

医院办大学试用教材

实验诊断学

上册

上海第一医学院华山医院编



R446
SHD
总中02618

人民卫生出版社

实 验 诊 断 学

(上 册)

上海第一医学院华山医院 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

北 京 新 华 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 4 $\frac{1}{2}$ 印张 2插页 93千字

1975年5月第1版第1次印刷

印数：1—270,400

统一书号：14048·3414 定价：0.42元

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

认真看书学习，弄通马克思主义。

深挖洞，广积粮，不称霸。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

现在的社会主义确实是前无古人的。社会主义比起孔夫子的“经书”来，不知道要好过多少倍。

我们现在思想战线上的一个重要任务，就是要开展对于修正主义的批判。

这次无产阶级文化大革命，对于巩固无产阶级专政，防止资本主义复辟，建设社会主义，是完全必要的，是非常及时的。

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

全心全意地为人民服务

要无产阶级政治挂帅，走上海机床厂从工人中培养技术人员的道路。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

预防为主

中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。

团结起来，争取更大的胜利。

出版者的话

毛主席的光辉《七·二一指示》指明了教育革命的根本道路。上海第一医学院华山医院遵循毛主席的无产阶级革命路线和“团结起来，争取更大的胜利”的指示，在上海市市委和市革委会的关怀和支持下，以党的基本路线为纲，深入开展批林整风和批林批孔运动，进行了医学教育走上海机床厂道路的革命试验，取得了医院办大学的宝贵经验。他们四年来的教育革命实践证明，除了医学院校办学外，医院也可以办大学，这是两条腿走路，为多、快、好、省地培养无产阶级医药卫生人员闯出的一条新路。在办学中，他们批判了旧的医学教育体系，改革了旧的医学教学方针和方法，坚持无产阶级政治挂帅，把转变学员思想放在首位，坚持开门办学，努力按照马克思主义认识论组织教学，采取由浅入深，从易到难，多次反复，分阶段穿插学和系统学相结合等做法，在医学教育革命方面做出了可喜的成绩。

为了大力支持和积极推广医院办大学这个无产阶级文化大革命中涌现出来的社会主义新生事物，我们出版了华山医院《医院办大学好》一书，介绍他们的办学经验，并陆续出版他们编写的供业务课教学用的《医院办大学试用教材》，以供各地医院办学和医学院校参考使用。当然，医院办大学还处在幼苗阶段，旧的教学体系被冲破了，新的教学体系还刚刚建立，必然还不够完善。同时，各地的条件也不尽相同，对于医院办学的要求也不能千篇一律，因而各地在参考使用这些试用教材时应当结合本地的实际情况，因地制宜。

当前，批林批孔运动正在全国各地普及、深入、持久地展开。批林批孔运动的发展，向我们提出了坚持社会主义方向，用马克思主义占领包括教育在内的整个上层建筑领域的任务。用马克思主义占领医学教育阵地，彻底清除在旧医学教育领域中的孔孟之道和一切剥削阶级意识形态，需要我们作艰苦的努力。由于我们路线觉悟不高，又缺乏教育革命实践，出版工作中的缺点错误在所难免。希望各地根据教育革命、卫生革命的实践对我们的出版工作提出宝贵意见，并能够及时把医院办学的经验介绍给我社，以便我们为促进这一社会主义新生事物的发展，进一步做好出版工作。

人民卫生出版社革命委员会

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在无产阶级文化大革命取得伟大胜利大好形势的鼓舞和推动下，我院大学试点班迎着两条路线的斗争风浪胜利诞生了。医院办大学是无产阶级文化大革命中涌现出来的社会主义新生事物，是医学教育走上海机床厂道路的一种试验。几年来，我院全体革命师生在办学过程中以党的基本路线为纲，深入开展批林整风和批林批孔运动，认真学习毛主席有关教育革命和卫生工作的一系列指示，深入批判修正主义教育路线和卫生路线，彻底批判了旧医学教育“三脱离”，坚持无产阶级政治挂帅，把转变学员思想放在首位，坚持开门办学和结合为工农兵服务组织教学的方针；批判了旧医学教育的唯心论和形而上学的教学思想，坚持按照马克思主义的认识论规律组织教学，改变了过去理论脱离实际，“基础和临床一刀切”的方法，从我国医疗卫生工作和工农兵学员的实际情况出发，重新建立教学体系；批判了旧医学教育以学科为中心、搞烦琐、庞杂的课程和教材体系，坚持精简课程和改革教材；批判了旧医学教育搞“专家治校”，坚持群众路线，加强党的领导。几年来的实践，充分证明了医院办大学有无限的生命力，有广阔的发展前途。

遵照毛主席关于“教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的教导，我们在实践中经过反复修改，试编了医院办大学教材，把旧医科大学的三十余门课精简为《人体形态功能学》、《疾病学基础》、《实验诊断学》、《中医学》、《内科学》、《外科学》等十六门。并且为了使教材符合教学的阶段性，方便工农兵学员自学，有些课程又按照由浅入深、从易到难的原则采用分册编写。编写中，我们对原有的基础课作了分析，把阐明疾病发病原理的部分并入临床教材，对其中临床应用较广、又复杂的理论问题编入专题讲座教材，而对其中真正属于基础知识的才编入基础课教材。这样做有利于理论联系实际，有利于工农兵学员在校学习。

按照新的教学体系编写教材，只是初步尝试，由于我们学习不够和缺少经验，在编写过程中肯定存在不少缺点、问题和错误。当前，批林批孔运动正在全国普及、深入、持久地展开。在批林批孔运动的推动下，教育革命、卫生革命的形势越来越好。我们希望广大工农兵学员和革命教师结合教育卫生革命的实践对这套医院办大学的试用教材提出宝贵意见，帮助我们在实践过程中不断总结、修改，使它逐渐完善，为建立我国社会主义医科大学的新教材贡献一份力量。

上海第一医学院华山医院教材编写组

1974. 5. 1.

目 录

引 言	1
第一章 血液检验	2
第一节 血液的成分和功能	2
第二节 血液常规检验内容和血液标本的采集	3
第三节 红细胞计数	4
第四节 血红蛋白测定	7
第五节 白细胞计数	8
第六节 白细胞的分类计数	10
第七节 红细胞沉降率(血沉)测定(附抗凝剂简介)	14
第八节 红细胞脆性试验	16
第九节 血型鉴定和配血试验	17
第十节 出血和凝血的检查	19
第十一节 血液寄生虫检查	21
第二章 尿液检验	25
第一节 尿液检验的意义和尿标本的收集与保存	25
第二节 尿常规检验	26
第三节 尿 12 小时细胞计数和 1 小时细胞排泄率计数	31
第三章 粪便检验	32
第一节 概述和标本采集法	32
第二节 粪便常规检验	32
第三节 粪便寄生虫卵检验	35
第四节 粪便阿米巴原虫的检验	37
第五节 粪便隐血试验	39
第四章 细菌检查	40
第一节 细菌的形态检查	40
第二节 细菌的人工培养	45
第五章 其他检验	50
第一节 浆膜腔穿刺液检验	50
第二节 脑脊液检验	52
第三节 胃液检查	54
第四节 十二指肠引流液检查	58
【附】 显微镜的构造和使用方法	59

引 言

毛主席教导我们：“人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”（引自《人的正确思想是从那里来的？》），对疾病的正确认识和正确的诊断也必须通过实践。实验诊断是认识和诊断疾病的重要方法之一，它是运用物理、化学、生物化学、微生物以及寄生虫学的方法，检查病人的血液、体液、分泌物和排泄物等，从而来帮助认识和诊断疾病。

实验室检查的项目很多，各种实验室检查各有其适应症。做为临床医生不但要了解各种实验室检查的方法，更重要的是要掌握如何根据临床实际情况，有目的地选择检查项目，以及联系病史和体格检查等临床资料正确地判断实验室检查的结果，从而解决临床实际问题。我们必须反对那种不顾工农兵病员的痛苦，盲目地做一大堆化验；我们也必须反对单纯“凭一张化验单”不顾临床实际情况来诊断疾病的那种形而上学的做法。为此，首先必须树立起全心全意为人民服务的观点，对工农兵病员必须有高度负责的态度；同时必须努力学习各种检验有关的理论知识。

实验诊断学这门课，是在教育革命、医院办大学这个过程中，把组织学、生理学、生物化学、微生物学、寄生虫学的有关理论知识运用于临床诊断实际的一种尝试。

第一章 血液检验

第一节 血液的成分和功能

本节学习要求：

1. 掌握血液的成分和检验血液的意义。
2. 了解全血、血清、血浆的概念。
3. 初步了解血液的功能。

血液的成分

血液主要由有形成分和无形成分等两大部分所组成。从血管中抽出的血液加抗凝剂即不凝固，静置后可明显地分为两层。上层的黄色液体即其无形成分称血浆，下层暗红色即其有形成分。血液中的有形成分加血浆即为全血。

血中有形成分占血液总量的40~45%，由红细胞、白细胞和血小板三种成分组成。

血浆部分占血液总量的55~60%，由下列物质所组成：

(一) 水：是血浆的主要成分，占血浆的91~92%。

(二) 固体物质：占血浆的8~9%，其中包括蛋白质、有机物和无机盐等。

1. 蛋白质：如白蛋白、粘蛋白、脂蛋白、各种球蛋白和纤维蛋白元等。
2. 有机物：如葡萄糖、脂类（如胆固醇、甘油三脂）、多种维生素、激素和酶等。
3. 无机盐：包括钠、钾、钙、磷、铁、氯等。

(三) 气体：主要是氧气和二氧化碳等。

正常人的全身血量约占其体重的6~8%。一个60公斤体重的人，全身血量约3,600毫升到4,800毫升。男性比女性略高。

血液的红色来自红细胞内的血红蛋白。动脉血富含氧，色鲜红。静脉血含氧量较少而二氧化碳增高故色暗红。

血液离体后如不加抗凝剂即凝固，凝固后血块退缩，渗出黄色澄清液体称为血清，血清是去掉纤维蛋白元的血浆。血清没有凝固能力。

由于血液不断地和人体组织、细胞进行物质交换，人体患病后，血液成分可能有所改变，因此测定血液成分的改变或查出血细胞的计数或形态的改变，就能帮助我们诊断疾病。比如对贫血病人除了根据其临床表现进行诊断外，如能由实验室查出其红细胞数目减少，就能协助确诊。

血液的功能

正常血液在体内有如下功能：

(一) 将从消化道吸收的营养物质和从肺部吸入的氧气，通过循环系统输送到全身的各种组织和细胞；同时将体内的新陈代谢的废物如尿素、尿酸、肌肝和二氧化碳等带到肺、肾等器官排出体外。

(二) 输送各种维生素和激素到身体适当部位以调节新陈代谢。

(三) 血液还有维持体温、体内的渗透压、酸碱平衡和水电解质平衡的作用，并含有各种各样维持人体免疫能力的成分，这些对保持人体内部环境的恒定性非常重要。

第二节 血液常规检验内容和血液标本的采集

本节学习要求：

熟悉血常规检验项目并掌握采血技术。

血液常规检验(简称血常规)内容

血常规是血液检验中最基本的项目。包括下述内容：

(一) 红细胞计数：计数每一立方毫米血液内红细胞数。

(二) 血红蛋白测定：测定每 100 毫升血液内血红蛋白的克数。

(三) 白细胞计数：计数每一立方毫米血液内白细胞总数。

(四) 白细胞分类计数：测定各种白细胞在白细胞总数中所占的百分率，同时必须注意血片中各种血细胞形态有无异常。

血液标本的采集(毛细血管采血法)

由于需要检查的项目不同，血液可从人体不同部位采取，常用的有毛细血管采血法和静脉采血法两种。血常规均用毛细血管采血法，介绍如下：

(一) 采血用针：用消毒的注射针头、三棱针、弹簧刺血针均可。

(二) 采血部位：常用指尖（通常用无名指）、耳垂、婴儿可用脚后跟或大脚趾。

1. 手指采血：多用左手中、食或无名指。此处毛细血管网较密，血量较多，且易于操作；缺点是较痛。

2. 耳垂采血：取耳垂边缘部。优点是不大痛；缺点是不易操作且血量较少，在血细胞计数时有影响。

3. 大脚趾和脚跟：婴幼儿耳垂及手指均较小，且小儿喜吮吸手指，易引起感染，故只能采用大脚趾和脚跟（见图 1）。

(三) 采血方法：先用 75% 的酒精棉球消毒皮肤，待酒精完全干后，用左手的食指和拇指捏紧和固定采血部位，右手拿针，迅速穿刺皮肤，约 2~3 毫米深（见图 2）。

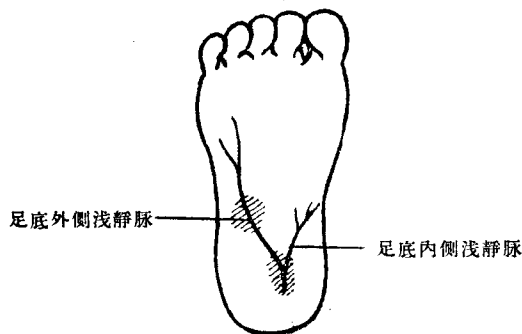


图 1 足跟取血最适宜的穿刺部位

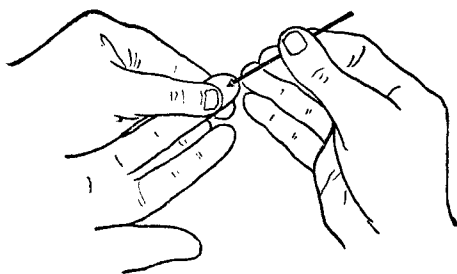


图 2 毛细血管采血法

针刺后用左手轻轻地挤压伤口（不能用力挤，以免组织液混入血中影响计数），让血液自然流出成圆滴状，用消毒干棉球将第一滴血擦去（因常含有组织液），取以后再流出的第二滴血。采血完毕后，用消毒干棉球擦净剩余血迹，压住伤口，待血止后扔去。为了学习方便我们把四种常规检验的采血法分散写在各节中。待熟练后，在做全套血常规时，可以一次把所需要的血液采足，以免多次穿刺，增加病人痛苦。

第三节 红细胞计数

本节学习要求：

1. 掌握红细胞的生理功能和计数方法。
2. 了解红细胞计数的临床意义。

红细胞的生理功能

人体正常成熟的红细胞状如圆盘，两面微凹，四周厚，中间薄，没有细胞核。在生理状态下，平均直径7.6微米，经瑞氏染色呈粉红色而中央略淡（称为中央苍白区）的圆盘。红细胞的主要成分是水 and 血红蛋白。血红蛋白是由一种称为珠蛋白的蛋白质和血红素结合而成的。血红素是一种红色的、含有二价铁的复杂有机化合物。血红蛋白的特点是和氧容易结合又容易分离，因此使红细胞具有带氧能力。

红细胞是在红骨髓发育成熟而释放入血的，一般能生存120天。衰老的红细胞则在肝、脾等器官中被吞噬细胞吞噬和分解。红细胞不断地产生，又不断地衰老和死亡，从而保持了血中有相对的恒定的数目。健康成年男性每立方毫米血液中有红细胞400~500万，女子350~450万；血红蛋白正常成年男性每100毫升血液内有12~15克，女性11~14克。

红细胞计数方法

（一）红细胞计数所需的主要器材和试剂：

1. 血细胞计数板：这是一块约5毫米厚的长方形玻璃板，在中部凹面积处有四条槽。在中央的二槽中间再有一条横槽相通，因此在中部构成二块长方形的平台（见图3）。此平台比整个玻璃板的平面低0.1毫米，当搁上一块极平的盖玻片后，平台与盖玻片之间距离（即高度）为0.1毫米（见图4）。平台中心部分各以3毫米长、3毫米宽精确划分为9个大方格，称为计数室（见图5）。每个大方格面积为1平方毫米，体积为0.1立方毫米。四角的大方格，每格分为16个中方格。中央的大方格则由双线分为

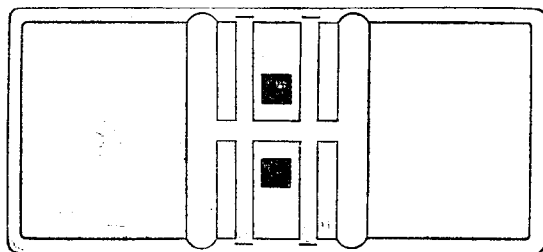


图3 血细胞计数板正面

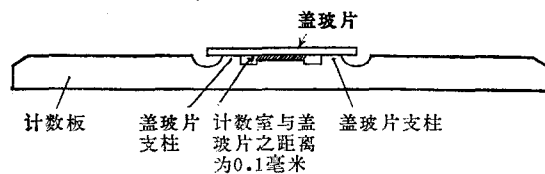


图4 血细胞计数板侧面

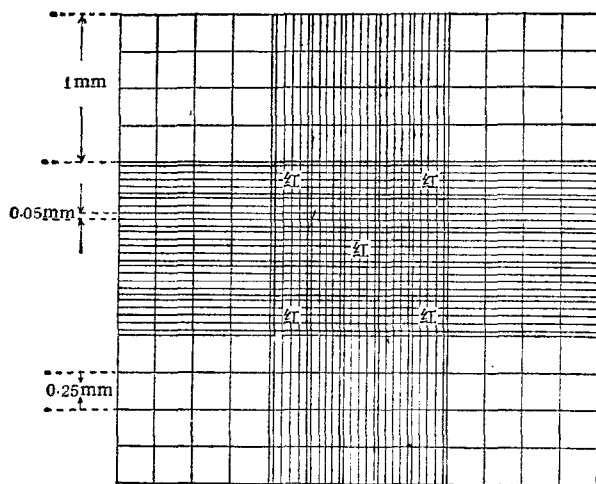


图5 双线计数室结构

25个中方格，每个中央中方格面积为0.04平方毫米，体积为0.004立方毫米。每个中方格又分成16个小方格。

2. 血红蛋白吸管：为一细长玻璃吸管，上面有二个刻度，即10立方毫米（其容量相当于0.01毫升）及20立方毫米（其容量相当于0.02毫升）。在血常规检验时，血红蛋白吸管是经常用的采血工具，必须保持干净。用过后，可依次用蒸馏水洗净，再用无水乙醇吹吸二次，乙醚吹吸二次，再空吹几次，务使完全干燥方可使用（见图6）。

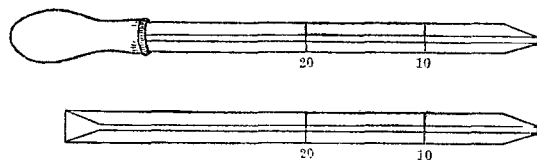


图6 血红蛋白吸管

3. 红细胞稀释液：配方很多，现介绍比较常用的稀释液配方如下：

- (1) 氯化钠（促成溶液与红细胞等渗，使红细胞不变形）1克。
- (2) 结晶硫酸钠（使溶液比重增加，红细胞均匀分布不易下沉）5克。
- (3) 氯化高汞（固定红细胞并防腐）0.5克。
- (4) 蒸馏水稀释到200毫升。

如条件不许可0.9%的氯化钠也可用，一般影响结果不大。

(二) 红细胞计数的具体操作法：

1. 用干净的纱布或绸布擦计数板及盖玻片使之干净，再将盖玻片放在计数室上。

2. 取 10×70 毫米的小试管 1 支，加红细胞稀释液 2 毫升。

3. 用血红蛋白吸管吸血到 10 立方毫米刻度处，用干棉球擦掉吸管外附着的血液，立即放入加有红细胞稀释液的试管中，并用上层清液洗涤吸管内残留的血液数次，轻轻摇动混和，使血液稀释成 200 倍（按理应加稀释液 1.99 毫升，但吸 1.99 毫升不易准确，故 1/200 的误差可略而不计）。

4. 用毛细吸管吸取已混匀的红细胞悬液少许，沿盖玻片边缘小心置一滴于计数室内，使室内充满悬液，此称计数室充液（见图 7）。充液时注意勿出现气泡，以免红细胞被推向一边，分布不均。充液也不可过多，使盖玻片浮起，悬液溢出计数室，进入两边槽内，可影响计数（见图 8）。

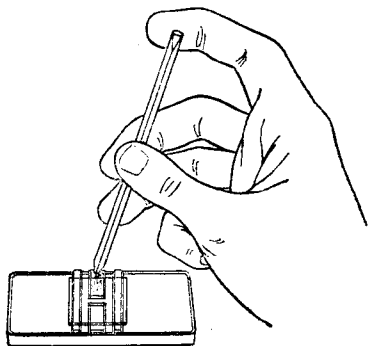


图 7 计数室充液



图 8 计数室充液太多，使盖玻片浮起，体积不准，影响结果

5. 静置 2~3 分钟，俟红细胞下沉，将计数板先用低倍镜巡视红细胞分布是否均匀，然后在高倍镜下计数中央大方格的 5 个中方格（四角的 4 个和中央的 1 个）即 80 个小方格内红细胞总数。计数时如发现每个中方格计数血球数目相差大于 20，即说明充液不均，必须重充，重数。计数时中方格内者均要数，在边界线上者，则按“数上不数下，数左不数右”的原则进行（见图 9）。

（三）结果计算法：

1. 每立方毫米细胞数 = 5 个中方格的红细胞总数 × 10,000。

2. 计数 5 个中方格，其体积为 $5 \times 0.004 = 0.02$ 立方毫米。

3. 换算成 1 立方毫米体积应乘 50 倍（ $\frac{1}{0.02} = 50$ ）。

4. 200 为红细胞的稀释度。因此每立方毫米未稀释的血液所含的红细胞数应为：5 个中方格的红细胞总数 × 50 × 200（10,000 倍）。

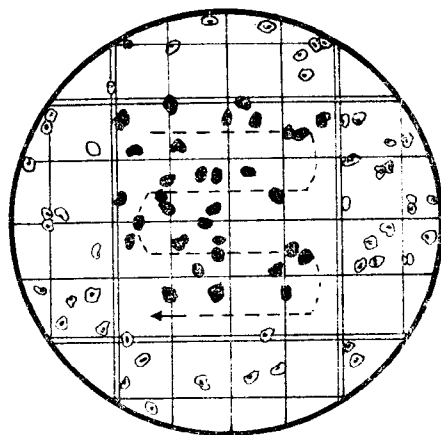


图 9 双线计算室计算血细胞时的取舍规则：黑点均要数，白圈不数

（四）红细胞计数不准确的原因：归纳如下：

1. 采血不当：如采血部位充血、发炎、瘀血或水肿均可影响计数；或因刺血太浅，挤压过甚，使组织液渗出稀释血液；或因吸血太慢，部分凝结不能混匀；或因吸血不准，血柱中有气泡；或吸管内、外有残血等均可影

响结果。

2. 材料和操作不当：如吸管中有水可引起溶血；或稀释液量不准确；或充液不当有气泡或满溢，血球分布不均；或计数不当等均可使红细胞计数不准，应当注意。

红细胞计数的临床意义

(一) 红细胞减少：红细胞低于正常值者称为贫血。女性妊娠期间因血浆量增多而红细胞数量则并无改变，因此血液稀释，单位体积内红细胞数相对减少，这是“生理性贫血”，是暂时的，不是真正的贫血。临床上引起贫血的原因有：

1. 红细胞流失过多：如产后、手术后失血和上消化道出血等急性出血和钩虫病、痔疮出血、月经过多等慢性失血，均可引起贫血。慢性失血性贫血常是缺铁性贫血。

2. 红细胞破坏过多：如溶血性贫血等。

3. 红细胞生成减少：红细胞的生成、发育和成熟不但需要有正常的骨髓的造血功能，而且还必须要有铁质、叶酸和维生素 B_{12} 等造血原料。缺乏铁质引起缺铁性贫血，缺乏叶酸或维生素 B_{12} 引起巨幼红细胞性贫血，骨髓造血功能障碍者引起再生障碍性贫血。

(二) 红细胞增加：指单位体积中红细胞绝对值增多。

1. 生理性的红细胞增多和相对性红细胞增多：如久住高原长期缺氧，或二周内的初生儿由于在母体内相对缺氧都能刺激骨髓的造血机能更多地制造和释放红细胞入血，发生生理性的红细胞增多。因失水造成血液浓缩也可使红细胞相对增多。

2. 病理性的红细胞增多：临床上凡能引起慢性缺氧的疾病如慢性肺病、先天性心脏病（有右至左分流者）和慢性一氧化碳中毒等均可引起代偿性的红细胞增多；还有一种原因不明的真性红细胞增多症，可使红细胞每立方毫米增高到 700~1,000 万。

第四节 血红蛋白测定

本节学习要求：

1. 掌握血红蛋白的测定法及有关仪器的使用。
2. 了解血红蛋白测定的临床意义。

血红蛋白测定方法

血红蛋白测定方法不只一种，兹介绍比较简便的目视比色测定法。

(一) 器材和试剂：

1. 血红蛋白比色计（沙氏比色计）：包括一个两旁有棕黄色的标准玻璃比色柱的比色座，比色柱的颜色和酸性血红蛋白溶液的颜色相同。在比色座中间放一根有刻度的玻璃测定管以作比色之用（见图 10）。

2. 1% 盐酸溶液（相当于 1/10 当量），用以酸化血红蛋白使变成棕黄色的酸性血红素。

(二) 方法：

1. 用血红蛋白吸管吸血到 20 立方毫米处，放入已加有 4~5 滴 1% 盐酸溶液的比色测定管内，充分混匀，静置至少 10 分钟，使血红蛋白充分酸化而变成棕黄色的酸性

血色素。

2. 小心滴加蒸馏水，边加边混和，直到管内溶液的颜色与比色柱的颜色完全相同为止。

3. 读比色测定管内溶液凹面刻度处的数字，即得血红蛋白的百分数或 100 毫升血液中血红蛋白的克数。一般沙氏比色计以 14.5 克相当于 100%。

4. 每套血红蛋白比色计的比色柱颜色深浅并非一律，比色测定管的形状和刻度也不完全相同，为避免误差起见，新买来的比色计首先要用已知血红蛋白浓度的血液数份进行核对校正，并画成一张校正后的标准曲线表后方能应用。用时根据比色管上已测得的百分数，在标准曲线上找出相应的克数就是该标本每 100 毫升血液中血红蛋白的克数。校正后的各套血红蛋白比色座、比色管和标准曲线表必须固定，不能混用。

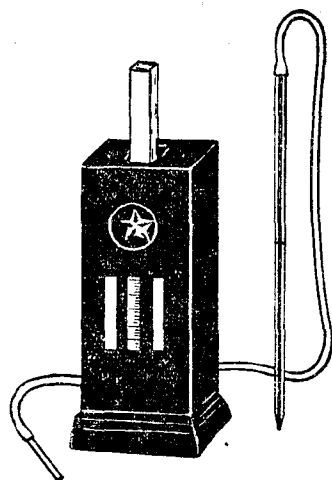


图 10 血红蛋白比色计

(三) 注意点：

1. 酸化时间不能少于 10 分钟，否则酸化不足结果偏低。
2. 加蒸馏水不能过快，以防稀释过头。
3. 比色最好在自然光下，勿在黄色光下，以免影响结果。

(四) 临床意义：

1. 血红蛋白测定的临床意义同红细胞计数。凡能引起红细胞增减者，一般也必能引起血红蛋白的增减。

2. 血红蛋白量减少到 9~10 克左右者为轻度贫血，6~8 克左右者为中度贫血，少于 5 克者为重度贫血。

3. 血红蛋白与红细胞的比率。血红蛋白与红细胞的比率一般是 1 克血红蛋白约相当于 30~33 万左右的红细胞数。在某些贫血时估计这一比率对诊断有参考价值：例如缺铁性贫血时血红蛋白量的减少要比红细胞减少来得显著，这是因为长期缺铁，每个红细胞的血红蛋白含量不足，因此血红蛋白量的减少就要比红细胞数的减少来得严重，造成比率改变如血红蛋白与红细胞的比率达 1:40；急性失血时主要是血量减少，红细胞和血红蛋白的减少是平行的。

第五节 白细胞计数

本节学习要求：

1. 掌握白细胞的生理功能和计数方法。
2. 了解白细胞计数的临床意义。

白细胞的生理功能

白细胞有细胞核、细胞浆，其中有些能作变形运动。根据其胞浆内有无特殊性颗粒可分为颗粒性白细胞（简称粒细胞）和无颗粒性白细胞两大类。粒细胞又根据颗粒的嗜性不同，分为嗜中性、嗜酸性和嗜硷性等三种。无颗粒白细胞则包括淋巴细胞和单核

细胞二种。在人体周围血液中常有这五种白细胞。

白细胞的主要生理功能是防御外来侵袭，有抵抗感染，增加免疫，保护身体的作用。其作用方式分述如下：

(一) 吞噬、消化和排除异物的作用：嗜中性粒细胞和单核细胞具有吞噬、消化和排除异物的作用。例如嗜中性粒细胞能借变形运动，穿过毛细血管壁而向炎症区域集中，并将细菌或其他微小异物吞入细胞内，再由其细胞内的蛋白分解酶、糖酶或脂酶将细菌或异物分解、消灭；如果异物不能被分解，白细胞可携带它游走到粘膜表面和脱落的细胞一起排出体外。单核细胞体积较大，能吞噬颗粒较大的异物和组织碎片，并含有丰富的脂肪酶，如结核杆菌和麻风杆菌等含脂质较多的细菌感染时，单核细胞常增多。

(二) 淋巴细胞能产生有免疫能力的免疫活性细胞和免疫球蛋白（如抗体），这些对人体的抗感染作用极为重要，将在以后有关章节详述，在此从略。

(三) 嗜酸性和嗜硷性粒细胞的作用尚未十分清楚，可能与过敏反应有关。

颗粒白细胞在骨髓中生成，淋巴细胞则在淋巴结等淋巴组织中形成，单核细胞在脾脏中生成。白细胞寿命远较红细胞为短，一般仅生存数天。衰老破坏的白细胞除大部分被体内网状内皮系统的吞噬细胞吞噬分解外，还有一部分由粘膜渗出，随同唾液，鼻涕和阴道分泌物等排出体外。

白细胞的计数方法

(一) 用血红蛋白吸管吸血到 20 立方毫米刻度处，立即加入放有 0.38 毫升的白细胞稀释液的小试管内，充分混匀。

(二) 白细胞稀释液是 2% 的冰醋酸溶液（即 2 毫升的冰醋酸加 98 毫升蒸馏水），也可与血红蛋白同用 1% 盐酸。目的是破坏红细胞而利于白细胞计数。

(三) 与红细胞一样地充液，静置 2~3 分钟后在低倍镜下计算计数室四角的大方格的白细胞总数（见图 11）。

(四) 计数：每立方毫米血中白细胞数 = 4 个大方格的白细胞总数 $\times 50$ （即 $20 \times 10 \div 4 = 50$ 。“20”是稀释倍数；“10”是因为 1 个大方格体积是 0.1 立方毫米，欲求 1 立方毫米中的白细胞数应乘 10；“ $\div 4$ ”是因为计数时共数 4 个大方格，欲求 1 个大方格内白细胞的平均数则应除以 4）。

(五) 注意点：同红细胞计数，特别注意充液前要混匀，每大格计数白细胞相差数目不能大于 10，否则表示未混匀，要重新充液、重新计数。

(六) 正常值：正常成人每立方毫米血液中白细胞总数为 4,000~10,000（儿童为 5,500~11,500）。超过 10,000 以上为增多，低于 4,000 者（或中性粒细胞的绝对值在 2,000 以下者）为减少。

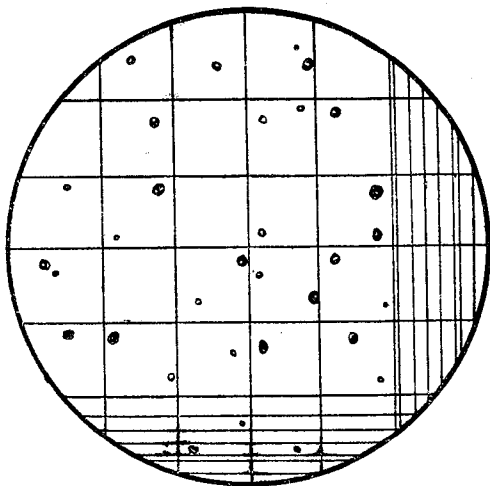


图 11 低倍镜视野所见的白细胞

白细胞计数的临床意义

(一) 白细胞增多:

1. 生理性增多:

① 年龄的影响: 白细胞正常数目随年龄有所改变, 新生儿刚出生时白细胞总数可达 2.5 万/立方毫米 (其中嗜中性粒细胞占 60~70%, 淋巴细胞仅占 15% 左右), 至 3~4 天后降至 1 万左右。第十天嗜中性粒细胞可降到 15% 而淋巴细胞则上升 55% 以上, 比例倒置。然后渐趋稳定, 儿童年龄与嗜中性粒细胞和淋巴细胞关系见下表。

年 龄	婴 儿	1 岁	2 岁	3 岁	4 岁	5 岁	6 岁	7 岁	8 岁	9 岁	10 岁
嗜中性粒细胞%	15~30	35	38	42	47	52	52	53	54	55	60
淋 巴 细 胞 %	70~80	53	51	47	41	39	37	35	33	31	30

② 其他生理状态的影响: 如刚进食后、剧烈的运动、剧痛、妊娠、分娩、严重的情绪激动等均可使白细胞总数暂时升高。

2. 病理性增多和减少详见下节“白细胞的分类计数”。

第六节 白细胞的分类计数

本节学习要求:

1. 掌握白细胞分类计数的方法。
2. 学会区别五种常见白细胞的形态。
3. 了解各种白细胞计数的临床意义。

正常白细胞分类和形态

白细胞分类计数是鉴别白细胞总数中各种白细胞的百分率, 来发现白细胞总数的增减由于那种白细胞引起的, 用以协助诊断。兹将正常白细胞的种类、瑞氏染色后的形态和百分率等列表如下:

形态结构 细胞名称	百分率与 绝对值*	形态与大小	细 胞 核	细胞浆及浆内的颗粒
嗜中性粒细胞	60~75% 2,500~6,000	圆形, 直径约 10~15 μ 比红 细胞大二倍	染成深紫色, 核分带状及 分叶状二种, 分叶越多表 示细胞越成熟、衰老, 正 常人带状核占2~8%, 分 叶核占52~67%	细胞浆淡红色, 胞浆 内有许多细小的嗜中 性、染紫红色的颗 粒, 均匀分布
嗜酸性粒细胞	0.5~4% 50~300	形态与中性粒 细胞相似但略 大	常为两叶 (似发芽豆剥开 而相连之二叶豆瓣) 深紫 色, 有时成杆状	浆内充满大小均等、 排列紧密的、粗大的 桔红色颗粒, 形如小 珠。浆粉红色, 但常 被颗粒遮住, 看不清