

# 关于骨髓细胞形态学 检查

# 骨髓

- ▶ 骨髓：人体的主要造血器官。
- ▶ 组成：由分布于骨小梁之间的基质、血管、神经、网状组织和发育过程中的血细胞组成。

# 一、血细胞的生成、发育规律

造血干细胞的功能特点：

- 自我更新
- 多向分化

血细胞的生成：—造血微环境、造血细胞生长因子

干细胞 → 祖细胞 → 各系原始细胞 → 幼稚细胞 → 成熟细胞

# 血细胞的发育过程

◆ 髓系：红细胞系统(Epo)

粒-单细胞系统：粒系  
(GM-CSF)

嗜中性  
嗜酸性  
嗜碱性

单核系

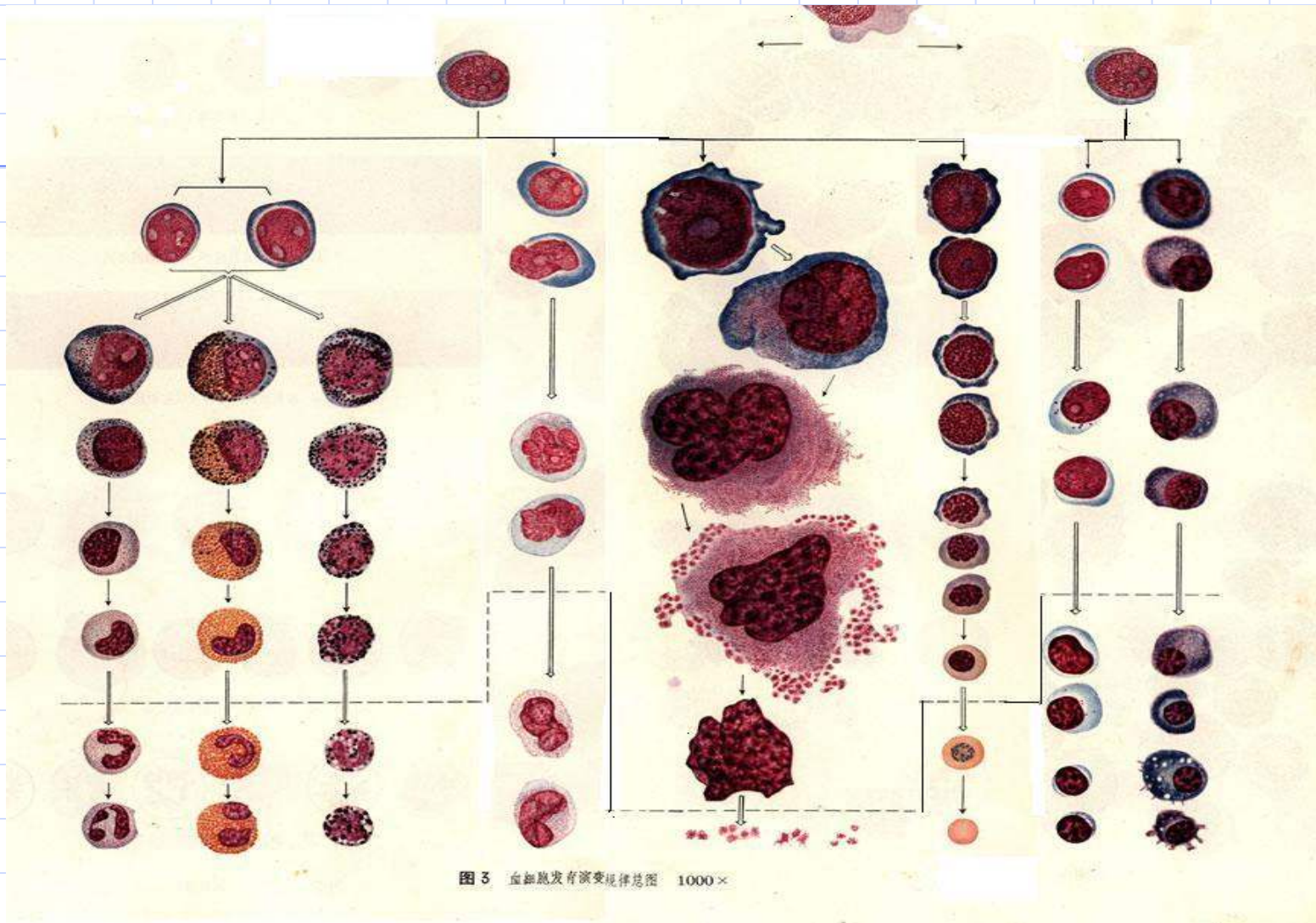
巨核细胞系统(Meg-CSF和Tpo)

◆ 淋系：T淋巴细胞

B淋巴细胞----浆细胞

# 血细胞发育中形态学演变规律

- 细胞的大小及外形
- 细胞质
- 细胞核
- 核质比例



## 血细胞发育、演变规律图

原始→幼稚（红系和粒系：早幼、中幼和晚幼）→成熟

◆ 胞体：大→小（巨核细胞：小→大，且不规则）

◆ 胞核：大小：大→小（红细胞核消失，巨核细胞：小→大）

形状：圆→不规则

染色质：细致稀疏→粗糙致密，浅→深

核仁：多→少→无，清晰→模糊→消失

◆ 胞质：数量：少→多

染色：嗜碱、深染→嗜碱、淡染→嗜酸、淡染（单核细胞和淋巴细胞仍嗜碱）

特殊物质（血红蛋白、特殊颗粒等）：无→少→多

◆ 核/质：大→小（核大质少→核小质多），巨核细胞则相反。

## 二、骨髓细胞形态学检查方法和内容

- ◆骨髓涂片--骨髓穿刺术
- ◆骨髓活检--骨髓活组织检查术



# 骨髓涂片检查

## ◆ 低倍镜检查：

1. 确定取材和涂片、染色是否满意
2. 判断骨髓增生程度
3. 巨核细胞计数
4. 观察有无异常细胞

## ◆ 油镜检查：

1. 有核细胞分类计数
2. 观察细胞形态

# 骨髓涂片镜检结果分析

- ◆ 骨髓增生程度：有核细胞与成熟红细胞比值
- ◆ 各系细胞及其各发育阶段细胞的比例、形态
- ◆ 各系细胞比例改变的临床意义
- ◆ 有无特殊细胞及寄生虫

# 骨髓增生程度—5级

增生程度	有核细胞/成熟红	有核细胞%	常见疾病
极度活跃	1:1	50%以上	各类型白血病
明显活跃	1:10	10%以上	各类型白血病、增生性贫血、ITP
增生活跃	1:20	5%左右	正常骨髓或某些贫血
增生减低	1:50	1%以下	再障、粒缺或粒细胞减少症
增生极度减低	1:300	0.5%以下	再障

# 骨髓各系细胞比例的正常范围

- 粒系：50-60%，原粒<1% 早幼粒<5%；
- 红系：20%，
- 淋巴系：20%
- 单核细胞系：<4%
- 浆细胞系统：<2%
- 巨核细胞：7-35个
- 其他细胞：极少量

# 骨髓各系细胞比例改变的临床意义

# (一) 粒细胞系统granulocytes

## (1) 粒系细胞增多

- 各型粒细胞性白血病
- 急性炎症和感染性疾病
- 类白血病反应

## (2) 粒系细胞减少

- 再生障碍性贫血
- 粒细胞缺乏或减少症

## (二) 红细胞系统erythron

### (1) 红系细胞增多

- 增生性贫血
- 急性红白血病
- 真性红细胞增多症

### (2) 红系细胞减少

- 再生障碍性贫血(纯红再障)

### (三) 粒/红比例(G/E )

◆ 参考值为2-4: 1

◆ **比例正常:**

(1) 正常人骨髓;

(2) 两系细胞同时或成比例增多或减少, 如再生障碍性贫血、骨髓纤维化、骨髓瘤、骨髓转移癌等。



◆ **比例增加:**  $G/E > 5:1$

(1) 粒系细胞增多

(2) 红系细胞生成受抑

◆ **比例减低:**  $G/E < 2:1$

(1) 粒系细胞减少

(2) 红系细胞增多

## （四）淋巴细胞系统Lymphocytes

### （1）淋巴细胞**绝对性增多**

- 急、慢性淋巴细胞性白血病
- 淋巴瘤
- 传染性淋巴细胞增多症
- 传染性单核细胞增多症
- 病毒感染

### （2）淋巴细胞**相对性增多**

- 再生障碍性贫血
- 粒细胞缺乏或减少症

## (五) 单核细胞系统monocytes

### ◆增多

- 急性单核细胞性白血病
- 急性粒单细胞性白血病
- 骨髓增生异常综合征
- 感染性疾病
- 自身免疫性疾病
- 恶性肿瘤

## (六) 浆细胞系统plasmacytes

### ◆增多

- 多发性骨髓瘤
- 浆细胞白血病
- 巨球蛋白血症
- 反应性浆细胞增多：慢性炎症，感染，肿瘤，自身免疫性疾病，过敏性疾病
- 再生障碍性贫血、粒细胞缺乏

## (七) 巨核细胞系统megakaryocytes

- ◆ **增高:**
  - (1) 特发性血小板减少性紫癜,
  - (2) Evans综合征
  - (3) 骨髓增殖性疾病
  - (4) 脾功能亢进和大出血后
  - (5) AML-M<sub>7</sub>
- ◆ **减低:**
  - (1) 再生障碍性贫血
  - (2) 急性白血病 (除外AML-M<sub>7</sub>)
  - (3) 其他骨髓病、放射病
  - (4) 急性感染、中毒

# 三、血细胞的细胞化学染色

- 过氧化物酶 (peroxidase, POX)
- 苏丹黑染色 (Sudan black B stain, SB)
- 中性粒细胞碱性磷酸酶 (Neutrophil alkaline phosphatase, NAP)
- 非特异性酯酶染色 (NSE) +NaF抑制试验
- 糖原染色 (periodic acid -Schiff's reaction, AS)
- 铁染色
- 酸性磷酸酶染色 (acid phosphatase, ACP)
- 特异性酯酶染色 (specific esterase, SE)

# POX

## 【原理】

【结果】 强阳性：胞质中蓝黑色颗粒粗大而密集

弱阳性：胞质中蓝黑色颗粒细小而稀疏

阴性：胞质中无蓝黑色颗粒者

【正常参考值】 POX主要存在于粒细胞系统，原粒细胞为阴性，随细胞的成熟反应越强，但嗜碱性粒细胞为阴性。

## 【临床意义】

阳性反应：急性粒细胞性白血病。

阴性反应：急性淋巴细胞性白血病。

# SB

**【原理】**

**【结果和正常参考值】** 与POX染色大致相同。

**【临床意义】** 同POX染色反应。



# NAP

## 【原理】

【结果】 NAP主要存在于成熟粒细胞胞浆中，其他血细胞均为阴性反应。

## 【正常参考值】

阳性率：平均为**10%~40%**，以“+”  
阳性反应为主。

积分值：阳性积分值**40 ~ 80**（分）。

## 【临床意义】

- **慢性粒细胞性白血病与类白血病反应**的鉴别：CML时NAP活性明显减低，类白血病反应NAP活性极度增高。
- **阵发性睡眠性血红蛋白尿与再生障碍性贫血**的鉴别：前者NAP活性减低，后者增高。
- **急性白血病类型**的鉴别：急性淋巴细胞白血病时NAP活性增高，急性粒细胞白血病时减低。
- **其他血液病**：淋巴瘤、骨髓增殖性疾病、慢性淋巴细胞性白血病等NAP活性中度增高。
- **其他情况**：肾上腺皮质激素功能亢进、妊娠及应用肾上腺皮质激素、雌激素等，NAP积分可增高。

# NSE+NaF抑制试验

## 【正常参考值】

NSE主要存在于单核细胞中，从原单核细胞到成熟单核细胞逐渐增强，粒细胞一般呈阴性或弱阳性。

## 【临床意义】

- 急性单核细胞性白血病为强阳性，且可被氟化钠所抑制。
- 急性粒细胞性白血病与均为阴性或弱阳性，但阳性反应不被氟化钠所抑制。
- 急性淋巴细胞性白血病为阴性反应。

# PAS

## 【正常参考值】

- 有核红细胞呈阴性反应；
- 淋巴细胞多呈阴性，少数弱阳性；
- 粒系中，原粒细胞糖原染色（-），早幼粒以下阶段为（+），逐渐增强；
- 单核细胞呈弱阳性反应
- 巨核细胞和血小板呈阳性反应

## 【临床意义】

- ◆ 鉴别红白血病与其他幼红细胞增多的疾病：红白血病时幼红细胞的PAS染色呈强阳性反应，积分值增高。
- ◆ 鉴别良性与恶性淋巴细胞增生性疾病：恶性淋巴细胞增生性疾病，其淋巴细胞的PSA染色积分值增高；病毒感染等淋巴细胞良性增生时，淋巴细胞积分值正常。

## ◆ 三种急性白血病类型的鉴别：

急性粒细胞白血病时，原始及幼稚粒细胞PAS染色常呈阴性反应；

急性淋巴细胞白血病时，原始及幼稚淋巴细胞常呈阳性反应，阳性物质呈粗颗粒或块状；

急性单核细胞白血病时，原始及幼稚单核细胞多呈强阳性反应，阳性物质呈均匀弥漫或细颗粒状。

## ◆ 鉴别某些细胞类型：

- (1) 不典型的巨核细胞与李-斯（Reed-sternberg）细胞的鉴别：前者呈阳性反应，后者一般为阴性或弱阳性反应。
- (2) 高雪细胞与尼曼匹克细胞的鉴别：前者呈阳性反应，后者一般为阴性或弱阳性反应。
- (3) 腺癌细胞呈强阳性反应，骨髓转移时有助于与白血病细胞的鉴别。

# 细胞化学染色

	急淋	急粒	急单
过氧化物酶 (POX)	(-)	分化差的原始细胞 (-) ~ (+)	(-) ~ (±)
		分化好的幼稚细胞 (+) ~ (++)	
糖原染色 (PAS)	粗颗粒或块状 (+)	弥漫性淡红色 (-) / (±)	淡红色细颗粒状 (+)
非特异酯酶 (NSE)	(-)	NaF抑制不敏感 (-) ~ (+)	可被NaF抑制 (+) ~ (++)
碱性磷酸酶 (NAP)	增加	减少或 (-)	正常或增加

PAS (糖原染色) 用于鉴别红白血病M6 (强阳性) 和巨幼贫



# 铁染色

## 【结果】

- 细胞外铁：按阳性强度（蓝色物质、蓝色颗粒、蓝色小珠）分为5级。
- 细胞内铁：以铁粒幼细胞所占的百分率表示。  
**环状铁粒幼细胞**：10个以上的粗大铁粒，环绕细胞核排列超过核周径的2/3以上。

## 【参考值】

- 细胞外铁：一般为+或++
- 细胞内铁：阳性率为20-90%，平均为65%。细胞浆内常见1~5个铁染色颗粒。

## 【临床意义】

- ▶ 缺铁性贫血：细胞外铁明显降低或消失，细胞内铁阳性率减低，常 $<15\%$ ，细胞浆内铁粒变小、变淡。
- ▶ 非缺铁性贫血：恶性贫血、再生障碍性贫血、溶血性贫血时，细胞外铁多为++到+++，细胞内铁阳性率增加。
- ▶ 铁粒幼细胞性贫血：细胞内铁阳性率明显增加，并可见到**环状铁粒幼细胞**。

# ACP

- ◆ 毛细胞呈阳性反应且不为L-酒石酸所抑制，有助于毛细胞白血病的诊断。
- ◆ 鉴别T淋巴细胞与B淋巴细胞。
- ◆ 鉴别高雪病和尼曼-匹克病：前者呈阳性反应，后者为阴性。
- ◆ 网状细胞、吞噬细胞、组织细胞和单核细胞均呈阴性反应。

# SE

- ◆急性粒细胞性白血病呈强阳性反应
- ◆急性单核细胞白血病和急性淋巴细胞白血病均呈阴性反应
- ◆急性粒-单核细胞性白血病时，白血病细胞部分阳性，部分阴性

## 四、常见血液病血液学特点

# (一) 贫血

- ◆ **按照病因和发病机制：**造血不良性贫血、溶血性贫血及失血性贫血
- ◆ **按照细胞形态特点：**大细胞性、正常细胞性、小细胞及小细胞低色素性。
- ◆ **按照骨髓增生情况：**
  - 增生性贫血：**包括缺铁性贫血、溶血性贫血、急性失血性贫血和巨幼细胞性贫血。
  - 增生不良性贫血：**主要为再生障碍性贫血。

# 缺铁性贫血 (iron deficiency anemia)

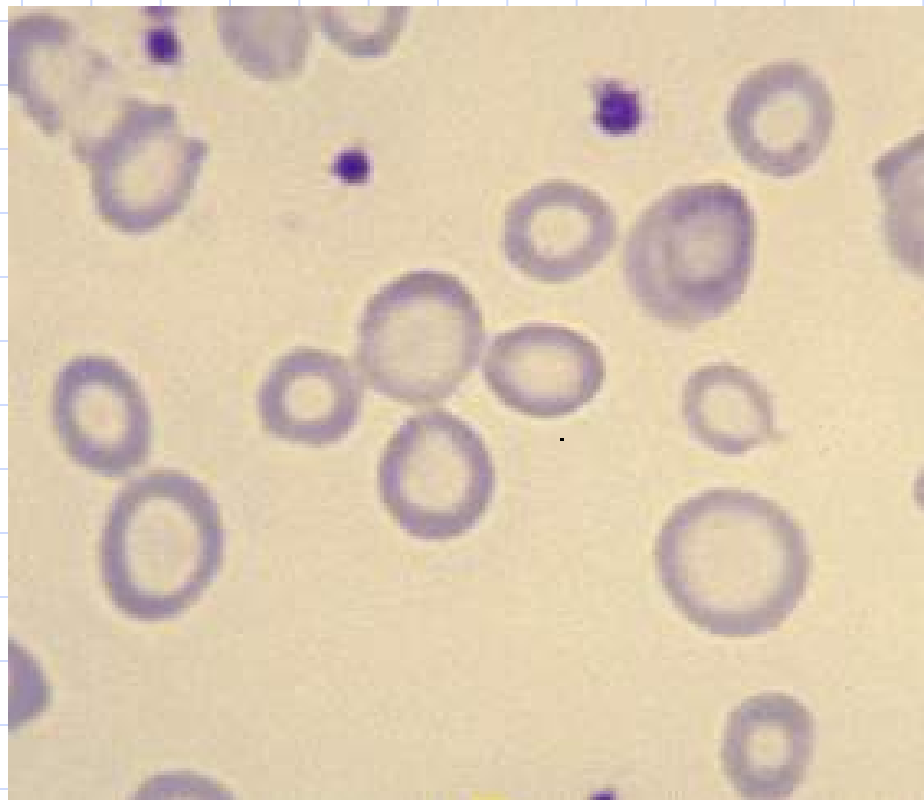
- ◆ 最常见
- ◆ 铁缺乏



## 缺铁性贫血血象特点

- ◆ Hb、RBC均减少，以血红蛋白减少更为明显；
- ◆ 成熟红细胞大小不一，以小为主，中空区扩大；
- ◆ 网织红细胞正常或轻度增多；
- ◆ 粒细胞、血小板正常。若由于寄生虫所致，如钩虫病，嗜酸粒细胞增多。

# IDA



## 缺铁性贫血骨髓象特点

- ◆增生活跃或明显活跃，粒红比值减低，有核红细胞增多。
- ◆红系增生明显，以中、晚幼细胞为主，“老核幼浆”。成熟红细胞体积小，中空区扩大。
- ◆粒系和巨核细胞变化不大，基本正常。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/158137023006006052>