

全国中等卫生学校试用教材

# 临床检验

(供检验士专业用)

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校试用教材

# 临 床 检 验

(供检验士专业用)

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

全国中等卫生学校试用教材

临床检验

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

七二三四工厂印刷

开本787×1092毫米1/16 印张24.5 插页8 字数535千

1980年8月第一版

1985年3月第6次印刷

印数：109,701—129,700册

书号：14298·10

定价：4.50元

## 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，包括脱落细胞检验，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实验室参考。

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) 氏酸化血红蛋白比色法..... 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 红细胞直径的测量..... 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、抗碱血红蛋白的测定	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：变性珠蛋白体小检查	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、温育后渗透脆性试验	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(Лангетров)氏血沉测定法	74
附2：克(Cutler)氏血沉测定法	75
<b>第四章 出血性疾病的检验</b>	
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 <sub>3</sub> )有效性测定	91
第四节 出血时间测定与阿司匹林耐量试验	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
<b>第五章 血型与血库</b>	
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 新生儿溶血病的检验·····	139
第八节 抗人球蛋白试验·····	141
第九节 放散试验·····	143
第十节 吸收抑制凝集试验·····	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 尿液概述·····	160
第二节 尿液的理学检验·····	164
第三节 显微镜检验·····	167
第四节 尿液沉淀物计数·····	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
<b>第七章 计划生育的有关检验</b>	
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.....	20 <sub>1</sub>
六、HCG 浓缩半定量试验.....	20 <sub>2</sub>
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
<b>第八章 粪便的检验</b>	
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
<b>第九章 胃液的检验</b>	
一、标本采集.....	217
二、胃液常规检验.....	218
三、化学检查.....	219
<b>第十章 十二指肠液与胆汁的检验</b>	
一、概述.....	227
二、肉眼观察.....	227
三、显微镜检查.....	228
<b>第十一章 脑脊液的检验</b>	
第一节 概述.....	229
第二节 脑脊液的肉眼观察.....	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
<b>第十二章 浆膜腔积液的检验</b>	
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、脱落细胞检验的报告方法	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与制片	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、食管的解剖、组织和正常细胞形态	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、呼吸道的解剖组织与正常细胞学	280
二、痰液的标本采取与制片	280
三、痰液涂片中的良性细胞	281
四、痰液内肿瘤细胞	283

五、痰涂片的阳性背景.....	285
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 尿液中肿瘤细胞学检查.....	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、泌尿道炎症细胞学.....	290
四、泌尿道肿瘤细胞学.....	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
<b>第十四章 骨髓细胞的检验</b>	
第一节 血细胞的发育与形态.....	295
一、血细胞的发育过程.....	295
二、血细胞的瑞氏染色形态.....	297
第二节 血细胞化学染色.....	309
一、沃什伯恩 (Washburn) 氏过氧化物酶染色法.....	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
<b>第十五章 常见血液病的血象与骨髓象</b>	
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—Gugliermo氏综合症·····	346
五、其他少见型白血病·····	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缺乏症·····	353
第七节 病毒性感染血象·····	354
第八节 其他血液病·····	356
<b>附 篇</b>	
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

# 绪 言

## 一、临床检验的概念及其在医学中的作用

由于各种原因，人体发生疾病后，体内随即产生一系列相应的病理变化和表现一定的临床症状。这些客观存在的有规律的病理变化和临床表现，乃是我们认识和战胜疾病的基础和依据。

临床检验的主要任务，就是应用现代科学技术提供的各种检测手段，检查人体血液、体液、分泌物和排泄物的各种病理变化，协助诊断疾病，因此，又称实验诊断学。实验室检查，在临床上常常是支持诊断、鉴别诊断、甚至确定诊断的主要依据，例如红细胞和血红蛋白减少是诊断贫血的依据；血象和骨髓象的检查是诊断和鉴别各种白血病的依据；持续性糖尿是诊断糖尿病的依据等等。但事物总是一分为二的，各种疾病引起的病理变化，既是有规律的，又是错综复杂的。例如白血病人常有白细胞增高，但亦有白细胞反而减少者；另一方面，白细胞增高亦非白血病所特有，而是许多疾病共同的改变。因此，实验室检查结果，必须结合临床表现和其他检查情况，全面地综合分析，才能得出正确的结论。

在疾病过程中，随着病情的消长，血液、体液、分泌物和排泄物也随之发生相应的变化。例如，贫血病人诊断正确，治疗得当，血红蛋白就会逐渐恢复正常；又如急性传染病病人随着病情好转或恶化，血象也发生相应的变化。因此，通过定期的反复的实验室检查，分析变化情况，还可用以观察疗效，推测预后。

“预防为主”是我国卫生工作的基本方针。在广阔的预防工作领域中，临床检验也是极为重要的手段之一，如点彩红细胞计数，红细胞碱粒凝集试验，可早期发现铅中毒病人，预防职业病；血象和肿瘤细胞学普查，可以早期发现白血病人，肿瘤病人和癌前病变，从而提高治愈率，降低发病率；普查血型也是现代战争和社会主义建设事业准备工作所需要；输血前作好配血试验，可防止配血禁忌，避免严重溶血性输血反应。

综上所述，可见临床检验与疾病的诊断、治疗、预后和预防都有密切关系，成为现代医学不可缺少的重要组成部分之一，在我国社会主义保健事业中，发挥着日益重要的作用。

## 二、临床检验的范围与一般法则

广义的临床检验范围十分广泛，它包括了临床生化检验、微生物学检验、免疫学检验、寄生虫学检验等内容。而本课程的主要任务，是研究血液、体液、分泌物和排泄物

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，在数量和数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)

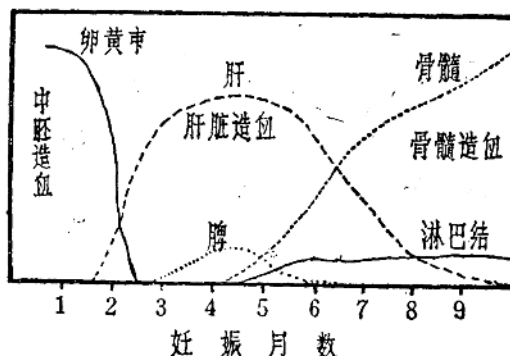


图1 胚胎期造血示意图

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。

(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。

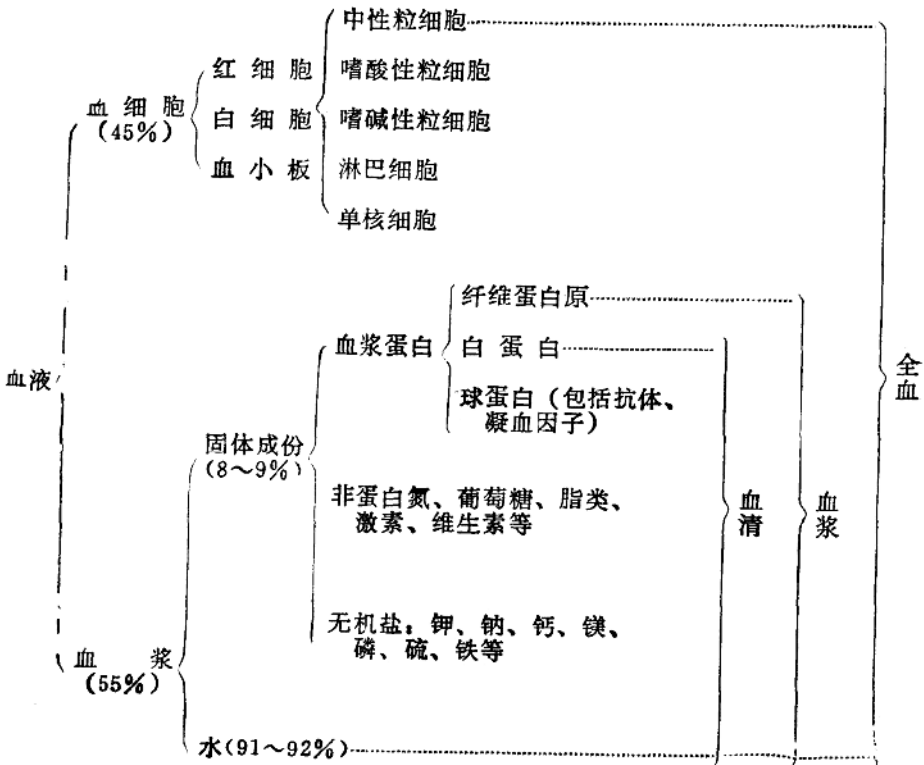
3~4岁以下的幼儿，几乎全部骨髓均参与造血活动，即均为红髓。在5~7岁骨髓中开始有脂肪细胞出现。以后随着年岁的增长，长骨髓腔逐渐缩小而为脂肪细胞代替成为黄髓。至18岁左右，造血活跃的红髓，仅限于脊椎骨、肋骨、胸骨、颅骨、髌骨以及肱骨和股骨的骨髓。

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