

# 实验诊断学

试 用 教 材

哈尔滨医科大学 1973.5

# 前 言

实验诊断学是诊断学基础中重要组成部分之一，同时也是为了获得正确诊断以及观察病程发展的有力武器。我们要很好地掌握这个武器，除了应熟悉每项检验的操作方法以外，还应懂得如何辩证地运用于临床诊断，并能对检验结果作出正确的估价与理解。

由于人体某部分发生的局部病理变化，往往可从与其密切联系着的体液或排泄物中反映出来，故如血液检查的异常结果常常反映造血器官之病理改变，而脑脊液的异常变化则常为神经系统病变之指征。

但由于机体生理功能极其复杂，因此检验结果在某些情况下，只能表示个体性及特殊性的变化，因而其临床意义必然是相对的而不是绝对的。这就要求我们不要把临床意义看做是一个恒定的公式，而必须经常结合临床来说明检验结果之实际意义。

检验项目极多，我们应当根据病史和体检所获得的线索，有目的、有计划、有选择地进行检查。要避免过多的不必要的检查，以免增加病人的痛苦和造成不应有的浪费。

哈尔滨医科大学内科教研组

1973年5月

# 目 录

## 第一章 血液检查

|      |              |        |
|------|--------------|--------|
| 第一节  | 白细胞计数        | ( 1 )  |
| 第二节  | 白细胞分类计数      | ( 2 )  |
| 第三节  | 嗜酸性粒细胞计数     | ( 5 )  |
| 第四节  | 红斑狼疮细胞检查     | ( 5 )  |
| 第五节  | 血红蛋白测定       | ( 6 )  |
| 第六节  | 红细胞计数        | ( 7 )  |
| 第七节  | 红细胞压积容量测定    | ( 8 )  |
| 第八节  | 网织红细胞计数      | ( 9 )  |
| 第九节  | 血型鉴定与交叉配合试验  | ( 9 )  |
| 第十节  | 红细胞沉降率(血沉)测定 | ( 11 ) |
| 第十一节 | 出血时间测定       | ( 11 ) |
| 第十二节 | 凝血时间测定       | ( 12 ) |
| 第十三节 | 血块收缩时间测定     | ( 12 ) |
| 第十四节 | 毛细血管脆性试验     | ( 13 ) |
| 第十五节 | 血小板计数        | ( 13 ) |
| 第十六节 | 红细胞脆性试验      | ( 14 ) |

## 第二章 骨髓检查

|   |             |        |
|---|-------------|--------|
| 一 | 骨髓穿刺的适应症    | ( 16 ) |
| 二 | 骨髓涂片检查法     | ( 16 ) |
| 三 | 骨髓细胞形态学     | ( 16 ) |
| 四 | 正常骨髓象       | ( 19 ) |
| 五 | 骨髓象分析       | ( 20 ) |
| 六 | 主要血液病的骨髓象特点 | ( 21 ) |

## 第三章 尿液检查

|     |         |        |
|-----|---------|--------|
| 第一节 | 一般性状检查  | ( 24 ) |
| 第二节 | 化学检查    | ( 25 ) |
| 一   | 蛋白质定性试验 | ( 25 ) |
| 二   | 葡萄糖定性试验 | ( 26 ) |
| 三   | 醋酮试验    | ( 27 ) |
| 四   | 胆红素试验   | ( 27 ) |

|     |               |        |
|-----|---------------|--------|
| 五   | 尿胆元试验.....    | ( 28 ) |
| 六   | 尿胆素试验.....    | ( 28 ) |
| 七   | 潜血试验.....     | ( 28 ) |
| 八   | 含铁血黄素试验.....  | ( 29 ) |
| 九   | 淀粉酶测定.....    | ( 29 ) |
| 第三节 | 显微镜检查.....    | ( 30 ) |
| 一   | 尿沉渣检查.....    | ( 30 ) |
| 二   | 尿沉渣计数.....    | ( 33 ) |
| 三   | 尿沉渣染色检查法..... | ( 34 ) |

## 第四章 肾脏功能检查

|   |                  |        |
|---|------------------|--------|
| 一 | 季氏试验.....        | ( 36 ) |
| 二 | 血液非蛋白氮测定.....    | ( 37 ) |
| 三 | 血浆(清)尿素比浊测定..... | ( 38 ) |
| 四 | 尿素廓清试验.....      | ( 39 ) |
| 五 | 酚红(PSP)排泄试验..... | ( 40 ) |
| 六 | 血浆二氧化碳结合力测定..... | ( 41 ) |
| 七 | 肾小球滤过率测定.....    | ( 42 ) |
| 八 | 肾血流量测定.....      | ( 42 ) |

## 第五章 粪便检查

|     |             |        |
|-----|-------------|--------|
| 第一节 | 一般性状检查..... | ( 44 ) |
| 第二节 | 化学检查.....   | ( 44 ) |
|     | 潜血试验.....   | ( 44 ) |
| 第三节 | 显微镜检查.....  | ( 45 ) |

## 第六章 肝功能检查

|     |                           |        |
|-----|---------------------------|--------|
| 第一节 | 蛋白质代谢功能试验.....            | ( 48 ) |
| 一   | 血清蛋白质总量及白蛋白与球蛋白比例的测定..... | ( 48 ) |
| 二   | 血清蛋白絮状反应:.....            | ( 48 ) |
|     | 碘反应.....                  | ( 49 ) |
|     | 麝香草酚浊度试验.....             | ( 49 ) |
|     | 硫酸锌浊度试验.....              | ( 49 ) |
| 第二节 | 胆红素代谢功能试验.....            | ( 50 ) |
| 一   | 黄疸指数测定.....               | ( 50 ) |
| 二   | 凡登伯氏定性试验.....             | ( 51 ) |
| 第三节 | 酶代谢功能检查.....              | ( 51 ) |
| 一   | 谷-丙转氨酶测定.....             | ( 52 ) |

|     |                  |        |
|-----|------------------|--------|
| 二   | 谷一丙转氨酶简易测定法..... | ( 53 ) |
| 三   | 碱性磷酸酶测定.....     | ( 54 ) |
| 第四节 | 肝脏排泄功能试验.....    | ( 56 ) |
|     | 酚四溴酞钠试验.....     | ( 56 ) |
| 第五节 | 肝脏解毒能力试验.....    | ( 56 ) |
|     | 马尿酸试验.....       | ( 56 ) |

## 第七章 胃液检查

|     |             |        |
|-----|-------------|--------|
| 第一节 | 一般性状检查..... | ( 57 ) |
| 第二节 | 化学检查.....   | ( 57 ) |
| 一   | 胃酸测定.....   | ( 57 ) |
| 二   | 乳酸测定.....   | ( 58 ) |
| 三   | 潜血试验.....   | ( 58 ) |
| 第三节 | 显微镜检查.....  | ( 58 ) |

## 第八章 十二指肠液检查

|   |            |        |
|---|------------|--------|
| 一 | 一般检查.....  | ( 60 ) |
| 二 | 显微镜检查..... | ( 60 ) |
| 三 | 化学检查.....  | ( 61 ) |

## 第九章 脑脊液检查

|     |               |        |
|-----|---------------|--------|
| 第一节 | 一般性状检查.....   | ( 62 ) |
| 第二节 | 细胞学检查.....    | ( 62 ) |
| 第三节 | 化学检查.....     | ( 63 ) |
| 一   | 潘氏试验.....     | ( 63 ) |
| 二   | 葡萄糖半定量测定..... | ( 63 ) |
| 三   | 氯化物测定.....    | ( 64 ) |

## 第十章 浆膜腔穿刺液检查

|             |        |
|-------------|--------|
| 蛋白定性试验..... | ( 66 ) |
|-------------|--------|

## 第十一章 痰液检查

|     |             |        |
|-----|-------------|--------|
| 第一节 | 一般性状检查..... | ( 68 ) |
| 第二节 | 显微镜检查.....  | ( 68 ) |

## 第十二章 其他检查法

|   |                   |        |
|---|-------------------|--------|
| 一 | 妊娠试验.....         | ( 71 ) |
| 二 | 抗链球菌溶血素“O”试验..... | ( 71 ) |
| 三 | 血清甲种胎儿球蛋白测定.....  | ( 72 ) |

# 第一章 血液检查

血液是细胞外液中最重要的一种，它循环全身，与中枢神经系统共同维持机体内在环境和外在环境的统一与平衡。因此，血液的异常变化可影响全身，同时任何器官或组织之病变也可引起血液之异常改变。我们通过血液检查，根据血液成分的变化，可以了解某些疾病，尤其是血液系统疾病的本质，从而达到正确诊断与治疗的目的。

## 第一节 白细胞计数

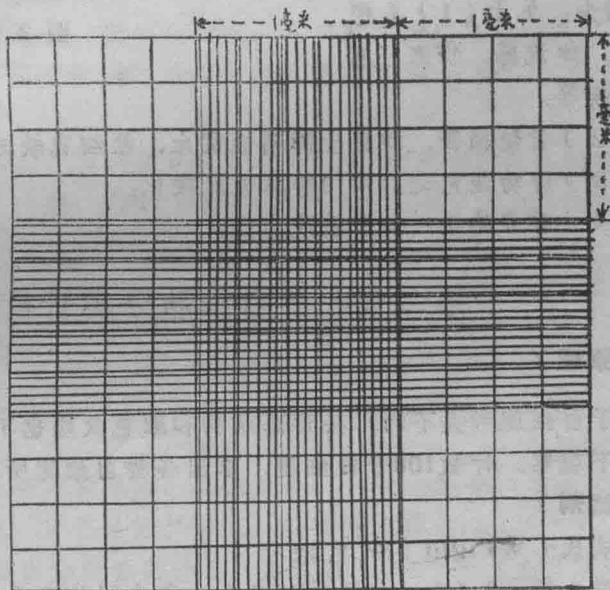
### 〔原理〕

因血细胞数目甚多，为便于计数，取小量血液，将其稀释若干倍，再放于一定容积的计数室中查数，最后换算出1立方毫米血液中含有的细胞数。

### 〔用具〕

刺针、血红蛋白吸管、小试管、血细胞计数室、盖玻片、显微镜。

血细胞计数室：为一长方形厚玻璃板，上有两个计数室。室划成每个计数9个大方格，每个大方格的面积为1平方毫米( $\text{mm}^2$ )，深度为0.1毫米( $\text{mm}$ )，体积为0.1立方毫米( $\text{mm}^3$ )。中央1个大方格以双线等分为25个中方格，每个中方格又划分为16个小方格。中央的大方格供红细胞计数用。四角的四个大方格供白细胞计数用，每一个大方格以单线划分为16个中方格。(图1)



### 〔试剂〕

白细胞稀释液：1%盐酸溶液

### 〔方法〕

吸白细胞稀释液0.38毫升于小试管中。以酒精棉球消毒病人耳垂。干后用刺针穿刺，用干棉球擦掉第一滴血，再用血红蛋白吸管吸血到20立方毫米处，放入小试管中使与盐酸溶液充分混合。然后吸出一小滴，滴入计数室，静置2—3分钟。在低倍镜下计数4个大方格内之白细胞数，设为W，乘以50，即得每立方毫米血液中之白细胞数。

乘50之理由如下：

图1 血细胞计数室

$$\frac{W}{4} \times 10 \times 20 = W \times 50$$

W以4除之则得1个大方格内白细胞的平均数，因每1个大方格为0.1立方毫米，乘以10即得1立方毫米血中之白细胞数，再乘以白细胞稀释倍数20即得实际每立方毫米血中之白细胞数。

### 〔注意事项〕

1、还有白细胞压线时，只计数压在上线及压在左线上的，压下线及压右线上的则不再计数（图2）。

2、每大格之间细胞数相差不得超过10个以上。

### 〔正常值〕

4000—10000/mm<sup>3</sup>

### 〔临床意义〕

增多：见于炎症、烧伤、中毒、大出血、白血病等。

减少：见于（1）某些传染病，如流感、伤寒、麻疹、疟疾等；

（2）骨髓损害，如再生障碍性贫血、粒细胞缺乏症等；

（3）脾功能亢进，如门静脉性肝硬化；

（4）重症感染，如严重败血症。

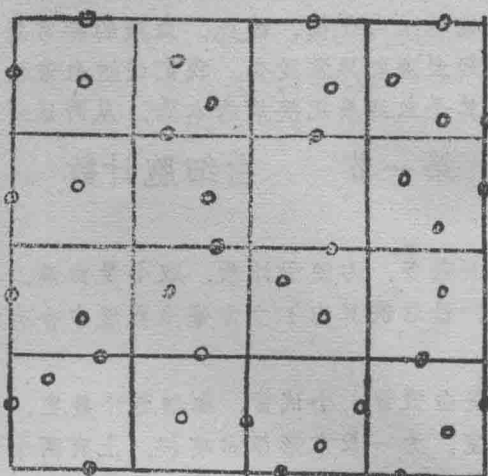


图 2

## 第二节 白细胞分类计数

### 〔原理〕

由于白细胞种类不同，其形态结构和染色反应也不相同。因此将血液涂片染色，在显微镜下观察，计数100个白细胞，求出各种白细胞所占的百分率。

### 〔试剂〕

#### 1 瑞氏（Wright）染色液

取瑞氏粉末0.1克，加甲醇60毫升，将染料放在乳钵内，加少量甲醇研磨，使染料溶解，然后将染料和剩余甲醇一并倒入褐色瓶内保存，放置数日后即可应用。

#### 2、缓冲液（pH6.4—6.6）

磷酸氢二钠（Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O） 3.20克

磷酸二氢钾（KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>） 6.63克

蒸馏水 1000毫升

#### 3、姬姆萨（Giemsa）染色液

|        |      |
|--------|------|
| 姬姆萨粉末  | 0.5克 |
| 甘油(无水) | 33毫升 |
| 纯甲醇    | 33毫升 |

#### [血液涂片制作法]

取一边缘光滑之玻片做为推片, 用其一端取血一小滴, 与另一玻片相接触, 使血液向两边扩散后, 以 $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$ 角由右向左轻轻推进(图3), 血液在推片后形成一均匀薄膜, 然后令其自然干燥。

良好的涂片必须厚薄均匀, 不可过厚或过薄。在显微镜下观察以红细胞不互相重叠为合适。

良好的涂片可分为头、体、尾三部分, 头部较厚, 宜用作原虫之检查, 尾部较薄, 宜作红细胞形态之观察, 中间体部宜作白细胞分类计数用。如白细胞极少时, 亦可用头部进行分类。

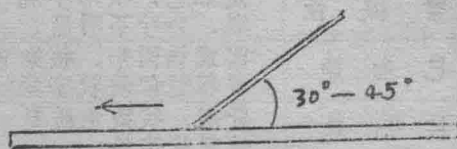


图3

#### [染色方法]

##### 1、瑞氏染色法

于已干燥之血液片上滴加3—5滴瑞氏染色液, 约1分钟, 再加等量缓冲液或蒸馏水, 混合后继续染色4—5分钟, 用水冲去玻片上的染色液, 干后镜检。

##### 2、姬姆萨染色法

取姬姆萨原液1滴加蒸馏水1毫升, 配成应用液, 在自然干燥之血液涂片上加甲醇3—5滴, 固定1—2分钟, 然后用新配制之姬姆萨应用液将血膜盖满, 染色约30分钟, 用水慢慢冲洗干净, 干后镜检。

上述两种染色方法各有不同特点, 可根据实验室条件, 选用一种。

#### 两种染色方法之比较

| 染色法 | 染色时间 | 核之染色 | 颗粒之染色 |
|-----|------|------|-------|
| 瑞氏  | 短    | 稍差   | 佳     |
| 姬姆萨 | 长    | 佳    | 不佳    |

#### [白细胞分类计数法]

将染好之血片, 先用低倍镜观察血膜厚薄、染色好坏、以及细胞分布情况。然后选择红细胞紧密相邻, 又不互相重叠, 染色良好之部位, 以油镜观察之。

移动标本, 同时将遇到的各类白细胞分别记录, 至总数为100个时为止。在计数白细胞同时要注意观察有无形态上的异常改变以及红细胞形态上异常变化。

由于各类白细胞在血片上分布不均, 如中性粒细胞及单核细胞多在边缘, 而淋巴细胞多在血膜之中心部, 故应按一定顺序移动标本, 同时亦可避免重复(图4)。

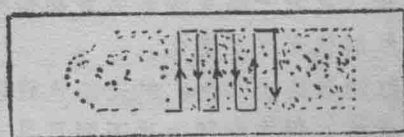


图4

白细胞形态特点

| 名 称     |       |     | 细 胞 核             | 细 胞 浆                          |
|---------|-------|-----|-------------------|--------------------------------|
| 粒 细 胞   | 中 性   | 杆 状 | 染深紫色，弯曲似马蹄铁形      | 呈淡红色、颗粒细小而多，呈紫红色或粉色，           |
|         |       | 分 叶 | 染深紫色，呈2—5个分叶      | 因颗粒细小，在镜下隐约可见                  |
|         | 嗜 酸 性 |     | 多为2个分叶            | 颗粒粗大呈深红色或桔红色，均匀分布，有折光性         |
|         | 嗜 碱 性 |     | 淡红色，核形不规则，分叶不明显   | 颗粒大小不等，呈兰黑色，分布不匀，常复盖核上，致使核轮廓不清 |
| 淋 巴 细 胞 |       |     | 圆或椭圆形，核染色质粗糙似块状密集 | 呈天兰色、量少，偶见少数聚集的紫红色颗粒           |
| 单 核 细 胞 |       |     | 肾形，核染色质呈细网状疏松，    | 呈灰兰色、量多，多含细小弥散的紫红色颗粒           |

### 〔正常值〕

中性粒细胞（分叶核） 50—70%

中性粒细胞（杆状核） 3—5%

嗜酸性粒细胞 0.5—3%

嗜碱性粒细胞 0—0.75%

淋巴细胞 20—30%

单核细胞 3—8%

### 〔临床意义〕

#### 中性粒细胞

增多：见于化脓性感染、急性出血、急性溶血、中毒、粒细胞型白血病等。

减少：见于粒细胞缺乏症、再生障碍性贫血、伤寒、疟疾及病毒感染等。

#### 嗜酸性粒细胞

增多：见于过敏性疾病、寄生虫病、皮肤病等时。

减少：见于急性感染初期。

#### 淋巴细胞

增多：见于百日咳、结核、传染性单核细胞增多症、淋巴细胞型白血病等。

减少：见于急性感染初期。

#### 单核细胞

增多：见于疟疾、结核、亚急性细菌性心内膜炎、斑疹伤寒、单核细胞型白血病等。

### 附：血细胞形态变化之观察

在分类计数白细胞之百分率同时，观察细胞形态有无异常以及有无异常细胞或幼稚细胞之出现，这对于临床诊断或对病情判断均有很大意义。

#### 1、红细胞形态之变化

正常红细胞染浅红色、中央染色较浅，呈圆形，直径6—9微米，平均7.4微米，大小均匀，无核。但在病理情况下则可见大小、染色、形态以及结构等方面之异常改变。

（1）大小：血中出现大小不等之红细胞时称为大小不等症，如缺铁性贫血时红细

胞变小；营养性（大细胞型）贫血时，可出现巨大红细胞。

（2）形状：严重贫血时可见形状不一的红细胞，如椭圆形、梨形、哑铃形等，称为异形红细胞症，为骨髓再生旺盛表现。

（3）染色：淡染红细胞见于缺铁性贫血；浓染红细胞见于营养性（大细胞型）贫血；嗜多染性红细胞见于严重贫血，红细胞生成旺盛时。

（4）结构异常：可见点彩红细胞，在铅中毒及严重贫血时出现；点状体及环状体在溶血性贫血时出现；有核红细胞在严重贫血时可见到，但再生障碍性贫血时不出现。

## 2、白细胞形态之异常

（1）中毒颗粒：为粗大之暗褐色颗粒，分布不规则，见于严重感染或中毒时。

（2）分叶过多之中性粒细胞：常见于恶性贫血症例。

（3）中性杆状核粒细胞增多时称为核左移，多见于感染及化脓性疾病。

## 第三节 嗜酸性粒细胞计数

### 〔原理〕

用含有伊红的低渗溶液稀释血液，使红细胞及其它白细胞破裂，而使嗜酸性粒细胞染上伊红颜色，滴入计数室直接计数。

### 〔试剂〕

2%伊红溶液 5.0 毫升

丙酮 5.0 毫升

蒸馏水 90.0 毫升

混合后在冰箱内可保存一周，过久可因丙酮蒸发而失效。

### 〔方法〕

取0.38毫升稀释液于小试管中，用血红蛋白吸管吸血20立方毫米，摇匀约1分钟，滴入计数室内，静置10—15分钟，计数9个大方格内之嗜酸性粒细胞数。结果乘以22即得每立方毫米血液内之嗜酸性粒细胞数。

### 〔正常值〕

50—300/mm<sup>3</sup>

### 〔临床意义〕

增多：常见于过敏性变态反应、寄生虫病、嗜酸性粒细胞增多症、慢性粒细胞型白血病等。

减少：常见于疾病严重期、肾上腺皮质机能亢进或应用肾上腺素与麻黄素后。

## 第四节 红斑狼疮细胞检查

### 〔原理〕

红斑狼疮细胞之形成主要由于血浆中LE因子使中性粒细胞吞噬其它被溶解的细胞核，这种现象在体外形成，体内不能形成，故必须待血液凝固后放置一段时间才能形成。形成要素有三：

1、血浆中有LE因子

## 2、经LE因子作用溶解之细胞核

## 3、吞噬细胞，即中性粒细胞或单核细胞

〔方法〕自患者静脉取血5毫升，置于普通试管内，凝固后在37°C温箱放2小时，将已收缩之血块取出，置于平皿内，用竹筷将其捣碎，分离出血球悬液，将此悬液置于血球容积测定管中，以每分钟2000转速度离心10分钟，吸出已浓缩之白细胞层作涂片，干后和血液涂片一样染色镜检。

涂片至少检查3张才能报告阴性。检查时要特别注意血片的末端和边缘处。

### 红斑狼疮细胞之形态

(图5)：在中性粒细胞偶为单核细胞之胞浆中吞噬1个或数个圆形或椭圆形呈烟雾状的均匀性物质，边缘模糊，染淡粉色，核被挤在一边，染深紫红色，在均匀体的周围可见少许胞浆。

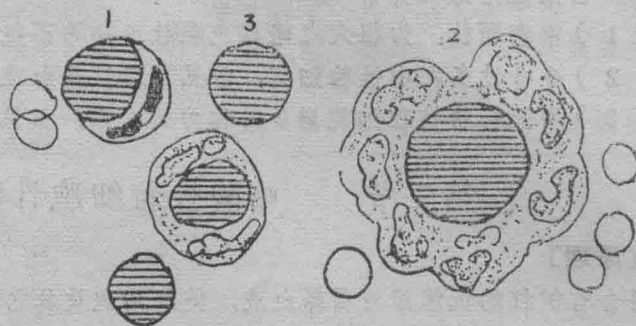


图 5

1红斑狼疮细胞 2花形细胞簇 3游离均匀体

### 〔临床意义〕

红斑狼疮细胞对全身性(播散性)红斑狼疮有重要诊断价值，但也有症状典型而未见红斑狼疮细胞者。

在青霉素反应、粟粒型结核、风湿样病变、高血压病治疗过程中、多发性骨髓瘤以及硬皮病等偶而也可检出这类细胞。

## 第五节 血红蛋白测定

### 〔原理〕

血液经盐酸作用后，变成黄褐色的酸性血红蛋白，其颜色深浅与血红蛋白含量成比例，用水稀释后与标准色柱比色即可测出100毫升血液中所含血红蛋白克数或百分数。

### 〔试剂〕

1% 盐酸

蒸馏水

### 〔方法〕

吸1%盐酸0.38毫升于小试管中，用血红蛋白吸管吸血20立方毫米，吹入试管，使与盐酸混合，放置10分钟。将上述混合液倒入血红蛋白测定管中(通常均先用此液作白细胞计数)然后用蒸馏水稀释，直至与标准管色泽一致时为止。读取测定管凹面之刻度，即为100毫升血中血红蛋白之含量。

### 〔正常值〕

男性 12—15 克/100毫升

女性 10.5—13.5克/100毫升

### 〔临床意义〕

增多：见于血液浓缩，如脱水或大面积烧伤等；机体乏氧，如肺原性心脏病等。

减少：见于各种贫血以及妊娠后期血液被稀释。

## 第六节 红细胞计数

### 〔原理〕

取小量血液将其稀释若干倍，再放于一定容积的计数室中，计数80个小格中之红细胞数，最后换算成1立方毫米血液中含有的细胞数。

### 〔试剂〕

红细胞稀释液：生理盐水

### 〔方法〕

加生理盐水2毫升于小试管中，用血红蛋白吸管吸血10立方毫米，吹入小试管中与稀释液充分混合，混匀后取1小滴滴入计数室中，静置2—3分钟后，计数中间大方格内5个中方格（即80个小格）内之红细胞数，设为R，再乘以10,000即为每立方毫米血中之红细胞数。

$R \times 10,000$ 之理由如下：

$$\frac{R}{80} \times 400 \times 10 \times 200 = R \times 10,000$$

R被80除，为平均1个小格中之细胞数，此数乘以400小格得0.1立方毫米血中之细胞数，乘以10即得1立方毫米血中之细胞数，再乘以200稀释倍数，则得实际1立方毫米血中之红细胞数。

### 〔注意事项〕

- 1、在每个中方格计数中，遇有红细胞压线时，则以压上线及左线的，均计数在内，而压下线及右线的红细胞，不再计数。
- 2、每个中方格的红细胞的差数，不可超过20，如超过，则需重新混匀计数。

### 〔正常值〕

男性400—500万/mm<sup>3</sup>

女性350—450万/mm<sup>3</sup>

### 〔临床意义〕

增多：见于大量失水、长期乏氧、真性红细胞增多症。

减少：见于各种贫血。一般影响红细胞的因素，常常同时影响血红蛋白含量，但两者减少程度不一定平行，如缺铁性贫血，血红蛋白量的减少，远比红细胞数的减少为甚；在巨幼细胞型贫血时，则红细胞数的减少，又比血红蛋白量的减少程度为重。临床上常用简单的血色指数来说明二者的关系，血色指数可按下列公式计算求得：

$$\text{血色指数} = \frac{\text{每100毫升血液血红蛋白克数} \times 6.9}{\text{每立方毫米血中红细胞之百万数} \times 20}$$

正常人此指数为0.9—1.1。贫血时指数大于1.2为高色素性贫血，见于巨幼细胞型

贫血；血色指数小于0.8时为低色素性贫血，见于慢性出血、寄生虫病等引起之缺铁性贫血，血色指数等于1时，见于感染或急性失血当时引起之贫血。

## 第七节 红细胞压积容量测定

### 〔原理〕

红细胞压积容量乃指100毫升血液中红细胞压缩后所占之容积。

### 〔抗凝剂〕

草酸铵 1.2克

草酸钾 0.8克

蒸馏水 100毫升

此溶液在55°C以下干燥，形成结晶后使用。该溶液0.1毫升可使1—2毫升血液不凝。

### 〔方法〕

取静脉血2毫升，注入含抗凝剂之小瓶内，混匀后，以带胶皮帽之吸管将此抗凝血液移至血球容积测定管中，至刻度“10”处。以每分钟3000转速度离心30分钟。读红细胞层之高度，乘以10即得每100毫升血液之红细胞压积容量。

### 〔正常值〕

男性 45毫升% (40—50毫升%)

女性 40毫升% (37—45毫升%)

### 〔临床意义〕

红细胞压积是间接测量红细胞大小简单而有效的方法，对各种贫血的鉴别诊断有一定临床价值。

我们利用红细胞压积、红细胞数及血红蛋白量按公式可算出各种红细胞指数，可对贫血作形态学之分类。

1、红细胞平均血红蛋白含量 (M.C.H)，正常值为：男性29 (25—34) 微微克，女性29 (24—33) 微微克。计算方法：

$$M.C.H = \frac{\text{血红蛋白克数} \times 10}{\text{红细胞百万数}}$$

2、红细胞平均体积 (M.C.V)，正常值男性为：87 (70—94) 立方微米，女性为87 (74—98) 立方微米。计算方法：

$$M.C.V = \frac{\text{红细胞压积} \times 10}{\text{红细胞百万数}}$$

3、红细胞平均血红蛋白浓度 (M.C.H.C)，正常值男性和女性均为34% (32—36%)。计算方法：

$$M.C.H.C = \frac{\text{血红蛋白克数}}{\text{红细胞压积}} \times 100$$

各型贫血与红细胞各平均指数之关系如下表:

| 贫血类型    | MCV ( $\mu^3$ ) | MCH ( $\mu\mu g$ ) | MCHC (%) |
|---------|-----------------|--------------------|----------|
| 大细胞型    | 94—160          | 32—50              | 32—36    |
| 单纯小细胞型  | 72—80           | 21—24              | 30—36    |
| 低色素小细胞型 | 50—80           | 12—29              | 24—30    |

## 第八节 网织红细胞计数

网织红细胞为一种尚未完全成熟的红细胞,经煌焦油兰染色后,在红细胞内可见兰色小颗粒或网状结构。

### 〔试剂〕

1%煌焦油兰乙醇溶液

### 〔方法〕

取试剂1滴于干净玻片之一端,干后,取血1滴,与煌焦油兰混合,约1分钟后,推成薄膜,干后用油镜检查,计数1000个红细胞中含有的网织红细胞数,以10除之即得网织红细胞之百分数。

为便于计数可用黑纸剪成小方孔,放于接目镜中,以缩小视野便于计数。

### 〔正常值〕

0.5—1.5%

### 〔临床意义〕

增多:表示红细胞再生机能旺盛;常见于急性失血、溶血性贫血、铅或汞中毒、疟疾等;缺铁性贫血在铁剂治疗后,恶性贫血在肝剂治疗后,网织红细胞都有显著的增多现象。

减少:常见于再生障碍性贫血、急性苯中毒等。

## 第九节 血型检查与交叉配合试验

人类血型乃根据红细胞内所含凝集原而命名,即红细胞内含有A凝集原者为A型,含有B凝集原者为B型,含有A及B凝集原者为AB型,A与B凝集原均不含有者为O型。

### 〔标准血清之制备〕

挑选已知A型及B型之健康成人姓名,各采血约4毫升,测其凝集效价,方法如下:

1、取试管10支,排成一行,各加生理盐水0.5毫升。

2、吸取被测定血清0.5毫升加入第1管,混合后吸出0.5毫升加入第2管,以同样方法稀释至最后1管,吸出0.5毫升弃去。这样血清之浓度即分别为1/2、1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128、1/256、1/512、和1/1024。

3、制备约2%新鲜血球悬液(如测定“A”血清则用“B”血球,测定“B”血

清，则用“A”血球），于每管内各加0.5毫升，此时各管血清之浓度即为1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128、1/256、1/512、1/1024和1/2048。

4、稍放片刻后以每分钟1000转速度，离心1分钟，取出试管，轻摇观察结果。

5、选择“A”标准血清（即抗B血清）凝集价不低于1:64，“B”血清（即抗A血清）凝集价不低于1:128之健康人各数名，进行采血。

6、血液取出后，先于37°C解箱中放置1小时，促使血块收缩，然后放冰箱过夜，次日分离血清。

7、将血清置于56°C水温箱中30分钟灭活。

8、取灭活血清9份加入5%石炭酸生理盐水溶液1份，用无菌吸管1滴1滴加入，边加边摇，混合均匀。

9、分别装入无菌瓶内，标明A与B。为便于鉴别，于A血清中加少许1%伊红，于B血清中加少许0.5%美兰，放冰箱内保存备用。

### 〔方法〕

取1洁净玻片，在两端标明A、B字样。放A型及B型标准血清各1滴于两端。用另1玻片之两角自耳垂取血少许，分别与A型及B型标准血清混合，3—5分钟后判定结果。

### 〔结果〕

| 血 型<br>标 准 血 清 | O | A | B | AB |
|----------------|---|---|---|----|
| A 型 （抗 B）      | — | — | + | +  |
| B 型 （抗 A）      | — | + | — | +  |

+……凝集      —……未凝集

附：交叉配合试验

为使输血安全，输血前必须做血液交叉配合试验。其目的一为复核受血者和供血者血型有无错误，二为防止亚型以及可能发生的不规则凝集现象。

### 〔准备〕

受血者之准备：用注射器吸取3.8%枸橼酸钠0.4毫升，静脉取血1.6毫升，混匀后注入小试管中，同时标明受血者姓名及血型。

给血者之准备与受血者相同，或在采血时从贮血瓶中倒入小试管中2—3毫升备用。

### 〔方法〕

取玻片两枚，分别标明主片与付片。两片上各加生理盐水一大滴。

主片上加给血者血球一滴与受血者血清（或血浆）一滴，充分混匀。

付片上加给血者血清（或血浆）一滴与受血者血球一滴，充分混匀。

15分钟后观察结果，必要时在显微镜下观察有无凝集现象。

### 〔结果〕

主、付两片均不发生凝集为阴性，表示可以输血。

### 〔注意事项〕

1、血清（或血浆）与血球反应时间不足时可出现假阴性，故必须按规定时间判定结果。

2、病人血中有冷凝集素时，在温度较低情况下，可发生冷凝集现象。这时将玻片在37°C孵箱中放5分钟后取出观察即可见凝块消散，这种血液可以输用。

## 第十节 红细胞沉降率（血沉）测定

### 〔原理〕

血液本身是一种悬液，将抗凝血液静置时，红细胞借自身重力与某些影响因素而下沉。

目前对影响红细胞沉降速度的因素尚未十分明了。但已知纤维蛋白元、球蛋白或胆固醇增加可使血沉加快；而白蛋白或卵磷脂增加可使血沉变慢；贫血时血沉加速，而红细胞增多时则血沉变慢。

### 〔试剂〕

3.8%枸橼酸钠溶液

### 〔方法〕

取3.8%枸橼酸钠溶液0.4毫升注入小试管中，静脉取血1.6毫升，徐徐加入试管，轻轻摇动使之混匀。

用血沉管吸取上述血液至“O”刻度处，直立于血沉架上，静置一小时，记录红细胞下降的毫米数。

### 〔正常值〕

男性0—15毫米

女性0—20毫米

### 〔临床意义〕

血沉增速常见于结核病、风湿性疾病、恶性肿瘤、心肌梗死、贫血、急性感染、败血症、胶原疾病及内脏出血等。

## 第十一节 出血时间测定

### 〔原理〕

出血时间是指用针刺破皮肤后，至自然止血所需要的时间。它可以测定皮肤毛细血管的止血能力。

### 〔方法〕

针刺耳垂，深度为2—3毫米，立即记录时间，每30秒钟用滤纸吸取血滴一次，直至不出血为止。滤纸上血滴数以2除之即为出血时间。

### 〔正常值〕

1—3分钟。

### 〔临床意义〕

出血时间延长：见于血小板减少性紫癜、急性白血病、再生障碍性贫血等。

## 第十二节 凝血时间测定

### 〔原理〕

凝血时间乃测定血液凝固物质有无异常，即血液离体后至完全凝固所需的时间。

### 〔方法〕 试管法

以消毒注射器取患者血液1毫升（采血时应尽量避免组织损伤）置于内径8—9毫米之小试管内，自血液进入注射器开始计算时间，约3分钟后，每隔30秒钟侧动1次，直至全血凝固，倒置不流为止，立即记录凝血时间。

试验时最好将试管置于20—25℃水浴内，或用手掌握住维持一定温度。

### 〔正常值〕

4—12分钟

### 〔临床意义〕

凝血时间延长：主要见于凝血因子减少或缺乏，如血友病及其类似疾病。此外也见于血中有抗凝物质：如血中有抗凝血活酶物质或应用肝素后。

## 第十三节 血块收缩时间测定

### 〔原理〕

凝血后血块逐渐收缩析出血清。血块收缩程度与血液中血小板之质和量有密切关系。

### 〔方法〕

静脉采血约2毫升，注入小试管内，将试管直立于37℃温箱内，记录时间。

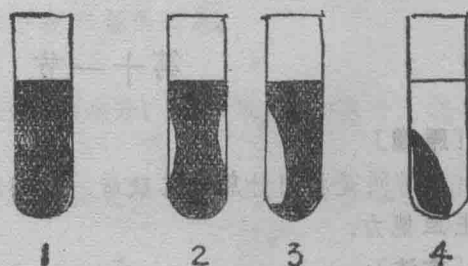
于1小时、18小时、24小时各观察一次。以24小时后血液凝固之情况作为判定之根据。可分如下几种情况：如下图：

1、不收缩：无血清析出。

2、收缩不佳：只有少量血清析出，血块未与管壁剥离。

3、部分收缩：有血清析出，也有部份血块与管壁剥离。

4、完全收缩：血块与管壁完全剥离，或仅有一小部分未剥离。



### 〔结果〕

正常1小时开始收缩，18小时明显收缩，24小时后完全收缩。

### 〔临床意义〕

血块收缩不佳常见于血小板减少性紫癜。