

新化驗診斷學

R446
F5Y
二-02613

北京医学院第一附属医院

前 言

化验诊断学（实验诊断学）通称化验检查，是防治疾病所常用的一种调研手段。其特点是运用各种实验方法，对病人的血、尿、便等标本，进行化验分析，藉以发现病人体内的病理变化，从而使防治工作更有成效。

无产阶级文化大革命以前，我院所用的化验方法，大多需要特殊仪器设备试剂，以及比较复杂的操作技术，不便在广大农村开展。无产阶级文化大革命以来，不断批判了刘少奇修正主义卫生路线。在毛主席光辉的“六·二六”指示和“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针指引下，全科同志破除迷信解放思想，虚心学习先进经验，大搞技术革新，对原有化验方法陆续进行了一些改革。特别是在不断深入学习毛主席关于无产阶级专政理论的过程中，更进一步认识到大搞技术革新开展新型化验，不仅是贯彻毛主席“六·二六”指示和加强战备的需要，也是缩小三大差别，巩固无产阶级专政的需要，是创立我国新医学所不可缺少的重要组成部分。为了更好地贯彻毛主席“六·二六”指示及适应教育卫生革命，开门办学，开门办院的需要，我们在初步总结技术革新的基础上，编写了这本新化验诊断学。

新型化验适合当前农村的经济基础，便于学习掌握，能更好地为亿万农民的防病保健服务，有利于农业大干快上，有利于全国普及大寨县的伟大革命运动的深入开展，新型化验符合“提高警惕，保卫祖国”的要求，能随时随地为战伤急救，反侵略战争服务；新型化验符合社会主义总路线精神，就地取材少花钱甚至不花钱，一物多用（如用食醋测尿蛋白，一份 T.T.T 比油标准管，可以分别测血清 T.T.T、初筛总胆固醇、血清总脂、血清钾、脑脊液蛋白含量等），有利于巩固农村合作医疗。当然新型化验和任何社会主义新生事物成长过程一样，也有一个从不完善到完善的发展过程。本讲义所列有关方法，由于我们水平有限，实践较少还不够成熟，急待在广泛地应用过程中，去不断加以修改和完善。为便利读者本讲义对血、尿、便等最常用的化验项目，也进行了扼要地叙述。考虑到县医院一级的需要，还附编了一些原用方法。

中西医结合是毛主席革命卫生路线的重要组成部分。关于这方面，我们仅有中药在检验工作方面应用的点滴材料，一并列入供参考。

讲义中有关统计学部分，由北医卫生统计教研组协助处理，所列定量法资料是按经常检验方法进行的，未进行有关技术误差的统计分析。

一九七五年十月

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

一九七六年

第一章 常用临床检验	1
血液一般检查	1
尿液一般检查	15
粪便一般检查	24
体腔液一般检查	28
脑脊液一般检查	30
第二章 血型配血与简易输血	33
A B O 血型系统的凝集元凝集素	33
血型测定	34
生理盐水悬液法	34
全血快速法	34
标准血清制备	35
交叉配血	37
生理盐水悬液配血法	37
全血快速配血法	37
影响血型配血的主要因素和常见的假凝集现象及其处理方法	38
血型反转检查法	39
无标准血清时血型测定法	40
简易输血法	40
第三章 最常用的肝功能试验	43
谷丙转氨酶全血及血清过筛试验	43
全血法	45
血清法	45
定量法(瑞氏法)	46
血清总蛋白及白蛋白、球蛋白比值测定	48
硫酸铜液比重法测血清总蛋白	48
碘试验法测白蛋白、球蛋白比值	51
血清蛋白质浊度试验	52
碘液法血清蛋白质浊度试验(TTT过筛法)	52
麝香草酚浊度试验	53
黄疸的实验诊断方法	55
血清黄疸指数测定	58
胆红素定性试验(凡登白试验)	59

血清胆红素过筛法.....	60
血清胆红素目力比色定量法.....	61
第四章 最常用的肾功能试验及水电平衡化验指标.....	64
肾功能试验.....	64
尿液一般检查.....	64
尿素氮过筛试验.....	64
尿素氮比色法.....	66
二氧化碳含量测定.....	68
滴定法测定二氧化碳含量.....	69
纸片法测定二氧化碳含量.....	72
水与电解质平衡化验指标.....	73
血清钾比浊过筛法.....	76
血清钾光电比浊法.....	77
血清钠光电比浊法.....	79
血清氯化物测定.....	80
尿中氯化物测定.....	81
第五章 血清脂类测定试验.....	82
血清总胆固醇比浊过筛法.....	83
血清总胆固醇光电比浊法.....	84
血清总胆固醇光电比色法(单一显色剂法).....	84
血清总脂光电比浊法.....	86
血清总脂比浊过筛法.....	87
β 脂蛋白定量法.....	87
高甘油三脂血症的目测法.....	89
第六章 病原学诊断试验.....	90
细菌形态学检查法.....	90
细菌的基本形态及特殊结构.....	90
细菌涂片制作及染色.....	92
常见致病菌的紫红染色法形态学特点.....	94
简易培养法.....	95
全卵培养基法.....	95
干燥培养基法.....	96
伤寒血清快速凝集试验.....	96
肝炎协同抗元琼脂扩散试验.....	98
泌尿系感染辅助诊断试验.....	99
亚硝酸盐测定法.....	99
过氧化酶测定法.....	99
尿涂片染色查菌法.....	100

类风湿凝集试验	100
抗链球菌“O”溶血素试验	102
微量全血试管法	104
血清试管法	105
血清凹盘法	105
第七章 恶性肿瘤的实验诊断	107
血清水试验	107
草履虫皮肤试验	108
耳血四环素荧光目测法	111
肝癌常用的实验诊断	114
胎甲球血凝试验	114
胎甲球琼脂扩散法	116
皮肤上皮细胞癌的简易诊断方法	117
脱落细胞学检查	117
细胞的构造	117
细胞的分裂	118
细胞的退化	118
标本的取材涂片和染色	118
脱落上皮细胞的正常形态	119
炎症时细胞的改变	119
恶性肿瘤细胞的一般特征	120
痰涂片的细胞学检查	120
胸水腹水的细胞学检查	121
尿的细胞学检查	121
乳腺细胞学检查	121
阴道细胞学检查	122
细胞学诊断方式	123
尿癌反应V号试验	123
尿癌反VI应号试验(尿中叫噪乙酸过筛试验)	124
血沉及粪便潜血检查可作为癌瘤及消化道癌瘤的辅助诊断指标	127
第八章 弥漫性血管内凝血(D.I.C)的实验诊断法	128
血小板直接计数	128
无计算盘条件下血小板计数过筛法	128
凝血酶元时间测定	130
低纤维蛋白元血症快速过筛试验	131
饱和硫酸铵法	131
加热法	131
纤维蛋白元及纤维蛋白降解产物测定法	131
三P试验(鱼精蛋白付凝试验)	131

乙醇胶试验.....	132
第九章 其它及中西医结合的点滴.....	133
血糖测定.....	133
胶化法初筛血糖含量.....	133
用脑脊液葡萄糖半定量法（五管糖法）初筛血糖含量.....	134
血糖定量法（福林—吴宪氏法）.....	136
胆碱脂酶活力简易测定.....	137
全血胆碱脂酶快速测定法.....	137
试管法测定胆碱脂酶活力.....	138
一氧化碳定性试验.....	139
尿淀粉酶测定.....	140
尿淀粉酶快速干纸片法.....	141
尿淀粉酶快速试管测定法.....	142
尿钙定性试验.....	143
尿液妊娠免疫试验.....	145
脑脊液蛋白比浊过筛法.....	147
血清分离法.....	148
试管比色法.....	148
三十四种中草药对痢疾杆菌、沙门氏菌属，致病大肠与变形杆菌的体外抑菌试验.....	149
中药紫草代替苏丹Ⅲ染脂肪.....	151
第十章 附编 有关化验检查的一些基本知识.....	152
有关配药方面的一些问题.....	152
影响生化试验准确性的各种因素.....	161
容量仪器及血色素计校正法.....	163
显微镜.....	167
光电比色计（581—G 型）.....	170
天平.....	173
度量衡名称简写、进位和其他常用名称的缩写.....	175
正常值表.....	176

第一章 常用临床检验

血液 一般 检查

血液是体内主要运输系统，由血浆、有形成份共同组成。其中血浆占 55%，有形成份悬浮于血浆中主要有红细胞、白细胞及血小板，共占 45%。中国成人的血量，约占体重的 7%。

血液循环于全身，具有营养、排泄及抵抗疾病的功能，以保证机体的新陈代谢健康地进行。

血液发生变化，会影响到全身器官或组织，相反任何器官或组织有病变，亦可影响血液。所以血液检查，具有重要的临床意义。

一、红细胞及血红蛋白检查

(一) 红细胞及血红蛋白的生理

红细胞产生于骨髓（有核细胞——原始红细胞），随着它的发育，细胞核逐渐消失，胞浆中不断形成和充满血红蛋白。红细胞主要负责气体交换及缓冲血液的酸碱平衡。这是由血红蛋白来完成的。血红蛋白是一种含铁蛋白质。其特性是和氧容易结合，又容易分离。红细胞在肺脏其血红蛋白与氧充分结合，形成带氧血红蛋白，在组织把氧气解离给组织。同时，血红蛋白又与组织中二氧化碳结合，通过肺泡，将 CO_2 呼出体外。

(二) 红细胞及血红蛋白的正常值

男 红细胞 400 万—500 万/立方毫米。血红蛋白 12—16 克/100ml。

女 红细胞 350 万—450 万/立方毫米。血红蛋白 11—13 克/100ml。

新生儿 红细胞 600 万—700 万/立方毫米。血红蛋白 17—20 克/100ml。

正常人的血红蛋白与红细胞，有一定相应比例关系：即红细胞数以百万为单位，其百万数乘以 3 约等于血红蛋白的克数。

例如 红细胞 500 万，则血红蛋白大约为

$$5 \times 3 = 15 \text{ 克}$$

但在发生贫血时，则可能有所改变。如在缺铁性贫血时，血红蛋白的下降比红细胞的减少更为明显；在巨幼细胞性贫血（缺乏维生素 B_{12} 及叶酸）时，则红细胞的减少比血红蛋白的减低更为明显；在再生障碍性贫血，急性失血性贫血时，红细胞血红蛋白两者呈平行下降关系，故可通过对贫血病人同时测定血红蛋白含量，红细胞计数，并参看染色片上红细胞的形态学所见，来推测贫血的病因而给予合理的治疗。

(三) 贫血时红细胞的形态学改变

凡一定体积血液内，红细胞数及血红蛋白含量低于正常值低值时，临床上称为贫血。

在由于失血溶血，缺乏造血物质或骨髓造血功能不良等原因所致的贫血时随着贫血程度的加重，可以出现红细胞质的改变。从而发生形态学方面一系列变化。这对于推测贫血的原因，有重要参考价值。常见红细胞形态变化，有以下几种：

1. 红细胞大小不均 正常人红细胞大小较一致。直径约为 7—9 微米，呈两凹性圆盘形。凡直径大于 10 微米者，称大红细胞；直径小于 6 微米者，称小红细胞。在某些贫血患者，可见大小不均现象（粗略的判断根据是视野中红细胞的直径相差一倍者较易见到，即谓之大小不均）。其中巨幼细胞型贫血，以大红细胞为主；缺铁性或慢性失血性贫血时，则以小红细胞为主。

2. 红细胞形态不整 正常人红细胞形态颇为一致。在血片上均为圆形或稍椭圆形。在较重的贫血，尤其在巨幼细胞型贫血时，其红细胞可呈梨形、新月形、冰滴状等变异。

3. 红细胞中心染色过浅 正常人红细胞染色后可见中心部稍浅。如血红蛋白的含量不足，则中心部位染色过浅，甚至呈中空现象，使红细胞呈环圆形，此种现象见于缺铁性贫血。

4. 多染性红细胞 正常人成熟红细胞呈较均匀的淡红黄色。如呈灰兰色则为多染性红细胞。这种细胞体积较大，是尚未完全成熟的红细胞。如较多地出现于末梢血中，说明骨髓造血功能活跃。

5. 点彩红细胞 红细胞内出现嗜碱性点彩颗粒，经伊红——甲亚兰染液（即瑞氏染液）染色后，为深兰色，大小不等的点状颗粒。最常见于铅、汞等金属中毒所致的贫血患者。

6. 网织红细胞 是成熟红细胞的前一阶段。经活体染色后，可显出其特殊的点状或网状结构。健康成人网织红细胞的正常值为 0.5—1.5%，平均 1% 左右。在骨髓有增生能力的贫血时，其网织红细胞均可增加。尤其在溶血性贫血患者，网织红细胞常可达百分之十几，甚至百分之几十。而再生障碍性贫血，除了红细胞、白细胞、血小板大都一致减少外，网织红细胞也常很少，往往低于 0.4%。而且用各种抗贫血药物治疗后，亦不见上升。因此网织红细胞计数，对骨髓造血功能的估计及贫血的分类十分重要。

7. 有核红细胞 正常人末梢血中，一般见不到。出现有核红细胞，多表示红系统增生活跃。在未成熟儿或新生儿的末梢血中，可以见到少量。在溶血性贫血、巨幼细胞型贫血及白血病等情况，均易见到较多的有核红细胞。

（四）贫血的形态学诊断

凡缺铁性贫血，血红蛋白减少，血片红细胞形态大小不均，以小型者为主，且很多是中心染色过浅的。网织红细胞轻度增多，一般多在 5% 以内。

凡营养性贫血等缺乏维生素 B₁₂ 叶酸的贫血。血红蛋白减少，血片上红细胞大小不均，大细胞易见到，且有明显的形态不整，网织红细胞轻度增加。

凡再障性贫血，血红蛋白减少，血片上红细胞大小形态染色大致正常，网织红细胞不增多甚至致在 0.5% 以下。

根据以上简单的形态学检查所见，再结合病史体检，多可推断出贫血的病因，而给与合理的治疗。这种诊断方法称为贫血的形态学诊断。

常见各种贫血的形态学诊断简表

有条件时进一步参考的化验项目			病 因 推 断	血 涂 片 上 红 细 胞 形 态 学 所 见	红 细 胞	血 红 蛋 白
网 赤 %	白 细 胞 数 /mm ³	白 细 胞 分 类 %				
↓↓	↓	轻度↑	多正常, 偶可↓	慢性失血或铁质不足	红细胞大小不均, 以小型者为主, 明显地中心染色过浅	↓↓
↓	↓	多不增高, 且常在0.5%以下。	常 减 低	骨髓再生障碍	红细胞大小, 形态染色大致正常	↓
↓	↓↓	轻度增高	常减低	缺乏维生素B ₁₂ 及叶酸	红细胞大小不均, 大红细胞及巨红细胞易见到, 血红蛋白含量丰满, 生理性中心浅染色常消失。红细胞明显的形态不整, 常可见多染性及有核红细胞。	↓
↓	↓	轻度增高	常 增 多	急性失血	红细胞大小形态, 大致正常, 多染性红细胞较易见到。	↓
↓	↓	明显增高, 网织红细胞丰富	常较明显增高	急性溶血	红细胞中较易见多染性的, 大红细胞亦可见到, 有核红细胞及核残余物也可见到	↓

（五）红细胞及血红蛋白的增多

红细胞及血红蛋白的增多，是指在每单位体积血液中，红细胞的数值及血红蛋白含量高于正常而言。常分为两种：

1. 相对性增多 是由于血浆、体液之丢失，造成脱水血浓缩所致。常见于大面积烧伤，及严重呕吐、腹泻等病人。血红蛋白可超过 16 克%以上。

2. 绝对性增多 由于各种生理病理原因引起红细胞的绝对数值有所增加。在生理情况下，人到 3000—5000 米以上的高空时，因空气稀薄，氧气不足，遂引起红细胞增多，血红蛋白可高达 16—20 克%。最初由脾脏收缩，动员更多的红细胞到血循环中，逐渐则因缺氧的刺激，骨髓造血能力增强。胎儿、新生儿因胎盘血循环中氧含量低，致使血红蛋白红细胞数值高于成年人。病理的缺氧所引起的血红蛋白、红细胞增多，常见于严重的心肺疾患，其血红蛋白量常可达 16—18 克%甚至更高。病情越严重增多越明显。在病理性的真性红细胞增多症，其红细胞的增多并非由于缺氧，而是一种较为少见的造血系统疾患。

（六）常用几种检查法（贫血形态学诊断用）

1. 血红蛋白试纸测定法

原 理

根据红细胞数目多少及血红蛋白之含量，血液的红色有深浅的不同，经过反复对比后用白色，深黄，大红，玫瑰红等油墨制成相当于血红蛋白 4—15 克%的不同深浅的十二种色版，并附有若干吸水性强的白色滤纸条，供测血红蛋白含量用。

方 法

试纸

血红蛋白试纸（北京化工厂出品）

操作步骤

将耳血一滴，吸附在一小条试纸上，待血渗透后，立即与所附标准色版比较。颜色相同者，即为血红蛋白之含量，要在自然光下进行比色。

注意事项

（1）血渗透后，要立即比色，血液干后，颜色变化影响比色。

（2）血滴不可太小，要超过标准色版小孔的直径。

（3）本法测严重贫血病人时，误差较大。

（4）实践体会，本法较比色计法偏高，因此在判断结果时，可略压低血红蛋白数值，如血滴颜色又似 11 克又似 12 克，则报告为 11 克%。

附：另法

在无标准色版时，可用吸水性较强之白色滤纸，沾血滴于纸上，同时做健康者血滴于纸上，在一致条件下，对比观察，以估计有无贫血及其贫血程度。

2. 网织红细胞计数

原 理

新鲜血液，经活体染色后，可显示其点状或网状结构的红细胞。藉以判断骨髓增生情况。

方 法

试剂：

1% 煌焦油兰生理盐水溶液

煌焦油兰	1 克
枸橼酸钠	0.4 克
生理盐水加至	100ml

配制方法 将枸橼酸钠溶于生理盐水后，取此液少量加于乳钵内，以研溶煌焦油兰染料，再以生理盐水补足 100ml，放置数日过滤后备用。

操作步骤

(1) 取 1% 煌焦油兰生理盐水二滴于小试管内，再取新鲜血液二滴，混合后置室温 10 分至 30 分钟。

(2) 混匀取出染色血液一小滴于玻片上以 15° 角度推片作成薄血膜。

(3) 待血膜干后，用显微镜油镜计数。计数前可在接目镜中隔上，放入一园形纸片中剪成方形小孔，用以缩小视野便于计数。

(4) 红细胞染成淡兰色，内含深兰色网织及点状结构者为网织红细胞。计数是采用多数视野计数 1000 个红细胞的同时，记录其中网织红细胞数目，折合成百分率。例如 1000 个红细胞中见到网织红细胞 10 个，则百分率为 1%。

注意事项

(1) 在严重贫血，血色特别浅的病人，血液量应多于煌焦油兰量。以血液和试剂混合后，血液混悬液为绿兰色为好。

(2) 在夏季阴雨天，空气湿度大，推片后放置时间过久，网织结构易溶解退色。可于计数前临时作血膜。

(3) 血膜要薄，细胞不可重叠，否则影响准确性。

正常值：0.5--1.5% (小儿 2%)

3. 红细胞形态学检查法

红细胞形态学的观察，对于诊断贫血，鉴别贫血类型及治疗方面，均有很重要的价值。

原 理

将血液制成血膜，通过染色，染出红细胞形态结构，藉以观察红细胞质的改变。

方 法

试剂

(1) 伊红——甲亚兰染色液

伊红——甲亚兰粉 (瑞氏粉) 1 克

甲醇 (至少 A R 级) 600ml

配制方法 将称好之染粉，放于干燥干净之乳钵内，研磨至极细，加入甲醇少许，继续研磨，稍沉片刻吸上层液，放于棕色试剂瓶内，乳钵内余下之染粉，再加少量甲醇研磨，再吸上层液，放入瓶内。如此反复直到染粉全部溶尽，以余下之甲醇洗净乳钵，放入染液内混匀后，密闭暗处长期保存，并上注明配制日期。

(2) 磷酸盐缓冲液

甲液： $\frac{M}{15}$ 酸性磷酸钾溶液

溶解 9.08 克之 KH_2PO_4 于 1000ml 蒸馏水中 (PH 为 4.4—4.7)。

乙液: $\frac{M}{15}$ 磷酸钠溶液

溶解 9.47 克之 Na_2HPO_4 (或 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 23.88克) 于 1000ml 蒸馏水中 (PH9.1—9.2)。

附表: 应用缓冲液配制

PH	甲液ml	乙液ml	PH	甲液ml	乙液ml
6.6	62.5	37.5	7.3	23.2	76.8
6.7	56.5	43.5	7.4	19.2	80.8
6.8	50.4	49.6	7.5	15.9	84.1
6.9	44.6	55.4	7.6	13.0	87.0
7.0	38.9	61.1	7.7	10.6	89.4
7.1	33.4	66.6	7.8	8.5	91.5
7.2	28.0	72.0			

在实际工作中, 常采用磷酸盐缓冲液的 PH 值在 6.4—6.8 之间。但必需在实践中与伊红——甲亚兰染色相配合, 才能选出其适当 PH 值。如无缓冲液也可用蒸馏水代替。

操作步骤

(1) 取耳血推成薄片, 待干。

(2) 染片: 用腊笔在血膜两端划线, 以防染液外溢, 然后, 在血片上加伊红——甲亚兰染色 3~4 滴, 以盖满血膜为好 (染液中有甲醇可把血膜固定), 再加入缓冲液 5~6 滴, 用手摇动玻片, 使二液混匀, 进行染色。

(3) 一般 3--5 分钟即可染好, 但须在低倍镜下观察, 细胞浆、核着色如已清晰, 即可用水冲去染色液, 斜立待干。

(4) 用显微镜油镜观察, 红细胞有无异常变化 (见前形态学之改变)。

二、白细胞及白细胞分类检查

(一) 白细胞的生理:

正常情况下, 人类白细胞是由红骨髓 (粒细胞) 淋巴组织 (淋巴细胞) 及网状内皮组织 (单核细胞) 生成。白细胞比红细胞为大, 为有核细胞。

白细胞具有活动的的能力, 通过对外来病原体的吞噬作用, 酶的消化功能, 以及产生抗体等作用, 对机体起着保护作用。

白细胞的生成, 也需要蛋白质和有关维生素 (如维生素 B_{12} 及叶酸等), 这些物质缺乏不但导致贫血, 也可以引起白细胞减低。

(二) 白细胞及白细胞分类的正常值:

1. 白细胞总数正常值

成人 为 4,000~10,000/立方毫米

婴幼儿 10,000~12,000/立方毫米

白细胞数值在生理情况下,也常有较大变动,受饮食,运动等影响,对某些患者,必要时可固定检查条件(如清晨起床前,空腹)以便于比较。

2. 白细胞分类的正常值:

根据胞浆中有无特殊颗粒,分为粒细胞及非粒细胞两大类:

粒细胞根据颗粒的嗜性不同,分为嗜中性、嗜酸性和嗜碱性三种。

无颗粒白细胞则包括淋巴细胞和单核细胞两种。

白细胞种类	正常百分比值(%)	绝对数值/立方毫米
嗜中性杆状核粒细胞	1—4	50~400
嗜中性分叶核粒细胞	50~70	2500~7000
嗜酸性粒细胞	0~5	0~500
嗜碱性粒细胞	0~1	0~100
淋巴细胞	25~40	1250~4,000
单核细胞	2—6	100~600

在小儿白细胞分类和成人不同,新生儿正常值与成人相似,婴幼儿阶段,分类时中性粒细胞与淋巴细胞的百分比值,恰恰和成人相反,即中性粒细胞仅占 30% 左右,而淋巴细胞则占 60% 左右,直到 4—5 岁以后,两者的百分比值才逐渐接近于成人。

3. 白细胞变化的临床意义

(1) 白细胞增多,当白细胞超过 10,000 时,称为白细胞增多。

① 生理性增多:胎儿及新生儿,常在 10,000 以上;妊娠五个月以后,白细胞逐渐增多,到妊娠后期可达 20,000,在分娩时可更高。产后 4~5 天,如无异常则逐渐恢复正常。剧烈运动也可引起白细胞增高,常在 12,000~19,000 之间。

② 白细胞病理性增多

急性炎症感染:特别是化脓性细菌所致的感染。

急性大出血:特别是内出血,一般出血后 1~2 小时,白细胞便可以增加,2~5 小时达到高峰,如宫外孕出血,白细胞可高达 22,000,脾破裂内出血,可高达 31,000。

急性中毒:代谢紊乱所致的代谢中毒,如糖尿病酮中毒,慢性肾炎尿毒症,妊娠毒血症等情况,白细胞可增多,常可达 20,000~30,000。

恶性肿瘤及白血病,各类恶性肿瘤,白细胞可增多,在有骨髓转移时,更为明显,此时可出现核左移现象,或所谓类白血病反应(即末梢血中出现较多晚幼、中幼粒细胞)。

白血病实质上是造血器官的恶性肿瘤,大多数白血病病人,末梢血中白细胞呈不同程度的增多,常在 15,000 以上可达数万甚至数十万,造成血液呈灰白色,故名白血病。有少数情况白细胞不增高,甚至反而减少,称为不白血性白血病(此时诊断必须靠骨髓检查)。

(2) 白细胞减少:凡白细胞总数低于 4,000/立方毫米,称为减少。

某些感染:如伤寒,有时白细胞可少于 2,000 以下。某些病毒感染亦低,某些原虫感

染，如黑热病、反复发作的疟疾，白细胞也常减少，甚至低到 1,000 以下。在急性化脓性感染，引起中毒性休克时，白细胞可一过性减少。

某些血液疾患：如再生障碍性贫血和不白血性白血病均可低于 4,000 以下，甚至在 1,000 以下。

慢性物理化学损伤：机体长期接触铅、汞、苯制剂或服用影响骨髓造血的药物，如氯霉素；合霉素及氮芥等抗癌药时，或长期接触放射线者均可有不同程度的白细胞降低。

自家免疫性疾患：如播散性红斑狼疮病人常白细胞减少。

脾脏功能亢进：常见于门脉高压症及黑热病病人等。

以上各种白细胞病理性减少，主要是中性粒细胞减少所致，中性粒细胞减少的机制，大体是或由于细菌内毒素抑制骨髓或由于骨髓再生能力低下，或由于自家免疫性抗体造成白细胞破坏增多，或是由于网状内皮系统吞噬加强所致。

4. 白细胞计数

原 理

用稀醋酸溶液将一定量血液稀释 20 倍，并将成熟红细胞溶解掉，在一定体积的稀释液体内计数白细胞，最后换算出每立方毫米血液内的白细胞数值。

方 法

试剂

1% 醋酸溶液

冰 醋 酸 1 毫升

蒸 馏 水 99 毫升

配制方法：将冰醋酸加入蒸馏水内，并加入 1% 龙胆紫数滴混匀，室温长期保存。

操作步骤

(1) 取小试管，每支内加入 1% 醋酸溶液 0.38ml，塞好塞（防止液量蒸发）。备用。

(2) 用酒精棉球消毒耳垂，在耳垂外侧缘穿刺，穿刺深度 2—3mm。

(3) 准确吸血 0.02ml，加于稀释液内混匀，待血色变为褐色透明时，再次混匀滴入计算盘计数。

(4) 计算方法为四个大方格的白细胞数之和乘以 50，即得出每立方毫米血液中白细胞总数。

注意事项

(1) 血液量，试剂量一定要准确。

(2) 滴入计算盘后，一定要待细胞沉下后再计算。

(3) 严冬耳垂局部白细胞分布较多，致白细胞数明显增高与临床情况不符时，应于复温 30 分钟以后，再取材计数一次，以后者为准。

附：无计算盘条件下白细胞计数过筛法

考虑到一般农村中学都有生物显微镜，而计算盘却不一定具备，为此我们摸索了白细胞计数过筛法，经与原计数法进行了一些对比，有一定规律性，初步小结如下：

器材试剂：

普通生物显微镜

载物玻片

22×22mm薄盖玻片

血色素吸管及小试管

1% 醋酸溶液

方 法

按普通白细胞计数法，待完全溶血液体转为褐色后混匀，吸出 0.02 毫升滴在载物片上，上复盖片（不要有气泡），用低倍镜（接目镜10×，接物镜 8×放大 80 倍）或高倍镜（接物镜 40×，放大 400 倍），计数每一个视野白细胞数，计算 3~5 个视野，取其平均值。

初步对比结果见下表：

计算盘计数之白细胞数/mm ³	例数	盖 片 法	
		低倍镜白细胞数	高倍镜白细胞数
5000~7000	5	25-36-54-58个(40)*	2-4-6个
10,000~15,700	7	60-93-80-106个(80)*	6-9个
16,000~20,000	7	117-209个(100+)*	8-14 个

* 括号内数值表示平均值。

注意事项

- (1) 以上对比例数尚少，有待更多积累例数，进一步找出规律。
- (2) 注意对比了几个不同型号的显微镜，初步印象是，只要放大倍数相同（如均为80或400×），计数结果大体相似。
- (3) 高倍视野由于细胞数过少，不如低倍镜准确。
- (4) 在农村实际应用时，最好同时作一正常对照，找出实际应用显微镜计数的正常值如与上表数据相似才可参考上表。

5. 白细胞分类计数

- (1) 取血做成血膜，用伊红——甲亚兰染色后，在油镜下进行分类。
- (2) 计数时，应注意从片膜不同部位进行。
- (3) 记录 100 个白细胞，报告各类白细胞的百分数。
- (4) 亦应同时观察血片中红细胞之形态如有异常发现，同时报告。

中性粒细胞百分比增高主要见于以上所述急性炎症感染等情况，严重时并可见有左移、中毒颗粒及空泡。

中性粒细胞以外的各种白细胞变化的临床意义：

- (1) 嗜酸性粒细胞：在一些变态反应性疾病，如支气管哮喘、荨麻疹，肠道或组织内寄生虫病，特别是钩虫及住血吸虫病时，常有明显增多。
- (2) 嗜碱性粒细胞，功能尚不十分明了。在慢粒白血病时可见增多。

(3) 淋巴细胞的生理功能,是产生和转运抗体,并对组织修复有作用,淋巴细胞的明显的绝对增多,常引起白细胞的总数升高,见于儿童的某些传染病,如百日咳、传染性淋巴细胞增多症,传染性单核细胞增多症。传染性单核细胞增多症时,还可见特有的形态学变异,通常称为“不正常淋巴细胞”,是诊断此病重要依据之一。其形态学方面的主要变异为有的细胞大小如中淋巴细胞,但胞浆嗜碱性强,染为深兰色,且有小空泡呈泡沫样。核染色质呈不规则聚集而使胞核结构有缝隙感;有的细胞胞体大,如大淋巴细胞,胞浆边缘不整齐,呈花边状,胞浆淡兰色,但边缘部分较深,似勾画了一个深兰色边,胞核染色质较为致密均匀,比中淋巴细胞的核着色浅淡;有的细胞胞体较大,胞浆深兰,内有小空泡,胞核较大,染色质细颗粒状疏松淡染,可见核小体或其痕迹。在一些慢性感染,如结核病时,也常引起淋巴细胞轻度增加,此时需要做分类计数才可识别。淋巴细胞性白血病,淋巴系统细胞增多,可达数万到数十万,急性型者以原始幼稚淋巴细胞为主,慢性型以成熟者为主。

(4) 单核细胞:具有吞噬较大异物的功能,和具有丰富的脂肪分解酶,故凡原虫感染及脂肪被膜的细菌感染时增多,如疟疾、黑热病,活动性结核病及麻风病时,均有不同程度的增多。亚急性细菌性心内膜炎时也常见增多。单核细胞白血病时,原始幼稚单核细胞大量出现。总之白细胞检查对急性炎症感染的诊断、动态观察及疗效判断,都有很大的价值,对白血病诊断尤其重要。因此最好有的放矢地作,坚持油镜检查。

各种白细胞形态学特点表

名 称	形 态	细胞大小直径	细 胞 核	细 胞 浆
嗜 中 性 杆状核细胞	园	12~14 μ	弯曲、呈粗细均匀带状或S形、马蹄形,染色质粗糙不均匀。	染成淡粉色,内含多数细小均匀,淡粉紫色颗粒。
嗜 中 性 分叶核细胞	园	12~14 μ	分叶:2~5叶,叶间有细丝相连或已断开。	同 杆 状 核
嗜 酸 性 粒 细 胞	园	12~16 μ	常见2叶。	染淡兰,有粗大均匀 的红色颗粒,充满胞 浆包膜脆弱,易破裂
嗜 碱 性 粒 细 胞	园	10~13 μ	团块形或S形,时常 看不清。	嗜碱性颗粒,染黑兰 或暗紫红色大小不 等,数量较少,染色 深浅,分布均不一致, 可盖于核上,又易溶 于水而呈空泡状
淋巴细胞	大 园	12~18 μ	园形、肾形,常偏于一 侧,染色质较致密浓染 呈紫红色有时隐约可见 核仁痕迹	宽、天兰色透明,有 较大紫红色嗜苯胺兰 颗粒,粒粒可数
	小 园、栉园	7~9 μ	核占极大部分,园形 或肾形,染色质凝聚 致密,呈紫红色。	量少,在凹陷附近, 有少数嗜苯胺兰颗粒

(中型淋巴细胞介于两者之间)