

卫生部规划教材

高等医药院校教材
(供医学检验专业用)

临 床 基础检验学

(第 二 版)

寇丽筠 主 编
陈宏础 副主编

人民卫生出版社

高等医药院校教材

(供医学检验专业用)

临床基础检验学

(第二版)

寇丽筠 主 编

陈宏础 副主编

编者(以姓氏笔画为序)

丛玉隆(解放军军医进修学院)

邢文理(张家口医学院)

朱立华(北京医科大学)

陈宏础(重庆医科大学)

顾可梁(镇江医学院)

寇丽筠(北京医科大学)

程瑞雪(湖南医科大学)

熊立凡(上海第二医科大学)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

临床基础检验学/寇丽筠主编. —2版. —北京: 人民卫生出版社, 1997
ISBN 7-117-02569-7

I. 临… II. 寇… III. 临床医学-医学检验-理论 IV. R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 10903 号

临床基础检验学

(第二版)

寇丽筠 主编

人民卫生出版社出版发行

(100050 北京市崇文区天坛西里 10 号)

中国科学院印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16 开本 19 $\frac{1}{4}$ 印张 4 插页 437 千字

1989 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 2 版第 5 次印刷

印数: 25 221—35 220

ISBN 7-117-02569-7/R·2570 定价: 17.60 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究。

全国高等医药院校医学检验专业

教材修订说明

为适应我国医学检验专业教育的需要,1989年成立了卫生部医学检验专业教材评审委员会,组织编写了五年制本科教材共7种。在总结这套教材的使用情况和编写经验的基础上,第二届评审委员会于1994年决定对第一轮教材进行修订。根据医学检验专业的培养目标,确定了修订的指导思想和教材的深度和广度,强调了基础理论与检验实践的联系及全套教材的系统性。修订中,将第一版教材《脱落细胞》内容并入第二版教材《临床基础检验》中;第一版教材《生物化学检验技术》和《临床生物化学》合编为第二版教材《临床生物化学和生物化学检验》;保留《临床医学概要》第一版;新编第一版《寄生虫学和寄生虫学检验》。本科全套教材共7种:

- | | | | | |
|----------------------|-----|----|-----|-----|
| 1.《临床基础检验》第二版 | 寇丽筠 | 主编 | 陈宏础 | 副主编 |
| 2.《血液学和血液学检验》第二版 | 王鸿利 | 主编 | | |
| 3.《临床生物化学和生物化学检验》第二版 | 康格非 | 主编 | 巫向前 | 副主编 |
| 4.《微生物学和微生物学检验》第二版 | 俞树荣 | 主编 | | |
| 5.《免疫学和免疫学检验》第二版 | 陶义训 | 主编 | | |
| 6.《寄生虫学和寄生虫学检验》 | 曾宪芳 | 主编 | | |
| 7.《临床医学概要》 | 王振义 | 主编 | 孟承伟 | 副主编 |

全国高等医药院校医学检验专业 第二届教材评审委员会

主任委员 陶义训

委员 (以姓氏笔画为序)

王鸿利 白功懋 杨廷彬 俞树荣
俞善丁 陶义训 寇丽筠 康格非

秘书 巫向前

再版前言

根据卫生部教材办公室对现行第一版教材进行修改的决议，征求了部分院校师生的意见，并考虑到学科的特点及教学工作的需要，将“临床检验基础”与“脱落细胞学”二书合并，改称为“临床基础检验学”。本教材着重在以下几方面进行修改：

1. 为了提高学生的理论水平和分析检验结果、联系临床实际的能力，本教材强调并充实了基础理论及专业知识，删除了实验操作部分，将此内容归入实验指导教材。

2. 鉴于自动分析技术的迅速发展和普及，为使学生掌握这方面的知识，增加了有关血液和尿液自动分析仪的理论、技术及临床应用。

3. 增加了生殖医学检验内容，在传统检验方法的基础上，增加了应用免疫学与分子免疫学进行检验的内容，以拓展学生的知识面。

本书供高等医药院校检验专业本科学生使用，由从事临床基础检验教学并有实际工作经验的专家编写。在编写过程中，王淑娟教授自始至终都给予了指导，并提出许多宝贵意见，在此谨表示深切谢意。

由于编写者的水平有限，且时间短促，因此在内容、文字上的缺点在所难免，望请使用本书的教师与学生提出批评和建议，以便于再版时修改。

寇丽筠

1996年10月

目 录

绪言	1
第一篇 血液学检查	
第一章 一般性操作技术	3
第一节 血液标本的采集和处理	3
一、毛细血管采血法	4
二、静脉采血法	4
三、抗凝剂	4
第二节 血涂片的制备和细胞染色	6
第二章 血液一般检查	7
第一节 红细胞检查	7
一、红细胞计数	7
二、血红蛋白测定	10
三、红细胞形态检查	13
四、红细胞比积测定和红细胞平均指数的计算	15
五、红细胞平均直径和红细胞直径曲线测定	18
六、网织红细胞计数	19
七、点彩红细胞计数和红细胞碱粒凝集试验	20
八、红细胞沉降率	21
第二节 白细胞检查	23
一、白细胞计数	23
二、白细胞分类计数	24
三、嗜酸性粒细胞计数	29
四、嗜碱性粒细胞计数	31
五、单核细胞计数	31
六、淋巴细胞计数	32
第三节 仪器法血细胞检查	33
一、电阻抗法血细胞分析仪测试原理	33
二、血细胞分析仪检测参数的临床意义	37
三、方法学评价	41
四、血细胞分析仪应用进展	44
第三章 血栓与止血的一般检查	49
第一节 止血与凝血机制	49
一、正常止血机制	49
二、正常凝血机制	51
第二节 血栓与止血的常用筛选试验	54
一、毛细血管脆性试验	54
二、出血时间测定	54
三、血小板计数	56

四、血块收缩试验	57
五、凝血时间测定	57
六、复钙时间测定	58
七、血浆凝血酶原时间测定	59
八、活化部分凝血活酶时间测定	60
第四章 血型与输血	61
第一节 血型	61
一、ABO 血型系统	61
二、Rh 血型系统	70
三、ABO 和 Rh 系统以外的红细胞血型系统	76
四、新生儿溶血病	79
五、人类白细胞抗原	81
六、粒细胞抗原	85
七、血小板抗原	86
第二节 输血	86
一、输血科	87
二、血液的保存	87
三、全血输注	88
四、成分输血	88
五、自身输血	91
六、输血不良反应和输血传播性疾病	91

第二篇 尿液检查

第五章 尿液理学检查	96
第一节 尿液标本的收集、保存与处理	96
一、尿液标本收集	96
二、尿标本种类	96
三、尿标本保存与检查后处理	97
第二节 尿液一般性状检查	98
第六章 尿液化学检查	102
第一节 尿酸度检查	102
第二节 尿液蛋白质检查	104
一、蛋白尿形成的原因和机制	104
二、尿液微量白蛋白测定	108
三、尿液血红蛋白、肌红蛋白及其代谢产物的检查	108
四、本周蛋白尿检查	110
五、尿液 Tamm-Horsfall 蛋白测定	111
六、尿液 β_2 微球蛋白测定	111
第三节 尿糖检查	112
第四节 尿酮体检查	114
第五节 乳糜尿检查	114
第六节 尿液胆色素检查	115

一、尿胆红素检查	115
二、尿胆原及尿胆素检查	115
第七节 尿液氨基酸检查	116
第八节 泌尿系结石检查	118
第七章 尿沉渣检查	119
第一节 尿细胞成分检查	120
第二节 尿管型检查	124
第三节 尿结晶检查	128
一、尿内常见结晶	129
二、其他病理性结晶	130
三、药物结晶	130
第四节 尿液细胞及管型的计数	131
第八章 干化学尿液分析仪	132
第一节 干化学分析仪的应用	132
一、尿液分析仪原理	132
二、尿试带试验方法	133
第二节 干化学检查与显微镜检查	136
第三节 尿液分析仪应用的质量控制	136
第九章 人绒毛膜促性腺激素检查	137

第三篇 排泄物和分泌物检查

第十章 粪便检查	141
第一节 标本的收集、保存和检验后处理	141
第二节 一般性状检查	142
第三节 化学检查	143
第四节 显微镜检查	146
第十一章 精液和前列腺液检查	151
第一节 精液检查	151
一、标本采集	152
二、一般性状检查	152
三、化学检查	153
四、显微镜检查	154
五、免疫学检查	157
六、微生物学检查	159
七、精子功能检查	159
第二节 前列腺液检查	160
一、标本采集	161
二、一般性状检查	161
三、化学检查	161
四、显微镜检查	161
五、微生物学检查	162

第一节 适应证和标本采集	184
第二节 检查内容	185
一、一般性状检查	185
二、化学检查	186
三、显微镜检查	189
四、免疫学检查	191
五、微生物学检查	192
第十六章 浆膜腔穿刺液及关节腔穿刺液检查	192
第一节 浆膜腔穿刺液检查	192
一、漏出液与渗出液	193
二、浆膜腔穿刺液的采集和保存	194
三、一般性状检查	194
四、化学检查	194
五、显微镜检查	196
六、免疫学检查	198
七、微生物学检查	199
八、实验室方法评价	199
九、几种渗出液的鉴别	199
第二节 关节腔穿刺液检查	200
一、标本的采集与保存	201
二、一般性状检查	201
三、化学检查	202
四、显微镜检查	202
五、免疫学检查	204
六、微生物学检查	204
七、几种常见关节炎滑膜液的特征	204
第十七章 胃液和十二指肠液检查	205
第一节 胃液检查	205
一、胃液成分	205
二、胃液分析适应证	207
三、胃液的采取	207
四、一般性状检查	208
五、化学检查	208
六、显微镜检查	211
第二节 十二指肠引流液检查	211
一、十二指肠引流液成分	212
二、十二指肠引流液的采取	212
三、胆汁流出状况	213
四、一般性状检查	213
五、显微镜检查	213
六、微生物学检查	214
七、促胰酶素-促胰液素试验	214

第十八章 羊水检查	215
第一节 羊水的生理和病理	215
一、量	215
二、羊水的成分	215
第二节 标本的采集	216
一、羊水检查适应证	216
二、标本收集	216
三、羊水的一般性状	217
第三节 胎儿成熟度检查	217
一、胎儿肺成熟度检查	217
二、胎儿肾成熟度检查	218
三、胎儿肝成熟度检查	218
四、胎儿皮脂腺成熟度检查	219
五、胎儿唾液腺成熟度检查	219
第四节 先天性遗传性疾病的产前诊断	219
一、染色体病核型分析	219
二、性染色质检查和性别基因诊断	220
三、生化及免疫学检查	221
四、羊水细胞内酶分析	223
五、基因工程用于产前诊断	223
第五节 胎儿血型的预测	223
一、ABH(分泌型)血型的预测	223
二、ABH(O)血型酶的测定	224

第五篇 脱落细胞检查

第十九章 脱落细胞检查基本知识	226
第一节 正常脱落细胞形态	226
一、正常脱落的上皮细胞	226
二、脱落上皮细胞的退化变性	228
三、非上皮细胞成分	229
第二节 炎症增生的脱落细胞	230
一、炎症时脱落细胞的一般形态特征	230
二、核异质和角化不良的脱落细胞形态	234
第三节 肿瘤脱落细胞的形态特征	235
一、恶性肿瘤细胞的一般形态特征	235
二、三种常见类型癌细胞形态特征	237
三、放射治疗后的细胞形态变化	239
第二十章 脱落细胞检查技术	240
第一节 标本采集和涂片制作方法	241
一、标本采集	241
二、涂片制作方法	241
第二节 涂片的观察与诊断	243

一、涂片观察的方法	243
二、提高细胞学诊断率的要领	244
第二十一章 各系统脱落细胞检查	245
第一节 阴道脱落细胞检查	245
一、阴道正常脱落细胞成分	246
二、阴道上皮与卵巢功能的关系	248
三、阴道炎症时脱落细胞形态	249
四、宫颈癌脱落细胞形态	250
第二节 痰液脱落细胞检查	253
一、肺部良性病变脱落细胞形态	253
二、原发性肺癌的脱落细胞形态	257
三、肺部转移性恶性肿瘤的细胞学特点	259
四、痰液细胞学诊断肺癌应注意的问题	259
第三节 浆膜腔积液脱落细胞检查	260
一、良性病变的脱落细胞检查	260
二、积液中恶性肿瘤的脱落细胞检查	262
第四节 消化系统脱落细胞检查	267
一、食管正常脱落细胞形态	267
二、食管良性病变脱落细胞形态	267
三、食管癌的脱落细胞形态	268
第五节 泌尿道脱落细胞检查	268
一、尿液中正常脱落细胞形态	269
二、泌尿道良性病变脱落细胞形态	269
三、泌尿道恶性肿瘤脱落细胞形态	271
第六节 乳头溢液的脱落细胞检查	272
一、良性病变乳头溢液的脱落细胞形态	272
二、乳腺良、恶性肿瘤脱落细胞形态	272
第二十二章 细针吸取细胞学	273
第一节 概述	273
第二节 淋巴结针吸细胞检查	274
第三节 乳腺针吸细胞检查	276
第六篇 实验室质量保证概述	
第二十三章 质量保证与质量控制的定义与概念	280
第二十四章 分析前、中、后的质量保证	282
第一节 分析前的质量保证	282
第二节 分析中的质量控制	284
第三节 分析后正确对待质量反馈信息	290
第二十五章 检验结果在临床诊断中的评价	291

绪 言

实验医学(laboratory medicine, laboratory science)在国内习称为医学检验学。它是一门包括多专业的边缘性学科,是临床医学中在诊断、治疗、预后判断和预防方面必不可少的实用性学科。由于本学科所进行的检查项目均须在实验室内完成,故又称为实验诊断学。

医学检验学至少包括临床生物化学、临床微生物学、临床免疫学、临床血液学和临床基础检验学五个分支学科。前四个与国外一致,而临床基础检验学则是我国根据国内传统习惯而命名的一个分支学科,它所包括的内容都是医学检验学中最为基础的但又是临床上最常用的检测项目,因此是每位从事医学检验专业的人员所必须首先掌握的基本功。

在我国古代就有从尿的颜色和气味来分辨疾病的做法,可谓是医学检验学的端倪和尝试。17 世纪显微镜的问世揭开了微观世界的奥秘,为医学检验学提供了新的检测手段。但直到本世纪初尚无独立的临床检验室,而只是在生理或化学研究室兼做一些简单的化验,例如尿蛋白检查、尿糖、血糖测定等。

随着科学技术的不断发展,医学检验学的内容逐渐拓宽和深化。特别是近 30 年来由于电子技术、计算机、分子生物学、生物医学工程等的飞速发展,使医学检验学的面貌日新月异,已从化学定性的筛选试验发展到高精密度的定量试验;从手工操作发展到高度自动化分析;从应用常量标本,一次只能检测一个项目发展到用微量或超微量标本(数微升~十几微升),一次检测多个项目;从必须采血标本才能检测发展到有些项目经皮肤即可检测的无创性检查方法等等;使医学检验学跃进成为发展最为迅速、应用高精尖技术最为集中的学科之一。

医学基础检验学综合运用生物学、化学、物理学、电子学、计算机以及生物化学、免疫学等多方面的知识和手段,以手工操作或自动化分析方式,着重对人体血液、尿液、粪便及其它各种体液和分泌物进行一般性状观察及物理学、化学和形态学方面的检查,以获得有关病原体、体内病理变化和脏器功能状态等方面的信息,结合临床资料及其它检查(X 线、B 超、CT 等)结果,进行综合分析便能起到下述重要作用:

1. 为准确诊断提供依据 例如对于有发热、贫血及出血倾向患者在血涂片中查到大量原幼白细胞,可诊断为急性白血病;在阵发性发冷发热患者血涂片中找到疟原虫,即可确定为疟疾的诊断。

2. 为分析病情、观察疗效、判断预后提供科学依据 例如对于已确定的贫血患者,在初步确定病因之后,即可有针对性的给予抗贫血治疗。用药后定期观察血红蛋白、红细胞及网织红细胞的变化,如见网织红细胞数增加,随之血红蛋白及红细胞数也有上升,说明用药得当、疗效好,预后佳;反之如不见网织红细胞数增加,血红蛋白及红细胞数也无变化,说明疗效不佳。在更换各种抗贫血药治疗后,如仍无疗效,提示造血功能低下,预后较差。

3. 为预防疾病提供资料 预防为主是我国卫生工作的基本方针, 早期发现传染源, 及时制定预防措施, 对控制疾病的蔓延至关重要。例如甲型病毒性肝炎暴发性流行时, 除查明临床情况外, 通过尿中胆红素、血中抗 HAV-IgM 等检查, 可及时发现和隔离有关患者和处于潜伏期的个体, 再经一系列预防措施便能迅速地控制该病蔓延。

4. 为开展医学实验研究奠定基础 临床基础检验学所涉及的实验性操作有广泛应用价值, 除上述各方面之外, 对开展计划生育、优生优育、器官移植、药物筛选探索、超早期诊断等方面的实验研究都是极为有用的。认真而准确地掌握临床基础检验学有关基本技术、基本知识、基本理论, 必将为今后开展各种实验研究奠定坚实基础。

本书是医学检验专业本科生所使用的专业性教材, 也是基础医学和临床医学之间的桥梁性课程。在有关章节中, 除简要复习基础医学有关理论外, 着重介绍了各实验检查项目的基本原理、适应证、参考值范围及其临床意义。关于自动化分析的原理和结构也要求掌握这不仅是为了学习高新技术, 也有助于适应毕业后走上工作岗位的实际需要。关于各项实验操作将在实验课中学习和掌握。

临床基础检验学是一门应用性很强的课程, 学生在学习时应注意理论联系实际。由于人体各种生理变化互相连系又相互制约, 加之个体反应不尽相同, 因此同一种疾病、同一实验检查结果在不同患者可有较大的差异。而各种实验的灵敏度和特异性均有一定的限制, 从而可导致正常结果与病理结果之间有不同程度的重叠, 所以在解释实验结果时必须紧密联系临床及其它检查所见, 进行综合分析, 才能作出正确判断。切不可片面地、孤立地仅凭某几项试验结果便作出结论, 以致贻误诊断。以上各点将是学习本门课程时必须认真加以注意的问题。

(寇丽筠)

第一篇 血液学检查

血液是由血细胞和血浆组成的红色粘稠混悬液。血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。血浆是复杂的胶体溶液，组分非常恒定。其中固体成分占 8%~9%，包括各种蛋白（抗体、酶、凝血因子等生物活性物质）、无机盐、激素、维生素和代谢产物。水分占 91%~92%。

正常成人血量约占体重的 7%~9%，即 60~80ml/kg 体重。成人平均血量 5L 左右，其中血浆约占 55%，血细胞约占 45%。血液的 pH 为 7.35~7.45，比密为 1.050~1.060，相对粘度为 4~5，血浆渗量（渗透压）为 290~310mOsm/kg H₂O，血液离体后数分钟内即自行凝固。

血液通过循环系统与全身各个组织器官密切联系，参与机体呼吸、运输、防御、调节体液渗透压和酸碱平衡等各项生理活动，维持机体正常新陈代谢和内外环境的平衡。在病理情况下，造血系统的各种疾患，除直接累及血液外，常可影响全身组织器官，例如贫血患者，由于血液携氧功能减低，可使全身各脏器缺氧，导致循环、消化、神经、呼吸、泌尿等系统出现相应的临床表现和体征；反之，各组织器官的病变也可直接间接地引起血液发生相应的变化，比如全身各组织的感染性炎症可引起血液内白细胞总数和分类计数的改变。因此，血液检验不仅是诊断各种血液病的主要依据，对其它系统疾病的诊断和鉴别也可提供许多重要信息，是临床医学检验中最常用、最重要的基本内容。

第一章 一般性操作技术

第一节 血液标本的采集和处理

血液标本的采集是分析前质量控制的重要环节，可分为毛细血管采血法和静脉采血法。需血量较少的检验，如手工法或半自动血细胞分析仪血细胞计数，常用毛细血管采血法。需血量较多的检验，如红细胞比积、临床生化检验、全自动血细胞分析仪血细胞计数一般用静脉采血法。特别是全自动血细胞分析仪，无论仪器进样品多少，为了防止血样中小凝块的形成，保证仪器进样时标本能充分混匀，原则上均应使用静脉血。毛细血管血和静脉血之间，无论细胞成分或化学组成，都存在程度不同的差异。在判断和比较所得结果时必须予以考虑。

某些生理因素，如吸烟、进食、运动和情绪激动等，均可影响血液成分。甚至一日之间，白细胞总数、嗜酸性粒细胞绝对值、淋巴细胞各亚群的比例等参数均有一定的波动。服用某些药物可能明显干扰实验，得出假象结果。因此采血时，应询问是否服用过明显干扰试验的药物（如阿司匹林对血小板聚集的抑制作用）并尽可能在一定时间在避免干扰因素条件下进行，以便于比较和动态分析。

一、毛细血管采血法

成人常用手指或耳垂采血。耳垂采血痛感较轻，操作方便，适用于反复采集，特别是手指皮肤粗厚者。但耳垂外周血循环较差，血细胞容易停滞，受气温影响较大，检查结果不够恒定。红细胞、白细胞、血红蛋白和红细胞比积结果均比静脉血高，特别是冬季波动幅度更大。手指采血操作方便，可获较多血量，检查结果比较恒定，但与静脉血仍存在着某些差异，目前国内大多数单位采用手指采血。婴幼儿手指太小可用拇指或足跟采血。严重烧伤患者，可选择皮肤完整处采血。采血器以用带刃的三棱针或专用的“采血针”为好，特别是后者有利于采血技术的质量控制。为了避免交叉感染，应严格实行一人一针制。应注意穿刺的深度适当，切忌用力挤压，以免混入组织液，影响检验结果。

二、静脉采血法

凡位于体表的浅静脉均可作为采血部位，通常采用肘部静脉，肘部静脉不明显时，可用手背静脉或内踝静脉。幼儿可于颈外静脉采血。根据采血量可选用不同型号注射器配备相应的针头。某些特殊的检查，比如血小板功能试验，为了防止血小板的激活，要使用塑料注射器和硅化处理后的试管或塑料试管。采血前应向病人作适当解释，以消除不必要的疑虑和恐惧。如遇个别病人采血后发生晕厥，可让其平卧，通常休息片刻即可恢复。必要时可嗅芳香氨酊，针刺或指掐人中、合谷等穴位。止血带压迫时间不能过长，最好不超过半分钟，以避免瘀血和血液浓缩，有试验证明，压迫时间过长，可引起纤溶活性增强，血小板释放及某些凝血因子活性增强，影响某些实验结果。注射器和容器必须干燥，抽血时避免产生大量泡沫，抽血后应先拔除针头，然后将血液徐徐注入标本容器。否则可能导致溶血。溶血标本不仅红细胞计数、红细胞比积降低，血浆(清)化学组成也会发生变化，影响钾、镁、转氨酶等多项指标的测定。有些试验需用具有严密塞紧的，洁净的橡胶或塑料塞子的玻璃或塑料管作采血及储存器。目前国外已经普及(国内已开始生产)的封闭式真空采血器，既有利于标本的收集运送和保存，又便于防止血液交叉感染，已开始在国内推广使用。

血液标本的保存条件非常重要，不适当的保存直接影响实验结果。文献报导，即便将血浆放在4℃冰箱内保存，24小时后的Ⅷ因子活性也仅为采血后即刻实验结果的5% (减少95%)，而供血液分析仪进行细胞计数的血液只能在室温下保存，低温(4℃)保存可使血小板计数结果减低。因此，应根据实验项目确定最佳的保存条件。

三、抗凝剂

抗凝剂种类很多，性质各异，必须根据检验目的适当选择，才能获得预期的结果。现将实验室常用抗凝剂及其使用方法简述如下：

1. 乙二胺四乙酸(EDTA)盐 EDTA有二钠、二钾和三钾盐。均可与钙离子结合成螯合物，从而阻止血液凝固。



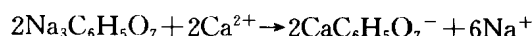
EDTA盐经100℃烘干，抗凝作用不变。通常配成15g/L水溶液，每瓶0.4ml，干燥后可抗凝5ml血液。EDTA盐对红、白细胞形态影响很小，根据国际血液学标准化委员

会(International Committee Standard of Hematology, ICSH)1993 年文件建议,血细胞计数用 EDTA 二钾作抗凝剂,用量为 EDTA-K₂·2H₂O 1.5~2.2mg(4.45±0.85μmol)/ml 血液。EDTA-Na₂ 与 EDTA-K₂ 对血细胞计数影响均较小,但二钠溶解度明显低于二钾,有时影响抗凝效果,其他抗凝剂不适合于血细胞计数。表 1-1 是几种抗凝剂对白细胞计数的影响,EDTA 影响血小板聚集,不适于作凝血象检查和血小板功能试验。

表 1-1 不同抗凝剂不同条件保存血液的 WBC 变化(×10⁹/L)

	4 C					20 C					32 C				
	30'	1h	2h	4h	8h	30'	1h	2h	4h	8h	30'	1h	2h	4h	8h
EDTA-K ₂	6.6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.4	6.5	6.6	6.5	6.5
EDTA-Na ₂	6.3	6.2	6.3	6.4	6.5	6.3	6.3	6.4	6.3	6.4	6.3	6.3	6.4	6.3	6.3
肝素	5.6				4.9	5.3	5.1	4.2	3.6		5.5	5.6	5.6	5.3	
枸橼酸钠	6.5	6.2	6.0	5.6	5.6	6.4	6.3	6.2	6.0	5.8	5.9	5.9	6.0	5.8	5.7

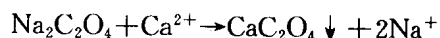
2. 枸橼酸钠(trisodium citrate) 枸橼酸盐可与血中钙离子形成可溶性螯合物,从而阻止血液凝固。



枸橼酸钠有 Na₃C₆H₅O₇·2H₂O 和 2Na₃C₆H₅·11H₂O 等多种晶体。通常用前者配成 109mmol/L(32g/L)水溶液(也有用 106mmol/L 的浓度),与血液按 1:9 或 1:4 比例使用。枸橼酸钠对凝血 V 因子有较好的保护作用,使其活性减低减缓,故常用于凝血象的检查,也用于红细胞沉降率的测定。因毒性小,是输血保养液中的成分之一。

由于枸橼酸钠溶液是按体积比例加入血液内达到抗凝目的的,而抗凝剂主要是作用于血浆成分,通常所谓的 1:9 比例抗凝的概念是指 1 份体积的抗凝剂作用 9 份红细胞比积正常(Hct 40%~50%)血液内的血浆成分而言。所以,如果对贫血(Hct<20%)或红细胞增多症患者(Hct>70%)的血液仍按 1:9 的比例加入抗凝剂时,就会发生抗凝剂不足或相对过多。这将明显地影响凝血象检查结果。为了避免这种现象,有文献报道应根据抗凝剂用量(ml)=0.00185×血量(ml)×(100-病人红细胞比积%)这一公式,来计算抗凝剂的用量。

3. 草酸钠(sodium oxalate) 草酸盐可与血中钙离子生成草酸钙沉淀,从而阻止血液凝固。



草酸钠通常用 0.1mol/L 浓度,与血液按 1:9 比例使用,过去主要用于凝血象检查。实践发现草酸盐对凝血 V 因子保护功能差,影响凝血酶原时间测定效果;另外由于草酸盐与钙结合形成的是沉淀物,影响自动凝血仪的使用,因此,多数学者认为凝血象检查选用枸橼酸钠为抗凝剂更为适宜。

4. 肝素(heparin) 肝素广泛存在于肺、肝、脾等几乎所有组织的血管周围肥大细胞和嗜碱性粒细胞的颗粒中。它是一种含硫酸基团的粘多糖,是分散相物质,平均分子量为 15000(2000~40000)。肝素可加强抗凝血酶Ⅲ(AT-Ⅲ)灭活丝氨酸蛋白酶,从而具有阻止凝血酶形成,对抗凝血酶和阻止血小板聚集等多种作用。每毫升血液抗凝需要肝素 15±2.5IU。尽管肝素可以保持红细胞的自然形态,但由于其常可引起白细胞聚集并使血涂片在罗氏(Romanowsky)染色时产生蓝色背景,因此肝素抗凝血不适合血液学一般检