

全国中等卫生学校试用教材

临床检验

(供检验士专业用)

四川人民出版社

全国中等卫生学校试用教材

临 床 检 验

(供检验士专业用)

四川人民出版社

一九八〇年·成都

编写说明

本书是由卫生部和四川省卫生局组织有关高、中级医药院校和科研单位共同编写审定的教材，供三年制检验士专业试用。

全书内容分为三篇：血液检验篇，包括红、白细胞检验，出血性疾病检验，血型血库等章；体液检验篇，包括尿、粪、胃液、十二指肠液和胆汁、脑脊液、浆膜腔积液、计划生育检验等章；临床细胞学检验篇，包括脱落细胞检查，骨髓细胞检验，血液病的血象和骨髓象等章。书中着重介绍有关基本理论和形态学显微镜技术，并适当附有插图，便于学生学习使用。同时还附有实验室的组织管理和基本设备，供学生毕业后建设小型化验室参考。

参加编写的单位有：四川省重庆药剂学校、北京卫生学校、济南卫生学校、广西卫生学校和四川省卫生干部进修学院等。由四川省人民医院检验科杨茂久同志，中国医学科学院四川分院输血研究所范启修、陈稚勇、杨书平同志，四川医学院病理教研组徐世麟同志审稿。插图是四川省重庆药剂学校周正固同志绘制的。

鉴于地区差异，在试用时可按各地习惯，对书中所列实验选用和补充。由于我们水平有限，书中错误之处不少，请批评指正。

全国中等卫生学校试用教材《临床检验》编写组

一九八〇年二月

目 录

绪 言

第一篇 血液检验

第一章 概 论

第一节 血液的生理概要	4
第二节 血液检验的意义	7
第三节 血液标本的采集与抗凝	7

第二章 白细胞的检验

第一节 白细胞的生理概要	11
第二节 白细胞计数	12
第三节 血片的制备与染色	22
第四节 白细胞分类计数	27
第五节 白细胞计数与分类计数的临床意义	30
第六节 嗜酸性粒细胞直接计数	34
第七节 红斑性狼疮细胞的检查	36

第三章 红细胞的检验

第一节 红细胞的生理概述	39
第二节 红细胞计数	40
第三节 血红蛋白测定	43
一、沙利 (Sahli) 氏酸化血红素比色法	43
二、氰化高铁血红蛋白比色法	44
第四节 血红蛋白计的校正	46
一、微量吸管的校正	46
二、沙利氏血红蛋白计的校正	47
第五节 红细胞计数与血红蛋白测定的临床意义	48
第六节 红细胞比积测定	50
第七节 红细胞平均值	51
第八节 红细胞直径的测定	53
附：红细胞平均厚度的计算	56

第九节 网织红细胞计数	56
第十节 点彩红细胞计数	58
附：红细胞碱粒凝集试验	58
第十一节 异常血红蛋白的检查	59
一、血红蛋白与血红蛋白病	59
二、抗碱血红蛋白测定	60
三、血红蛋白 F 洗脱试验	60
四、不稳定血红蛋白的检查	61
第十二节 高铁血红蛋白还原试验	62
附 1：简易微量高铁血红蛋白还原试验	64
附 2：红细胞组织化学洗脱试验	64
附 3：变性珠蛋白小体检查	65
第十三节 红细胞溶解试验	66
一、红细胞渗透脆性试验	66
二、温育后脆性试验	67
三、自身溶血试验	69
四、简易酸溶血试验	70
五、蔗糖溶血试验	71
第十四节 红细胞沉降率的测定〔魏(We'stergren)氏法〕	72
附 1：潘(Ланценков)氏血沉测定法	74
附 2：克(Cutler)氏血沉测定法	74
第四章 出血性疾病的检验	
第一节 概论	76
第二节 血小板计数	84
第三节 血小板功能试验 血块收缩试验	88
附 1：血小板粘附试验	90
附 2：血小板聚集试验	90
附 3：血小板因子 3 (PF ₃) 有效性测定	91
第四节 出血时间测定与阿斯匹林耐量试验	92
第五节 血液凝固时间与复钙时间测定	94
第六节 血浆凝血酶原时间测定与纠正试验	97
第七节 凝血酶原消耗试验与纠正试验	101
第八节 简易凝血活酶生成试验与纠正试验	103
第九节 弥漫性血管内凝血(DIC)的检验	106
一、血浆鱼精蛋白副凝固试验(3P试验)	106
二、乙醇凝胶试验	107
三、纤维蛋白的检验	107

四、全血凝块溶解试验·····	107
五、优球蛋白溶解时间测定·····	107
第十节 凝血酶时间测定·····	108
附：甲苯胺蓝纠正试验·····	109
第十一节 出血性疾病的实验诊断·····	110
第五章 血型与血库	
第一节 人类血型·····	114
第二节 ABO 血型·····	115
第三节 ABO血型鉴定·····	121
第四节 Rh血型·····	126
第五节 交叉配血试验·····	131
第六节 血型鉴定与交叉配血中的错误、干扰和克服方法·····	135
第七节 新生儿溶血的检验·····	139
第八节 抗人球蛋白试验·····	141
第九节 放散试验·····	143
第十节 吸收凝集抑制试验·····	144
第十一节 血库的基本知识·····	145
第十二节 输血反应·····	155

第二篇 体 液 检 验

第六章 尿液的检验

第一节 尿液概念·····	160
第二节 尿液的理学检验·····	164
第三节 显微镜检验·····	167
第四节 尿沉淀计数·····	179
第五节 尿中蛋白质检验·····	180
一、尿蛋白质检验的意义·····	180
二、尿蛋白的定性检验·····	182
三、尿中血红蛋白检验（隐血试验）·····	184
四、尿中本一周（Bence—Jones）氏蛋白检验·····	185
五、尿中肌红蛋白的检验·····	186
第六节 尿中糖的检验·····	187
一、尿糖检验的意义·····	187
二、尿糖定性试验〔班（Benedict）氏法〕·····	188
三、氧化酶试纸法·····	190

第七节 尿液的其他检验	190
一、尿中含铁血黄素检验	190
二、乳糜尿检验	191
三、莫(Mosenthal)氏浓缩稀释试验	192
第八节 常见泌尿系疾病的尿液改变	193
第七章 计划生育有关检验	
第一节 妊娠试验	196
一、雄蟾蜍(或雄青蛙)试验	196
二、胶乳凝集抑制试验	197
三、胶乳凝集抑制稀释试验	199
四、红细胞凝集抑制定性试验	199
五、红细胞凝集抑制半定量试验	201
六、HCG浓缩半定量试验	202
七、妊娠诊断试验的临床意义	203
第二节 精液检验	203
附:前列腺液检查	205
第八章 粪便的检验	
第一节 概述	207
第二节 肉眼观察	208
第三节 显微镜检查	209
第四节 隐血试验	213
第五节 常见消化道疾病的粪便变化	215
第九章 胃液的检验	
一、标本采集	217
二、化学检查	219
三、胃液常规检验	218
第十章 十二指肠液与胆汁的检验	
一、概述	227
二、肉眼观察	227
三、显微镜检查	228
第十一章 脑脊液的检验	
第一节 概述	229
第二节 脑脊液的眼观察	232
第三节 化学检验	233
一、蛋白质检验	233
二、糖的检验	233
三、氯化物定量测定	234

四、色氨酸试验·····	235
附：胶体金试验·····	235
第四节 显微镜检查·····	236
第五节 常见中枢神经系统疾病的脑脊液变化·····	238
第十二章 浆膜腔积液的检验	
第一节 概述·····	241
第二节 肉眼观察·····	241
第三节 化学检验·····	242
第四节 显微镜检查·····	243
第五节 各种渗出液的特征及渗出液与滤出液的鉴别要点·····	244

第三篇 临床细胞学检验

第十三章 脱落细胞的检验

第一节 总论·····	246
一、脱落细胞检验的应用价值与局限性·····	246
二、脱落细胞的检验技术·····	247
三、正常脱落细胞·····	252
四、变性的上皮细胞·····	256
五、肿瘤细胞·····	258
六、脱落细胞的报告方法·····	263
第二节 女性生殖道脱落细胞检查·····	264
一、女性生殖道的构成及正常细胞学·····	264
二、女性生殖道细胞学标本的采集和制片·····	266
三、阴道分泌物检查·····	267
四、卵巢功能对阴道细胞的影响·····	268
五、女性生殖道脱落细胞的病理变化·····	271
第三节 食管脱落细胞检查·····	275
一、食管与贲门脱落细胞的正常形态·····	275
二、食管拉网检查·····	275
三、食管与贲门上皮增生·····	277
四、食管恶性肿瘤细胞形态·····	278
附：胃肿瘤细胞学检查·····	279
第四节 肺的脱落细胞学检查·····	280
一、呼吸道解剖组织与正常细胞·····	280
二、痰的标本采取与制片·····	280
三、痰液涂片中的良性细胞·····	281

四、痰液内肿瘤细胞·····	283
第五节 浆膜腔积液的脱落细胞学检查·····	285
一、浆膜组织·····	285
二、浆膜腔积液制片·····	285
三、非肿瘤细胞·····	285
四、肿瘤细胞·····	286
附：胸、腹水癌细胞染色体检查·····	287
第六节 尿液肿瘤细胞检查·····	289
一、尿液沉淀制片·····	289
二、泌尿道的组织结构与正常细胞形态·····	289
三、泌尿道炎症细胞·····	290
四、泌尿道肿瘤细胞·····	291
第七节 鼻咽粘膜涂片检查·····	293
一、鼻咽粘膜的组织结构·····	293
二、标本采集方法·····	293
三、鼻咽部良性细胞·····	293
四、鼻咽癌的细胞形态·····	293
第十四章 骨髓细胞的检验	
第一节 血细胞的发育与形态·····	295
一、血细胞的发育过程·····	295
二、血细胞的瑞(Wright)氏染色形态·····	297
第二节 血细胞化学染色·····	309
一、过氧化酶染色、沃什伯恩(Washburn)氏法·····	309
二、中性粒细胞碱性磷酸酶染色(NAP)·····	312
三、铁粒染色·····	316
四、糖元染色·····	318
附：非特异性酯酶染色·····	321
第三节 骨髓检验方法·····	323
一、骨髓检验的临床应用·····	323
二、骨髓穿刺·····	324
三、骨髓制片与染色时应注意的问题·····	326
四、骨髓细胞分类与骨髓象观察·····	326
第四节 正常骨髓象·····	329
第十五章 常见血液病的血象与骨髓象	
第一节 贫血·····	335
一、贫血的定义与分类·····	335
二、缺铁性贫血·····	335

三、巨幼红细胞性贫血·····	336
四、再生障碍性贫血·····	337
五、溶血性贫血·····	338
第二节 白血病·····	342
一、白血病的概念与分类·····	342
二、急性白血病·····	343
三、慢性白血病·····	345
四、Di—Gugtitemo氏综合症·····	346
五、其它少见型白血病·····	347
六、中枢神经系统白血病·····	348
七、造血组织增生异常症（白血病前期）·····	348
第三节 类白血病反应·····	349
第四节 恶性组织细胞病·····	350
第五节 多发性骨髓瘤·····	351
第六节 白细胞减少症与粒细胞减少症·····	353
第七节 病毒性感染血象·····	354
第八节 其他血液病·····	356

附 篇

一、淋巴结穿刺细胞学检查·····	358
二、实验室的组织、管理和基本设备·····	362
三、检验室常用药品中英文名对照表·····	375

的细胞学和理化性质方面的病理变化及其检验技术。

临床检验的检查方法，随被检标本和检查目的的不同而异，一般包括：

肉眼检查：即直接用肉眼观察被检标本的颜色、透明度、粘稠度、形状、有无凝块、寄生虫等病理变化。

理学检查：即借助物理学方法，测定体液比重、血液粘度、红细胞沉降率、红细胞比积等病理变化。

化学检查：即用定性和定量分析的方法，检查被检标本各种化学成分的病理变化，其主要内容由生物化学检验中讲授，本课程中尚保留了一部分。

生物学检查：即将标本注入动物体内，观察动物反应，如蟾蜍试验等。

显微镜检查：即利用显微镜，检查被检标本各种细胞及其它有形成份，在数量和质量两方面的病理变化，为本课程的主要检查方法。

此外，随着电子科学技术的发展，程序控制的普遍应用，临床检验工作中也出现了细胞计数、细胞分类、血片染色、凝血象检验、血细胞分离（输血用）等自动化仪器，使临床检验的检查方法日趋现代化。

三、临床检验的进展

临床检验是近代逐步形成的新兴学科。它随着基础和临床医学的发展，特别是实验室检测技术的发展，进展很快。但旧中国临床检验相当落后。解放后，在党的领导下，随着医疗卫生事业的发展，临床检验工作也发生了极大的变化。国家培养了大批检验专业人员，遍及全国的医疗网中，各级医疗机构都设立了临床检验室，仪器设备基本自给，并且臻完善。电子血细胞计数仪、电子显微镜以及低温、高速等现代化、自动化精密仪器设备，我国也逐步研制成功。临床检验的内容日益扩大，质量逐步提高。许多原来被认为高、难、深的项目，如骨髓细胞学、肿瘤细胞学、凝血象等检查，现已逐渐普及。我国检验工作者还作了大量生理常数的调查研究，建立了我们自己的正常值。在检验方法学上也作了大量的研究和革新。

但是必须看到，近年来由于分子生物学、遗传学、免疫学、酶学、内分泌学等基础理论的迅速发展，以及高功率多功能电镜、自动分析仪，特别是电子计算机在临床实验室的广泛应用，使临床检验发生了划时代的变化。我们深信，在党中央英明领导下，四个现代化的步伐必将加快，我国的临床检验工作，将得到空前迅速的发展，逐步赶上和超过世界先进水平，为人类作出更大的贡献。

四、学习临床检验的目的与要求

我们学习临床检验的目的，是探索和应用准确、经济、简便的检查方法，帮助疾病的防治，减轻病人疾苦，保护社会生产力，为建设社会主义现代化强国而奋斗。

临床检验是一门综合性的医学应用科学，涉及面很广。我们必须具备较好的数理化

知识，才能灵活应用各种检测仪器，理解和掌握各种检测方法。还必须学好必要的基础医学和临床医学知识，才能理解各项检查的临床意义。因此，我们学习临床检验时，必须把学过的有关基础知识联系起来，才能融会贯通，灵活应用。

临床检验又是一门技术科学。在学习过程中，除了弄清试验的原理和有关理论知识外，还必须通过反复实验学习，才能真正掌握各项检验技术。特别是骨髓细胞学和肿瘤细胞学部分，只有通过实际标本反复观察和分析比较，才能不断提高识别细胞的能力，提高细胞学诊断水平。

临床检验是一项细致的工作。“差之毫厘，谬以千里”，往往给病人造成很大损失。因此，我们必须遵循毛主席“完全、彻底”和“精益求精”、“过细地做工作”等教导，以深厚的无产阶级感情，全心全意地为伤病员服务。在工作中，养成认真、细致、严谨、有条不紊和一丝不苟的科学态度和工作作风。

第一篇 血液检验

第一章 概 论

第一节 血液的生理概要

一、血液的生成

人体的各种血细胞在骨髓、淋巴组织和脾脏等造血组织内生成。它随着机体的发育阶段而有所不同，可分为胚胎期造血和生后造血两大阶段。

(一) 胚胎期造血 又可分为三个时期：

1. **中胚叶造血期** 最早发生于胚胎第3~4周，首先在卵黄囊上形成血岛，中心细胞分化为原始的胚胎红细胞；边缘细胞，则成为内皮细胞，连接为早期的血管壁，随着血浆的分泌即成血液。

2. **肝脏造血期** 发生于胚胎第2~5月。肝脏首先形成正常幼红细胞，以后巨核细胞和粒细胞亦开始出现。至胚胎第5月后，肝的造血功能逐渐为骨髓代替，直至出生时才完全停止。脾的造血作用开始于第3月，可生成红细胞和粒细胞，4~5月生成淋巴细胞和单核细胞，第7月时仅保留生成淋巴细胞和单核细胞的功能。此外，淋巴腺于胚胎第5月即生成淋巴细胞，胸腺亦可产生少量淋巴细胞、红细胞和粒细胞。(图1)。

3. **骨髓造血期** 从胚胎第5月起，骨髓逐渐成为主要造血器官。最初以生成粒细胞为主，以后随着肝脏造血功能减退，骨髓则成为主要造血器官，生成粒细胞、红细胞和血小板。

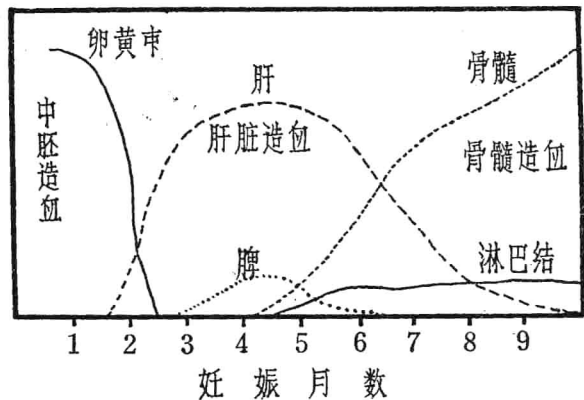


图1 胚胎期造血示意图

(二) 生后造血 出生后在正常情况下，红细胞、粒细胞和血小板均由骨髓产生，淋巴细胞产生于淋巴组织（包括淋巴结、脾脏、胸腺与骨髓内的淋巴滤泡等）；根据近代

实验证明，单核细胞也产生于骨髓。

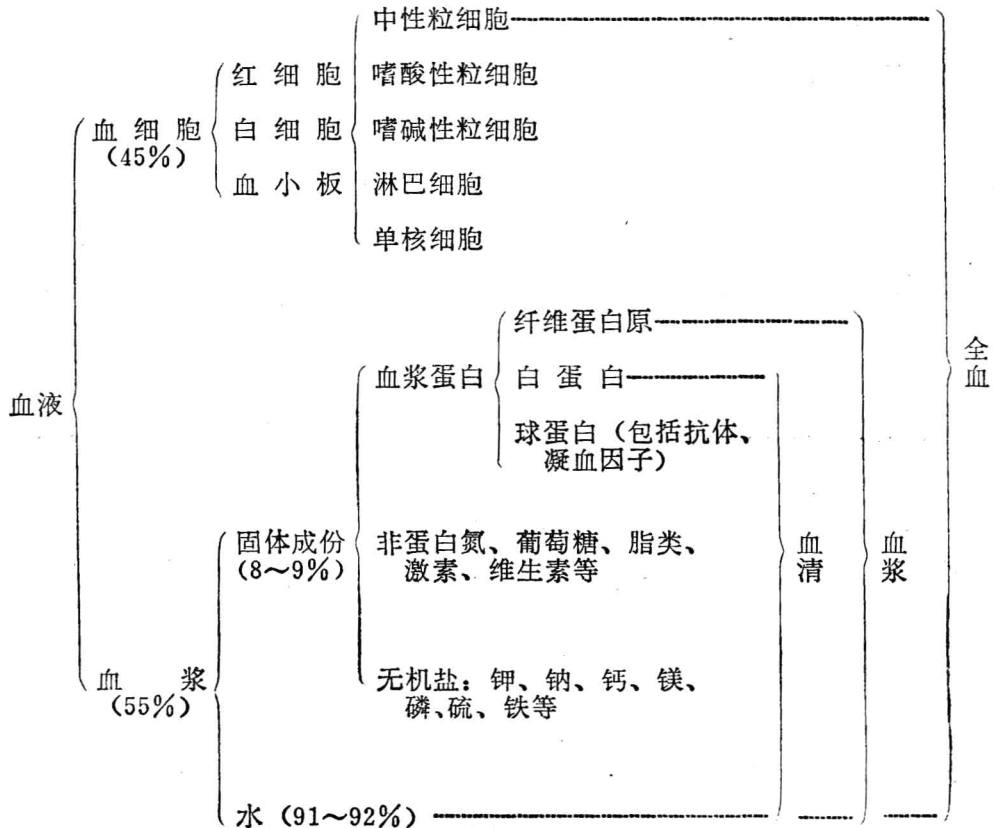
3~4岁以下的幼儿，几乎全部骨髓均参与造血活动，即均为红髓。在5~7岁骨髓中开始有脂肪细胞出现。以后随着年岁的增长，长骨骨髓腔逐渐缩小而为脂肪细胞代替成为黄髓。至18岁左右，造血活跃的红髓，仅限于脊椎骨、肋骨、胸骨、颅骨、髌骨以及肱骨和股骨的骨髓。

骨髓是人体最大的造血组织，新生儿约重70克，成人1600~3700克，占体重的3.5~6%。在正常情况下，成人红骨髓只占50%左右，但机体需要增加血细胞时，平时不参加造血的黄髓可很快转变成造血的红髓。在特殊情况下，当骨髓功能严重受损或机体对血细胞的需求特别增高时，还可出现骨髓外（肝、脾、淋巴结、肾上腺、脂肪组织等）造血。

二、血液的组成

血液是由血细胞和血浆组成的红色、粘稠、不透明、带腥味的混悬液，其组成如下：

表1 血液的组成



三、血液的理化性质

血量 正常人的血液总量约占体重的8~9%，成人平均约5000毫升。妊娠期血量可增加23~25%。

颜色 因红细胞含氧量不同而异。充满氧气的动脉血呈鲜红色，含氧量很少的静脉血（还原血红蛋白）呈暗红色，若含较多的高铁血红蛋白或其它血红蛋白衍生物，则呈紫黑色。血浆（血清）因含少量胆红素，呈透明微黄色，如含乳糜微粒则呈乳白色混浊，如发生溶血则呈红色。

比重 全血1.050~1.060，主要取决于红细胞浓度
血浆1.025~1.030，主要取决于血浆蛋白浓度
红细胞1.090，主要取决于血红蛋白浓度

粘稠度 即血液在血管内流动的粘滞力，主要取决于红细胞和血浆蛋白的浓度。全血的相对粘稠度为纯水的4~5倍，血浆粘稠度为1.6~2.4倍，血清为1.5倍。

渗透压 渗透压的大小与溶质克分子浓度成正比，与分子量无关。正常人血浆在标准状态下，渗透压力6.7大气压，在37℃时为7.6大气压，与0.9%氯化钠溶液的渗透压相等（故0.9%氯化钠溶液称为等渗盐水）正常人红细胞内的渗透压与血浆渗透压相同。

血浆渗透压的恒定，对于维持人体体液平衡，维持红细胞正常形态和生理功能，都具有决定性作用。

酸碱度 一般是pH7.35~7.45，静脉血因含较多的二氧化碳，pH较低，接近7.35，而动脉血则接近7.45。血液酸碱度的恒定，主要靠血液中存在的几对缓冲体系物质的调节。

凝固性 血液流出血管后，如果未经抗凝，通常在几分钟内便自动凝固。这是一种生理性保护机能，是一系列复杂的凝血反应的结果。血液凝固机制，将在第四章详细讨论。

四、血液的功能

血液在全身范围内不断地流动，参与机体的每一功能活动，现将其主要功能简述如下：

（一）将氧、葡萄糖、氨基酸、脂类、无机盐、维生素、水分等各种营养物质输送至各个组织；同时将二氧化碳、尿素、尿酸、肌酐、胆色素等各种代谢产物输送至排泄器官，排出体外。

（二）传递各种激素、酶类至有关组织器官，实现机体对各组织器官功能活动的调节。

（三）维持体内的温度、酸碱度、渗透压及水份平衡。使各组织有一个适宜的理化环境，各种功能活动得以顺利进行。

（四）血液中白细胞和各种抗体、补体具有强大的免疫功能，在细胞免疫和体液免疫

中都具有重要的作用。

第二节 血液检验的意义

血液不断地循环于全身的部分，与各组织器官发生密切的联系，在神经体液的调节下，把全身连接为一个统一的整体，进行各种正常的生理活动。因此，除了造血系统本身的各种疾病可以直接引起血液发生相应的病理变化外，无论机体产生全身或局部的，器质性或功能性疾病，均可影响血液各种成份。在数量或质量上发生一定的变化，在血液检验中反应出来。所以血液检验不仅是诊断各种血液病的主要依据，对其他系统疾病的诊断也有很大的帮助。这就是血液检验在临床上应用最广的根本原因。

所谓血液常规检查，即各科病人血液检查最常做的几项试验。一般包括红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数和白细胞分类计数。其目的在于了解病人血液的一般情况，从而决定进一步作某些检查或排除某些疑问，对于了解病情，明确诊断都有重要作用。但在临床实践中，为了避免人力物力的浪费，目前大多根据病人的具体情况，选择检验项目。血液常规检查一词应用渐少。

第三节 血液标本的采集与抗凝

一、毛细血管采血

凡需血量较少（几滴）的各项检验，如血常规检查、血小板计数等，均可用毛细血管采血法采血。

采血部位 通常取手指或耳垂。耳垂末梢血循环较差，受气温影响较大，采血条件不及手指恒定。白细胞计数和血红蛋白浓度较指血高，尤其是冬季波动幅度较大。但耳垂采血痛感较轻，操作方便，适于多次采集。只要采血时注意按摩，改善耳垂末梢循环，上述误差即可避免。因此，血研所主张一般自耳垂采血，如遇冻疮、水肿、紫绀、发炎等情况，则改用手指采血。婴幼儿耳垂及手指太小，通常自拇趾或足跟采血。严重烧伤病人，则视具体情况，选择皮肤完整部位采血。

采血针 常用者为三棱针、弹簧刺血针，忌用注射针头。刺针使用前，必须用高压或煮沸灭菌或75%酒精消毒，最好采用一人一针，以免实验室传染。特别是预防无黄疸型肝炎的实验室感染。

采血方法 以手指按摩采血部位，使局部充血，再用75%酒精棉球消毒皮肤。待干后用左手固定采血部位，右手持消毒针迅速自耳垂边缘或无名指、食指或中指的指端刺入皮肤2~3毫米，取出刺针，血液即自行溢出。如血流不畅，可于四周稍加压力，但切忌用力挤压，以免组织液混入血滴。用消毒干棉球擦去第一滴血液，以后流出血液，即可采用。采血完毕，刺处用消毒棉球拭擦干净，如遇病人继续出血可用干棉球压迫或向医护人员交代后始能离去。（图2）



图2 毛细血管采血法

二、静脉采血

凡需血量较多(0.5毫升以上),如红细胞沉降率测定,红细胞比积测定等检验,均用静脉采血。

采血部位 一般采用肘前静脉,肘前静脉不明显时,可采用手背静脉和踝部静脉。小儿可用颈静脉采血。此外,必要时还可从股静脉、大隐静脉、锁骨下静脉、脐旁静脉采集。但这些部位采血必须在有经验者指导下进行,或由临床医生采集,以免发生意外事故。

采血器材 一般用2毫升、5毫升或10毫升注射器,配6~9号静脉针头采集。用前必须严格消毒灭菌。其他尚需橡胶管压脉带一根,垫枕一个,75%酒精、2.5%碘酊和无菌棉签等。

采血方法

1. 先用2.5%碘酒从内向外地进行皮肤消毒,稍待片刻,再用75%酒精棉球擦去碘迹,在上臂扎止血带,嘱病人紧握拳头(如在肘部静脉取血时)使静脉充血。

2. 左手拇指固定静脉,右手持消毒注射器,使针头斜面和针筒刻度向上(注意针头是否接牢,有无阻塞和漏气),对准静脉迅速刺入皮肤,向静脉壁前进,待触及静脉管壁时,使针头保持一定斜度,刺入静脉。见回血后,立即固定注射器,以免针头滑出血管。此时用左手缓缓抽动注射器针栓,至所需血量后,解除止血带,放松拳头,以无菌干棉球压住伤口,拔出针头。

3. 取下针头,将血液沿管壁慢慢注入事前准备的清洁干燥试管或其他适当容器中,任其凝固,待血块收缩后,即可分离出微黄色透明的血清。如果需要全血或血浆,则将血液注入事先准备的抗凝管(瓶)中,轻轻混匀,防止凝固,即为抗凝血。经适当离心沉淀后,微黄色上清液即为血浆。血清和血浆的主要差别是,血清中失去了纤维蛋白