

目 录

第二篇 临床检验诊断

第一章 血液检验	1
第一节 造血	3
第二节 血细胞的发育和形态	7
第三节 骨髓象的检查与分析	9
第四节 血液检验及临床意义	9
第五节 出血性疾病的检验及临床意义	16
第二章 尿常规检验及肾脏的功能试验	20
第一节 尿常规检验及临床意义	20
第二节 肾脏的功能试验	28
第三章 粪便的检验	31
第一节 粪便的常规检验	31
第二节 粪便的化学检验	83
第三节 粪便的其它检验	33
第四章 胃液及十二指肠液的检验	34
第一节 胃液的检验及临床意义	34
第二节 十二指肠液的检验	36
第五章 肝脏和胰脏的功能试验	38
第一节 肝脏的功能试验	38
第二节 胰脏的功能试验	45
第六章 其它体液的检验	46
胸腔积液液的检验	47

第二篇 临床檢驗診斷

临床化验诊断是一门综合性的学科，包括微生物学，寄生虫学，生物化学，及临床检验学等。它与基础医学有较多的联系，如正常人体学，病源病理学等。

化验诊断对伤病员所患疾病的诊断与治疗效果及予后的观察具有一定的作用，因此与临床各科有密切的联系。

第一章 血液檢驗

血液化验主要包括血液及骨髓液的各种细胞计数及形态学、出血、溶血性疾病方面的检查。血液是人的重要组成部分，有多种生理功能，对于维持身体的健康有着极为密切的关系。由于血液及造血系统的异常改变，常引起全身性疾病，而人体其它脏器的疾病又常引起血液的改变，所以，“我们必须学会全面地看问题，”不但要看到血液的改变，而且还要联系病人全身各脏器的改变，来综合分析，以达到正确的诊断与治疗。

第一节 造 血

一、胎儿造血

人胚的发育过程，开始是一个胚层，逐渐发展为二层即外胚层（演变为皮肤及神经系统）及内胚层（发育为内脏系统），然后出现中胚层（间叶组织）。血管、结缔组织、骨骼及血液等都由中胚层发育产生。

胎儿造血分为三期：间叶造血期、肝脏造血期及骨髓造血期。

（一）间叶造血期：自胚胎的第三周起，间叶组织即有血岛及最原始的血细胞产生（称血组织原细胞，以后发育为原红细胞）。自第六周起才出现成熟型的红细胞仅占0.1%，以后逐渐增多。

（二）肝脏造血期：自第二月起，在肝脏血窦的内皮及肝细胞之间，产生原红细胞，及少量原粒细胞，以后成熟细胞逐渐增多。

（三）骨髓造血期：自第五月起，骨髓开始产生粒细胞，以后逐渐产生红细胞及巨核细胞等。此时肝脏造血功能逐渐减退。

二、出生后造血

出生后，血细胞分别在骨髓、淋巴系统及其它网状内皮系统内生长发育。成熟后输送至血循环中。

（一）骨髓造血

骨髓是人体主要的造血器官，其构造如下：

1. 由网状细胞，网状纤维组织及疏松的胶原纤维构造的支架。
2. 骨髓腔的营养血管较丰富，骨的滋养动脉与骨髓血管的分支，最后分为极丰富的毛细血管网（较大的血管伴有神经），毛细管的膨大处成为窦状隙，其壁由网状内皮细胞构成，窦间的毛细血管常塌陷，仅留着微小的空隙。
3. 散在的淋巴滤泡，是一种结节状淋巴组织，呈球形或卵圆形，由网状细胞及淋巴细胞组成，与骨髓实质分界明显。
4. 各种血液细胞组成骨髓的实质部分，粒细胞弥散地分布，红细胞较聚集，巨核细胞散在近血窦处。
5. 脂肪细胞的数量随年龄和造血功能之不同而异。

初生时全身骨髓仅有60—90克左右，成人重1500—3500克，约占体重的4.5%。幼童期都是红骨髓，随年龄的增长管状骨内的红骨髓，逐渐被脂肪组织所代替。成年后，造血活跃的红骨髓存在于扁骨、短骨、以及股骨等骨的近端骨髓部分，约占骨髓总量的一半，老年人又有一半成为黄骨髓。

（二）淋巴系统：在淋巴结、脾脏、骨髓及其它淋巴组织内存在着淋巴滤泡，这些组织重一公斤左右。淋巴滤泡内生发中心由原淋巴细胞所组成，产生淋巴细胞。

（三）其它网状内皮系统：脾脏、骨髓，尤其是脾脏是产生单核细胞的器官。此外脾脏尚有贮存铁质，合成血红蛋白，及破坏红细胞、血小板及分解血红蛋白，产生抗体及破坏和中和毒素等功能。

三、造血功能

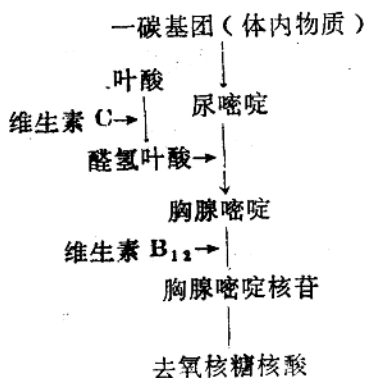
血细胞发育成长过程中需要的物质较多，其中主要的有蛋白质、糖、维生素、盐类等。有些细胞又需要一些特殊的物质，如铁、维生素 B_{12} 及叶酸等。如缺乏，则造血功能发生障碍。

（一）铁：是合成血红蛋白的主要成分。铁的吸收一般在十二指肠。胃液中盐酸能促进铁盐的分解和吸收，十二指肠酸度越高，吸收越好。胃酸缺乏的病人，铁的吸收受影响。

（二）维生素 B_{12} ：为组织再生（如骨髓造血，消化道上皮细胞再生）所必需。在合成核糖核酸时，必须有维生素 B_{12} 的存在。

（三）叶酸：在肝及骨髓中通过维生素C的影响成为醛氢叶酸，使尿嘧啶甲基化成为胸腺嘧啶，继之在维生素 B_{12} 作用下，成为胸腺嘧啶核苷，再成为胞核中的去氧核糖核酸。

请看下表图解：



第二节 血细胞的发育与形态

在临床医学上，血细胞形态学的检查具有重要的意义，它是诊断某些疾病的简便方法，又是血液学新技术的基础。目前一般医院的实验室里都用瑞氏染色法，作为观察细胞形态的主要方法。还可以利用检查细胞内各种成分如核糖核酸、去氧核糖核酸等，以及各种酶的活动度来观察研究细胞的发育和病变。通过各种检查，结合临床症状及体征加以综合分析，即可作出正确的诊断。

在临床工作中，为了正确认识和鉴别血细胞的发育演变，根据血细胞在其发育的各个阶段上形态特点之不同，把血细胞分为各个不同的发育阶段。而各个发育阶段上的血细胞的核与浆的大小比例，染色反应，核染色质的结构以及核仁的有无，在正常人都是平衡形态，如年幼的胞浆具有较大的、染色质较细致的核，成熟的胞浆具有染色质浓缩的核，清晰的核仁存在于染色质细致的胞核之中，如发育有明显的不平衡则可能为病理改变。

一、血细胞发育的一般规律

(一) 细胞体积：由大到小，唯巨核细胞由小到大。

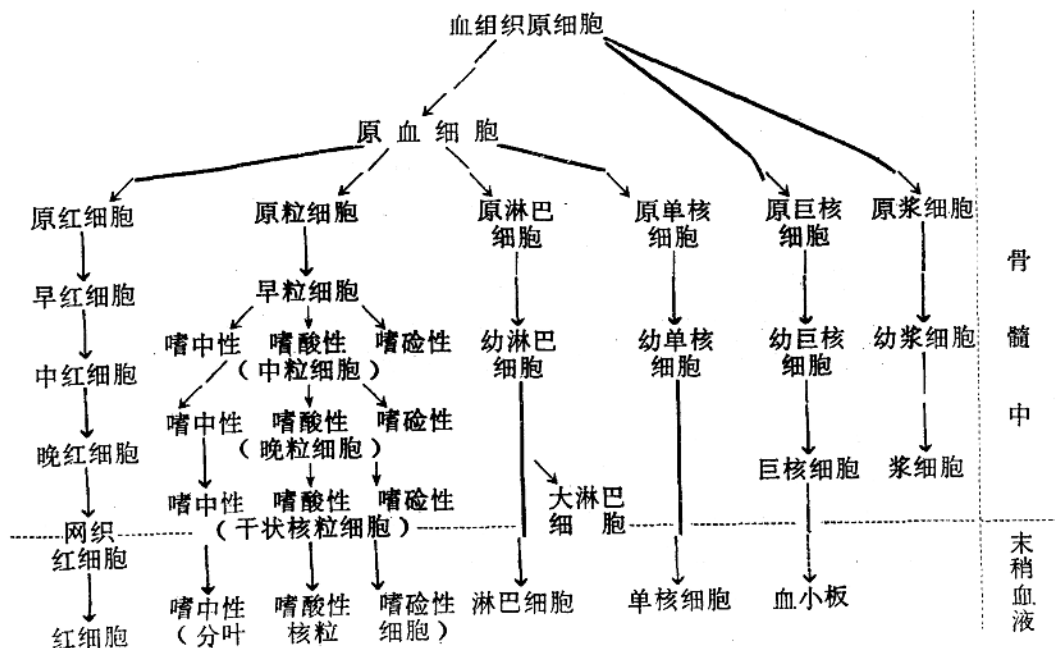
(二) 胞浆：

1. 量：由少到多。2. 色：由深变浅，由蓝变红。3. 颗粒：由无到有，唯红细胞系统无颗粒。粒系统由非特异性转变为特异性颗粒。

(三) 胞核：

1. 体积：由大到小，红细胞的核最后消失。2. 形态：由圆到不规则到分叶。3. 染色质：由细致到粗到浓缩成团块。4. 核仁：由有到无。

二、血细胞发育及命名



三、血细胞形态

血细胞主要分为粒细胞系统，红细胞系统，淋巴细胞系统，单核细胞系统及巨核细胞系统。粒与红细胞系统的幼稚细胞又分为原、早、中、晚细胞，淋巴、单核及巨核系统分为原、幼及成熟三个发育阶段。其它，骨髓中尚有浆细胞、网状细胞及其它组织细胞等。

各系统细胞的特点如下

(一) 未分化原细胞

1. 血组织原细胞 (Hemohistioblast)

存在于造血系统的网状组织内。是网状组织的细胞，可分化为原血细胞，其形态如下：

胞体：20—30微米，形态不规则。

胞核：圆形或椭圆形，染色质呈细网状结构，染紫红色，有浅蓝色核仁3—5个。

胞浆：较丰富，呈天蓝色，边缘着色稍深有半圆形的伪足突起，可有嗜天青颗粒。

2. 原血细胞 (Hemocytoblast)

为骨髓中血组织原细胞分化而来，是白细胞及红细胞的共同来源，其特点如下：

胞体：20—32微米，形态不规则，有伪足。

胞核：较大，圆或椭圆形，染色质极细，呈纤细的网点状结构，染紫红色，有核仁3—5个。

胞浆：较少，染天蓝色，无颗粒。

(二) 红细胞系统：

由原血细胞分化发育而来，幼稚阶段均在骨髓内，待成熟后输送至末梢血液中。

1. 原红细胞 (Proerythroblast)

胞体：圆形，直径约16—20微米，常有伪足突起。

胞核：大而圆，染色质呈颗粒状，染紫红色。有较大而不规则核仁3—5个，呈天蓝色。

胞浆：量少，呈不透明的毛蓝色，无颗粒。

2. 早红细胞 (Early normoblast)

胞体：圆形，约14—18微米。

胞核：圆形，染紫红色，染色质稍粗，可有核仁，但较模糊。

胞浆：量稍多，呈不透明毛蓝色，核周围染色较淡，伪足消失，无颗粒。

3. 中红细胞 (Intermediate normoblast)

胞体：圆形，约10—15微米。

胞核：圆形，体积渐小，染色质开始浓缩成块，呈更深紫红色。无核仁。

胞浆：量渐增多，有血红蛋白出现，颜色随血红蛋白增多而渐转蓝为粉红色，而显嗜多色。

4. 晚红细胞 (Late normoblast)

胞体：圆形，稍不规则，约8—13微米。

胞核：更小的圆形，染色质浓缩成更大的团块，染紫黑色。

胞浆：较为丰富，因血红蛋白含量更多染为粉红色。

5. 网织红细胞 (Reticulocyte)

胞体：略大于正常红细胞，需用煌焦油蓝作活体染色才能显示。呈蓝色细小网点状。

胞核：已消失。

6. 红细胞

圆而扁平，中凹而边缘较厚，直径为6—7微米，厚度为2微米。

(三) 粒细胞系统

由原血细胞分化发育而来，晚幼以上幼稚细胞均存在于骨髓中，干状核与分叶核粒细胞被输送至末梢血液中。又称髓细胞。

1. 原粒细胞 (Myeloblast)

胞体：圆或椭圆形，稍不规则，约14—18微米。

胞核：大而圆，稍偏位，核染色质呈细颗粒状，薄而整齐，染淡紫蓝色。有3—5个圆形天蓝色的核仁。

胞浆：量少，天蓝色，围绕于胞核，无颗粒。可有小伪足。

2. 早粒细胞 (Promyelocyte)

胞体：圆或椭圆形，约18—22微米，有时可达26微米，(较原粒细胞大)

胞核：圆形，偏位，核染色质稍粗，染淡紫蓝色，可有核仁。

胞浆：量稍丰富，浅天蓝色，浆内有较多非特异性颗粒，染紫红色，分布不均匀，有时可盖在胞核上。

3. 中粒细胞 (Myelocyte)

胞体：圆形，约14—18微米，

胞核：约占胞体一半，呈椭圆形而无凹陷，染色质开始聚集，染紫红色。

胞浆：较丰富，非特异性颗粒多消失，代之以淡粉紫细小的嗜中性的颗粒，称嗜中性中粒细胞，有较粗大伊红色颗粒的，称嗜酸性中粒细胞，有较粗大而不均匀的蓝黑色的嗜硷性颗粒的称嗜硷性中粒细胞。

4. 晚粒细胞 (Metamyelocyte)

胞体：圆形，约10—16微米。

胞核：占胞体的小半，呈肾形，多偏位。染色质有更明显的聚集，

胞浆：量多，所含特异性颗粒(嗜中性、嗜酸性、嗜硷性)分化清晰，且量也多。唯嗜硷性细胞核不易看清。

5. 干状核粒细胞 (Stab granulocyte)

胞体：多为圆形，约10—15微米。

胞核：呈半月形或带状，染色质浓缩成明显的块状，唯嗜硷性细胞核较大，形态不清。

胞浆：颗粒同晚粒细胞。

6. 分叶核粒细胞 (Polymorphonuclear granulocyte)

胞体胞浆同干状核，可略小，约10—12微米。

胞核：分叶2—5叶或更多，染色质浓缩成结节状。嗜酸性粒细胞多分2叶。嗜硷性粒细胞分2—3叶。

(四) 淋巴细胞系统

1. 原淋巴细胞 (Lymphoblast)

除淋巴细胞性白血病外，在正常骨髓中极少见到，其胞体、核、浆的构造与原粒细胞极相似，但以下几点可助鉴别：

(1) 核膜清楚, 染色质粗而厚。

(2) 核仁小而清楚, 量少约1—2个。

(3) 胞浆染色呈鲜蓝色, 且较深。

2. 幼淋巴细胞 (Prolymphocyte)

胞体: 较原淋巴细胞略小, 约12—15微米。

胞核: 占细胞的大部分, 染色质稍粗而紧密, 核膜明显, 核仁模糊或消失。

胞浆: 较少, 呈鲜蓝色, 可有少数嗜天青之紫红色颗粒。

3. 淋巴细胞 (Lymphocyte)

胞体: 圆形, 约8—12微米, 大淋巴细胞体积略大。

胞核: 圆或豆形, 染色质粗而成块, 无核仁。

胞浆: 少、天蓝色, 可有少数嗜天青颗粒。

(五) 单核细胞系统

1. 原单核细胞 (Monoblast)

胞体: 圆或椭圆形, 约15—20微米。可呈不规则形。

胞核: 多为椭圆形, 染色质极细, 如薄纱淡而薄, 染蓝色。核仁少约1—3个, 体积较大呈浅蓝色。

胞浆: 较少, 可有伪足, 染灰蓝色或浅蓝色, 着色不太均匀。

2. 幼单核细胞 (promonocyte)

胞体: 椭圆或不规则, 可较原单核细胞略大, 约14—22微米。

胞核: 呈肾形有凹陷, 染色质细网状, 可有折叠。可有核仁。

胞浆: 稍多, 灰蓝色, 可有少数细小之嗜天青颗粒。

3. 单核细胞 (Monocyte)

胞体: 椭圆形: 14—18微米。

胞核: 似幼单核细胞, 而染色质略粗浓缩, 有折叠或扭曲。

胞浆: 较丰富, 灰蓝色, 有细小嗜天青颗粒。

(六) 巨核细胞系统: 为骨髓中最大的细胞

1. 原巨核细胞 (Megakaryoblast)

胞体: 圆或椭圆形, 约18—26微米。

胞核: 椭圆形染色质呈粗颗粒状, 染色质染紫蓝色。有1—3个较大之核仁。

胞浆: 少, 染不透明深蓝色, 无颗粒。

2. 幼巨核细胞 (promegakaryocyte)

胞体: 不规则, 约20—41微米, 或更大。

胞核: 不规则, 成折叠凹陷, 染色质粗糙有浓缩趋势, 多无核仁。

胞浆: 较丰富, 呈浅蓝色, 着色不均匀,

巨核细胞 (Megakaryocyte)

胞体: 圆或不规则形约35—50微米。

胞核: 有分叶凹陷, 或分叶, 染色质粗糙浓缩成团。

胞浆: 极丰富, 淡粉红色, 含有极多的细小的嗜天青颗粒, 正常人约有1/4巨核细胞带有将解脱之血小板。

4. 血小板 (Platelete)

是由巨核细胞之胞浆脱落的没有胞核的细胞, 体积较小, 约2—3微米呈圆或椭圆形浅粉红色, 有极小的天嗜青颗粒。正常人的血小板常三、五成丛。

(七) 浆细胞 (Plasma cell)

胞体: 大小差异较大, 约10—20微米, 呈椭圆形或多角形。

胞核: 圆形, 占胞体的小半, 偏位染色质粗而浓缩呈条索状, 排列有时呈轮状。

胞浆: 量较多, 染不透明的深毛蓝色, 近核处有半月形染色较浅的透明区, 常可见有空泡, 少数可见细小的紫红色嗜天青颗粒。

幼浆细胞在骨髓中极少见。

四、骨髓细胞正常值

细 胞 名 称				骨 髓	细 胞 名 称				骨 髓	细 胞 名 称				骨 髓	
				正常值 %					正常值 %					正常值 %	
原 血 细 胞				0—0	红 细 胞 系 统	原始红细胞				0.2—2	巨核 细胞 系统	原始巨核细胞		0	
原始粒细胞				0—3		早幼红细胞				0.5—4		幼稚巨核细胞		0—0	
早幼粒细胞				0—4		中幼红细胞				4—10		巨核细胞		0—1	
粒 细 胞 系 统	中幼粒 细胞		嗜中性	3—18		晚幼红细胞				10—20	其 他 细 胞	网状细胞		0—2	
			嗜酸性	0.5—3	早巨幼红细胞				0	内皮细胞		0—0.4			
			嗜碱性	0—0.5	中巨幼红细胞				0	吞噬细胞		0—0			
	晚幼粒 细胞		嗜中性	10—22	巨 红 细 胞	晚巨幼红细胞				0		浆细胞		0—2	
			嗜酸性	0.5—3		原始淋巴细胞				0—0		组织嗜酸细胞		0—0.2	
			嗜碱性	0—0.5		幼稚淋巴细胞				0—1		组织嗜碱细胞		0—0.2	
	干状 核粒 细胞		嗜中性	10—30	淋 巴 系 统	淋 巴 细 胞				3—10		细 胞	分类不明细胞		0
			嗜酸性	0.5—4		原始单核细胞				0—0.2					
			嗜碱性	0—1		幼稚单核细胞				0—0.2					
	分叶 核粒 细胞		嗜中性	6—30	单 核 系 统	单 核 细 胞				0—3			分裂细胞		
			嗜酸性	0.5—6		血片共数白细胞数							退化细胞		
			嗜碱性	0—1		骨髓共数有核细胞数							粒细胞：红细胞		1.5—5:1

第三节 骨髓象检查与分析

一般血细胞的量与质的变化, 是由于血细胞的生成, 输出和生存期长短 (过早破坏) 三方面的不平衡而引起的, 作末梢血液检验可确定诊断的, 就不必作骨髓检验。骨髓检查对某

些疾病有诊断价值，如贫血，各型白血病，非白血病性白血病，再生障碍性贫血，以及骨髓瘤或转移瘤等等。对某些疾病的疗效观察及预后均有一定的价值。当然骨髓检查结果的解释，一定要结合临床表现，周围血液和其它检验结果，才作出正确的诊断。

骨髓穿刺唯一禁忌症为血友病。

抽取骨髓的部位一般多为髂前棘、髂骨后棘，胸骨等，小儿用脊突。一般地说胸骨增生程度最好，但不够安全。以髂后最为满意，且较安全。抽取的量宜少，推成较薄的涂片，进行染色检查。尚可作骨髓细胞的容积和计数等，但非必须，且抽取的量较多易于被末梢血液所稀释。

一、骨髓涂片检查与方法

骨髓涂片用瑞氏染色约20分钟后冲洗，待干，置显微镜下检查：

(一) 低倍镜观察：

1. 观察取材是否成功：骨髓细胞分布是否均匀。染色是否满意。
2. 观察增生情况：有核细胞（含幼稚红细胞）与成熟红细胞的比例如何，是否正常。增生情况一般分为五级，选择涂片厚薄均匀，红细胞不呈堆积或过于稀疏的区域观察。

增生情况	有核细胞数/低倍镜下	有关疾病
增生高度活跃	1000—> 1000	白血病或贫血
增生活跃	500—1000	贫血、白血病、感染等
有增生现象	200—500	正常或贫血等
增生轻度不良	50—200	再障或粒细胞缺乏症
增生不良	0—50	再障或转移瘤等

3. 寻找体积较大的细胞：正常骨髓较大的细胞为巨核细胞。瘤细胞有的体积亦较大，如何杰金氏病瘤细胞等体积均较大。且瘤细胞转移至骨髓多聚集成堆。

(二) 油镜观察：

1. 分类计数：一般计数200—500个细胞，必要时可计数1000个。
2. 观察细胞形态与结构是否正常：如核浆比例，染色质结构，核仁及颗粒之有无，胞膜是否完整，胞浆有无空泡，有无瘤细胞等。
3. 观察有无寄生虫：如疟原虫及黑热病小体等。
4. 必要时作巨核细胞分类计数。

二、骨髓象分析

(一) 有核细胞的多少：有核细胞过多，多为造血组织增生，如白血病、贫血、感染等。有核细胞减少，多为造血抑制；如再障或粒细胞缺乏症，转移瘤等

(二) 粒细胞系统：红细胞（有核红细胞）系统，正常的粒：红为1.5—5:1。如超过10:1需考虑其它疾病，如白血病等。如粒细胞系统比例显著增高超过40:1；早粒细胞占多数可能为急性粒细胞性白血病；尚若中粒以下细胞占绝对多数则可诊断为慢性粒细胞性白血病

(此二病多为增生活跃或高度活跃)。

如骨髓增生活跃，而粒：红低于正常者，多为贫血；如红细胞体积较小，胞浆较少，且红细胞有中心淡染时多见于浅色素性(缺铁性)贫血；如见到典型的中巨红细胞，即胞核发育迟缓，染色质浓缩不佳者，则可诊断为巨细胞性贫血；如红细胞比例增高而形态大致正常者，多为其他增生性贫血(结合临床表现，溶血性疾病者可诊断为溶血性贫血)。

(三) 其它细胞增高：

如淋巴细胞占绝大多数，多为原、幼淋巴细胞，可结合临床诊断为急性淋巴细胞性白血病；如成熟淋巴细胞增高(除幼儿外)，可结合临床表现诊断为慢性淋巴细胞性白血病。

如为原幼单核细胞占绝大多数，结合临床可诊断为急性单核细胞性白血病。

如浆细胞比例超过正常范围，可能由于感染如结核病等。如超20%以上，而幼稚型增多则需考虑为多发性骨髓瘤，再作进一步确诊。

如发现瘤细胞则应注意检查，是否转移性肿瘤。

如为血小板减少性紫癜症，则应作巨核细胞计数，正常者原巨核细胞不见，幼稚巨核细胞少见，而巨核细胞约有1/4带有血小板。如巨核细胞数量增高，而多数不带血小板，则可考虑，诊断原发性血小板减少性紫癜。

第四节 血液检验及临床意义

人体血液约占体重的8—9%，其中血浆约占4—5%。血细胞约占3—4%，有红细胞、白细胞、血小板。正常白细胞以嗜中性粒细胞，淋巴细胞，单核细胞以及嗜酸及嗜碱性粒细胞五种为常见，临床在检查病人时常作与以上各项有关之检验检查作为诊断的依据，现简述如下：

一、用具

(一) 细胞计数板(图1)：

是一种特制的厚玻璃板，上盖以盖玻片。共分两室，每室均等分为9个大方格，每个大方格的面积为1平方毫米，其高度为1/10毫米。故每大方格体积为1/10立方毫米。

1. 红细胞计数用中央大方格，此格等分为25个中方格，(每个中方格又等分为16小方格，此为计数方便)作红细胞计数时，共计四角四个中方格及中央一个中方格共五个中方格，其总体积为 $1/5 \times 1/10$ 立方毫米 = $1/50$ 立方毫米。

2. 白细胞计数常用四角四个大方格，(各等分为16个中方格)其面积为4平方毫米，其总体积为 $4 \text{ 平方毫米} \times 1/10 \text{ 毫米} = 4/10$ 立方毫米。

(二) 微量吸管：共有二个刻度，一为10立方毫米，一为20立方毫米。

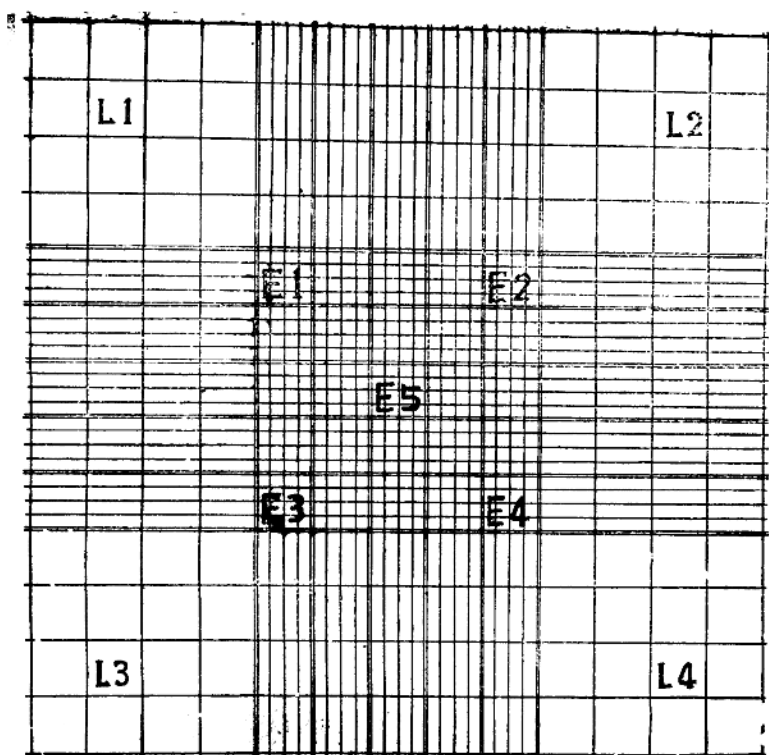
二、毛细血管取血法：

(一) 一般选择耳垂或手指，婴儿可取脚趾及足跟部。

(二) 轻轻按摩采血部位，用75%酒精消毒局部皮肤，待干。

(三) 用消毒针深刺2—3毫米。

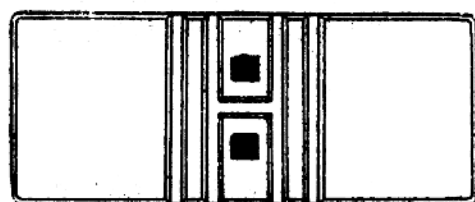
(四) 用消毒干棉球擦去第一滴血，可在伤口周围轻加压力，促使血液流出。



(一) 格线划分

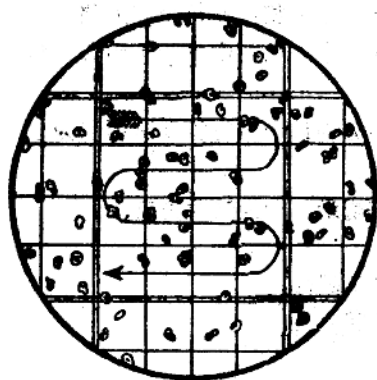


(二) 盖片与室之距离为1/10

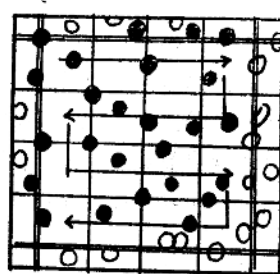


(三) 计数板之外形

图1 血细胞计数板构造



(一) 计数顺序



(二) 压线细胞计数法

图2 血细胞计数法

三、红细胞计数

(一)原理：以等渗的生理盐水，将血液作定量稀释，滴入细胞计数板上，用显微镜计数一定容积内的红细胞数。

(二)试剂：生理盐水稀释液。

(三)操作方法：

1. 预先准备稀释液2毫升加入试管内。
2. 刺皮取血10立方毫米，加于稀释液中。此时血液的稀释倍数为1/200。
3. 摇匀后滴入计数板内（使无气泡）静置五分钟待细胞下沉。
4. 置显微镜下计数中央大方格中的四角四个中方格，和中央一个中方格，共五个中方格，将五格计数细胞数相加。

5. 计数：五格的总和 $\times \frac{1}{50}$ 立方毫米 $\times \frac{1}{200}$ (稀释倍数) = $\frac{1}{10000}$ 立方毫米。

故五格的总和 $\times 10000$ 即为每立方毫米内之红细胞数。

四、血红蛋白测定

(六)原理：一定量的血液加入稀盐酸后，生成棕黄色的酸化血红素，与血红蛋白计的标准色柱相比，即读出每百毫升血液中的血红蛋白含量。

(二)用具：血红蛋白计

(三)稀释液1/10当量盐酸，

(四)操作方法：

1. 在测定管内加盐酸至20刻度处。
2. 皮肤取血20立方毫米，加入测定管内。摇匀，静置5—10分钟。
3. 滴入蒸馏水，使侧定管内血红蛋白的色泽与标准色柱相等，记录克数，即为每百毫升血液的血红蛋白克数。

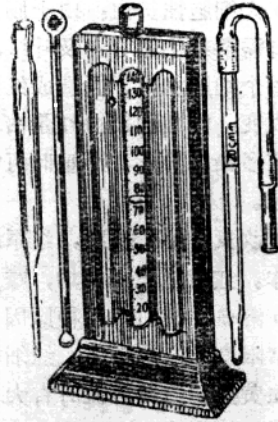


图4 血红蛋白计（沙利氏）

五、红细胞与血红蛋白异常的临床意义

正常值：红细胞

男性为400—500万/立方毫米。

女性为350—450万/立方毫米。

血红蛋白

男性为12—15克%

女性为11—15克%

增高：

生理性为新生儿，红细胞可高至700万/立方毫米，血红蛋白可高达20克%以上。

反应性：高山居民与高山反应等。

病理性：真性红细胞增多症。继发性，多为心力衰竭或先天性心脏病所致的组织缺氧。

脱水后血液浓缩，如呕吐、烧伤等。

减低：贫血及妊娠稀血症。

贫血是常见的疾病，红细胞与血红蛋白常呈不同程度的减低。同时红细胞形态亦有各种不同的改变，如出现大小不均，嗜多染，异形，中心淡染等。

(一) 贫血分类如下：

1. 增生性贫血：骨髓造血功能正常，由于缺少某些造血原料、生血素，或为红细胞丢失和破坏过多所造成。

(1) 小细胞性贫血：由于缺铁所引起，因为铁是生成血红蛋白所不可缺少的原料，缺铁时生成的血红蛋白含量减低，红细胞体积也常小。正常人体铁的储备量，约为全血含铁量的1/3若失血超过1/3，或因长期偏食、或胃酸缺乏，常可造成铁的吸收障碍，均可引起小细胞性贫血。常见继发于钩虫病，痔疮，月经过多，消化道出血或胃酸缺乏等疾病。

血象改变：红细胞及血红蛋白均减低，而血红蛋白降低更为明显。红细胞大小不均，呈小细胞性，中心淡染。严重时可见少量晚红细胞出现于外周血液中。

骨髓象改变：增生活跃，红系统比例增高。中、晚红细胞体积小，胞浆少，红细胞大小不均，中心淡染。

(2) 大细胞性贫血：由于肠胃道疾病引起的维生素B₁₂及叶酸等生血素缺乏所致。骨髓细胞发育需要维生素B₁₂及叶酸。当缺乏时细胞合成去氧核糖核酸受障碍，使胞核发育迟缓，影响整个细胞发育，而造成红细胞体积增大。

血象改变：红细胞及血红蛋白均降低，而以红细胞降低更为明显。红细胞呈大细胞性大小不均，嗜多染，异形。严重时可有晚红及晚巨红细胞出现。粒细胞可见到体积增大，分叶过多等现象。

骨髓象改变：增生活跃，红系统比例增高。可见到中、晚巨红细胞。并可见到核碎裂、郝周氏小体。红细胞大小不均，嗜多染等。

(3) 溶血性贫血：各种原因引起的红细胞破坏过多(红细胞寿命缩短)。超过了骨髓增生的正常限度，引起贫血。红细胞及血红蛋白成比例降低。因红细胞破坏过多而引起黄疸时称溶血性黄疸。急性溶血时有大量的血红蛋白由尿中排出称血红蛋白尿。有球形红细胞性贫血，靶形红细胞性贫血，阵发性行军性血红蛋白尿及胡豆黄等。

血象改变：红细胞及血红蛋白减低。红细胞脆性增高。网织红细胞增高。有不同程度的黄疸出现。

骨髓象改变：增生活跃，红系统比例明显增高，尤以中、晚红为显著。红细胞嗜多染。

2. 再生障碍性贫血：各种原因引起的造血功能的障碍。

血象改变：全血减少，即不但有红细胞及血红蛋白的降低，同时伴有白细胞及血小板的不同程度的减低。

骨髓象改变：增生不良或轻度不良，有核细胞比例减少。严重者只可见少数淋巴细胞。

偶有少数病例可见骨髓增生活跃。但可见到组织嗜硷细胞及网状细胞数增高。可结合临床情况诊断。

六、白细胞计数

(一) 原理：取定量血液，以稀醋酸破坏红细胞，滴计数板上，计四角四个大方格的白细胞数。

(二) 稀释液: 1—2%醋酸液。

(三) 方法:

1. 于小试管中加稀释液0.4毫升。

2. 取耳垂血20立方毫米, 吹入小试管, 摇匀, 滴一小滴入计数板。

3. 低倍镜计四个大方格的白细胞数。

4. 计算: 四个大方格的体积为4/10立方毫米, 血液稀释为20倍。故

四格白细胞数的总和 $\times 4/10 \times 1/20 = 1/50$, 即白细胞总数乘以50则为每立方毫米的白细胞总数。

七、白细胞分类:

检查各种白细胞所占的百分比, 予先作血涂片, 用瑞氏(Wright's)染色法染色, 冲洗, 待干, 加镜油后在油镜下分类。

(一) 制片法(图4):

1. 取血一小滴, 置于玻片之一端。

2. 用另一推片之一端平面, 以30—35°角度将血液推成薄膜。注意应稍快而不加压力。将血推完, 应有头、体、尾三部, 尾部较薄。

3. 待血膜完全干燥后, 染色。

(二) 瑞氏染色法:

1. 染色原理: 瑞氏染粉是由硷性的美兰和酸性的伊红制成。美兰可将细胞中带阴电的嗜硷性物质染成兰色, 如胞核的染色质、幼稚细胞的胞浆、和嗜硷性颗粒等。伊红能与细胞中带正电的嗜酸性物质结合而染成澄红色, 如嗜中性颗粒。

2. 染色法:

(1) 染色液配制

瑞氏染粉	0.1克
中性甘油	3毫升
甲 醇	60毫升

用研钵将染粉研细, 加入甘油再研, 加少量甲醇再研, 将上层溶解的染料倒入棕色瓶中, 再加少量甲醇研磨, 如此直至染料全溶后置棕色瓶中保存, 用前过滤。

(2) 缓冲液配制 PH6.4

无水磷酸二氢钾	10%	30毫升
无水磷酸氢二钠	10%	20毫升
蒸馏水	加至	1000毫升

配好后测定一次PH(或用其它配方的磷酸盐缓冲液亦可)。

(3) 染色

血片干燥后滴加染色液约6—7滴固定, 一分钟后滴加等量缓冲液, 染色约10分钟后冲

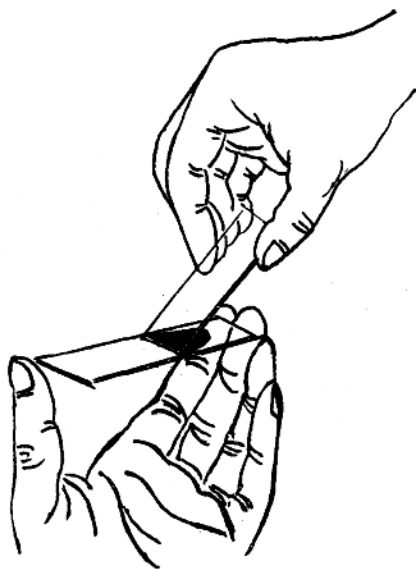


图4 血液涂片法

洗（注意冲洗液不宜过酸或过硷），直立，待干，镜查。

（三）分类计数：

分类时应选择厚薄适中，即血片体、尾部之间，用油镜计数白细胞共100—200个。将其中嗜中性、嗜酸、嗜硷性粒细胞，淋巴细胞，及单核细胞，五类细胞分别记录。求出百分率。

（四）正常值：白细胞总数5000—10000/立方毫米。

嗜中性粒细胞 52—67% 平均57%

淋巴细胞 21—30% 平均28%

单核细胞 1—7% 平均4%

嗜酸性粒细胞 1—6% 平均3%

嗜硷性粒细胞 0—1% 平均0.5%

新生儿淋巴细胞较高，可达60—80%，随年龄增长而逐渐降低。

（五）临床意义：

1. 白细胞增高：

（1）其中以嗜中性粒细胞增高为最常见。嗜中性粒细胞为人体抵抗感染的重要成分，它有吞噬细菌的能力，以二叶核的吞噬能力最强。

嗜中性分叶核粒细胞一部分因抵抗外来因素破坏外，其余的由胃肠道、呼吸道、泌尿道等粘膜排出体外。它在解体时产生蛋白分解酶能软化、液化坏死组织而成浓液，排出体外已退化的称脓细胞。常可能见到的退行性变化，为胞浆中有中毒颗粒及空泡等改变。

增高多见于化脓性感染：如大叶性肺炎、急性阑尾炎、急性扁桃腺炎、丹毒、猩红热等。其它如尿中毒、酸中毒、大面积烧伤时亦增高。

（2）嗜酸性粒细胞增高：

① 过敏性疾病：各种寄生虫病，如蛔虫病、钩虫病、血吸虫病、丝虫病等，哮喘及湿疹亦常见增高。

② 热带嗜酸细胞增多症。

（3）淋巴细胞增高：

淋巴细胞产生于网状内皮系统，由粘膜排出，能运输抗体，吸收毒素。在慢性炎症时从血管壁游出包围于病灶，它有脂肪分解酶，能分解带有脂性鞘膜的细菌，如结核杆菌等，故在结核性寒性的脓液中，及结核性脑膜炎的脑脊液中淋巴细胞常增高。

① 细菌感染：如百日咳、结核及慢性炎症。

② 病毒感染：如腮腺炎、麻疹、肝炎、传染性淋巴或单核细胞增多症时多增高。

（4）单核细胞增高：常见于疟疾、黑热病等原虫病，以及慢性放射反应等。

2. 白细胞减低：

① 细菌感染：伤寒、付伤寒、波浪热等。

② 病毒及原虫感染：流行性感冒、传染性肝炎、病毒性肺炎、病毒性上感、疟疾、黑热病等。

③ 化学药物：磺胺类、氯霉素、合霉素，索密痛等药物。

3. 血液病：为骨髓造血系统肿瘤，骨髓出现单一系统细胞的增生高度活跃，末梢血液也可出现病理细胞。分述如下：

1. 急性白血病，部分为血液中白细胞总数明显增高，可达几万，十几万甚至几十万，

有大量的幼稚或原细胞进入血液中；部分为白细胞总数减低，可低于二千以下，甚至数百者；同时伴有红细胞及血小板数的减低，故应与再生障碍性贫血鉴别诊断。

本病分粒细胞性，淋巴细胞性或单核细胞性。

2. 慢性白血病：多见慢性粒细胞性及慢性淋巴细胞性，白细胞总数大部分为增高至数万，数十万近百万者。多数为成熟型的粒细胞与淋巴细胞，少部分为幼稚型。慢性粒细胞性常伴有血小板增高四、五十万或上百万者。脾脏极度肿大。慢性淋巴细胞性常有淋巴结明显肿大。

八、其它血液检查

(一) 红细胞沉降率：

血液加抗凝剂后，放置室温中则红细胞下降。在一定时间内记其沉降速度，称为沉降率，影响沉降率之因素很多，如白、球蛋白之含量、红细胞缗钱状形成之快慢，以及其它原因所引起者。

1. 方法：

(1) 小试管内加3.8%枸橼酸钠溶液0.4毫升。

(2) 静脉取血1.6毫升，注入试管，摇匀。

(3) 吸入血沉吸管至“O”刻度处，垂直放置室温(20℃±)1小时。

(4) 结果观察：：记出红细胞下沉平面的毫米数。

2. 正常值：

男性1—15毫米 女性1—20毫米

3. 血沉增快意义：

(1) 生理因素：除月经、妊娠外。均指示疾病存在。

(2) 临床多用推测结核病及风湿病之活动期(往往血沉加快)。

(3) 指示某些疾病对治疗效果的反应。

(4) 其它如恶性肿瘤、急性炎症、心肌梗塞等均有增高。

(二) 网织红细胞计数

1. 原理：幼稚红细胞脱核成长为红细胞时，胞浆内残留有嗜硷性物质，经煌焦油兰活体染色后，呈兰色网织状小颗粒。此细胞检查可了解骨髓造血情况。

2. 染色法：

(1) 小试管内滴加数滴1%煌焦油兰生理盐水溶液。

(2) 耳垂取血2—3滴，加入试管内，摇匀，室温中染色，放置30分钟(若室温低可放温箱)。

(3) 摇匀后推成薄血片，待干，瑞氏染色复染15分钟。

3. 计数：选择红细胞分布较均匀区域，油镜下计数，计数一千个红细胞，记录网织红细胞数。折算成百分率。

4. 正常值0.5—1.5%

5. 临床意义：

① 增多：表示骨髓造血功能活跃，多为增生性贫血。

② 减少：表示骨髓造血功能减退，多见于再生障碍性贫血。

第五节 出血性疾病的检验及临床意义

正常人体血液在血管中循环,而不发生凝固,是因为血浆中多数凝血因子未被激活,处于静止状态。血小板在血流中有少量的破坏,也有少量的凝血致活酶产生,但是血浆中也存在有少量的肝素等抗凝因子,因此它们互相依存、互相制约,使这些矛盾的对立面处于一种相对的、动态的平衡之中。其它如血管壁的光滑等,也造成了有利的条件,使循环着的血液不发生凝固。

当组织受外伤后,产生了组织凝血致活酶,即外在因素。血小板也随即解体,释放出各种血小板因子。血浆中其它凝血因子也逐渐被激活,即内在因素。这时平衡被破坏,矛盾开始转化,凝血因素由次要的地位,转化上升为矛盾的主要方面。凝血致活酶促进、激活一系列凝血因子,最后血液发生凝固。

但是,当某些病人由于疾病或遗传的原因,缺少某些凝血因子,或产生了抗凝因子,破坏血液凝固的正常进行,此时不凝或抗凝因素转化为矛盾的主要方面,起主导作用。则病人在受外伤后或自发性的产生出血或血肿等。

一、各种凝血因子

- (一)第Ⅰ因子:纤维蛋白元
- (二)第Ⅱ因子:凝血酶元
- (三)第Ⅲ因子:凝血活酶(凝血质)
- (四)第Ⅳ因子:钙离子
- (五)第Ⅴ因子:易变因子
- (六)第Ⅵ因子:稳定因子
- (七)第Ⅶ因子:抗血友病球蛋白(简称AHG)
- (八)第Ⅷ因子:血浆凝血活素成分(简称PTC)
- (九)第Ⅹ因子、
- (十)第Ⅺ因子:血浆凝血酶前质(简称PTA)
- (十一)第Ⅻ因子:接触因子,即Hageman(简称HF)
- (十二)血小板因子:脂质,不溶于水。

二、各种抗凝因子的特性

- (一)肝素:可抑制凝血酶元转变为凝血酶。
- (二)纤维蛋白溶解酶:存在于血浆中,当某些组织在某些情况下(如前列腺、子宫、肺、胰腺等脏器手术后,或严重的创伤、休克、烧伤及肿瘤晚期)释放出纤维蛋白溶解酶激活酶,使之激活,造成伤口出血或自发性出血。

其它如凝血致活酶抑制素等因子均有抑制凝血因子活动的作用。又如血浆蛋白分子常吸附多种凝血因子于其外围,减低了这些因子的活性。

三、凝血原理

凝血因子繁多,凝血原理也较复杂,以上是常用的因子,现简单地把凝血过程介绍如下:

- (一)外在凝血酶元致活物是由血液与损伤组织的组织因素相互反应而形成的,即组织损伤后的组织因素与血浆中凝血因子,第Ⅴ、Ⅶ、Ⅹ因子钙离子相互反应而形成的。