

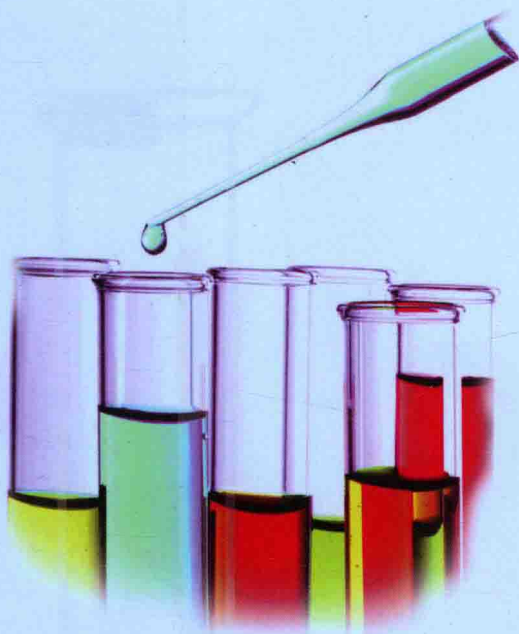


全国高等卫生职业教育高素质技能型
人才培养“十三五”规划教材

供医学检验技术、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业使用

临床检验基础

郑文芝 徐群芳 秦洁◎主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



全国高等卫生职业教育高素质技能型
人才培养“十三五”规划教材

供医学检验技术、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业使用

临床检验基础

主 编 郑文芝 徐群芳 秦 洁

副主编 焦瑞宝 郝 坡 韩忠敏

宋晓光 吴菲菲

编 者 (以姓氏笔画为序)

王玲玲 皖北卫生职业学院

吴菲菲 聊城职业技术学院

宋晓光 鹤壁职业技术学院

郑文芝 海南医学院

郝 坡 重庆三峡医药高等专科学校

胡 荣 湖南医药学院

秦 洁 邢台医学高等专科学校

秦为娜 邢台医学高等专科学校

徐文鑫 漳州卫生职业学院

徐群芳 益阳医学高等专科学校

黄燕妮 海南医学院

韩忠敏 郑州铁路职业技术学院

董素芳 海南医学院

焦瑞宝 铜陵职业技术学院

曾镇桦 福建医科大学附属漳州市医院

秘 书 董素芳



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国高等卫生职业教育高素质技能型人才培养“十三五”规划教材。

本书共 4 篇 14 章,包括血液检验,血型与输血一般检验,排泄物、分泌物及体液检验,脱落细胞及细针吸取细胞学检验。本书按照标本来源和检验科实验室区域设置分类编写,包括概论、项目名称、检验原理、方法(含试剂、器材、操作)、方法评价、质量控制要点、参考范围和临床应用评价。

本书适合医学检验技术、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

临床检验基础/郑文芝,徐群芳,秦洁主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.6

全国高等卫生职业教育高素质技能型人才培养“十三五”规划教材. 药学及医学检验专业

ISBN 978-7-5680-1734-3

I. ①临… II. ①郑… ②徐… ③秦… III. ①临床医学-医学检验-高等职业教育-教材 IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 086748 号

临床检验基础

Linchuang Jianyan Jichu

郑文芝 徐群芳 秦 洁 主编

策划编辑:荣 静

责任编辑:荣 静

封面设计:原色设计

责任校对:张会军

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫旭文化有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:20.5

字 数:677 千字

版 次:2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:59.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高等卫生职业教育高素质技能型 人才培养“十三五”规划教材 (药学及医学检验专业)

编委会

委 员(按姓氏笔画排序)

王 斌 陕西中医药大学
王志亮 枣庄科技职业学院
王德华 苏州卫生职业技术学院
甘晓玲 重庆医药高等专科学校
仲其军 广州医科大学卫生职业技术学院
刘修树 合肥职业技术学院
李静华 乐山职业技术学院
杨家林 鄂州职业大学
陆艳琦 郑州铁路职业技术学院
周建军 重庆三峡医药高等专科学校
钱士匀 海南医学院
唐 虹 辽宁医药职业学院
唐忠辉 漳州卫生职业学院
魏仲香 聊城职业技术学院

王文渊 永州职业技术学院
王喜梅 鹤壁职业技术学院
孔晓朵 鹤壁职业技术学院
叶颖俊 江西医学高等专科学校
刘柏炎 益阳医学高等专科学校
李树平 湖南医药学院
杨凤琼 广东岭南职业技术学院
张 勇 皖北卫生职业学院
范珍明 益阳医学高等专科学校
秦 洁 邢台医学高等专科学校
徐 宁 安庆医药高等专科学校
唐吉斌 铜陵职业技术学院
谭 工 重庆三峡医药高等专科学校

前言

QIANYAN

临床检验基础是检验医学专业学生必修的一门专业课,该课程的教学内容主要涉及临床实验室的基本检验技术。在自动化仪器快速发展的形势下,临床实验室的操作手段简单化、检验结果复杂化是对当今检验人员的挑战;而循证检验医学又给每一位检验医师提出了更高的要求。临床实验室不再单纯、被动地接受检验任务,还要更多地参加临床会诊、筛选实验方法、分析解释个体化检验结果,指导临床“床边检验”(POCT)的实施及质量控制等,以期合理使用实验资源,提供经济、适用的检验方案。

本教材是对2012年出版的《临床检验基础》的修订,4年来,临床检验学从技术层次到理论层次都有了较大进展,为适应这一变化,新版教材既传承了前一版教材的知识内容,又对某些检验项目的方法、质量控制手段及评价指标进行了补充与更新。充分体现了先进性、知识性、创新性、实用性和继承性。注重了“循证检验医学”、“质量控制”、“医技合作”和“人文素质教育”的思想。其间部分内容编写了实验方法。以利于学习者日后更好地服务于临床,为临床疾病的诊断、治疗提供重要的线索。另外,考虑到部分培养对象的继续深造,我们仍注重理论教材中知识的高度概括性和实用性,在每一章节后面都列出了思考题,供师生参考。

该教材的修订依据如下。

1. 学科地位与培养对象 临床检验基础是检验医学在我国长期发展的历史产物,是临床上最常用、最基本的实验室检查内容与技术。它所囊括的内容涉及细胞学、临床化学和物理学、免疫学和病原生物学等多学科的内容。随着临床实验室科室划分的逐渐细化,直接导致了实验室工作的过细分工。尤其在规模较大的医院,所谓“临检室”仅检测血、尿、便和体液“四大常规”。而我们的培养对象是三年制高职高专学生,他们的基础知识水平较普通本科生略显薄弱,将来主要面向基层。但他们毕业后在临床实验室所从事的技术工作同本科毕业生差别不大。目前我国各地区的临床检验水平差距越来越小,而高职高专毕业生所要就业的医院规模普遍偏小,检验科科室划分并不是很细,这要求他们在技能上更全面。因此在有限的学时内,高职高专院校的教学任务比普通本科院校更为繁重,这也对教材提出了更高的要求。要求教材既能体现检验医学的最高水平、又能培养学生的基本理论、基本知识和基本技能,简明、科学、实用。

2. 内容设置 本书共4篇14章。按照标本来源和检验科实验室区域设置分类编写。包括概论、项目名称、检验原理、方法(含试剂、器材、操作)、方法评价、质量控制要点、参考范围和临床应用评价等。少量涉及其他学科的检验项目,仅将常用检验方法的原理以适当的方法进行表述,没有提供具体操作,需要学生参考相关教材自学。

3. 编写重点 本书内容主要包括理论基础、检验技术(包括细胞形态的辨认、基本操作方法的规范化)、检验项目与方法的正确选择和评价、严格有效的质控措施。其目的是:①以搞好质量控制为前提,采用最有效、最可靠、最简便、更准确的检测方法,为临床提供高灵敏度、高特异性的检验项目和结果,及时满足临床诊断、鉴别诊断、疾病治疗和病情观察的需要。②结合本教材的适用范围,加强方法学评价、质量控制和临床应用的内容,在质量控制部分增加了检验结果的比对、可接受范围及最大允许误差、检验方



法与质控物的溯源性、仪器检验结果的复检规则等内容,以适应新时期人才培养的需要。重点内容仍同时编写实验操作方法。③密切结合临床检验实际工作需要和教学要求。

本教材的使用要求:

由于该教材主要用于三年制高职高专学生的培养,因此建议广大师生在教材使用过程中,依据学生基本情况和各自的教学大纲要求,对相关知识加以取舍。但总体建议将教学重点放在学生基本功训练、检验方法评价与质量控制等方面。同时引导学生对检验结果进行初步评价及临床解释。对于每章节后的思考题,可以有借鉴地使用。

本教材在编写过程中得到了华中科技大学出版社的大力支持,经过全体编写人员的通力合作,在规定时间内完成了教材的编写、审阅、校对及出版,特在此致谢。同时,本教材是在继承性地延续前一版教材的主体内容的基础上,依据学科发展和人才培养的需要,对教材的章节组成、编写重点、知识表现形式进行了修订。第一版教材的编者也为此付出了辛勤劳动,因此代表本版教材全体编写人员向第一版教材的全体编者一并表示感谢。由于编写时间仓促,编者能力所限,教材内容或存在有待商榷之处,请广大师生在使用时耐心标出,并与编者及出版社联系,以利于再版时修订。我们将深表感谢!

郭文芝 徐群芳 秦洁

2016年7月

目录

MULU

绪论	/1
第一篇 血液检验	/3
第一章 血液检验基本技术	/5
第一节 血液标本采集与处理	/5
第二节 微量吸管的使用与鉴定	/15
第三节 血细胞计数板的构造与使用	/16
第四节 血涂片制备与染色	/19
第二章 外周血细胞手工检验	/24
第一节 红细胞检验	/24
第二节 白细胞检验	/45
第三节 血小板检验	/56
第三章 血细胞分析仪检验	/62
第一节 电阻抗法血细胞分析仪检验	/62
第二节 五分类血细胞分析仪	/65
第三节 血细胞分析仪校准、性能评价和质量控制	/69
第四节 血细胞分析仪检测结果显微镜复检规则	/73
第五节 血细胞分析仪检测的临床应用	/76
第四章 血栓与止血的基本检验	/83
第一节 血栓与止血检验基本理论	/83
第二节 血栓与止血常用筛检实验	/87
第三节 血栓与止血的动态检验	/95
第四节 血栓与止血检验的质量控制	/97
第五节 血液流变学检验	/100
第二篇 血型与输血一般检验	/109
第五章 血型鉴定与交叉配血	/111
第一节 ABO 血型系统	/111
第二节 Rh 血型系统	/119
第三节 交叉配血试验	/122
第四节 红细胞其他血型系统	/125
第五节 白细胞血型与血小板血型	/126
第六节 新生儿溶血病的实验室诊断	/127
第六章 临床输血	/132
第一节 血液制品及保存方法	/132
第二节 血液采集、处理、发放及运输	/136
第三节 自身输血	/137



第四节 输血反应和输血传播性疾病	/138
第五节 临床输血技术进展	/140

▶ 第三篇 排泄物、分泌物及体液检验

第七章 尿液检验	/145
第一节 尿液标本采集、运送与处理	/145
第二节 尿液理学检验	/152
第三节 尿液化学检验	/160
第四节 尿液有形成分显微镜检查	/174
第五节 尿液一般检验的质量控制	/189
第六节 尿液化学其他检验	/191
第八章 尿液分析仪检验	/200
第一节 尿液干化学分析仪检验	/200
第二节 自动尿液有形成分分析仪检验	/205
第九章 粪便检验	/214
第一节 粪便标本采集、运送与处理	/214
第二节 粪便一般检验	/214
第三节 粪便化学检验	/218
第四节 粪便分析工作站	/220
第十章 痰液检验	/222
第十一章 生殖系统分泌物检验	/226
第一节 阴道分泌物检验	/226
第二节 精液检验	/229
第三节 前列腺液检验	/237
第十二章 临床体液检验	/240
第一节 脑脊液检查	/240
第二节 浆膜腔积液检查	/250
第三节 关节腔积液检查	/257
第四节 羊水检验	/261

▶ 第四篇 脱落细胞及细针吸取细胞学基本检验

第十三章 脱落细胞学基本检验技术	/269
第一节 脱落细胞学基本知识	/269
第二节 标本采集和涂片制备	/276
第三节 常用染色技术	/277
第四节 脱落细胞学检查的质量控制与应用评价	/277
第十四章 细针吸取细胞学基本知识及各系统脱落细胞学检查	/281
第一节 细针吸取细胞学基本知识	/281
第二节 各系统脱落细胞学检查	/282
中英文对照	/294
参考文献	/303
彩图	/305

绪 论

医学检验学(medical laboratory science)是一门涉及多学科、多专业的边缘性学科,也是临床医学在诊断、治疗、判断预后和预防等方面的应用性学科。由于该学科所进行的检验工作均在实验室内完成,所以又称为实验室医学(laboratory science)、实验诊断学或临床检验诊断学(clinical laboratory diagnostics)。

一、医学检验学的发展

医学检验学的发展与自然科学的发展息息相关。科学技术的发展为医学检验学科的形成奠定了物质基础,使该学科逐步成为临床医学中重要的独立学科。同时医学检验学内容的逐步深化与拓展,又促进了学科发展,当今的医学检验学已拥有临床检验基础、临床血液学检验、临床微生物学检验、临床免疫学检验、临床生物化学检验、分子诊断学、临床实验室管理、检验仪器学和临床输血学检验等众多的亚学科。

二、临床检验基础的基本任务和特点

临床检验基础包含了检验技术和检验项目在临床上的应用两方面的内容,其基本任务是采用先进的检验方法,对离体的血液、尿液、粪便、生殖系统分泌物、羊水、脑脊液、浆膜腔和关节腔积液、脱落细胞等标本进行理学、化学、病原生物学、显微镜形态学等检查,以满足临床筛检、诊断疾病的需要。

近年来,我国临床检验技术取得了飞跃的发展,其主要表现在:①检验手段自动化:大量先进的自动化仪器取代了手续繁多的手工操作及单一的比色分析,提高了检验的准确性、精密度,缩短了检验时间,并逐步向全实验室自动化(total laboratory automation, TLA)与网络化管理(net management)方面发展。②检验技术多样化:如血液、尿液、血凝分析仪等,采用多种先进技术,导致了检验项目的多样化和检验结果的复杂化。③检验方法标准化:大量由国际和国内权威机构推荐采用的参考方法应用于临床检验,提高了检验结果的准确性,使临床实验室间的检验结果具有一定的可比性,方便了医院之间的会诊、交流和远程诊断。不断完善的质量管理体系(如 ISO15189 及各种质量标准等)已应用于临床实验室认可(laboratory accreditation)、准入和日常管理诸环节。④标本微量化:为实现全实验室自动化创造了有利条件。⑤检验试剂商品化:随着多种自动化仪器的研发和在我国的应用,使用标准化的仪器配套商品试剂,已成为适应临床实验室全面质量管理的推进、满足检验方法量值溯源性要求的必要条件。⑥计量单位的国际化:医学检验结果报告均已采用国际法定计量单位,并已引入参考区间(reference interval)、医学决定水平(medical decision level)、危急值(critical value)等概念,加强了检验医师与临床医师的沟通与交流,发挥了检验医师在检验项目选择和检验结果解释方面的临床咨询作用。⑦质量管理的全程化:现代实验室已建立、健全了临床实验室质量保证体系(quality assurance system),包括分析前、分析过程中的质量控制和分析后的检验结果解释三个重要环节。经常进行的实验室内质量控制(internal quality control, IQC)、实验室间质量评价(external quality assessment, EQA)和全套规范化实验室管理,保证了检验结果的准确性和可信度。⑧临床实践及医学环境的多元化:医学检验不仅服务于临床患者的疾病诊疗过程,也参与疾病防控、流行病学调查与环境监测、食品卫生安全检测、健康咨询和基础医学研究。某些项目的检验形式也从有创伤检查向无创伤检查过渡。必要时检验医师还可与临床医师共同制定诊断和疗效判断标准。当今医学环境的特点是卫生资源分布的不均衡和患者维权意识的逐步增强。这要求医学检验人员的知识水平、操作技能、服务意识、质量意识和沟通能力不断增强,并在循证检验医学(evidenced-based laboratory medicine, EBLM)理论指导下,合理使用卫生资源,为临床提供实用的检验



项目和准确的检验结果。

三、本教材编写内容的变化

本教材为华中科技大学出版社新版高职高专医学检验教材。4年来,临床检验学从技术层次到理论层次都有了较大进展,为适应这一变化,新版教材在修订时除传承前一版教材对理论基础、检验技术(包括细胞形态的辨认、基本操作方法的规范化、检验项目与方法的正确选择和评价、严格有效的质控措施)的系统阐述外,还增加了“检验结果的比对、检验方法与质控物的溯源性、某些指标检验结果的危急值、仪器检验结果的复检规则”等。以利于学生今后更好地服务于临床,为临床疾病的诊断、治疗提供重要的线索。另外,考虑到部分培养对象的继续深造,我们仍注重理论教材中知识的高度概括性和实用性,并在每章内容后提供了适量的思考题,供教师、学生参考。

本书共4篇14章,按照标本来源和检验科实验室区域设置分类编写,包括概论、项目名称、检验原理、方法(含试剂、器材、操作)、方法评价、质量控制要点、参考范围和临床应用评价。少量涉及其他学科的检验项目,仅将常用检验方法的原理以适当的方法进行表述,没有提供具体操作,需要学生参考相关教材自学。

第一篇为血液检验,包括血液检验基本技术、外周血细胞手工检验、血细胞分析仪检验、血栓与止血的基本检验。

第二篇为血型与输血一般检验,包括血型鉴定与交叉配血、临床输血。

第三篇为排泄物、分泌物及体液检验,包括尿液检验、尿液分析仪检验、粪便检验、痰液检验、生殖系统分泌物检验、临床体液检验。

第四篇为脱落细胞及细针吸取细胞学基本检验,包括脱落细胞学基本检验技术、细针吸取细胞学基本知识及各系统脱落细胞学检查。

四、学习临床检验基础的基本要求

我们的培养对象是三年制的高职高专学生,高职高专学生多为高中起点,即将接受为期三年的职业教育培养,其基础知识水平略显薄弱,学生毕业后多在基层临床实验室从事具体工作。由于目前我国各地区的临床检验水平差距越来越小,他们所要面向的工作岗位因医院规模普遍偏小,检验科科室划分并不是很细,更要求他们在技能上要全面。因此在教与学过程中,在有限的学时内,高职高专院校的教学任务比普通本科院校更为繁重。这也对教材提出了更高要求:既能体现检验医学的最高水平,又能培养学生的基本理论、基本技能和实践能力,简明、科学、实用。学习过程中,学生应做到以下几点。

1. 注重专业理论学习 通过简要、系统的专业理论学习,特别是对现代检验项目的原理、方法评价和质量保证等相关理论的重点学习,使自己的基本理论掌握牢固。

2. 注重临床实践 除应掌握医学检验的专业知识外,还应熟练掌握必要的操作技术,特别是手工操作技术。同时有意识地适量接触患者相关临床资料,在实践中使自己对疾病的发生、发展有充分的了解,正确认识检验结果在疾病诊断与鉴别诊断中的应用价值,科学评价检验项目的诊断性能,综合分析临床其他资料,对检验结果作出符合临床实际的合理解释。

3. 强化质量意识 质量是生命,因此要注意各检验项目的质量保证标准和措施的理论学习,提高自己的质量管理水平。

4. 提高服务意识和沟通能力 医学检验工作者所从事的是一项细致、严肃的工作,无论是进行临床服务,还是科学研究,都必须有良好的职业道德和严谨的科学态度。在临床实践中要运用循证检验医学的观点,从患者利益出发,选择具有最佳临床价值的“金标准”检验项目和检验方法,为临床医师当好参谋。在工作中,及时与临床医生沟通,为临床提供更为有效的信息,变被动检验为主动检验。在未来的研究工作中要本着“只问是非、不计利害”的科学态度,采用科学的方法,根据临床的需要,进行方法学、仪器学及管理学等方面的研究。

(郑文芝 徐群芳 秦洁)



第一篇

血液检验

Linchuang Jianyan Jichu



血液检验是应用最广泛、蕴涵信息量最大的基础检验项目,是评价患者及健康体检者身体素质状况的最基本的内容之一。各组织器官的生理、病理变化累及血液系统时,可引起血细胞的数量、形态、各类细胞的比例,血液生化成分的变化以及血液流动学的改变。同时,血液系统本身的疾病也会影响全身各组织器官的生理功能。因此,血液检验常作为评价、监测其他组织和器官功能的间接指标。

血液检验的内容主要包括血液标本的采集,血细胞计数及血细胞形态学观察,血液相关物理、化学指标测定,以及为实现这些具体检验项目所涉及的检验原理、质量控制和方法评价等。

血液检验的主要目的:①协助诊断及鉴别诊断疾病;②疾病病情观察及预后判断;③一些特殊治疗过程中患者身体机能指标的监测;④手术前进行血液检验可作为术中和术后安全评价的内容;⑤可用于流行病、传染病和职业病的调查;⑥健康体检、身体状况的评价。

第一章 血液检验基本技术



第一节 血液标本采集与处理

正确采集血液标本是获得准确、可靠检验结果的关键,在自动化检验仪器普遍应用的现代临床实验室,分析前质量管理是全程质量管理的重点。《医学实验室——质量和能力的专用要求》(ISO/IEC15189)文件把“分析前程序”定义为:按照时间顺序,从临床医嘱开始,到分析检验程序终止时的步骤。包括:检验申请、患者准备、样品采集、运送到实验室并在实验室内传输。血液标本的采集和处理是分析前质量控制的主要环节。检验方法和目的不同,血液标本采集方法也不一样。最常用的采血方法有皮肤采血法、静脉采血法及动脉采血法。根据需要,将静脉血经过必要处理之后可获得血浆(血清)及血细胞等成分。

一、皮肤采血技术

(一) 普通采血针采血法

【原理】 皮肤采血法以往被称为毛细血管采血法。经过皮肤穿刺,得到的是微动脉、微静脉和毛细血管的混合血,同时含有细胞间质和细胞内液。

【采血部位】

1. 成年人 世界卫生组织(WHO)推荐成年人采集左手无名指指端桡侧血液(图 1-1)。此处采血操作方便,检查结果比较恒定。以往耳垂因痛感较轻也曾长期用于皮肤采血,但耳垂血液循环差、受气温影响大,检查结果不够恒定(如红细胞、白细胞、血细胞比容和血红蛋白等测定结果比手指血或静脉血高),已不提倡使用。

2. 婴幼儿 可采集大拇趾或足跟内外侧缘(图 1-2)血液。

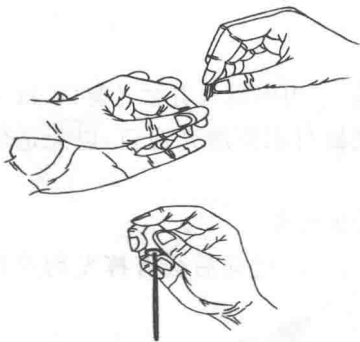


图 1-1 指端采血

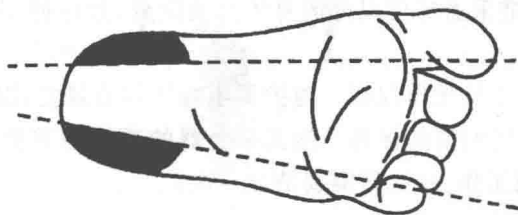


图 1-2 婴幼儿足部采血部位(黑色标示部位为采血区)

3. 严重烧伤或其他皮肤损伤者 可选择皮肤完整处采血,避开炎症、冻伤、化脓等部位。

【试剂与器材】 一次性皮肤穿刺针或激光采血器、微量采血管(带胶帽)、皮肤消毒剂(0.75%乙醇)、棉签、含有抗凝剂或血细胞稀释液的试管。

【操作要点】

1. 消毒 按摩左手中指或无名指指端内侧,使局部组织充血,再用含皮肤消毒剂的棉签消毒皮肤。



2. 穿刺 操作者左手拇指和食指固定采血部位,右手持消毒针迅速刺入组织 2~3 mm 并移开针头,血液自行流出。

3. 吸血 用消毒干棉签擦去第一滴血,迅速用微量吸管吸取随后流出的血液,并及时转移至预先加好试剂的试管中,立即混匀。采血完毕后,用消毒干棉签在针刺处压迫止血。

【注意事项】

1. 选择正确的采血部位 采血局部皮肤应完整,无烧伤、冻疮、水肿、发绀或炎症等。除特殊情况外,不要耳垂采血。

2. 注意严密的消毒和生物安全防范 必须严格无菌操作,做到一人一针一管。

3. 防止血液凝固 组织液可造成血液稀释甚至快速凝固,因此吸血时避免用力挤压伤口而混入组织液,如血流不畅,只能在伤口远端稍加压力,边加压边吸血。第 1 滴血也混有组织液,应丢弃不用。吸血动作要迅速,防止流出的血液发生凝固。

4. 尽量保证血液成滴停留在穿刺部位便于采集,否则血滴散开后不便吸取,因此应在消毒前拭净局部的汗液和水分,待消毒剂挥发后再穿刺采血并及时吸血,以免影响血液成分及血滴状态,甚至发生溶血。

5. 进行多项检查时按以下顺序顺序采血 依次为血小板计数、红细胞计数、血红蛋白测定、白细胞计数、血型鉴定等。

(二) 激光采血器采血法

激光皮肤采血法属于非接触式采血法,多家临床实验室已在使用。

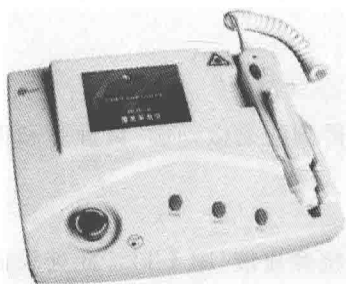


图 1-3 激光采血器

【原理】 激光采血器能在极短时间内发出一束特定波长的激光束,在镜头片的配合下,细微激光束接触皮肤后瞬间在采血部位产生高温,使皮肤组织溶解气化,形成 0.4~0.8 mm 微孔,血液自微孔流出,即可采集到末梢血(图 1-3)。打孔后的残留物成等离子状态,吸附在镜头片表面。

【器材】 激光采血器(含激光控制器、显示屏、激光输出手柄、充电器)、一次性激光防护罩、微量吸血管、消毒用品等。

【操作要点】

1. 按摩、消毒采血部位 手指采血,与采血针皮肤采血法相同。
2. 预设激光能量 根据患者皮肤柔韧度选择适宜的激光能量。
3. 发射激光、吸血 安装好激光防护罩,将激光发射口垂直轻压于采血部位,按下“触发键”发射激光,退下防护罩,及时采集流出的血液。

【注意事项】

1. 保证安全 ①避开易燃易爆性气体环境以防爆炸。②使用时禁止用肉眼观看激光窗口,或将激光窗口对准采血部位以外的身体其他位置;禁止使用反光镜或其他反光器材观察激光窗口,以免造成视力损害。
2. 正确操作仪器 防护罩不能倾斜或悬空,以免影响血液标本采集效果。
3. 定期清洁保养 激光采血器的透镜是重要的部件之一,在使用一段时间会有挥发物附着于表面,一般工作 50 次后需要清洁 1 次。

二、静脉血液采集技术

静脉血能够准确反映全身血液的真实情况,且不易受到气温和末梢循环的干扰,更具有代表性。尤其进行血液一般检验,提倡以静脉血取代末梢血。静脉采血法分为开放式静脉采血法和封闭式静脉采血法。

(一) 开放式静脉采血法(普通注射器静脉采血法)

【原理】 注射器针头刺入浅静脉后,利用往后拉动针筒栓时形成的负压,使血液流入针筒内。

【采血部位】 肘前静脉、手背静脉；婴幼儿可用颈静脉，必要时可从股静脉、大隐静脉等处采血。

【器材】 一次性无菌塑料注射器(1 mL、5 mL、10 mL)、压脉带、垫枕、消毒用品，试管(含或不含添加剂)。

【操作要点】 (以肘静脉采血为例)

1. 检查注射器 静脉采血前要仔细检查针头是否安装牢固，针筒内是否有水分和空气。所用针头应锐利、光滑、通气，针筒不漏气。

2. 消毒 让患者取坐位或卧位，一般选肘正中静脉，让前臂水平伸直放在垫枕上，暴露穿刺部位，触摸选择容易固定、明显可见的静脉。先用 30 g/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。

3. 扎压脉带 在肘部以上捆扎压脉带，使静脉血管充盈可见。

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 见回血后，右手固定注射器，用左手缓缓抽出针栓，至所需血量后，放松拳头，左手以消毒棉签压住穿刺孔，右手拔出针头。

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(或非抗凝)管中，含有添加剂者需缓慢混匀，防止溶血和泡沫产生(图 1-4)。

(二) 封闭式静脉采血法

封闭式采血法又称负压采血法，已被临床广泛应用。

【原理】 血管被刺破后，血液经过预先设置的特定负压吸引，经特制导管直接流入负压试管(或称真空管)，整个过程都在密闭条件下进行。

【器材】

1. 皮肤消毒用品。

2. 一次性真空采血器 真空采血器由真空采血管、双向采血针(包括直针和头皮采血针)、持针器三个部分组成。直针和头皮采血针之间以乳胶软管或树脂硬管相连。头皮针一端为采血端，带有可移除的保护封套，使用时可取下封套，将针头刺入血管。直针端为放血端，覆盖密封的乳胶外套，可连同胶帽刺透真空采血管的胶塞，真空管的负压将血液引流管至管内(图 1-5)，针头拔出后，乳胶封套可借助自身弹性将针头再次密封。

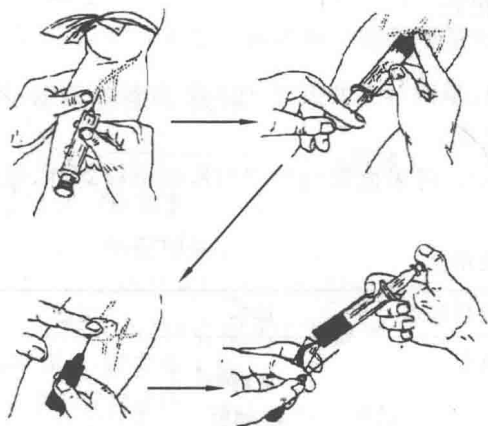


图 1-4 静脉采血示意图

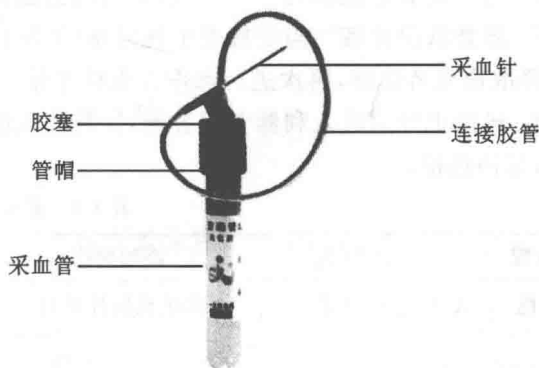


图 1-5 真空采血器和采血管

3. 真空采血管 真空采血管是采血器的主要组成部分，主要用于血液的采集和保存，在生产过程中预置了一定量的负压，当采血针穿刺进入血管后，由于采血管内的负压作用，血液自动流入采血管内，管外壁有血容量刻度标识；同时采血管内预置了各种添加剂(也有特定颜色标识)，完全能够满足临床的多



项综合的血液检测,安全、封闭、转运方便。

【操作要点】 (SOP)

1. 静脉穿刺前准备

- (1) 确保穿刺用托盘准备好,托盘内包括所有采血用具(手套、压脉带、真空采血管、消毒液、棉签等)。
- (2) 所有的样本管编号或贴上标签。
- (3) 请患者准备:做血液检验项目的患者,一般要求采血前禁食 8~12 h,采血前一天避免吃高脂肪、高蛋白类食物,避免饮酒。
- (4) 查看检验单,查对检验单上患者姓名、性别、年龄等项目与患者是否吻合,耐心检查需要空腹血检验的项目,询问患者是否遵照医嘱;需要增添项目时先与出具检验申请单的医生联系。
- (5) 洗手,戴上手套,并注意常规防护。
- (6) 在受试者的穿刺位以上 5~8 cm 处,扎紧压脉带,但不能太紧导致受试者不适,压脉带的捆绑时间不应超过 1 min。
- (7) 嘱受试者用力握拳,选择合适的血管:当轻压或轻拍时能感觉其回弹的静脉即为合适血管。最常用的选择部位是血管丰富并且血管贴近皮肤表层的肘前区域。
- (8) 消毒:以穿刺点为圆心,用蘸有碘酒的棉签由内到外螺旋形涂抹,然后用 75%乙醇棉签脱碘,消毒范围为直径 8~10 cm,注意消毒过的地方不能重复涂抹,在涂抹的过程中棉签也要同时旋转。如果手臂皮肤不够干净的则需重新擦拭。
- (9) 穿刺部位干燥。
- (10) 洁净后不要触摸穿刺部位。

2. 静脉穿刺 去除外包装,将采血针针头斜面朝上,使针与手臂约成 15°角,使其方向与血管一致,迅速地刺入已选定的静脉。若观察到回血现象,说明针已经准确地刺入血管,嘱受试者松开拳头。固定采血针确保针头不移动,或将针头沿血管方向略向前延伸少许后固定不动。

3. 连接真空管引流血液 见到穿刺针头后有回血时,将放血端针头直接刺入真空采血管(表 1-1),让血液自行流入试管中。若试管内含有添加剂,则边引流,边弹动试管,混匀血标本。同时解除压脉带,观察受检者反应。

4. 移除采血器 待采血量满足要求后,先嘱受检者松开拳头,以无菌棉签压住穿刺处,拔下针头并及时混匀血液。如需进行多项检查,可更换真空管连续采血。通常采取血培养管→抗凝管→干燥试管或非抗凝管→枸橼酸钠(血凝)→肝素或 EDTA 管→草酸钾→氟化钠→枸橼酸钠(血沉)管。

5. 请受检者自行轻压棉签 3~5 min,手臂需举至高于心脏水平位置以控制血流(如有出血倾向患者如过敏性紫癜、ITP、白血病等要压迫 5~10 min,直到无血渗出)。

6. 将真空管颠倒混匀 5~10 次,切勿用力振摇。

7. 异常状况处理 当受检者出现异常(如出汗、面色苍白、晕倒),立即拔针并急救;如操作失败,需耐心解释取得患者谅解,再次进行操作。采样尽量在 1 min 内完成。

8. 迅速把针头放入利器专用容器,针管放入医疗垃圾袋中。将采血管与相应的检验单核对好,编号,分类,尽快送检。

表 1-1 真空采血管种类及用途

采血管	添加剂	添加剂作用	采血后处理	标本	用途
橘红色	无,内壁涂硅酮	防止机械性溶血	静置 1 h,离心	血清	生化学、血清学、免疫血液学检验
红色	硅胶	促凝	颠倒混匀 5 次,静置 1 h,离心	血清	生化学、血清学、免疫血液学检验
	凝血酶	促凝	颠倒混匀 8 次,静置 5 min,离心	血清	急诊生化试验
绿色	肝素钠、肝素锂	抗凝	颠倒混匀 8 次,离心	血浆	生化学检验

续表

采血管	添加剂	添加剂作用	采血后处理	标本	用途
金黄色	促凝剂、分离胶	促凝,促进血液分层	颠倒混匀5次,静置5 min,离心	血清	生化学检验
浅绿色	肝素锂、分离胶	抗凝,促进血液分层	颠倒混匀8次,离心	血浆	生化学检验
紫色	EDTA-K ₃ (液体)	抗凝	颠倒混匀8次,试验前混匀	全血	血液学检验
紫色	EDTA-K ₃ (干粉)	抗凝	颠倒混匀8次,试验前混匀	全血	血液学、免疫血液学检验
黄色	含聚茴香脑磺酸钠	抑制补体、吞噬细胞、抗生素	颠倒混匀8次	全血	血培养
灰色	苯酸钾/氯化钠,氟化钠/EDTA-Na ₂ ,氟化钠(血清)	抑制糖分解	颠倒混匀8次,离心	血清 血浆	血液葡萄糖检验
浅蓝色	枸橼酸钠:血液=1:9	抗凝	颠倒混匀3~4次,试验前混匀	全血	凝血检验
黑色	枸橼酸钠:血液=1:4	抗凝	颠倒混匀8次,试验前混匀	全血	红细胞沉降率

【注意事项】

1. 严禁在输液、输血的针头或皮管内抽取血标本。
2. 压脉带压迫时间应小于1 min 长时间使用压脉带,将使静脉血流受阻,毛细血管内压上升,发生组织液与血管内液的交换,小分子物质容易经血管壁渗出,逸入组织液中。压迫时间越长,局部组织发生缺氧而引起血液内成分的改变越明显。
3. 尽量避免穿刺部位形成皮肤淤斑甚至皮下血肿 长期压迫压脉带、反复调整进针角度均易发生皮肤淤青,甚至刺穿血管形成皮下血肿,反复用力揉压穿刺伤口也易发生淤斑及血肿。因此采血时要求技术熟练,一针见血;采血完毕嘱受检者避免用消毒棉签反复揉压,也不宜弯曲前臂。
4. 防止发生气体栓塞 采血过程中针栓只能外抽,不能内推。
5. 保证真空采血管的质量 购买质量可信的产品并在有效期内使用,防止添加剂失效或负压消失。

三、动脉采血技术

动脉血标本主要用于血气分析检验。

【器材与试剂】

1. 皮肤消毒用品。
2. 2 mL 或 5 mL 注射器,使用前将内壁用 1000U/mL 无菌肝素生理盐水溶液浸润。也可选用一次性专用动脉采血器(有配套密封装置)。
3. 橡皮塞或软木塞。

【穿刺部位】 桡动脉操作最方便,其次可选用肱动脉或股动脉。

【操作要点】 目前临床上较常用的有普通注射器法和专用动脉采血器法。以血气分析标本采集为例。

1. 准备用具,选择穿刺部位 以左手食指和中指触摸动脉搏动最明显处作为穿刺点。
2. 常规消毒 分别用乙醇或碘酊对受检者穿刺点及其附近皮肤、操作人员双手进行认真消毒。
3. 动脉穿刺 以消毒后的左手食指和中指绷紧穿刺点皮肤并固定血管,右手持注射器以 30°~45°角