

 全国医药职业教育检验类规划教材

QUANGUO YIYAO ZHIYE JIAOYU JIANYANLEI GUIHUA JIAOCAI

# 临床基础检验学 实验指导

(供医学检验技术及相关专业用)

主编 张纪云

 中国医药科技出版社

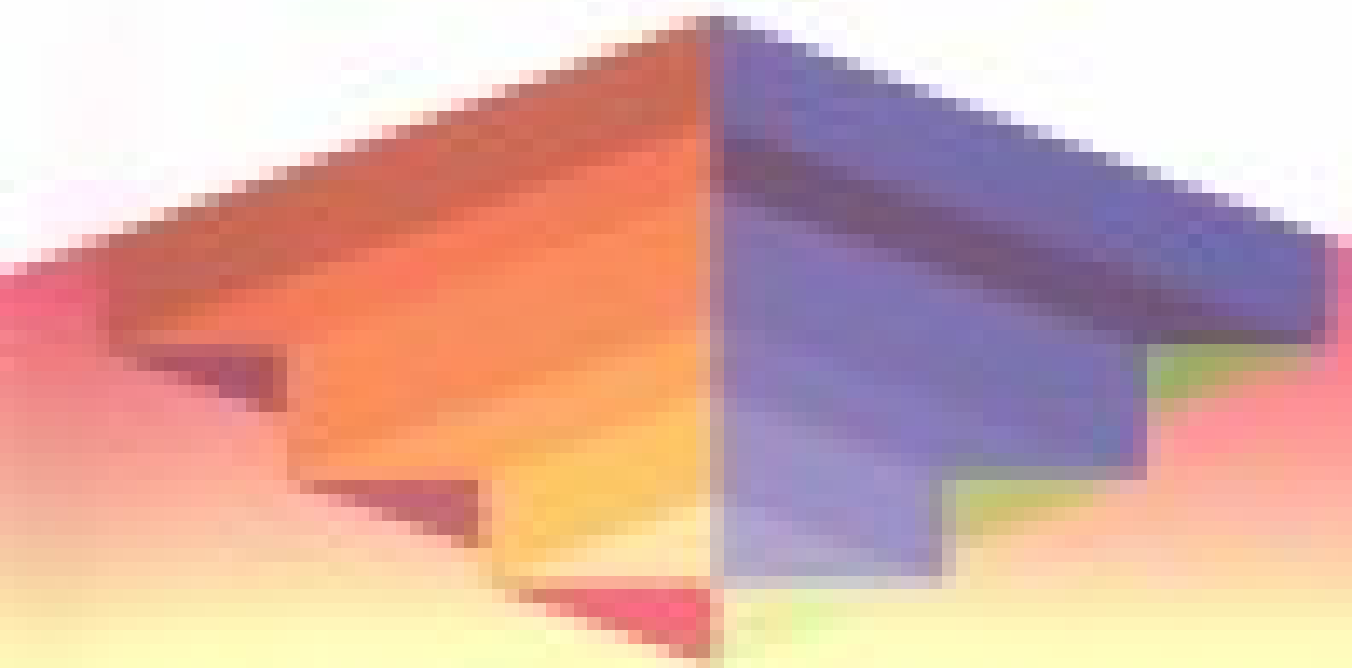
第 2 版 供临床医学专业及相关专业使用

ISBN 7-117-13000-0

# 临床基础检验学 实验指导

主编 王卫平 副主编 王学军

第 2 版



人民卫生出版社

全国医药职业教育检验类规划教材

# 临床基础检验学实验指导

(供医学检验技术及相关专业用)

主 编 张纪云

 中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本书是全国医药职业教育检验类规划教材之一, 依照教育部 [2006] 16 号文件要求, 结合我国职业教育的发展特点, 根据《临床基础检验学实验指导》教学大纲的基本要求和课程特点编写而成。

全书共十一章, 分别介绍了血液标本采集与血涂片制备、血液一般检验、血栓与止血一般检验、血型鉴定与交叉配血、尿液检验、粪便检验、脑脊液检验、浆膜腔积液检验、生殖系统分泌物检验、脱落细胞学检验、综合性实验分析等十一章, 书末附有操作技能考核与评价。全书内容由浅入深、可操作性强, 便于学生掌握, 适合医药高职教育及专科、函授及自学考试等相同层次不同办学形式教学使用, 也可作为医药行业培训和自学用书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

临床基础检验学实验指导/张纪云主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2009. 8

全国医药职业教育检验类规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 4225 - 2

I. 临... II. 张... III. 临床医学 - 医学检验 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. R446. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 125483 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 [www.cspyp.cn](http://www.cspyp.cn)

规格 787 × 1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

印张 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

字数 236 千字

版次 2009 年 8 月第 1 版

印次 2009 年 8 月第 1 次印刷

印刷 北京季蜂印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 4225 - 2

定价 23.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

# 医学检验技术专业实验指导丛书编写委员会

**主任** 段于峰

**副主任** 张纪云 黄斌伦 熊金成

李进 甘小玲 黄泽智

**秘书** 江兴林

**编者** (以姓氏笔画为序)

王益明 (浙江金华职业技术学院)

甘小玲 (重庆医药高等专科学校)

江兴林 (怀化医学高等专科学校)

李进 (广西卫生管理干部学院)

李光武 (山东医学高等专科学校)

张纪云 (山东医学高等专科学校)

杨元娟 (重庆医药高等专科学校)

林逢春 (楚雄医学高等专科学校)

段于峰 (怀化医学高等专科学校)

桂芳 (怀化医学高等专科学校)

黄泽智 (邵阳医学高等专科学校)

黄斌伦 (浙江金华职业技术学院)

熊金成 (楚雄医学高等专科学校)

编写委员会  
2008年2月

# 编写说明

医学检验技术专业教育的目标是培养医学检验技术实用技能性人才，其核心能力是医学检验操作技能，实践教学处于主体地位。一直以来，医学检验技术专业没有公开出版、独立成册的全套实验教材，实践教学未得到应有的重视。为了突出高职教育实践教学，强化专业核心能力培养，在充分酝酿和取得共识的基础上，决定以湖南省教育厅教学改革立项课题《医学检验技术专业实践教学体系的改革研究与实践》研究为契机，开发、编写医学检验技术专业核心课程实验教材。

临床检验技术发展很快，方法不断更新，仪器化程度越来越高，随着医疗体制改革的深入，基层医疗将快速发展，常规检验仪器将得到较快的普及，手工操作越来越少，工作内容和工作方式发生改变。这种发展趋势下，高职医学检验专业如何选择教学内容，构建合适的实验、实训教材，以满足服务于工作任务的职业教学模式的需要，是对我们高职医学检验教育工作者的挑战。正是敢于面对挑战、勇于实践的实干精神和对医学检验职业教育的热情使我们七所高职高专院校医学检验系的领导和专家于2008年12月聚拢于怀化医学高等专科学校，举行了“医学检验技术专业系列实验教材建设研讨会”，并成立了编写委员会。会上，对教材的编写进行了深入、细致和全面的讨论，确定了教材编写的基本思路、基本内容和体例格式，并确定了编写人员。

本套实验教材共7本，包括《临床基础检验学实验指导》、《血液学检验实验指导》、《生物化学检验实验指导》、《微生物学检验实验指导》、《免疫学检验实验指导》、《寄生虫学检验实验指导》、《卫生理化检验实验指导》。全套教材的基本体例为章、实验、思考题；编写的基本思路是结合国家临床检验操作规程，促进实验实训规范化；在每一章之后附加与实验内容有关的练习题，有利于学生学习和掌握直接服务于医学检验技术的知识要点；书后增加综合性分析题，旨在促进研究性学习，达到训练和提高学生综合分析和解决问题的能力。

由于本套实验教材的使用量较小，出版发行所需成本较大，这种情况下，中国医药科技出版社倾注了极大的热情，使本套实验指导得以顺利出版，在此深表谢意。本教材在编写过程中参考了相关医学检验专业教材和《全国临床检验操作规程》，在此向相关作者表示衷心感谢。由于编写时间仓促，认识水平有限，本套丛书还存在诸多缺点和不足，希望广大师生多提宝贵意见，以便再版时进一步提高。

编写委员会  
2009年5月

# 言 前

## 本书编委会

**主 编** 张纪云

**副主编** 李小民 张金良

**编 者** (以姓氏笔画为序)

刘 艳 (邵阳医学高等专科学校)

李小民 (邵阳医学高等专科学校)

李士敏 (重庆医药高等专科学校)

张纪云 (山东医学高等专科学校)

张金良 (金华职业技术学院)

吴佳学 (山东医学高等专科学校)

高菊兴 (山东省临沂市人民医院)

熊 灏 (广西卫生管理干部学院)

著 者

2009年2月

# 前 言

---

《临床基础检验学》是医学检验（技术）专业的必修和主干课程之一，临床基础检验技术是专业核心能力的组成部分。为了适应当前对高职高专《临床基础检验学》实验教学的需求，我们在编写委员会的安排下组织编写了《临床基础检验学实验指导》。

本实验指导的编写，主要是根据高职高专医学检验技术专业职业导向、能力本位的培养目标，以全国高等医学院校医学检验技术专业高职高专规划教材《临床基础检验学》为基础，依据医学检验技术专业专科教学大纲的要求，围绕理论教学内容，结合《全国临床检验操作规范》（第三版）选择相关的实验，使学生通过实验课边做边学的实训练习，掌握《临床基础检验学》最基本的技术和知识。其内容主要包括血液标本采集与血涂片制备、血液一般检验、血栓与止血一般检验、血型鉴定与交叉配血、尿液检验、粪便检验、脑脊液检验、浆膜腔积液检验、生殖系统分泌物检验、脱落细胞学检验、综合性实验分析等十一章，均按目的与要求、实验原理、试剂与器材、方法、结果记录、注意事项、参考范围、临床意义、方法学评价等层次进行编写。

《临床基础检验学实验指导》作为医学检验技术专业《临床基础检验学》的实训教材，既可供全国高职高专医学专科学校医学检验技术专业师生学习使用，也可作为临床检验工作者在临床检验实际工作中的参考。

由于时间仓促，加之编写水平有限，书中难免有不当之处，敬请专家和读者批评指正。

编 者  
2009年5月



# 目 录

第一章 血液标本采集与血涂片制备	(1)
(1) 实验一 血液标本采集	(1)
(12) (一) 皮肤采血法	(1)
(12) (二) 静脉采血法	(3)
(4) 实验二 微量吸管的使用	(5)
(4) 实验三 改良牛鲍计数板的使用	(6)
(4) 实验四 血涂片的制备与染色	(8)
第二章 血液一般检验	(13)
(8) 实验五 白细胞计数	(13)
(8) 实验六 白细胞分类计数	(15)
(12) 实验七 白细胞形态检查	(18)
(12) 实验八 红细胞计数	(19)
(4) 实验九 血红蛋白测定	(21)
(40) (一) 氰化高铁血红蛋白测定法	(21)
(60) (二) 十二烷基硫酸钠血红蛋白测定法	(23)
(4) 实验十 红细胞形态检查	(25)
(6) 实验十一 血细胞比容 (HCT) 测定	(26)
(60) (一) 温氏法 (Wintrobe method)	(26)
(15) (二) 微量法 (microhematocryt)	(27)
实验十二 网织红细胞 (Ret) 计数	(29)
(17) (一) 试管法	(29)
(17) (二) 玻片法	(31)
(6) 实验十三 红细胞沉降率 (ESR) 测定	(32)
(17) (一) 魏氏法 (Westergren method)	(32)
(60) (二) 自动血沉仪法	(34)
(1) 实验十四 嗜酸粒细胞直接计数	(35)
(6) 实验十五 血细胞分析仪的使用及结果分析	(37)

## 2 目 录

(一) 三分群血细胞分析仪的使用及结果分析 .....	(37)
(二) 五分类血液分析仪的使用及结果分析 .....	(41)
<b>第三章 血栓与止血一般检验 .....</b>	<b>(45)</b>
实验十六 血小板计数 .....	(45)
实验十七 凝血酶原时间测定 .....	(47)
(一) 试管法 .....	(47)
(二) 血凝仪法 .....	(49)
实验十八 活化部分凝血活酶时间测定 .....	(50)
(一) 试管法 .....	(50)
(二) 血凝仪法 .....	(51)
实验十九 纤维蛋白原含量测定(凝血酶法) .....	(53)
实验二十 凝血酶时间测定 .....	(54)
(一) 试管法 .....	(54)
(二) 血凝仪法 .....	(56)
<b>第四章 血型鉴定与交叉配血 .....</b>	<b>(58)</b>
实验二十一 ABO 血型鉴定 .....	(58)
(一) 正定型法 .....	(58)
(二) 反定型法 .....	(61)
实验二十二 Rh 血型鉴定(酶介质法) .....	(62)
实验二十三 红细胞血型抗体抗球蛋白试验筛查 .....	(64)
(一) 直接抗球蛋白试验 .....	(64)
(二) 间接抗球蛋白试验 .....	(66)
实验二十四 交叉配血 .....	(68)
(一) 盐水介质配血法 .....	(68)
(二) 聚凝胺介质配血法 .....	(69)
实验二十五 微柱凝胶试验 .....	(71)
<b>第五章 尿液检验 .....</b>	<b>(73)</b>
实验二十六 尿液理学检查 .....	(73)
(一) 尿液外观检查 .....	(73)
(二) 尿量测定 .....	(75)
(三) 尿液酸碱度 pH 试纸法 .....	(76)
(四) 尿液比密测定 .....	(77)
实验二十七 尿蛋白定性检查 .....	(80)

(一) 磺基水杨酸法	80
(二) 加热乙酸法	82
实验二十八 尿葡萄糖定性检查 (班氏法)	84
实验二十九 尿本-周蛋白定性检查	86
(一) 凝溶法	86
(二) 对-甲苯磺酸法	88
实验三十 尿酮体定性检查 (改良 Rothera 法)	90
实验三十一 尿胆红素定性检查 (Harrison 法)	92
实验三十二 尿胆原定性检查 (改良 Ehrlich 法)	94
实验三十三 尿血红蛋白定性检查 (邻联甲苯胺法)	96
实验三十四 尿肌红蛋白定性检查	98
实验三十五 乳糜尿定性检查	100
实验三十六 尿绒毛膜促性腺激素定性检查 (金标抗体法)	101
实验三十七 尿液有形成分检查	103
(一) 尿液未染色显微镜检查法	103
(二) 尿液染色显微镜检查法	106
(三) 尿液有形成分定量计数仪法	108
(四) 1h 尿沉渣定量计数法	109
实验三十八 干化学试带法尿液检查	111
实验三十九 尿液自动化分析仪的应用	115
一、尿液干化学分析仪检查	115
二、尿液全自动有形成分分析仪检查	119
<b>第六章 粪便检验</b>	121
实验四十 粪便一般检查	121
(一) 粪便理学检查	121
(二) 粪便显微镜检查	122
(三) 粪便分析工作站检查法	125
实验四十一 粪便隐血试验 (OBt)	126
(一) 邻联甲苯胺法	126
(二) 单克隆抗体胶体金法	128
<b>第七章 脑脊液检验</b>	130
实验四十二 脑脊液一般检验	130
(一) 脑脊液理学检查	130
(二) 脑脊液显微镜检查	131

## 4 目 录

实验四十三 脑脊液蛋白质定性检查	(134)
(一) 潘氏试验 (Pandy test)	(134)
(二) 硫酸铵试验	(135)
<b>第八章 浆膜腔积液检验</b>	<b>(138)</b>
实验四十四 浆膜腔积液一般检查	(138)
(一) 浆膜腔积液理学检查	(138)
(二) 浆膜腔积液显微镜检查	(139)
(三) 浆膜腔积液黏蛋白定性试验 (Rivalta test)	(141)
<b>第九章 生殖系统分泌物检验</b>	<b>(143)</b>
实验四十五 精液检验	(143)
(一) 精液理学检查	(143)
(二) 精子活力、活动率和存活率检查	(145)
(三) 精子计数	(147)
(四) 精子形态检查	(149)
实验四十六 前列腺液检验	(151)
(一) 前列腺液理学检查	(151)
(二) 前列腺液显微镜检查	(152)
实验四十七 阴道分泌物检验	(154)
(一) 阴道分泌物理学检查	(154)
(二) 阴道分泌物显微镜检查	(155)
<b>第十章 脱落细胞学检验</b>	<b>(158)</b>
实验四十八 常规标本制备技术	(158)
实验四十九 涂片固定技术	(159)
实验五十 各种染色技术	(161)
(一) 巴氏染色法 (Papanicolaou stain)	(161)
(二) 苏木素-伊红染色法 (HE 染色)	(163)
实验五十一 涂片观察和结果报告	(165)
实验五十二 脱落细胞涂片检查	(167)
<b>第十一章 综合性实验分析</b>	<b>(169)</b>
<b>附 操作技能考核与评价</b>	<b>(171)</b>
考核一 血涂片制备和染色	(171)

考核二	血红蛋白测定 .....	(172)
考核三	网织红细胞 (Ret) 计数 .....	(173)
考核四	红细胞沉降率 (ESR) 测定 .....	(174)
考核五	白细胞 (WBC) 计数 .....	(175)
考核六	血小板计数 .....	(176)
考核七	血涂片染色标本血细胞形态识别 .....	(177)
考核八	血型鉴定 .....	(178)
考核九	凝聚胺介质交叉配血 .....	(179)
考核十	尿蛋白定性试验 .....	(180)
考核十一	尿糖定性试验 .....	(181)
考核十二	粪便隐血试验 .....	(182)

# 第一章 血液标本采集与血涂片制备

血液标本采集与血涂片制备为临床基础检验学的最基本技术，包括毛细血管采血、静脉采血、微量吸管的使用方法、改良牛鲍计数板的结构与使用方法、血涂片的制备和染色方法等。要求掌握微量吸管的使用要领，改良牛鲍计数板的基本构造、使用方法和保养常识，皮肤采血和静脉采血的操作要领和血液标本抗凝、储存与转运的基本知识，掌握常用抗凝剂的抗凝原理和应用范围，血涂片制备、血细胞瑞氏和瑞-吉复合染色的原理与方法。熟悉常用抗凝剂的用法和用量。微量吸管、改良牛鲍计数板和盖片的鉴定技巧。了解瑞氏染液和瑞-吉染液的配制和评价方法。

## 实验一 血液标本采集

### (一) 皮肤采血法

#### 【实验原理】

采血针刺破皮肤毛细血管后血液自然流出，用微量吸管吸取一定量的血液。

#### 【试剂与器材】

1. 试剂 洗涤液 3 管（蒸馏水、95% 乙醇、乙醚），生理盐水。
2. 器材 一次性消毒采血针、微量吸管（20 $\mu$ l、10 $\mu$ l 刻度）、试管、试管架、2ml 吸管、吸耳球、75%（V/V）乙醇棉球、无菌干棉球。

#### 【方法】

##### 1. 基本步骤

准备 → 选择部位 → 按摩 → 消毒 → 进针 → 吸血 → 止血 → 稀释

##### 2. 操作

(1) 准备：取试管 1 支，加入生理盐水 2ml。依次按照蒸馏水→95% 乙醇→乙醚顺序清洗微量吸管。

(2) 选择部位：婴幼儿选择足跟或拇指，其他一般选择中指、环指指尖内侧（图 1-1）。

(3) 按摩：轻轻按摩采血部位，使局部组织自然充血。

(4) 消毒：用 75% 乙醇棉球擦拭采血部位皮肤，待干。



图 1-1 皮肤采血部位示意图

(5) 进针：用左手拇指和示指固定采血部位，右手持一次性消毒采血针，迅速刺入采血部位约 2~3mm，立即出针。

(6) 吸血：待血液自然流出后，用无菌干棉球擦去第一滴血，按需要依次吸血。如血流不畅，可用左手自采血部位远端向指尖轻轻施压，使血液流出。

(7) 止血：采血完毕，用无菌干棉球压住伤口止血。

(8) 稀释：用无菌干棉球将血量调至所需刻度，并将微量吸管管尖外部血液擦净，再将吸管插入盛有生理盐水的试管底部，缓缓排出吸管内的血液，并用上清液回洗管内余血 2~3 次，最后将试管内的液体混匀。

### 【注意事项】

1. 所选择采血部位的皮肤应完整。有烧伤、冻疮、发绀、水肿或炎症等均不宜采血。半岁以下婴幼儿可自拇指、脚趾或足跟内、外侧缘采血；严重烧伤者可选皮肤完好处采血。
2. 本试验具有创伤性，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。
3. 皮肤消毒后，应待乙醇挥发干燥后采血，否则流出的血液易扩散而不成滴。
4. 进出针速度要迅速，穿刺深度要适宜。
5. 因第一滴血混有组织液，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. 在进行多项检查时，采集血液标本的顺序是血小板计数、红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数与分类。如采血用于自动血液分析仪，最好以优质无菌纸巾擦血，以免棉纤维混入，造成仪器堵孔。
7. 应使用经过校正的或由临床检验中心核准的微量吸管（误差 $\leq 1\%$ ）。

### 【方法学评价】

血液标本的正确采集是获得准确、可靠实验结果的关键。皮肤采血法操作简便，凡需血量 $< 0.1\text{ml}$ 的检验项目均可用此法采血，适用于各种微量检查或进行大规模普查，可满足对红细胞、白细胞、血小板及血红蛋白等的定量检查。由于毛细血管血可被组织液稀释，如操作不当可造成血细胞计数偏低。取血部位多采用指尖或足跟等。因耳垂末梢血循环较差，除特殊情况外，不要在耳垂采血。手指采血虽痛感较重，但能获得较充足的血

量,该法检测结果比较恒定,与静脉血之间差异较小,是目前血细胞检验普遍采用的采血方法。由于无法规定采血刺入的深度,加之每人皮肤厚度不同,刺破皮肤采血常需轻轻挤压引导,这必然有组织液混入而影响检查的准确性。如要获得更具代表性的血细胞检查结果,应首选静脉采血法。

## (二) 静脉采血法

### 【实验原理】

注射器刺入浅静脉后,用负压吸取所需的血量。

### 【试剂与器材】

1. 试剂 30g/L 碘酊、75% (V/V) 乙醇、抗凝剂 (109mmol/L 枸橼酸钠)。
2. 器材 一次性注射器 (5ml) 或真空采血装置、压脉带 (止血带)、垫枕、试管、试管架、消毒棉签。

### 【方法】

#### 1. 基本步骤

准备 → 选择静脉 → 扎压脉带 → 消毒 → 穿刺 → 抽血 → 放血与混匀

#### 2. 操作

(1) 准备: 取试管 1 支, 加入适量抗凝剂, 备用; 打开一次性注射器包装, 左手持针头下座, 右手持针筒, 将针头和针筒紧密连接, 并使针头斜面与针筒刻度一致, 抽拉针栓检查有无阻塞和漏气。最后排尽注射器中的空气, 备用。如属真空定量采血无需此步骤。

(2) 选择静脉: 患者取坐位, 前臂水平伸直置于桌面枕垫上。暴露穿刺部位, 选择容易固定、明显可见的肘前静脉 (图 1-2)。

(3) 扎压脉带: 在采血部位上端将压脉带绕手臂一圈打一活结, 压脉带末端向上。嘱患者反复握拳几次后紧握拳头, 使静脉充盈显露, 便于穿刺 (图 1-3)。

(4) 消毒: 先用 30g/L 碘酊棉签自穿刺处从内向外、顺时针方向消毒皮肤, 待碘酊挥发后, 再用 75% 乙醇棉球以同样方式拭去碘迹, 待干。

(5) 穿刺: 取下针头无菌帽, 以左手拇指固定静脉穿刺部位下端, 右手持注射器, 示指固定针头下座, 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, 然后成 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。

(6) 抽血: 以右手固定注射器, 左手缓缓抽动注射器针栓至所需血量后, 嘱患者松

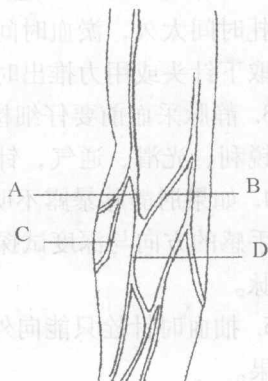


图 1-2 静脉采血部位示意图

A. 为推荐部位, B、C、

D. 为替代部位



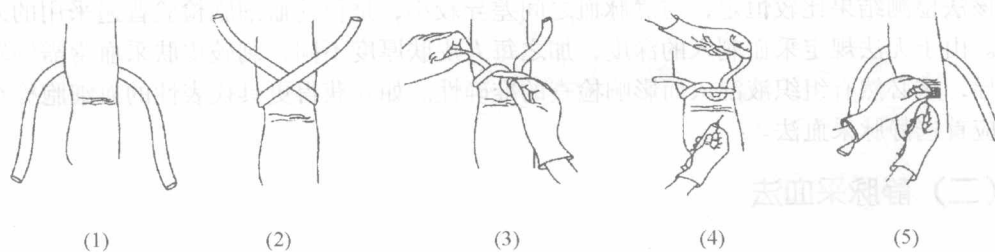


图 1-3 扎压脉带、抽血和止血示意图

拳，用无菌干棉签压住针孔，迅速拔出针头。然后令患者继续按压针孔 3min，以防出血。如属真空定量采血，可直接接上真空定量采血管，自动抽取定量血液。

(7) 放血与混匀：取下注射器针头，将血液沿试管壁缓缓注入试管达标记处。含抗凝剂试管需迅速轻轻颠倒混匀数次，使血液与抗凝剂充分混匀，备用。如属真空定量采血，无需此过程。

### 【注意事项】

1. 采血前应向患者耐心解释，以消除不必要的疑虑和恐惧心理。如遇个别患者进针时或采血后发生晕厥，应立即拔出针头令其平卧休息片刻，即可恢复。必要时可给患者嗅吸芳香酊、针刺（或拇指压掐）人中和合谷等穴位。

2. 避免标本溶血。造成溶血的原因有很多，如注射器和试管不干燥、不清洁；压脉带捆绑时间太久，淤血时间长；穿刺过程中损伤组织过多；抽血速度太快；血液注入容器时未取下针头或用力推出时产生大量气泡；抗凝血时用力振荡；离心时速度过快等。

3. 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。所用针头是否锐利、光滑、通气，针筒是否漏气等。

4. 如果肘静脉暴露不明显，可将左手示指消毒后，在采血部位触摸，发现静脉走向后凭手感的方向与深度试探性穿刺，或改用手背静脉、颈静脉、外踝静脉等，幼儿可用颈外静脉。

5. 抽血时针栓只能向外抽，不能向静脉内推，以免注入空气形成空气栓塞，造成严重后果。

6. 血液加入抗凝试管中应与抗凝剂充分混匀以达到抗凝目的；无需抗凝时则将血液直接注入试管中。

7. 血液标本采集后应立即送检，实验室接到标本后应尽快地进行检查处理。若血液标本不能及时检查，应将血浆或血清与细胞分离，进行适当处理，如冷藏保存。

### 【方法学评价】

静脉采血法适用于用血量较多（血量 > 2ml）的检验项目。由于静脉血液标本代表性大，且各项成分相对恒定，可反映患者整体状态，是临床最常用的检验标本，广泛用于各项生物化学、血液学、免疫学、微生物学等项目的检查。