

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗 杰

实用检验医学手册

SHIYONG JIANYAN YIXUE SHOUC

主编 张吉才 刘久波 朱名安



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗杰

副总主编 朱宗明 刘久波

实用检验医学手册

SHIYONG JIANYAN YIXUE SHOUC

主编 张吉才 刘久波 朱名安



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

《实用检验医学手册》共分五章,内容包括常见检验标本采集方法、血液检验、体液检验、常用核酸检测项目及细菌学检验等内容。主要介绍了常用检验项目的目的、标本采集方法及注意事项、检验结果参考值范围及临床意义等。该手册文字简练,条理清楚,内容全面,便于携带和查阅。

本书适合住院培训医生、临床实习医生、全科医生、护理人员在临床实践中参考及使用。

图书在版编目(CIP)数据

实用检验医学手册/张吉才,刘久波,朱名安主编. —武汉:华中科技大学出版社,2015.7

(实用临床医学丛书.第1辑)

ISBN 978-7-5680-1131-0

I. ①实… II. ①张… ②刘… ③朱… III. ①医学检验-手册
IV. ①R446-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 185854 号

实用检验医学手册 **张吉才 刘久波 朱名安 主编**

策划编辑:史燕丽

封面设计:原色设计

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:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:11.75

字 数:341千字

版 次:2015年10月第1版第1次印刷

定 价:48.00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

实用临床医学丛书

(第一辑)编委会

主任委员	罗杰		
副主任委员	朱宗明	刘菊英	何明武
	何国厚	童强	彭力
	涂自良	王定奎	

总主编	罗杰		
副总主编	朱宗明	刘久波	
编委	(以姓氏笔画为序)		
	王定奎	朱宗明	刘刚
	刘久波	刘菊英	杜士明
	何明武	何国厚	张文君
	张汉语	张吉才	罗杰
	周建华	胡怀明	徐霖
	涂自良	彭力	童强
	谢多双		

《实用检验医学手册》

编写人员

主 编 张吉才 刘久波 朱名安

副主编 李德奎 毛达勇 郭建华

编 委 (以姓氏笔画为序)

毛达勇 吕 军 朱名安

朱清红 刘久波 李文翠

李显东 李晓强 李德奎

杨宏伟 余宗涛 张吉才

陈 炜 胡秀学 高 波

郭建华 谢 飞

实用临床医学丛书(第一辑)前言

近年来,随着科学技术不断进步,医学理论和临床研究飞速发展,临床上新技术和新方法不断出现,各种大型的医学专著及医学指南层出不穷。但是,对大多数工作在一线的中青年医生、住院规范化培训医生及临床实习医生来说,尚缺少一类便携式的专科参考书。鉴于此,十堰市太和医院组织各临床医技科室的专家,结合本专业临床工作实践,编写了这套“实用临床医学丛书”。

十堰市太和医院始建于 1965 年,是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、急救、康复、干部培训等为一体的大型国家综合性三级甲等医院、国家级住院医师规范化培训基地、国家全科医生规范化培养基地、中西部市州级区域医疗中心,医疗服务辐射鄂、豫、陕、渝及毗邻地区 2600 多万人。目前医院拥有一个本部、两个分部(东院区、太极湖院区),托管两家医院(郧阳区人民医院、神农架林区人民医院)。编制病床 3540 张,员工 4500 余名,其中,高级职称专业技术人员 700 余名,博士、硕士 800 余名。医院设有 58 个临床科室、16 个医技科室。其中,有 1 个国家级重点学科,1 个国家级重点专科;25 个湖北省省级临床重点专科;1 个湖北省省级重点实验室和 1 个脐带血造血干细胞临床医学研究中心。2015 年,医院成立了本丛书编委会,并组织了一批工作在临床一线的资深专家着手编写。各分册主编均为湖北省省级临床重点专科首席科主任和学科带头人,编写过程中,在坚持科学性的前提下,紧密联系临床工作实际,更注重实用性、指导性和可操作性。编者们依据医学新理论、新技术和新的实验方法,并结合实际工作经验,用简练的语言,介绍了各学科常用检查试验或诊疗技术的原理、方法、正常值及意义、适应证、禁忌证及注意事项等。各分册成稿后,医院又组织相关专家进行了反复讨论,并在广泛征求相关意见的基础上进行了修改和完善,以期达到理论和实践的统一。

我们编写出版本丛书的目的及愿望是既为综合性大型医院提供一套全面系统的检查诊疗手册,又能使其成为中青年医生

日常工作、住院医师规范化培训的参考书;同时还可以作为临床实习医生的实习指导书。

本丛书出版之际,正值十堰市太和医院五十周年华诞。这套丛书的出版承载了太和人 对前辈创业的感恩及回馈,是对太和精神的传承与发扬,更是对社会责任的担当。我们衷心希望本丛书能成为业内同道的良师益友,为提高医疗质量、保证医疗安全、推动学科发展、促进医学事业进步做出贡献。对本丛书中存在的缺点和不足,欢迎业界同仁批评指正。

湖北省十堰市太和医院院长、党委书记



前 言

近年来,由于科学技术的飞速发展,实验医学取得了长足的进步,检验学科已经从“医学检验”发展成了“检验医学”。医院的检验科室不再是传统意义上的辅助科室,已成为临床医学的重要组成部分。在基于循证医学的今天,各种临床检验结果在疾病的诊断、治疗和预防方面发挥着重要作用;检验科室的水平也是衡量一所现代化医院整体医疗水平的重要指标之一。为了便于临床科室与检验科室的沟通协作,同时方便临床医师正确选择检验项目和判定检验结果,特编写了这本《实用检验医学手册》。

该手册共分五章,内容包括常见检验标本采集方法、血液检验、体液检验、常用核酸检测项目及细菌学检验等内容。主要介绍了常用检验项目的目的、标本采集方法及注意事项、检验结果参考值范围及临床意义等;还特别介绍了本院检验科室最新开展的检验项目及临床意义等。希望该手册有助于临床医师选择最经济实用的检验项目,为临床诊疗服务。

该手册实用性强,具有文字简练、条理清楚、内容全面、携带和查阅方便等特点。本书适合住院培训医生、临床实习医生、全科医生、护理人员在临床实践中参考及使用。

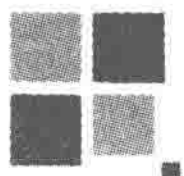
由于时间仓促,内容广泛,加上编者水平有限,书中难免出现遗漏、不足之处,欢迎广大读者不吝赐教,惠予指正。

张吉才 刘久波 朱名安

目 录

第一章 常见检验标本采集方法	(1)
第一节 分析前因素对检验结果的影响	(1)
第二节 常见检验标本的采集、保存、运输要求	(6)
第二章 血液检验	(23)
第一节 血液疾病相关检验	(23)
第二节 凝血功能相关检验	(43)
第三节 肝功能、肾功能的生物化学检验	(65)
第四节 电解质与血气分析	(84)
第五节 心肌酶及其他心脏疾病危险因子检验	(92)
第六节 糖代谢、脂代谢紊乱相关检验	(100)
第七节 肿瘤标志物	(119)
第八节 内分泌激素检验	(134)
第九节 骨代谢标志物的检验	(145)
第十节 常用感染因子检测	(155)
第十一节 自身抗体检测	(182)
第十二节 免疫功能检查	(226)
第十三节 微量元素检测	(240)
第十四节 血液流变学检验	(245)
第十五节 婴幼儿疾病筛查	(246)
第三章 体液检验	(253)
第一节 尿液检验	(253)
第二节 脑脊液检验	(271)
第三节 浆膜腔积液检查	(278)
第四节 羊水检查	(285)
第五节 精液检查	(289)
第六节 粪便检验	(294)
第七节 胃液检查	(299)
第八节 十二指肠引流液检查	(303)

第九节	前列腺液检查.....	(305)
第十节	阴道分泌物检查.....	(308)
第四章	常用核酸检测项目.....	(311)
第五章	细菌学检验.....	(331)
第一节	细菌学检验标本的采集.....	(331)
第二节	临床各部位标本中常见病原体.....	(343)
第三节	药敏报告及解释.....	(346)
第四节	临床常见的主要多重耐药菌株.....	(358)
参考文献		(363)



第一章 常见检验标本采集方法

近年来,检验医学发展迅速,检测新技术、新项目不断涌现,不仅要求检验人员要不断学习、掌握新知识,而且也要求临床医生和护士应及时了解检验医学的新发展,使得检验新技术、新方法、新项目在应用过程中得到充分有效的利用,提高诊断和治疗的准确性和有效性。

检验报告不仅是医生进行诊断治疗的重要依据,而且是记录医疗过程和效果的重要资料。为了保证实验数据的可靠性,在检验医学中必须坚持全面质量控制,即指对影响临床检验结果可靠性的各方面因素及各个环节进行质量控制和全过程质量控制(即指对实验工作的全过程进行质量控制和质量管埋)。全过程质量控制包括实验前(分析前)、实验中(分析中)和实验后(分析后)三个阶段的质量控制。在实验误差中分析前的误差占70%,因而保证分析前质量对减少实验误差显得尤其重要。

分析前质量保证包括患者准备、标本收集、处理、储存和运输等环节,因而能否正确地、规范化地采集和处理标本,是能否做到实验前质量保证的重要内容。

第一节 分析前因素对检验结果的影响

检验过程是一个很复杂的过程,它受到诸方面因素的影响。从程序上说,它包括医生申请、患者准备、标本采集、标本运送、标本处理、标本测定、结果计算、发出报告8个步骤。控制误差,保证检验质量与检验中的每一个步骤均有密切关系。分析前阶段(医生申请、患者准备、标本采集、标本运送)的质量保证是实验室质量保证体系中最重要、最关键的环节之一,这一环节如果得不到保证,即使有最好的仪器,最好的方法,检验结果非常“准确”,也不能真实、客观地反映患者当前的病情,甚至还可能起误导作用。因此保证送检标本的质量是这一阶段的核心,也是目前检验质量管理中一个最薄弱的环节,据统计近70%的检验错

误由此引起。本手册的主要内容是介绍患者准备、标本采集、标本保存、标本运送、标本验收的有关要求。

一、医师申请

检验申请表应包括以下内容：患者姓名、性别、年龄、住院号、科室、床号、患者相关临床资料(如临床诊断、用药)、原始样品类型、申请的检验项目、原始样品采集者、原始样品采集日期和时间、实验室收到原始样品的日期和时间。

二、影响检验结果的因素

1. 患者状态

1) 不可变的生物因素：如年龄、性别等。

2) 可变的生物因素：情绪、运动、生理节律变化、饮食等。

①情绪：原则上患者应在平静、休息状态下采集标本，特别是血液标本。患者在采集标本时产生的恐惧、紧张，有时造成标本采集的失败。患者处于激动、兴奋、恐惧状态时，可使血红蛋白、白细胞增高。应激状态：葡萄糖、5-羟色胺、儿茶酚胺、皮质醇皆可升高。②运动：可引起 ALT、AST、LDH、CK 等升高；还可引起血中钾、钠、钙、白蛋白、血糖等成分的变化。③劳累或受冷、热空气刺激，往往可见白细胞的增高。生理节律变化见表 1-1。

表 1-1 部分分析物生理节律变化

分析物	峰值时间	谷值时间	范围(日均值的百分比)/(%)
钾	14:00—16:00	23:00—1:00	5~10
钠	4:00—6:00	12:00—16:00	60~80
铁	14:00—18:00	2:00—4:00	50~70
血红蛋白	6:00—18:00	22:00—24:00	8~15
TSH	20:00—2:00	7:00—13:00	5~15
T ₄	8:00—12:00	23:00—3:00	10~20
生长激素	21:00—23:00	1:00—21:00	300~400

续表

分析物	峰值时间	谷值时间	范围(日均值的百分比)/(%)
泌乳素	5:00—7:00	10:00—12:00	80~100
醛固酮	2:00—4:00	12:00—14:00	60~80
可的松	5:00—8:00	21:00—3:00	180~200

2. 其他 如采取标本时,体位、止血带等。

体位从立位到卧位时,血清一些物质的影响如:Hb下降4%,HCT下降6%,K下降1%,Ca下降4%,ALT下降7%,AST下降9%,ALP下降9%,IgG下降7%,IgA下降7%,IgM下降5%,TG下降6%,T₄下降11%。

止血带扎得太紧,时间超过1 min也会影响血液标本的测定结果。

3. 饮食 一顿标准餐后,可使血中TG增高50%,Glu增高15%;进食高蛋白或高核酸食物,可引起血中BUN及UA的增高;进食高脂肪食物,可引起TG的大幅度增高。餐后采集的血液标本,其血清常出现乳糜状,影响到许多检验测定的准确性。咖啡可使AMY、AST、ALT、ALP、TSH、Glu等升高;乙醇可使Glu降低,使TG、GGT、HDL-Ch升高;尼古丁可使儿茶酚胺、胃泌素、皮质醇、生长激素、碳氧血红蛋白、血细胞比容、癌胚抗原升高,使免疫球蛋白降低。

4. 药物 因药理作用对测定方法产生影响。几种常用抗生素对部分检验项目检测结果的影响见表1-2。

表1-2 几种常用抗生素对部分检验项目检测结果的影响

检验项目	青霉素钾	苯唑西林	氨苄西林	羧苄西林	头孢噻吩钠	头孢噻肟三嗪	硫酸链霉素	硫酸庆大霉素
WBC	↓	↓	●	↓	↑	—	↓	—
RBC	↓	↓	↓	↓	↓	—	↓	↓

续表

检验项目	青霉素钾	苯唑西林	氨苄西林	羧苄西林	头孢噻吩钠	头孢噻肟三嗪	硫酸链霉素	硫酸庆大霉素
Hb	↓	—	↓	—	↓	—	↓	—
PLT	↓	↓	↓	↓	↓	—	↓	—
ALT	↑	—	↑	↑	↑	↑	↑	↑
AST	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
ALP	—	↑	—	↑	↑	↑	—	↑
CK	—	—	↑	↑	—	—	—	—
LDH	—	—	—	↑	—	—	↑	↑
BIL	↑	↑	—	—	↑	—	↑	↑
BUN	↑	↑	—	—	↑	—	↓	↑

注：↑结果增高，↓结果降低，●结果增高降低不定，—结果无影响。

雌激素引起 HDL-Ch、甲状腺结合球蛋白、某些凝血因子增高。

黄体酮引起 HDL-Ch 降低，使 LDL-Ch 增高。

维生素 C 对部分检验结果的影响：使 Cr、UA、BIL、ALT、AST、Glu、尿 Cr 增高；使 Ch、TG、LDH 降低。

5. 输血/输液对检验的影响

输血/输液对检验的影响见表 1-3。

表 1-3 输血/输液对检验的影响

输血/输液	分析物	趋向
电解质	钾/钠/镁	升高
	葡萄糖	升高
葡萄糖	无机磷/钾	降低
	淀粉酶/胆红素	降低

续表

输血/输液	分 析 物	趋 向
右旋糖苷	凝血酶原时间	降低
	总蛋白	升高
	血细胞分析	假性凝集
Y-球蛋白	感染期血清学	假阳性
输血	血 pH	降低
	血凝试验	抑制

6. 溶血标本对检验的影响

溶血标本对检验的影响见表 1-4。

表 1-4 溶血标本对检验的影响

项 目	红细胞/血浆	溶血标本/正常标本
Cl	0.50	1.05
Na	0.11	0.81
K	22.7	1.91
P	0.78	-2.64
Ca	0.10	0.96
ALT	6.7	2.2
AST	40.0	3.59
LDH	180.0	8.04
CK	0	14.08
Cr	1.63	1.94
UA	0.55	0.5
Glu	0.82	0.91
BUN	0.82	1.14

7. 脂血 引起被分析物分布不均一;血清/血浆中水分被

取代可达 10% 左右;对吸光度的干扰;物理化学机制的干扰,如标本中的脂蛋白可整合亲脂成分,降低与抗体的结合;影响电泳和层析。

8. 其他原因

- (1) 抗凝剂、防腐剂的影响。
- (2) 静脉血、动脉血、毛细血管血的差异。
- (3) 容器洁净度或无菌程度。
- (4) 采集静脉血时,止血带松紧度及时间的影响。
- (5) 采集标本运送时间间隔、运送条件等。
- (6) 从输液处采血或边输液边在输液肢体近端采血。
- (7) 张冠李戴。

第二节 常见检验标本的采集、保存、运输要求

一、样本采集的一般要求

1. 采样时间的控制 ①最佳采样时间的选择:原则上晨起空腹时采集标本,尽可能减少昼夜节律带来的影响;患者处于平静状态,减少患者由于运动带来的影响;减少饮食的影响;易于与正常参考范围做比较;便于组织日常工作。②选择检出阳性率最高的时间点采样。③对诊断最有价值的时间采样。④采取具有代表性的标本。⑤采取最合乎要求的标本:抗凝剂的正确应用;防溶血;防污染;防止过失性的采样。

2. 患者准备的要点

(1) 原则上患者应在平静、休息状态下采集标本,特别是血液标本。

(2) 做好解释工作,向患者说明做该项检验的目的及注意事项,消除在抽血,特别在抽取脑脊液,胸腔、腹腔积液及骨髓穿刺时的恐惧和紧张,使之能较好配合。

(3) 避免饮食、药物等的影响。

(4) 尽力争取患者的协助,特别是由患者自己留取标本时(如中段尿及 24 h 尿标本、痰标本、粪便标本中病理成分的采集等),要告之留取方法、注意事项,以保证采得高质量的标本。

(5) 唯一性标识,标本容器的标签上至少应注明送检科室、床号、患者姓名、送检标本名称、采集标本的时间,防止张冠李戴。

二、血液标本采集、运送与接收

(一) 抗凝剂

1. 枸橼酸钠 枸橼酸钠能与血液中的钙离子结合形成络合物,从而阻止血液凝固,常用浓度为 109 mmol/L 。用于凝血功能检验时, 109 mmol/L 枸橼酸钠与血液的比例为 $1:9$,一般取抗凝剂(枸橼酸钠) 0.2 mL 加血液 1.8 mL 。用于魏氏法血沉测定时, 109 mmol/L 抗凝剂(枸橼酸钠) 0.4 mL 加血液 1.6 mL 。

2. 乙二胺四乙酸二钾($\text{EDTA-K}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 相对分子质量 404.47) 抗凝机制与枸橼酸钠相同,一般 $1.5 \sim 2.2\text{ mg}$ (150 g/L 的 $\text{EDTA-K}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $10\text{ }\mu\text{L}$) 可阻止 1 mL 血液凝固。 EDTA-K_2 特别适用于全血细胞分析及红细胞比容测定,室温下 6 h 红细胞体积不改变。

3. 肝素 一种含有硫酸基团的黏多糖,相对分子质量为 15000 ,带有较多负电荷,具有多方面抗凝作用,主要是对抗凝血酶及凝血酶的形成和活性,阻止血小板聚集。通常用肝素粉剂(每毫克含 $100 \sim 125\text{ U}$ 配成 1 g/L 肝素水溶液,即每毫升含肝素 1 mg ,能使 10 mL 血液不凝固)。可用于生化和免疫检验。

采集抗凝血时一定要立即轻轻颠倒采血容器,使抗凝剂与血液充分混匀以避免血液凝固,但不可用力振摇造成溶血。

(二) 毛细血管采血法

1. 器材 三棱针:预先高压消毒,每人每次采血更换 1 次采血针以避免交叉感染,目前有市售一次性使用的采血针,刺血深度可控制。 75% 乙醇棉球,消毒干棉球, $20\text{ }\mu\text{L}$ 吸管,应校正后使用。

2. 采血步骤

(1) 轻轻按摩采血部位,使其自然充血,用 75% 乙醇棉球消毒局部皮肤,待干。采血部位成人以左手无名指为宜,半岁以上儿童以手指为好,半岁以下婴幼儿通常自拇指或足跟两侧采血。