

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 | 编写

2011

全国卫生专业技术资格考试指导

临床医学检验与技术（中级）

适用专业

[附赠考试大纲]

临床医学检验学（中级）

临床医学检验技术（中级）



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

2021

全国医药行业职业技能等级认定题库

临床医学检验与技术(中级)

题库名称

题库所属职业技能等级

题库所属职业技能等级代码

题库所属职业名称

题库所属职业代码

中国医药行业职业技能等级认定题库

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 编写

2011

全国卫生专业技术资格考试指导

临床医学检验与技术(中级)

[附赠考试大纲]

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床医学检验与技术：中级/全国卫生专业技术资格考试
专家委员会编写. —北京：人民卫生出版社，2010.12

(2011 全国卫生专业技术资格考试指导)

ISBN 978-7-117-13655-6

I. ①临… II. ①全… III. ①医学检验—医药卫生人
员—资格考核—自学参考资料 IV. ①R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 202073 号

门户网： www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网： www.ipmph.com	护士、医师、药师、中 医、卫生资格考试培训

版权所有，侵权必究！

本书本印次内封贴有防伪标。请注意识别。

临床医学检验与技术(中级)

编 写：全国卫生专业技术资格考试专家委员会

出版发行：人民卫生出版社（中继线 010-59780011）

地 址：北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编：100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线：010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷：三河市宏达印刷有限公司

经 销：新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：67.5 插页：1

字 数：1726 千字

版 次：2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号：ISBN 978-7-117-13655-6/R·13656

定 价：149.00 元

打击盗版举报电话：010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

出版说明

为贯彻国家人事部、卫生部《关于加强卫生专业技术职务评聘工作的通知》等相关文件的精神，自2001年全国卫生专业初、中级技术资格以考代评工作正式实施。通过考试取得的资格代表了相应级别技术职务要求的水平与能力，作为单位聘任相应技术职务的必要依据。

依据《关于2010年度卫生专业技术资格考试有关问题的通知》（人社厅发〔2009〕138号）文件精神，自2010年度起卫生专业技术资格考试新增输血技术（中级）和输血技术（初级师）两个专业，卫生专业中级技术资格考试专业增加至116个。其中，全科医学、临床医学等65个专业的“基础知识”、“相关专业知识”、“专业知识”、“专业实践能力”4个科目全部实行人机对话考试。其他51个专业的4个科目仍采用纸笔作答的方式进行考试。

为了帮助广大考生做好考前复习工作，特组织国内有关专家、教授编写了《2011卫生专业技术资格考试指导》临床医学检验与技术（中级）部分。本书根据最新考试大纲中的具体要求，参考国内外权威著作，将考试大纲中的各知识点与学科的系统性结合起来，以便于考生理解、记忆。

本指导适用于报考临床医学检验学专业中级、临床医学检验学技术专业中级资格的人员，专业资格考试基础知识、相关专业知识、专业知识、专业实践能力四个科目的具体考核内容请参见考试大纲。

欢迎广大考生和专业人士来信交流学习：zgks2009@163.com。

目 录

第一篇 临床检验基础

● 第一章	血液样本采集和血涂片制备	1
● 第二章	红细胞检查	8
● 第三章	白细胞检查	25
● 第四章	血液分析仪及其临床应用	39
● 第五章	血型 and 输血	49
● 第六章	尿液生成和标本采集及处理	62
● 第七章	尿理学检验	66
● 第八章	尿有形成分检查	71
● 第九章	尿液化学检查	81
● 第十章	尿液分析仪及其临床应用	98
● 第十一章	粪便检验	105
● 第十二章	脑脊液检验	112
● 第十三章	浆膜腔积液检验	123
● 第十四章	精液检查	133
● 第十五章	前列腺液检查	139
● 第十六章	阴道分泌物检查	141
● 第十七章	羊水检查	144
● 第十八章	痰液与支气管灌洗液检验	147
● 第十九章	胃液和十二指肠引流液检验	150
● 第二十章	脱落细胞检查基本知识	154

第二篇 临床血液学检验

● 第一章	绪论	169
● 第二章	造血与血细胞分化发育	170
● 第三章	骨髓细胞学检查的临床意义	174
● 第四章	血细胞化学染色的临床应用	180
● 第五章	血细胞超微结构检查的临床应用	187
● 第六章	血细胞染色体检查的临床应用	194

●第七章	贫血概述	196
●第八章	溶血性贫血的实验诊断	199
●第九章	红细胞膜缺陷性贫血及其实验诊断	204
●第十章	红细胞酶缺陷性贫血及其实验诊断	207
●第十一章	血红蛋白异常所致的贫血及其实验诊断	209
●第十二章	自身免疫性溶血性贫血及其实验诊断	213
●第十三章	铁代谢障碍性贫血及其实验诊断	215
●第十四章	脱氧核苷酸合成障碍性贫血及其实验诊断	218
●第十五章	造血功能障碍性贫血	219
●第十六章	白血病概述	221
●第十七章	急性淋巴细胞白血病及其实验诊断	225
●第十八章	急性髓细胞白血病	226
●第十九章	慢性白血病	232
●第二十章	特殊类型白血病	234
●第二十一章	骨髓增生异常综合征及其实验诊断	237
●第二十二章	恶性淋巴瘤及其实验诊断	239
●第二十三章	浆细胞病及其实验诊断	241
●第二十四章	骨髓增生性疾病及其实验诊断	243
●第二十五章	恶性组织细胞病及其实验诊断	246
●第二十六章	其他白细胞疾病及其实验诊断	248
●第二十七章	类脂质沉积病及其实验诊断	251
●第二十八章	出血与血栓的基础理论	252
●第二十九章	血栓与止血检查的基本方法	258
●第三十章	常见出血性疾病的实验诊断	271
●第三十一章	血栓性疾病及其实验诊断	278
●第三十二章	抗栓与溶栓治疗的实验室监测	282
●第三十三章	出凝血试验的自动化	284

第三篇 临床化学

●第一章	绪论	287
●第二章	糖代谢紊乱及糖尿病的检查	289
●第三章	脂代谢及高脂蛋白血症	312
●第四章	血浆蛋白质检查	324

• 第五章	诊断酶学	330
• 第六章	体液平衡紊乱及其检查	342
• 第七章	钙、磷、镁代谢与微量元素	358
• 第八章	治疗药物浓度监测	365
• 第九章	心肌损伤的生化标志物	368
• 第十章	肝胆疾病的实验室检查	387
• 第十一章	肾功能及早期肾损伤的检查	399
• 第十二章	胰腺疾病的检查	413
• 第十三章	内分泌疾病的检查	418
• 第十四章	临床化学常用分析技术	435
• 第十五章	血清酶催化活性浓度和代谢物浓度检测技术	439
• 第十六章	临床化学自动分析仪	444
• 第十七章	标本、试剂、量器常识	445

第四篇 临床免疫学和免疫检验

• 第一章	绪论	451
	第一节 免疫学简介	451
	第二节 临床免疫学	456
	第三节 免疫学检验	457
• 第二章	抗原抗体反应	458
	第一节 抗原抗体反应原理	458
	第二节 抗原抗体反应特点	459
	第三节 影响抗原抗体反应的因素	459
	第四节 抗原抗体反应基本类型	460
• 第三章	免疫原和抗血清的制备	461
	第一节 免疫原的制备	461
	第二节 免疫佐剂	463
	第三节 抗血清的制备	464
	第四节 抗血清的鉴定和保存	465
	第五节 抗血清的纯化	465
• 第四章	单克隆抗体与基因工程抗体制备技术	466
	第一节 杂交瘤技术基本原理	466
	第二节 单克隆抗体的制备技术	467
	第三节 单克隆抗体在医学中的应用	467
	第四节 基因工程抗体技术	468
• 第五章	凝集反应	470
	第一节 概述	470
	第二节 直接凝集反应	470

	第三节 间接凝集反应	470
	第四节 自身红细胞凝集试验	471
	第五节 抗人球蛋白参与的血凝试验	471
• 第六章	沉淀反应	472
	第一节 沉淀反应的特点	472
	第二节 液体内沉淀试验	472
	第三节 凝胶内沉淀试验	473
	第四节 临床应用	474
• 第七章	免疫电泳技术	475
	第一节 基本原理	475
	第二节 常用技术	475
	第三节 免疫电泳技术临床应用	476
• 第八章	放射免疫分析	477
	第一节 概述	477
	第二节 放射免疫分析 (RIA)	477
	第三节 免疫放射分析 (IRMA)	477
	第四节 放射免疫分析在医学中的应用	478
• 第九章	荧光免疫技术	479
	第一节 有关荧光的基本知识	479
	第二节 荧光抗体技术	480
	第三节 荧光免疫测定	482
• 第十章	酶免疫技术	483
	第一节 酶免疫技术的特点	483
	第二节 酶免疫技术的分类	485
	第三节 酶联免疫吸附试验	487
	第四节 膜载体的酶免疫测定	489
	第五节 酶免疫测定的应用	491
• 第十一章	生物素-亲和素免疫放大技术	492
• 第十二章	免疫组织化学技术	493
	第一节 免疫组织化学技术要点	493
	第二节 酶免疫组织化学技术	495
	第三节 荧光免疫组织化学技术	498
	第四节 免疫金 (银) 组织化学技术	500
	第五节 免疫标记电镜技术	500
	第六节 免疫组织化学技术的应用	501
• 第十三章	免疫细胞分离及检测技术	502
	第一节 免疫细胞的分离	502
	第二节 淋巴细胞表面标志的检测	503
	第三节 淋巴细胞功能检测技术	504
	第四节 免疫细胞检测的临床意义	505

●第十四章	吞噬细胞功能检测及应用	506
	第一节 中性粒细胞功能的检测	506
	第二节 吞噬细胞功能的检测	507
	第三节 吞噬细胞功能检测的临床应用	508
●第十五章	细胞因子测定及应用	509
	第一节 细胞因子的概述	509
	第二节 细胞因子测定方法及应用	511
●第十六章	细胞黏附分子测定及应用	513
●第十七章	免疫球蛋白检测及应用	514
	第一节 免疫球蛋白的概述	514
	第二节 免疫球蛋白的测定及临床意义	517
	第三节 异常免疫球蛋白的检测及临床意义	517
●第十八章	循环免疫复合物检测及应用	519
	第一节 抗原特异性 CIC 测定	519
	第二节 非抗原特异性 CIC 测定及应用	519
●第十九章	补体检测及应用	520
	第一节 补体系统的组成和性质	520
	第二节 补体系统的活化与调控	521
	第三节 补体系统的生物活性	521
	第四节 补体的合成与代谢	522
	第五节 补体总活性测定	522
	第六节 补体结合试验	523
	第七节 单个补体成分测定	523
	第八节 补体测定的应用	524
●第二十章	自身抗体检测及应用	526
	第一节 自身抗体的特性	526
	第二节 常见自身抗体的检测	526
	第三节 自身抗体检测的临床应用	531
●第二十一章	MHC 与 HLA 检测及应用	532
	第一节 MHC 的一般特性	532
	第二节 HLA 分型	533
	第三节 HLA 分型的实际应用	535
●第二十二章	流式细胞仪分析技术及应用	536
	第一节 流式细胞仪的分析及分选原理	536
	第二节 数据的显示与分析	539
	第三节 流式细胞仪免疫分析的技术要求	540
	第四节 流式细胞术在免疫学检查中的应用	541
●第二十三章	免疫自动化仪器分析	543
	第一节 自动化免疫比浊分析技术	543
	第二节 化学发光自动化免疫分析	545

	第三节 荧光免疫自动化分析	547
● 第二十四章	免疫学检验的质量管理	549
	第一节 免疫学检验质量管理的基本要求	549
	第二节 咨询服务	550
● 第二十五章	超敏反应性疾病及其免疫检测	551
	第一节 I型超敏反应	551
	第二节 II型超敏反应	552
	第三节 III型超敏反应	554
	第四节 IV型超敏反应	555
	第五节 超敏反应的主要免疫学检测	556
● 第二十六章	自身免疫性疾病及其免疫检测	562
	第一节 概述	562
	第二节 自身免疫性疾病的发病机制	563
	第三节 自身免疫性疾病的免疫损伤机制	564
	第四节 常见的自身免疫性疾病	564
	第五节 自身免疫性疾病的主要实验检测	566
● 第二十七章	免疫增殖性疾病及其免疫检测	568
	第一节 免疫增殖性疾病的概念及分类	568
	第二节 免疫增殖性疾病的免疫损伤机制	568
	第三节 常见免疫球蛋白增殖病	569
	第四节 免疫球蛋白异常增生常用的免疫检测	571
● 第二十八章	免疫缺陷性疾病及其免疫检测	573
	第一节 概述	573
	第二节 原发性免疫缺陷病	574
	第三节 继发性免疫缺陷病	576
	第四节 获得性免疫缺陷综合征	576
	第五节 免疫缺陷病的实验室检测	578
● 第二十九章	肿瘤免疫及其免疫检测	581
	第一节 概念	581
	第二节 概述	581
	第三节 机体的抗肿瘤免疫效应机制	581
	第四节 肿瘤抗原的分类	582
	第五节 常见肿瘤的免疫诊断及应用原则	583
● 第三十章	移植免疫及其免疫检测	587
	第一节 引起排斥反应的靶抗原	587
	第二节 排斥反应的种类及发生机制	588
	第三节 排斥反应的预防与治疗	590
	第四节 排斥反应的免疫检验	591
	第五节 常见的组织或器官移植	593

第五篇 微生物检验

<ul style="list-style-type: none"> ● 第一章 ● 第二章 ● 第三章 ● 第四章 ● 第五章 ● 第六章 ● 第七章 ● 第八章 ● 第九章 ● 第十章 ● 第十一章 ● 第十二章 ● 第十三章 ● 第十四章 ● 第十五章 ● 第十六章 ● 第十七章 ● 第十八章 ● 第十九章 ● 第二十章 ● 第二十一章 ● 第二十二章 ● 第二十三章 ● 第二十四章 ● 第二十五章 ● 第二十六章 ● 第二十七章 ● 第二十八章 ● 第二十九章 ● 第三十章 ● 第三十一章 ● 第三十二章 	<ul style="list-style-type: none"> 绪论 595 细菌的形态与结构 598 细菌的生理 603 细菌的分布 608 外界因素对细菌的影响 610 细菌的遗传与变异 613 微生物的致病性与感染 618 细菌的分类与命名 628 微生物检验概述 630 细菌形态学检查法 636 培养基 639 细菌的培养与分离技术 642 细菌的生物化学试验 646 血清学试验 654 动物实验 655 菌种保存与管理 657 微生物商品化、自动化检验 659 <ul style="list-style-type: none"> 第一节 微量生化反应系统 659 第二节 血培养系统 660 病原性球菌及检验 661 肠杆菌科及检验 669 弧菌科及检验 683 弯曲菌属和幽门螺杆菌及检验 688 厌氧性细菌及检验 691 需氧或兼性厌氧革兰阳性杆菌及检验 702 分枝杆菌属及检验 708 非发酵菌及检验 711 其他革兰阴性杆菌及检验 715 衣原体及检验 719 立克次体及检验 722 支原体及检验 725 病原性放线菌及检验 728 螺旋体及检验 731 病毒感染的实验诊断 735
---	---

	第一节 概述	735
	第二节 病毒感染的实验诊断	736
	第三节 各类病毒感染的简介	738
●第三十三章	真菌检验	752
	第一节 真菌的基本特性	752
	第二节 真菌的基本微生物检验方法	754
	第三节 病原性真菌	755
●第三十四章	临床标本微生物检验概述	760
●第三十五章	细菌对药物的敏感试验	766
	第一节 临床常用抗菌药物简介	766
	第二节 细菌对药物的敏感试验	767
	第三节 细菌的耐药性和产生机制	773
●第三十六章	医院感染	776
●第三十七章	临床细菌检验的质量	779
	第一节 临床细菌检验的质量控制	779
	第二节 实验室安全防护	781
第六篇 临床实验室质量管理		
●第一章	临床实验室的定义、作用和功能	785
●第二章	临床实验室管理特性	787
●第三章	临床实验室管理过程	790
●第四章	临床实验室管理的政府行为	793
●第五章	临床实验室认可	796
●第六章	临床实验室质量管理概论	799
●第七章	临床实验室质量管理体系	812
●第八章	质量管理文件编写	819
●第九章	分析前质量保证	836
●第十章	临床实验室检测系统、溯源及不确定度	848
●第十一章	临床检验方法评价	858
●第十二章	室内质量控制	878
●第十三章	室间质量评价	904
●第十四章	分析后质量保证	925
	临床医学检验学考试大纲	933
	临床医学检验技术中级考试大纲	1007

一、血液生理概要

(一) 血液的组成

血液由血细胞（红细胞、白细胞、血小板）和血浆组成。离体后血液自然凝固，分离的淡黄色透明液体称为血清。血液加抗凝剂后分离出来的淡黄色液体称为血浆。血清与血浆的差别是：血清缺少某些凝血因子，如凝血因子 I（纤维蛋白原）、II（凝血酶原）、V、VIII 等。

全血适用于临床血液学检查，如血细胞计数、分类和形态学检查等。血浆适用于血浆生理性和病理性化学成分的测定，特别是内分泌激素测定；血浆除钙离子外，含有其他全部凝血因子，也适用于血栓与止血的检查。血清适用于临床化学和临床免疫学检查。

(二) 血液理化性质

1. **血量** 指存在于血液循环系统中全部血液的总量，相当于血浆量与血细胞量的总和。正常人血量为 $70 \pm 10 \text{ml/kg}$ 体重，成人 4~5L，占体重的 6%~8%，其中血浆占 55%，血细胞占 45%。小儿血量与体重之比略高于成人，男性比女性血量稍多，但女性妊娠期间血量可增加 23%~25%。

2. **颜色** 血液的红色来自红细胞内的血红蛋白。动脉血氧合血红蛋白含量较高，呈鲜红色；静脉血还原血红蛋白含量高，呈暗红色。严重贫血者血液红色变浅。严重 CO 中毒或氰化物中毒者血液呈樱红色。餐后，尤其是高脂膳食后，血浆呈乳白色。溶血患者血浆呈红色。

3. **酸碱度** 受人体饮食中摄入的酸性或碱性物质、体内代谢产生的酸性物质，如乳酸、乙酰乙酸、 β -羟丁酸、 H_3PO_4 、 H_2SO_4 等影响，血液 pH 波动在很小范围内。正常人血液 pH 为 7.35~7.45，动脉血 pH 7.40，静脉血 pH 为 7.35。

4. 比密和渗透量

(1) **血液比密**：正常男性为 1.055~1.063，女性为 1.051~1.060，相对黏度为 4~5；血浆比密为 1.025~1.030；血细胞比密约为 1.090。血液比密与红细胞含量、红细胞内血红蛋白含量有关。血浆比密和血浆内蛋白浓度有关。

(2) **血浆渗透量**：正常人为 290~310mOsm/kg · H_2O 。

(三) 血液的特性

1. **红细胞的悬浮稳定性** 正常人血液中红细胞呈均匀混悬状态。与红细胞膜表面的唾液酸根（形成 Zeta 电位使红细胞间相互排斥，保持一定距离）、正常血浆成分、血浆黏度及血流动力学等因素有关。

2. **黏滞性** 正常人全血黏度为生理盐水黏度的 4~5 倍，血浆黏度约为生理盐水黏度的

1.6 倍。血液黏度与血细胞比容和血浆黏度有关，其中，血浆黏度受血浆中纤维蛋白原、球蛋白等大分子蛋白质的影响，它们的浓度越高，血浆黏度越高。此外，血管内壁和血流动力学因素亦可影响血液黏度。

3. **凝固性** 通常，血液从血管取出后在数分钟内便自行凝固，是凝血因子激活的结果。

(四) 血液的生理功能

1. **运输功能** 可将自肺部吸入的氧气和自消化道吸收的各种营养成分（如葡萄糖、氨基酸、矿物质等），经过血液运输到全身各个脏器和组织，同时将各个脏器和组织产生的各种代谢产物（如 CO_2 、尿素等），通过血液输送到肺、肾等排泄器官排出体外。

2. **协调功能** 将各种激素、酶类运输到相关组织器官，实现对全身各组织器官功能活动的协调。

3. **维护机体内环境稳定** 通过循环与身体各部位广泛沟通，对体内水电解质平衡、酸碱平衡、体温恒定有重要作用，使机体保持一个适宜而稳定的理化环境。

4. **防御功能** 白细胞、抗体、补体、细胞因子具有强大免疫功能。血小板、凝血因子具有止血和凝血作用。

二、采血方法

血样本的正确采集是获得准确、可靠实验结果的关键。在样本采集前，应根据实验要求决定采血方法、所需血量及适用抗凝剂。

(一) 静脉采血法

1. **概述** 静脉采血多采用位于体表的浅静脉，通常采用肘部静脉、手背静脉、内踝静脉或股静脉。小儿可采颈外静脉血液。根据采血量可选用不同型号的注射器，并配备相应的针头。但某些特殊检查，为避免血小板激活，要使用塑料注射器和硅化处理后的试管或塑料试管。目前已有商品化的真空采血系统的采血法。

2. 操作方法和注意事项

(1) **患者准备**：采血前应向患者耐心解释，以消除其疑虑和恐惧心理。如个别患者进针时或采血后发生眩晕，应让其平卧休息。必要时可嗅吸芳香氨酊、针刺（或指压）人中和合谷等穴位。若因低血糖诱发眩晕，可立即静脉注射葡萄糖或让患者口服糖水。如有其他情况，应找医生共同处理。

(2) **检查注射器**：静脉采血前要仔细检查针头是否安装牢固，针筒内是否有空气和水分。所用针头应锐利、光滑、通气，针筒不漏气。

(3) **消毒**：先用 30g/L 碘酊棉签自所选静脉穿刺处从内向外、顺时针方向消毒皮肤，待碘酊挥发后，再用 75% 乙醇棉签以同样方法拭去碘迹。

(4) **穿刺**：以左手拇指固定静脉穿刺部位下端，右手拇指和中指持注射器针筒，食指固定针头下座，使针头斜面和针筒刻度向上，沿静脉走向使针头与皮肤成 30° 角斜行快速刺入皮肤，然后以 5° 角向前穿破静脉壁进入静脉腔。见回血后，将针头顺势探入少许，以免采血时针头滑出；但不可用力深刺，以免造成血肿，同时立即去掉压脉带。

(5) **抽血**：针栓只能外抽，不能内推，以免静脉内注入空气形成气栓，造成严重后果。

(6) **放血与混匀**：取下注射器针头，将血液沿试管壁缓缓注入抗凝管中，防止溶血和泡

沫产生。

(二) 皮肤采血法

1. 概述 曾被称为毛细血管采血法,是采集微动脉、微静脉和毛细血管的混合血,同时含细胞间质和细胞内液。通常,选择耳垂或手指部位。耳垂采血痛感较轻、操作方便,但血循环较差、受气温影响较大、检查结果不够恒定(如红细胞、白细胞、血红蛋白和血细胞比容等测定结果比手指血或静脉血高),一般情况下不宜使用。手指采血操作方便,检查结果比较恒定,世界卫生组织(WHO)推荐采集左手无名指指端内侧血液;婴幼儿可采集大拇趾或足跟内外侧缘血液;严重烧伤患者,可选择皮肤完整处采血。

目前可用激光无痛采指血仪采血。原理是仪器中激光发生器发出一串单脉冲激光束,在一次性耗材(镜头片)的配合下,细微的光束打手指上,在很短时间内使皮肤组织溶解、挥发,出现一个小孔,而打孔后的残留物呈等离子状态,吸附在镜头片表面。仪器采血有效地避免了皮肤浅层组织液、细胞外液等渗入血液,可确保检测结果准确,同时也可消除交叉感染,达到无痛采血的效果。

2. 操作方法和注意事项

(1) 所选择采血部位的皮肤应完整,无烧伤、冻疮、发绀、水肿或炎症等。除特殊情况外,不要耳垂采血。

(2) 本试验具有创伤性,必须严格按无菌技术操作,防止采血部位感染,做到一人一针一管,避免交叉感染,最好用一次性器材。

(3) 皮肤消毒后,应待75%乙醇挥发后采血,否则流出的血液扩散而不成滴。

(4) 采血时,先应按摩左手手中指或无名指指端内侧,使局部组织自然充血。针刺深度2~3mm。

(5) 因第1滴血混有组织液,应擦去。如血流不畅切勿用力挤压,以免造成组织液混入,影响结果的准确性。

(6) 进行多项检查时,采血的顺序依次为血小板计数、红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数等。

(三) 真空采血法

是一种新的静脉采血法。真空采血装置有套筒式、头皮静脉式两种。封闭式采血无需容器之间的转移,减少了溶血现象,能有效保护血液有形成分,保证待验样本原始性状的完整性,使检验结果更可靠。同时,样本转运方便,能有效避免医护人员和患者间交叉感染。各种真空定量采血容器根据需要标有不同的色码,适于不同的检验项目(表1-1-1)。

表 1-1-1 常用彩色真空采血容器的用途*

容器盖颜色	添加剂	注意事项	用途
红色	无	凝块形成需 30~60min	化学、血清学、血库
紫色	EDTA	须颠倒混匀 8 次	全血细胞计数 (CBC)
淡蓝色	枸橼酸钠	须颠倒混匀 3~4 次; 血液与抗凝剂比例为 9:1	凝血检查 (PT、APTT、因子测定)
绿色	肝素钠、肝素锂、肝素铵	根据实验需要,选择不同类型的肝素; 须颠倒混匀 8 次	化学
灰色	氟化钠	须颠倒混匀 8 次	葡萄糖、糖耐量

续表

容器盖颜色	添加剂	注 意 事 项	用 途
黄色	多聚茴香脑磺酸钠	须颠倒混匀 8 次	血培养
金黄色	分离胶/凝块激活剂	须颠倒混匀 5 次	化学
淡绿色	分离胶/肝素锂	须颠倒混匀 8 次	化学
黑色	枸橼酸钠	血液与抗凝剂比例为 4 : 1; 须颠倒混匀 8 次	血沉

* 摘自 Lehmann CA. Saunders manual of clinical laboratory science. Philadelphia; WB Saunders Company, 1998

(四) 方法学评价

1. 皮肤采血 缺点是易于溶血、凝血、混入组织液，而且局部皮肤揉擦、针刺深度不一、个体皮肤厚度差异等都影响检查结果。所以，皮肤采血检查易发生凝块，结果重复性差，准确性不好。

2. 静脉采血 开放式采血法的操作环节多、难于规范统一，在移液和丢弃注射器时可能造成血液污染。封闭式采血法的操作规范，有利于样本收集运送和保存，防止院内血源性传染病。

(五) 质量控制

1. 患者 患者活动情况、精神状态、药物、年龄、性别、种族、样本采集时间、吸烟、季节等都会影响检测结果。如正常人一日之间，白细胞数、嗜酸性粒细胞数、血小板数等均有一定的波动。

2. 采血 采血前，患者应尽量少运动，保持平静。住院患者应在早晨卧床时取血。冬天，患者从室外进入室内，应等其暖后再采血。止血带结扎时间应小于 1 分钟，如超过 2 分钟，大静脉血流受阻而使毛细血管内压增高，血管内液与组织液交流，使分子质量 < 5 000 的物质逸入组织液，或缺氧引起血液成分的变化，使检查结果增高或减低。

3. 溶血 血细胞内、外各种成分有梯度差，有的成分相差数十倍（表 1-1-2），故在采集、运输、保管、分离血细胞时应尽量避免溶血。因容器不洁、接触水、强力振荡、操作不慎等可引起溶血，使红细胞计数、血细胞比容、血浆或血清化学成分（如钾、镁、转氨酶、胆红素）等多项指标检验结果增高或减低，不能确切地反映原始标本的实际含量。

表 1-1-2 溶血引起部分物质血清浓度的变化*

相关成分	红细胞内浓度与血清比率	1%溶血后血清浓度变化
乳酸脱氢酶	160 : 1	+272
AST	40 : 1	+220
钾	23 : 1	+24.4
ALT	6.7 : 1	+55.0
葡萄糖	0.82 : 1	-5
磷酸盐	0.78 : 1	+9.1
钠	0.11 : 1	-1
钙	0.10 : 1	+2.9

* 摘自 Henry JB. Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 20th Philadelphia; WB Saunders Company, 2001