



临床医学 检验学

LINCHUANG YIXUE JIANYANXUE

©主编 田玉峰 孟 玮 钟天鹰 王开森 赵新惠



中国出版集团



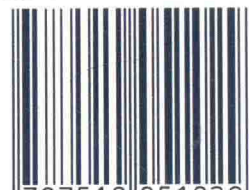
世界图书出版公司

临床医学 检验学

LINCHUANG YIXUE JIANYANXUE



ISBN 978-7-5100-5102-9

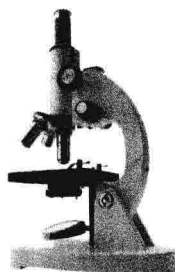


9 787510 051029 >

定价 85.00元

临床医学 检验学

LINCHUANG YIXUE JIANYANXUE



©主编 田玉峰 孟 玮 钟天鹰 王开森 赵新惠



中国出版集团



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

临床医学检验学 / 田玉峰等主编. -- 广州 :
世界图书出版广东有限公司, 2012.8
ISBN 978-7-5100-5102-9

I. ①临… II. ①田… III. ①医学检验 IV. ①R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 197173 号

临床医学检验学

责任编辑	冯友仁
责任技编	刘上锦 张云丽
出版发行	世界图书出版广东公司 (广州市新港西路大江冲 25 号 邮编 510300)
电 话	(020) 84469982
网 址	http://www.gdst.com.cn
印 刷	虎彩印艺股份有限公司
版 次	2012 年 8 第 1 版
印 次	2014 年 7 第 2 次印刷
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	21.125
字 数	610 千
书 号	978-7-5100-5102-9
定 价	85.00 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。

《临床医学检验学》

主 编 田玉峰 孟 玮 钟天鹰
王开森 赵新惠

副主编 曾 静 张 静 张桂兰 祁瑞娟
吕彩霞 蒋应锦 焦付丰

编 委 (按姓氏拼音排序)

毕仕强	青岛市第八人民医院
何小芹	威海市立医院西院区
焦付丰	山东省高唐县人民医院
蒋应锦	兰州市榆中县城关镇卫生院
吕彩霞	兰州市榆中县疾病预防控制中心
孟 玮	滨州医学院附属医院
祁瑞娟	兰州市榆中县中医院
田玉峰	日照市人民医院
王成军	烟台海港医院
王开森	济南军区总医院
张桂兰	德州经济开发区宋官屯社区卫生服务中心
张 静	滨州市中心医院
曾 静	威海市立医院西院区
钟天鹰	南京市儿童医院
赵新惠	滨州市中心医院

前 言

随着基础医学的发展和高新技术在检验医学中的应用，临床检验学无论在深度还是广度方面均取得了令人瞩目的进展，临床检验的结果早已大大超出单纯的辅助临床诊断的范畴，为疾病的预防、诊断、疗效观察和判定预后等方面，发挥着越来越重要的作用。这一变化对检验医学工作者提出了更高的要求，它要求检验医学工作者不断地扩大自己的知识面，时时关注和学习新知识，更新旧观念以及改进技术，把有限的实验数据变为高效的诊断信息，更多地、更直观地参与临床疾病的诊断和治疗。

为了适应临床检验学发展的需要，使医务工作者全面了解检验医学的发展，以适应医学科学的要求，赶上现代医学发展的步伐，现组织国内知名检验学专家收集有关检验医学临床应用的书籍、刊物和研究成果等资料，编著了这部《临床医学检验学》，供临床医师和检验医学工作者参考所用。全书详细介绍了血液常规检验、血型与输血、血生化检验、免疫学检验、分子生物学检验、微生物检验、尿液检验、粪便检验、脑脊液检查及其他体液检验等临床常用检验方法与临床意义。该书内容全面、层次清晰、视角新颖、深入浅出、可读性强，具有很好的临床实用价值。

在本书编写过程中参阅了大量国内外文献，在此一并向原著作者表示感谢。本书编者对编写内容虽经过了反复研究和讨论，并反复审阅，几经修改，但由于时间仓促加之水平有限，书中亦难免有挂一漏万甚至错讹之处，企盼读者批评指正，共同提高。

《临床医学检验学》编委会

2012年5月

目 录

第一章 检验标本的采集	1
第一节 常规标本采集	1
第二节 细菌培养标本采集	2
第三节 特殊项目标本采集	3
第二章 检验实验室质量控制与管理	5
第一节 分析前的质量控制	5
第二节 分析过程中的质量控制	10
第三节 分析后检验结果的质量控制	21
第三章 白细胞检验	23
第一节 概述	23
第二节 白细胞检验的基本方法	24
第三节 白细胞计数	33
第四节 嗜酸性粒细胞直接计数	38
第五节 红斑狼疮细胞检查	40
第六节 白细胞检验的临床应用	41
第四章 红细胞检验	47
第一节 红细胞计数	47
第二节 血红蛋白测定	50
第三节 红细胞比积测定 (Hct)	54
第四节 红细胞参数平均值的计算	56
第五节 红细胞形态异常	56
第六节 网织红细胞计数	59
第七节 红细胞沉降率测定	61
第八节 一氧化碳血红蛋白定性试验	65
第五章 血栓和止血的一般检查	66
第一节 止血、凝血和纤溶机制	66
第二节 血管内皮细胞的检验	72
第三节 血小板检验	75
第四节 凝血因子的检测	82

第五节	抗凝物质测定	84
第六节	纤溶活性测定	86
第七节	血液流变学检验	88
第六章	血型及输血检验诊断	92
第一节	输血前免疫学检查	92
第二节	输血免疫反应的检验	96
第三节	输血相关传染病	107
第七章	肝脏功能相关指标检验	121
第一节	概述	121
第二节	血清丙氨酸转换酶 (ALT) 测定	123
第三节	同工酶测定	126
第四节	血清门冬氨酸氨基转移酶 (AST) 测定	128
第五节	血清碱性磷酸酶 (ALP) 测定	130
第六节	乳酸脱氢酶 (LDH)	133
第七节	肝脏纤维化为主酶学	135
第八章	心脏与胰腺功能的临床检验	139
第九章	肾功能检验	145
第一节	概述	145
第二节	血清肌酐检验	147
第三节	血清尿素检验	152
第四节	血清尿酸 (SUA) 测定	156
第五节	肾小球滤过功能试验	158
第六节	尿微量蛋白检验	159
第十章	血脂类测定	164
第一节	胆固醇	164
第二节	甘油三酯 (TG) 测定	169
第三节	高密度脂蛋白	173
第四节	低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 测定	176
第五节	载脂蛋白 A	178
第六节	载脂蛋白 B	180
第十一章	糖类及其代谢产物检验	183
第一节	概述	183
第二节	葡萄糖测定	185
第三节	口服葡萄糖耐量试验	190
第四节	糖化血红蛋白检验	191
第五节	血液乳酸测定	195

第十二章 血清电解质检验	197
第一节 概述	197
第二节 血清钾、钠检验	200
第三节 血清氯的测定	208
第四节 钙、镁、磷测定	211
第十三章 免疫学检测	218
第一节 体液免疫检测	218
第二节 细胞免疫检测	222
第三节 肿瘤标志物检测	227
第四节 感染免疫检测	229
第五节 类风湿因子 (RF) 检测	236
第六节 抗核抗体检测	238
第七节 抗双链 DNA (dsDNA) 抗体检测	239
第八节 病毒性肝炎的血清学检测	239
第九节 抗人类免疫缺陷病毒 (HIV) 抗体检测	246
第十节 梅毒的血清学检测	247
第十一节 其他免疫检测	249
第十四章 流式细胞术的应用	252
第一节 流式细胞仪简介	252
第二节 流式细胞术在血液病诊断中的应用	254
第十五章 细胞与分子细胞遗传学检测技术	258
第一节 概述	258
第二节 染色体标本的制备和显带技术	260
第三节 人类染色体识别与核型分析	264
第四节 分子细胞遗传学检测技术	268
第五节 分子细胞遗传学研究技术	273
第十六章 临床微生物检验	277
第一节 细菌的形态与结构	277
第二节 细菌的形态学检查	279
第三节 培养基	282
第四节 细菌的一般接种法	287
第五节 细菌的培养法	288
第六节 基本生化鉴定试验和诊断血清	291
第七节 细菌对药物的敏感试验	293
第八节 临床细菌学室内质量控制	297
第九节 临床细菌室间质量评价	300

第十节 病原微生物学检测技术	301
第十七章 尿液一般检验	304
第一节 尿液的理学检验	304
第二节 化学筛选检查	307
第三节 显微镜检查	311
第四节 妊娠试验	311
第十八章 粪便检验	315
第一节 粪便理学检验	315
第二节 粪便显微镜检查	316
第三节 粪便潜血检验	317
第十九章 脑脊液检查	319
第一节 概述	319
第二节 脑脊液的化学检查	319
第二十章 其他体液检查	322
参考文献	327

第一章 检验标本的采集

第一节 常规标本采集

一、血 液

1. 早晨空腹抽取静脉血标本，适宜作血糖、血脂、肝功能等检验。
2. 血液激素测定标本，可不空腹，但必须在每天上午 8~9 时采取。
3. 反映急性心肌梗死的酶类 AST、CK 的峰值通常在梗死后 16~24h；LDH 活性需 30~60h 方达到高峰，维持 3~6d，请掌握采血时间。
4. 急性胰腺炎患者一般在发病后 2~12h 血清淀粉酶开始上升，12~72h 到高峰，4d 左右恢复正常。
5. 采取血钾测定标本，勿用碘酒消毒皮肤，仅用酒精消毒皮肤后采血，因碘酒内含碘化钾较高，对血清钾结果干扰显著。
6. 盛血用试管或瓶均应干燥洁净，若需要抗凝血则应将血液注入有抗凝剂的试管或瓶内，并立即轻轻旋转摇匀，防止凝固。
7. 输液同侧不宜采血样检验，另一侧要看具体项目及输液成分来决定。如静脉滴注葡萄糖时验血糖要在输液完毕后 2h 取血；检验电解质时不宜在输液同侧采样等。
8. 采血后应将针头取下，再沿管壁将血液徐徐注入试管内。
9. 采集血液标本时应防止溶血。

二、尿 液

1. 应留取新鲜尿，以清晨第 1 次尿为宜，较浓缩，条件恒定，便于对比。急诊患者可随时留取。
2. 使用一次性小便杯并贴上检验联号。
3. 尿标本应避免经血、白带、精液、粪便等混入。此外，还应注意避免烟灰、糖纸等异物的混入。
4. 标本留取后，应及时送检，以免细菌繁殖、细胞溶解等（一般夏季 1h 内、冬季 2h 内完成检验）。
5. 尿胆原等化学物质可因光分解或氧化而减弱。
6. 不能及时送检应适当防腐，常用甲醛 5ml/L 尿（用于管型和细胞防腐），甲苯 5ml/L 尿（用于尿糖、尿蛋白等防腐），或保存于 4℃ 冰箱内，6h 内检查完毕。

三、粪 便

1. 留取标本的容器可用不吸水（涂蜡）的纸盒，或一次性塑料容器，要求清洁干燥。
2. 标本务求新鲜且不可混入尿液。送检标本量通常为指头大小（约 5g）即可。
3. 标本应选择脓血黏液等病理成分，并应在 1h 内完成检验，否则可因 pH 及消化酶等影响，而使粪便中的细胞成分破坏分解。
4. 作潜血试验应嘱患者在收集标本前 3d 禁食肉类、铁剂及大量绿色蔬菜。

5. 检查蛲虫应于清晨排便前用棉拭子由肛门四周拭取，立即送检。

四、痰 液

1. 一般检验收集新鲜痰，患者起床后刷牙、漱口（用3%过氧化氢及清水漱口3次），用力咳出气管深部真正呼吸道分泌物（勿混入唾液及鼻咽分泌物），盛于洁净容器内。

2. 幼儿痰液收集困难时，可用消毒拭子刺激喉部引起咳嗽反射，用棉拭子采取标本。

五、体液及排泄物

1. 脑脊液

（1）标本送检必须及时，收到标本后应立即检验，久置可致细胞破坏，影响细胞计数及分类检查，并导致葡萄糖分解使含量降低，病原菌破坏或溶解。

（2）细胞计数管应避免标本凝固，遇高蛋白标本时，可用EDTA钠盐抗凝。

2. 浆膜腔积液

（1）穿刺取得的标本，为防止细胞变性出现凝块或细菌破坏溶解，送检及检查必须及时。

（2）为防止凝固，最好加入100g/L EDTA钠盐抗凝，每0.1ml可抗凝6ml浆膜腔积液，及时完成细胞涂片检查。

3. 精液

（1）用清洁干燥小瓶收集精液，不宜采用避孕套内的精液。

（2）收集精液前避免性生活3~7d，收集精液标本后应在1h内检验，冬季应注意保温。

（3）出现一次异常结果，应隔一周后复查，反复查2~3次方能得出比较正确的结果。

4. 前列腺液 临床医生作前列腺按摩术后，采集标本于清洁玻片上，立即送检。

5. 阴道分泌物 由临床医生用棉拭子采取子宫颈后穹隆分泌物可直接涂片，也可置生理盐水试管内送检，然后涂片镜检。

（王开森）

第二节 细菌培养标本采集

一、一般原则

1. 所用器具必须严格的灭菌处理。

2. 采集足量标本以便够用。

3. 尽可能在患者服药前或手术切口局部用药前采集。

4. 采集标本过程中要严格遵守无菌操作原则，采集的部位要准确。

二、标本采集

1. 静脉血

（1）静脉穿刺前要充分消毒皮肤，避免皮肤细菌污染。

（2）取静脉血5ml以无菌操作法立即注入专用血培养瓶（含50ml培养液），轻轻摇匀送微生物室。

2. 尿液

(1) 中段尿：先用 1g/L 苯扎氯铵彻底清洗外阴，用无菌试管收集中间一段尿液 1~2ml。

(2) 膀胱导尿：用于昏迷及自然排尿困难者，但导尿易引起逆行细菌感染。

(3) 耻骨弓上膀胱穿刺尿：偶用于婴幼儿。

3. 粪便

(1) 粪培养的容器须清洁，量可为胡桃大小（取有黏液或脓液部分）。

(2) 疑是霍乱患者的粪便应取液样部分，并立即送检以便及时接种，不能延误。

4. 痰液 痰培养之前，临床医生指导患者配合，清晨时间最好，咳痰前先漱口，以减少口腔唾液的污染。

5. 脑脊液、胸腹水及脓液 应以无菌操作采取，盛于无菌瓶中，送检量不少于 1ml。伤口取标本尽量避免皮肤表面细菌的污染，并在脓腔的基底部取样，用无菌注射器抽取或用消毒棉签取样后，立即置无菌试管送检。

(张桂兰)

第三节 特殊项目标本采集

一、血气分析

(一) 动脉血取血法

1. 用 2ml 或 5ml 消毒注射器，按无菌操作抽取肝素（1ml=1 000U，用生理盐水配）0.5ml，然后将肝素来回抽动，使针管全部湿润，将多余肝素全部排出。

2. 皮肤消毒后，穿刺股动脉、肱动脉或桡动脉，取 2ml 动脉血，不能有气泡。抽出后用小橡皮封针头，隔绝空气。将注射器放在手中双手来回搓动，立即送检。

3. 填写申请单时要求写出诊断、抽血时的体温和血红蛋白量，是否用氧及其流量，以便分析。

4. 如不能及时送检，应放在冰水中保存（勿用冰块，以免细胞破坏而溶血），但放置时间最长不超过 2h。

(二) 毛细血管血采取法

1. 采血部位常为耳垂或手指，婴儿取足跟或大趾，局部先用热毛巾敷或轻轻按摩，使毛细血管血充分动脉化。

2. 在毛细管一端装上塑料帽（红色）。将小铁针插入毛细管并让它滑到有塑料帽的一端。

3. 将采血部位消毒，然后穿刺皮肤以使血液自然流出为宜，把毛细管插入血滴中部采血以防空气进入毛细玻管。

4. 套紧毛细管塑料帽，然后在毛细管的另一端套上塑料帽。

5. 用磁铁在玻管外来回移动，使玻管内铁针来回 20 次，达到血液与肝素混合的目的。

6. 如不能及时送检，标本可水平位贮放在冰水中（不能超过 2h）。

二、血液黏度检测

1. 由于生理活动昼夜节律和饮食对血细胞比容、血浆蛋白成分、血浆黏度和血液黏度都有影响，采取血标本的时间和其与饮食的关系应当注意。一般头天晚上素食，检测当天空

腹，晨8时采血。

2. 采取时肘前静脉抽血，压脉带压迫的时间应尽可能缩短，针头插入后，应在压脉带松开5s后开始采血，抽血时用力不宜过猛。

3. 抗凝剂以用肝素（10~20U/ml血）或EDTA·Na₂（1.5g/L血）为宜，为防止对血液的稀释作用，应采用固体抗凝剂。

三、骨髓穿刺及涂片要求

1. 穿刺部位首选髂后上棘，次选髂前上棘、胸骨。

2. 采取骨髓液时，应严格遵守无菌技术，抽取动作要缓慢，吸取骨髓量勿超过0.3ml，以免混入稀释，使所吸标本不能代表骨髓。

3. 玻片要求清洁，涂片薄而均匀，应涂片10张左右，并同时制备两张外周血片作对照之用。

4. 如需同时作细菌培养和病理检查的病例，应先吸少量骨髓液作涂片后再吸取所需骨髓液和骨髓组织。

（祁瑞娟）

第二章 检验实验室质量控制与管理

一个实验室检验结果的准确无误是很重要的。做好实验室质量保证工作也是非常复杂的，一个准确无误的检验报告的获得，在质量保证方面至少要有 3 个步骤完成。

第一节 分析前的质量控制

ISO/DIS15189 “医学实验室-质量和能力的具体要求”中将分析前阶段定义为“从临床医师开出医嘱起始，按时间顺序的步骤，包括提出检验要求患者的准备、原始样本的采集、运送到实验室并在实验室内传送，至分析检验程序启动，此期终止”。内容包括分析前阶段即医师选择检验项目和提出申请直至将检验样本送至实验室这一阶段。分析前的质量保证是保证检验结果准确可靠的先决条件，针对分析前阶段可能影响检验结果准确性的各个环节中，最重要的包括以下两个方面。

一、医生正确选择实验诊断项目

首先从循证医学的角度选择最直接、最合理、最有效、最经济的一项或多项组合提出检验申请，具体内容包括患者的临床表现和体征，目的是明确诊断、鉴别诊断或治疗。这一环节虽不直接影响检验结果的准确性，如果盲目提出申请或进行大范围检查将影响对疾病诊治的有效性，如不符合循证医学的要求，加重患者的经济负担（表 2-1）。

表 2-1 临床症状与实验诊断项目的选择

症状	检验项目								
发热	血 18 项	尿 10 项	C 反应蛋白	血沉	降钙素原 PCT	微生物检查 血清总补体 免疫球蛋白 蛋白电泳			
水肿	尿 10 项	β_2 微球蛋白	总补体	蛋白电泳	TP	ALB	补体 C ₃ 补体 C ₄		
咳痰咯血	TB 抗体	TB 菌检查	血清铁蛋白	NSE					
胸痛	肌钙蛋白	心肌酶谱	冷凝集反应	ACE					
呼吸困难	CK	IgE	特异 IgE 抗体	血气分析	细胞免疫检查				
心悸	肌钙蛋白 T	心肌酶谱	GPD	Fe	T ₃ 、 T ₄				
恶心呕吐	ALT	血酮体	尿酮体	胆红素	LC	CA19-9			
腹痛 腹泻	血尿 AMY	便常规、 便隐血	血尿 hCG	AFP、 CEA	胰脂 肪酶	霍乱弧 菌检查			

续表

症状	检验项目								
黄疸	血 18 项	尿 10 项	TBA	TBIL	GPT、GGT	甲肝抗体	乙肝两对半	AFP	CEA
关节痛	抗核抗体	类风湿因子	血沉	ASO	关节液检查				
血尿	尿 10 项检查	ACP、PAP	总补体 CH50	PT、APTT	细胞形态检查、尿沉渣检查				
头痛	红斑狼疮	CSF 系列检查	抗核抗体						
晕厥	血清铁蛋白	Fe ²⁺	TLSC	T ₃	T ₄	血糖			
意识障碍	K ⁺ 、Na ⁺	Cu ²⁺ 、Ca ²⁺	血氨	血酮体	尿酮体	PT	血糖		
疟原虫									

二、检验标本采集要求

检验结果是临床医师在诊疗过程中所需要的重要信息，标本的采集和保存是分析前质量控制的重要环节。不同标本、不同的检验项目其标本采集和保存的要求不同。因此，标本采集和保存方法的正确与否直接影响测定结果的准确性，故应引起高度重视。

(一) 患者准备

为使检验结果有效的为临床服务，医务人员包括实验室人员应充分了解在标本采集前影响结果的非病理因素，这样才能对患者提出要求，切实采取措施，使其予以配合，保证采集的标本符合实际病情。

1. 患者状态 一般需要患者在安静状态下，采血环境温度不能过高或过低，如患者处于高度紧张的状态时，可使血红蛋白、白细胞增高；劳累或受冷等刺激，也可见白细胞增高。

2. 运动 运动会引起血液成分的改变。运动可暂时性引起血浆脂肪酸含量减少，丙氨酸、乳酸含量增高；如激烈运动后使与肌肉相关的酶如 CK、LDH、ALT、AST 等的测定值持续升高，并且有些项目恢复较慢，如 ALT 在停止运动 1h 后测定，其值仍可偏高 30%~50%。因此应嘱咐患者在安静或正常活动下收集标本。

3. 饮食 多数试验要求在采血前禁食 12h，理想的采血时间是早晨七点到八点，最后一次食物和液体摄入时间最好在前一天下午 6 点到 7 点，因为饮食中的不同成分可直接影响实验结果。①餐后血液中 TG、ALT、GLU、BUN、Na²⁺ 等均可升高，但空腹时间过长，会使 GLU、蛋白质降低，而胆红素升高。②进食高脂肪食物后，其血清会出现混浊，可影响许多项目的测定结果。高脂餐后 2~4h 采血，多数人 ALP 含量增高，主要来自肠源性同工酶，且与血型有密切关系。低脂肪饮食对许多血液成分的浓度无明显影响，如果要评估脂肪代谢，就必须坚持禁食 12h。③进食高蛋白或高核酸食物，可以引起血中的尿素氮 (BUN) 和尿酸 (UA) 的增高，但不影响肌酐含量。④喝带咖啡的饮料，可引起淀粉酶

(AMY)、谷丙转氨酶 (ALT)、碱性磷酸酶 (ALP) 等升高。⑤食物如含有动物血液,可引起粪隐血假阳性。⑥饮酒后使血浆乳酸、尿酸盐、乙醛、乙酸等增加,长期饮酒者高密度脂蛋白胆固醇偏高、平均血细胞体积增加、谷氨酰转肽酶亦较不饮酒的患者为高。

4. 药物 药物对检验的影响非常复杂,血样采集应在不服药期间,如在早晨服药前。如某种药物不可停用,则应了解可能对检验结果产生的影响。一些药物可使体内某物质发生变化,如肝素及甲状腺素使血中胆固醇降低;一些药物干扰测定中化学反应,如抗坏血酸可干扰 Trinder 反应,使用酶法测定胆固醇、葡萄糖、甘油三酯结果较真实值低。

5. 体位 血液和组织间液因体位不同而平衡改变,引起细胞成分和大分子物质的改变较为明显,如由卧位改为站位,血浆白蛋白、总蛋白、酶、钙、胆红素、胆固醇及甘油三酯等浓度增高,这种改变在有水肿的患者中比在健康人中更明显。由于体位的因素,在确立参考值时,应考虑门诊和住院患者可能存在的结果差异,故采集标本时要注意保持正确的体位和保持体位的一致性。

6. 血样采集时间 血中不少物质有每日、每月的周期性变化,因此应该知道标本采集时间,才能对每次结果进行比较。如女性生殖激素与月经周期密切相关;胆固醇则在经前期最高,排卵时最低;纤维蛋白原在经前期最高,血浆蛋白则在排卵时减少。胆红素、血清铁以清晨最高;血浆蛋白在夜间降低;血 Ca^{2+} 往往在中午出现最低值。故采样应尽可能在相同时间进行。

(二) 标本的采集

1. 血液标本的采集 血液标本可来自于静脉、动脉或毛细血管。静脉血是最常用的标本,静脉穿刺是最常用的采血方法,毛细血管采血主要用于儿童。血气分析多使用动脉血。

(1) 静脉采血法:采血前的准备:采血前核对患者姓名、性别、年龄及检验项目等,按试验项目要求,准备好相应的采血管,如抗凝管或促凝管等。采血步骤:患者应取坐位或卧位,采血部位通常是前臂肘窝以上 10cm 的正中静脉进行加压,然后解除压力,消毒。静脉加压 30~50mmHg (4~6.67kPa),用另一只手将穿刺区域的皮肤拉紧,保持 30°,双向针的一端在持针器的帮助下刺入静脉,另一端插入真空试管内,血液在负压作用下自动流入试管内。若使用注射器采血时,应使用塑料注射器,采血速度要慢且均匀。采血后应取下针头,将血液沿管壁缓慢注入试管内。目前推荐使用真空采血法,本法在完全封闭状态下采血,避免了血液外溢引起的污染,并有利于标本的转运和保存。

注意事项:①防止溶血。溶血分为体内溶血和体外溶血。造成体外溶血的因素有注射器和容器不干燥、不清洁;淤血时间过长;穿刺不顺利,组织损伤过多;抽血速度太快;血液注入容器时未取下针头或注入速度过快产生大量泡沫;震荡过于剧烈;若用普通注射器采血后,未取针头直接将血注入真空管内,也易造成溶血。溶血可造成细胞内外成分分布的改变(如钾、钠、ALT、LDH 等),干扰测定反应过程,所以应尽量避免人为的溶血。②避免血液浓缩:采血动作应迅速,尽可能缩短止血带使用时间,最好在 30s 内完成,以避免局部血液浓缩,血氧含量降低,乳酸增加,使生化结果升高或下降。③输液。输液患者应充分冲洗留置血导管,否则可能影响葡萄糖、脂类、电解质尤其是 K^+ 的测定结果。且输液患者不要在同一肢体上取血,而应在对侧肢体取血。④采血时只能向外抽,决不能向静脉内推,以免注入空气,形成气栓而造成严重后果。

(2) 毛细血管采血法:成人常用手指或耳垂采血,婴儿用拇指或足跟采血,大面积烧伤患者可选择皮肤完整处采血。穿刺取血的深度要适当,以避免挤压后组织液混入血液而影响