目 录

第一章 血细胞形态检查	1
实验一 骨髓红细胞系统的形态观察	1
实验二 骨髓粒细胞系统的形态观察	3
实验三 骨髓淋巴细胞、浆细胞的形态观察	4
实验四 骨髓单核细胞系统的形态观察	6
实验五 骨髓巨核细胞系统的形态观察	7
实验六 骨髓中其他细胞的形态观察	9
实验七 正常骨髓涂片检查和骨髓报告	10
第二章 细胞化学染色	14
实验八 过氧化物酶染色	14
实验九 苏丹黑 B 染色	16
实验十 骨髓铁染色	18
实验十一 过碘酸-雪夫反应	20
实验十二 氯乙酸 AS-D 萘酚酯酶染色	22
实验十三 α -醋酸萘酚酯酶染色	24
实验十四 中性粒细胞碱性磷酸酶染色	26
第三章 红细胞疾病检验	32
实验十五 缺铁性贫血骨髓象检查	33
实验十六 巨幼细胞性贫血骨髓象检查	36
实验十七 再生障碍性贫血骨髓象检查	38

实验十八 红细胞渗透脆性试验	40
实验十九 高铁血红蛋白还原试验	42
实验二十 抗人球蛋白试验	44
实验二十一 酸化血清溶血试验	47
实验二十二 蔗糖溶血实验	49
第四章 白细胞疾病检验	52
实验二十三 急性淋巴细胞白血病骨髓象检查	53
实验二十四 急性髓细胞白血病骨髓象检查	56
实验二十五 慢性粒细胞白血病骨髓象检查	60
实验二十六 骨髓增生异常综合征骨髓象检查	63
实验二十七 多发性骨髓瘤骨髓象检查	65
第五章 血栓与止血障碍性疾病检验	70
实验二十八 活化部分凝血活酶时间测定(APTT)	72
实验二十九 凝血酶原时间测定(PT)	73
实验三十 血浆鱼精蛋白副凝试验(3P 试验)	75
实验三十一 血浆 D-二聚体测定	77
实验三十二 半自动化凝血分析仪操作方法	78
实验三十三 特发性血小板减少性紫癜骨髓象检查	80
参考文献	84

第一章

血细胞形态检查

【学习目标】

1. 能识别和辨认正常骨髓涂片中的各类细胞。
2. 了解骨髓细胞形态学检查步骤。
3. 会书写正常骨髓涂片检查报告。
4. 熟悉正常成人骨髓象特征。

骨髓中的血细胞共分为六个系统,即红细胞、粒细胞、淋巴细胞、浆细胞、单核细胞、巨核细胞系统及其他细胞。每个系统又分为原始、幼稚和成熟三大阶段;红细胞系统和粒细胞系统细胞形态其幼稚阶段又分为早、中、晚三个阶段。

实验一 骨髓红细胞系统的形态观察

Morphological observation of the bone marrow red blood cells system

一、实验目的

掌握各阶段红细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

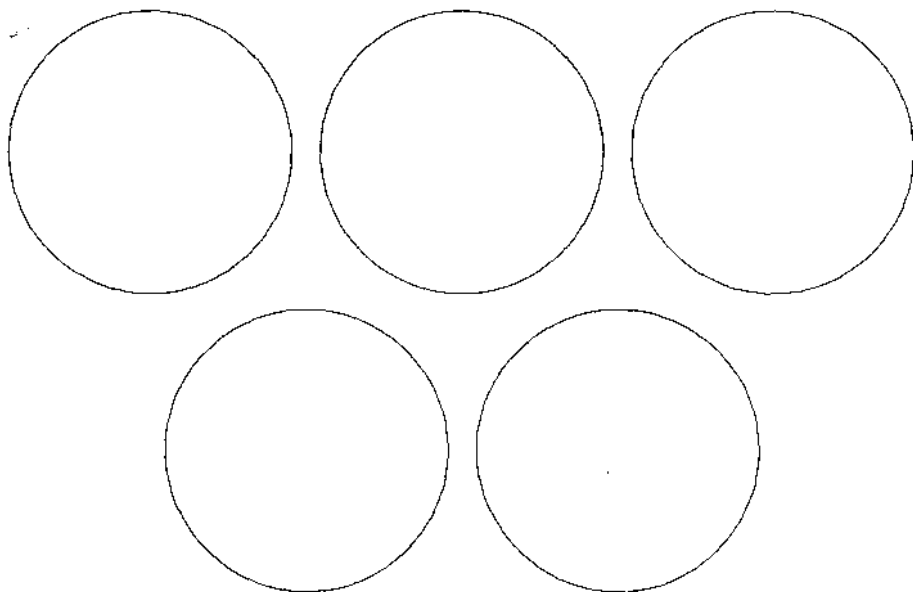
四、实验内容

观察各阶段的红细胞形态(见表 1-1,彩图 1-1~彩图 1-4)。

表 1-1 各阶段红细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始红细胞	直径 15~22 μm ,圆形或椭圆,常有瘤状突起	圆形或椭圆,约占细胞直径 4/5,染色质颗粒状	核仁 1~2 个,大小不一,浅蓝色	量少,深蓝色,不透明有油画蓝感,有核周淡染区
早幼红细胞	直径 12~20 μm ,圆形或椭圆,仍可有瘤状突起	圆形或椭圆,约占细胞直径的 2/3,染色质粗颗粒或小块	模糊或消失	量多,深蓝色或不透明蓝,仍可有核周淡染区
中幼红细胞	直径 8~15 μm ,圆形	圆形或椭圆,约占细胞直径的 1/2,染色质致密呈块状或索条状	消失	因血红蛋白形成逐渐增多,含不等量的血红蛋白,呈不同程度的嗜多色性
晚幼红细胞	直径 7~12 μm ,圆形	圆形,稍偏或明显偏位,占细胞 1/2 以下,染色质聚集呈团块状,呈黑褐色	无	量较多,浅灰或淡灰红色
成熟红细胞	直径 6~9 μm ,双凹圆盘状	无	无	红色,中央浅染区

五、结果报告



实验二 骨髓粒细胞系统的形态观察

Morphological observation of the bone marrow granulocyte system

一、实验目的

掌握各阶段粒细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

四、实验内容

观察各阶段的粒细胞形态(见表 1-2,彩图 1-5~彩图 1-15)。

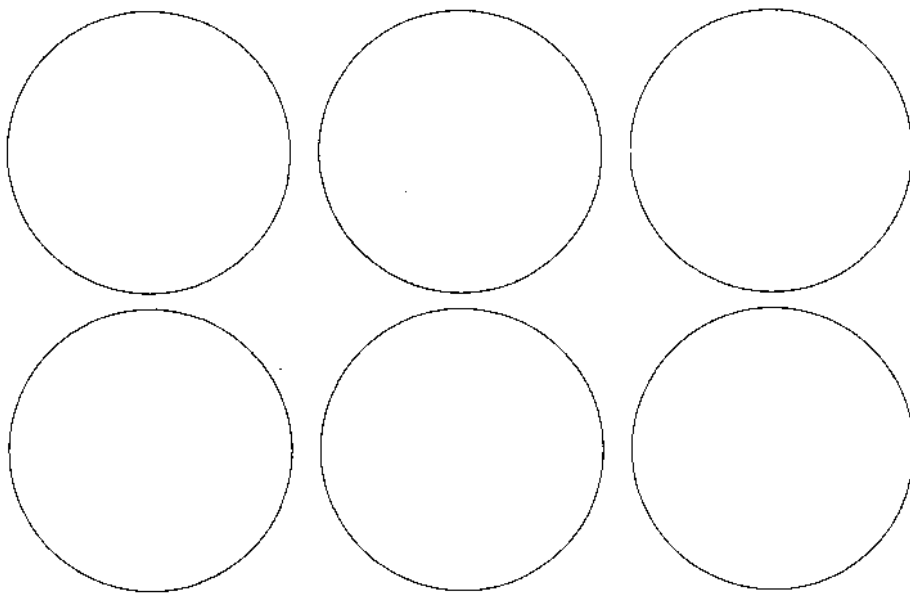
表 1-2 各阶段粒细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始粒细胞	直径 10~20 μ m,圆形或椭圆	较大,圆形或椭圆,染色质呈细粒状,排列均匀,如薄纱	核仁 2~5 个,较小,清楚,淡蓝色或无色	量少,明亮天蓝色或水彩蓝色,无颗粒
早幼粒细胞	直径 12~25 μ m,圆形或椭圆	圆形或类椭圆,中央或偏位,染色质开始聚集	可见或消失	量多,淡蓝色,出现大小不一、分布不均的紫红色嗜天青颗粒
中幼粒细胞	直径 15~20 μ m,椭圆形或圆形	椭圆形或一侧开始扁平,染色质致密呈条索状	消失	量多,淡粉红色,含中等量大小较一致细小粉红色中性颗粒或粗大均匀排列紧密橘红色嗜酸性颗粒或胞质和核上含有粗大、大小不均的蓝紫色颗粒
晚幼粒细胞	直径 10~16 μ m,圆形	明显凹陷呈肾形,凹陷程度不超过核假设直径一半,染色质粗条块状,排列更紧密	无	量增多,淡红色,含不同的特异性颗粒,如中性颗粒或嗜酸性颗粒或嗜碱性颗粒

续表

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
杆状核粒细胞	直径 $10\sim 15\mu\text{m}$, 圆形	凹陷程度超过核假设直径一半, 核径最窄处大于最宽处 $1/3$, 染色质粗糙呈块状, 染深紫红色	无	量丰富, 淡红色, 含不同的特异性颗粒, 如中性颗粒或嗜酸性颗粒或嗜碱性颗粒
分叶核粒细胞	直径 $10\sim 15\mu\text{m}$, 圆形	分叶状, 核径最窄处小于最宽处 $1/3$, 染色质浓集或呈较多小块, 深紫红色	无	量丰富, 淡红色, 含不同的特异性颗粒, 如中性颗粒或嗜酸性颗粒或嗜碱性颗粒

五、结果报告



实验三 骨髓淋巴细胞、浆细胞的形态观察

Morphological observation of the bone marrow lymphocytes system and plasma cells system

一、实验目的

掌握各阶段淋巴细胞、浆细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

四、实验内容

观察各阶段的淋巴细胞(见表 1-3,彩图 1-16~彩图 1-19)、浆细胞形态(见表 1-4,彩图 1-20~彩图 1-22)。

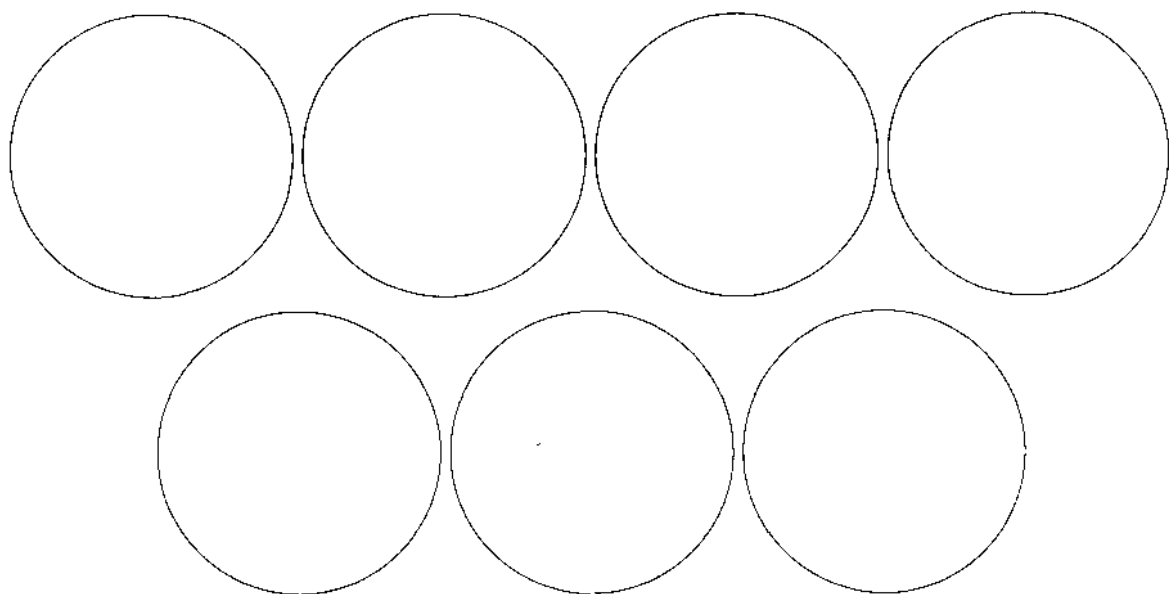
表 1-3 各阶段淋巴细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始淋巴细胞	直径 10~18 μ m,圆形或椭圆	圆形或椭圆,较大,常位于中央或略偏一侧,染色质细致呈颗粒状	核仁 1~2 个,淡蓝色,清晰易见,周围有染色质堤	量少,多淡蓝色部分深蓝色,透明,核周界限明显,无颗粒
幼稚淋巴细胞	直径 10~16 μ m,圆形或椭圆	圆形或椭圆,偶有小凹陷,染色质粗颗粒状	模糊不清或消失	量较少,天蓝色,透明,少数偶见深紫红色嗜天青颗粒
大淋巴细胞	直径 12~15 μ m,圆形	椭圆,稍偏一侧,染色质排列紧密而均匀,深紫红色	无	较多,呈清澈透明淡蓝色,可有少量紫红色嗜天青颗粒
小淋巴细胞	直径 6~9 μ m,圆形或椭圆	圆形,偶见凹陷,占整个细胞绝大部分,染色质粗糙致密成大块状,深紫红色	无	量极少,甚至不见,呈透明蓝色,一般无颗粒

表 1-4 各阶段浆细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始浆细胞	直径 14~20 μ m,圆形或椭圆	圆形或椭圆,约占细胞直径 4/5,染色质颗粒网状	核仁 2~5 个,浅蓝色	量多,深蓝色,不透明,核附近较淡染,无颗粒
幼稚浆细胞	直径 12~16 μ m,多呈椭圆	圆形或椭圆,染色质较粗颗粒密,开始聚集,紫红色	基本消失或有时隐约可见	量多,深蓝色,不透明,有核周淡染区,有时有空泡或少数嗜天青颗粒
浆细胞	直径 8~15 μ m,圆形或椭圆	圆形或椭圆,偏位,染色质粗糙致密呈块状	无	丰富,灰蓝色,常有泡沫状空泡,偶见少数嗜天青颗粒

五、结果报告



实验四 骨髓单核细胞系统的形态观察

Morphological observation of the bone marrow monocytes system

一、实验目的

掌握各阶段单核细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

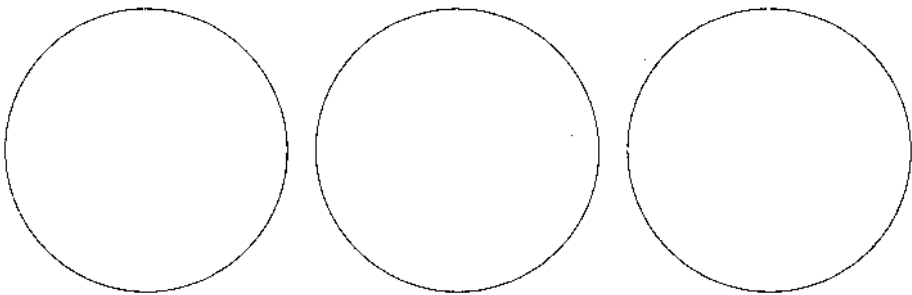
四、实验内容

观察各阶段的单核细胞形态(见表 1-5,彩图 1-23~彩图 1-25)。

表 1-5 各阶段单核细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始单核细胞	直径 15~25 μ m, 圆形或椭圆	圆形或不规则形, 染色质纤细呈疏松网状, 淡紫红色	核仁 1~3 个, 大而清楚	较丰富, 灰蓝色或淡蓝色, 如毛玻璃样不透明
幼稚单核细胞	直径 12~25 μ m, 圆形或不规则形	圆形或不规则形, 染色质较粗丝条状, 排列疏松网状	可有可无	丰富, 灰蓝色, 有较多细小粉尘样嗜天青颗粒
单核细胞	直径 12~20 μ m, 圆或不规则形, 常呈花边状	不规则形并有明显扭曲折叠, 染色质呈细致条索状	消失	丰富, 灰蓝色或淡粉红色, 不透明毛玻璃样, 有细小分布均匀粉尘样嗜天青颗粒, 偶有空泡

五、结果报告



实验五 骨髓巨核细胞系统的形态观察

Morphological observation of the bone marrow megakaryocytes system

一、实验目的

掌握各阶段巨核细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

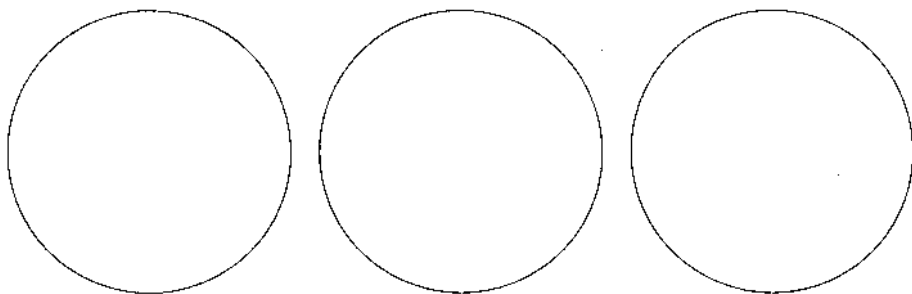
四、实验内容

观察各阶段的巨核细胞形态(见表 1-6,彩图 1-26~彩图 1-29)。

表 1-6 各阶段巨核细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
原始巨核细胞	直径 15~30 μm ,圆形或不规则	圆形或不规则,染色质粗糙颗粒状,排列呈网状,深紫褐色或紫红色	核仁 2~4 个,大小不均,淡蓝色,不清晰	量少,深蓝色,边缘不规则,核周着色较淡,无颗粒
幼稚巨核细胞	直径 30~50 μm ,不规则	不规则,有重叠或扭曲,染色质粗颗粒或小块状,排列紧密,紫红色	可有可无	量丰富,深蓝色,近核处有淡染区,可出现粉红色嗜天青颗粒
颗粒型巨核细胞	直径 40~100 μm ,不规则	不规则,多叶扭曲折叠,染色质浓密条块状,紫红色	消失	极丰富,粉红色,含大量细小的粉红色颗粒,常聚集成簇,无血小板形成
产板型巨核细胞	直径 40~100 μm ,不规则	不规则,高度分叶状,染色质粗糙呈团块状,淡紫红色	无	极丰富,均匀粉红色,充满大小不等的粉红色颗粒或血小板
裸核型巨核细胞	直径 30~70 μm ,不规则	不规则,扭曲折叠分叶状	无	无
血小板	直径 2~4 μm ,圆形或不规则	无	无	浅蓝色或淡红色,中心部位有细小紫红色颗粒

五、结果报告



实验六 骨髓中其他细胞的形态观察

Morphological observation of the bone marrow other cells system

一、实验目的

熟悉骨髓中其他细胞的形态特征。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

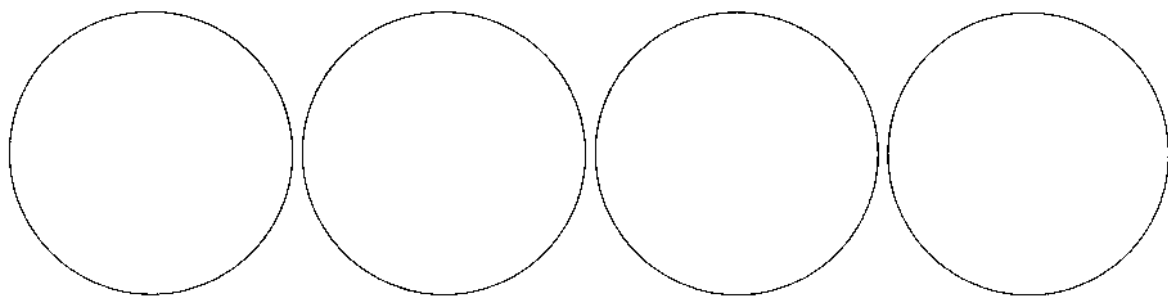
四、实验内容

观察骨髓中其他细胞形态(见表 1-7)。

表 1-7 骨髓中其他细胞形态特征

细胞名称	胞体	胞核	核仁	胞质
网状细胞	大小不一,不规则,边缘呈撕裂状	圆形或椭圆,常偏位,染色质多呈粗网状	核仁 1~2 个,蓝色	丰富,淡染,可有细小嗜天青颗粒
内皮细胞	直径 10~40 μm ,形态极其不规则,多呈梭形	长圆或扭曲折叠,染色质纤细	无	量少,分布于细胞顶端,淡红色,可有细小紫红色颗粒
纤维细胞	长条索状	椭圆,细长,染色质粗粒网状,深紫红色	无	丰富,淡蓝色,有灰尘样嗜天青颗粒
成骨细胞	直径 15~50 μm ,长椭圆形或不规则形	圆形或椭圆,常偏于一侧,染色质粗糙疏松网状,深紫红色	核仁 1~3 个,蓝色	丰富,深蓝或紫蓝色,可见核旁淡染区,边缘多呈模糊不清的云雾状
破骨细胞	直径 50~100 μm ,形态不规则	较多,3~100 个,彼此孤立,圆或椭圆,染色质呈粗网状	可有可无	丰富,淡蓝或浅红色,有很多蓝紫色颗粒
组织嗜碱细胞	直径 15~30 μm ,不规则形	较小,圆形,居中或偏位,染色质粗糙模糊,结构不清	无	量多,充满圆形,大小一致排列较紧密的深紫蓝色的嗜碱性颗粒
Feraata 细胞	大,形态不规则	类圆形或不规则形,染色质粗网状	核仁 1~3 个	紫蓝色,有推散状嗜天青颗粒
退化的淋巴细胞	细胞散开,胞体大	染色质结构模糊,或退散呈竹篮状	无	有的胞质消失

五、结果报告



实验七 正常骨髓涂片检查和骨髓报告

Normal bone marrow smears and bone marrow report

一、实验目的

1. 知道骨髓片检查步骤。
2. 会进行骨髓有核细胞增生程度的判断,能找到骨髓小粒。
3. 掌握正常成人骨髓象特征。会填写正常骨髓涂片检查报告单。

二、实验器材

正常骨髓片、显微镜、擦镜纸。

三、实验试剂

香柏油、乙醚乙醇液。

四、实验步骤

选择骨髓小粒多、涂片制备良好、染色好的骨髓涂片,在显微镜下首先进行低(高)倍镜观察,然后在油镜下观察。

1. 低(高)倍镜观察

- (1) 观察涂片情况,观察取材涂片染色是否满意。
- (2) 判断有核细胞增生程度(见表 1-8)。

表 1-8 骨髓有核细胞增生程度分级标准

分 级	每高倍镜视野有核细胞数	有核细胞与成熟红细胞之比
增生极度活跃	>100	1:1
增生明显活跃	50~100	1:10
增生活跃	20~50	1:20
增生减低	5~10	1:50
增生严重减低	<5	1:200

(3)巨核细胞计数并分类。一般计数全片巨核细胞数,巨核细胞其数量变化较大,一张骨髓涂片上可有 7~133 个,平均 35 个。如将骨髓膜标准化为 $1.5\text{cm} \times 3.0\text{cm}$ (4.5cm^2),则参考值为 7~35 个。特发性血小板减少性紫癜时,则应作全片巨核细胞计数,油镜观察并做分类(至少需观察 25 个巨核细胞)。

(4)观察有无体积较大的或成堆的特殊病理细胞,如转移癌细胞、戈谢氏细胞、尼曼-匹克细胞,须油镜观察,加以确证。这些细胞的发现,一般说对有关疾病具有肯定的诊断意义。

2. 油镜观察

骨髓细胞分类:先浏览一下该涂片上各类细胞的形态特点,看是否容易识别,然后再分类。

(1)有核细胞的计数及分类:计数 200~500 个骨髓有核细胞进行分类,增生减低时可计数 100 个细胞,除巨核细胞、破碎细胞、分裂象以外的其他有核细胞。计数时要有次序,避免重复计数。

(2)观察细胞形态:①观察粒细胞系、红细胞系、单核细胞系、淋巴细胞系、浆细胞系、巨核细胞系增生情况,和各系各阶段细胞所占的比例、大小、形态、核染色质、核仁、核形、胞质量的多与少、色、颗粒;②其他细胞的数量及形态;③观察骨髓小粒的成分;④观察有无寄生虫及其他异常细胞;⑤复查。

3. 结果计算

计算各系各阶段细胞百分比;粒红细胞比值。

4. 填写骨髓报告单

(1)填写申请单。

(2)对取材、涂片、染色的评价。

(3)填写各系各阶段细胞百分比、骨髓增生程度、粒红细胞比值。

(4)文字描述:①对骨髓片粒细胞系、红细胞系、淋巴细胞系、单核细胞系、浆细胞系、巨核细胞系、非造血细胞、寄生虫及其他异常细胞进行描述。可以参考以下方式描述全片:a. 粒细胞系增生程度,占多少百分比,各阶段细胞比例及细胞形态。b. 红细胞系增生程度,占多少百分比,各阶段有核红细胞比例及核红细胞形态,成熟红细胞大小、淡染区、细胞形态等。c. 淋巴细胞系占多少百分比及形态。d. 单核细胞系占多少百分比及形态。e. 浆细胞系占多少百分比及形态。f. 全片巨核细胞多少个,分类一定数量的巨核细胞,各期巨核细胞的数量及形态,血小板数量多少,聚集状态及形态。g. 非造血细胞数量及形态。h. 描述其他方面的异常。i. 是否见到寄生虫和其他明显异常细胞。如某系有明显异常,应放在首位进行描述。②血片情况。③细胞化学染色特征。

(5)诊断意见及建议:提出诊断意见,描述骨髓象特征。如果骨髓象有某些特征性但并非特异性的改变,对临床诊断提不出具体支持和反对意见,也不能用临床表现加以解释者,可直接描述骨髓象特点。

对于复诊病例要与以前骨髓片进行比较,得出疾病目前情况。

5. 正常骨髓象

正常骨髓象应具备四项条件:

(1)有核细胞增生活跃。粒:红细胞比为2~4:1。

(2)各系各阶段细胞所占有核细胞比例大致在正常范围内,粒细胞系占有核细胞的40%~60%,原粒细胞<2%,早幼粒细胞<5%,中幼粒细胞<8%,晚幼粒细胞<10%,杆状细胞<20%,分叶细胞<12%。红细胞约占20%~25%,原红细胞<1%,早幼红细胞<5%,中幼红细胞<10%,晚幼红细胞<10%。淋巴细胞占20%~25%,单核细胞<4%,浆细胞<2%。巨核细胞在一张15cm×3cm骨髓涂片上可见7~35个,原始巨核细胞0%,幼巨核细胞0%~5%,颗粒型巨核细胞10%~27%,产板型巨核细胞44%~60%,裸核型巨核细胞8%~30%。血小板成堆可见。

(3)各系各阶段细胞形态无明显变化。

(4)未见寄生虫和异常细胞。

五、结果报告

骨髓象检查报告单

姓名: _____ 性别: _____ 年龄: _____ 科别: _____ 病室: _____ 临床诊断: _____
标本采取部位: _____ 采取日期: _____ 标本编号: _____

细胞分类	%	细胞分类	%	骨髓检查特点:
原粒细胞		原始单核细胞		
早幼粒细胞		幼稚单核细胞		
中性中幼粒细胞		单核细胞		
中性晚幼粒细胞				
中性杆状核粒细胞		原始淋巴细胞		
中性分叶核粒细胞		幼稚淋巴细胞		
		淋巴细胞		
嗜酸性中幼粒细胞				
嗜酸性晚幼粒细胞		原始浆细胞		
嗜酸性分叶核粒细胞		幼稚浆细胞		
		浆细胞		诊断意见及建议:
嗜碱性粒细胞				
		网状细胞		
原红细胞		内皮细胞		
早幼红细胞		其 他		
中幼红细胞				
晚幼红细胞				
巨核细胞 数量				
分类				