



全国中等医药卫生职业教育“**十二五**”规划教材

生物化学检验技术

主编 钟楠楠

供医学检验技术专业用

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

生物化学检验技术

(供医学检验技术专业用)

主 编 钟楠楠 (西安市卫生学校)
副主编 乔 梅 (珠海市卫生学校)
郭 丽 (临汾职业技术学院)

中国中医药出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学检验技术 / 钟楠楠主编. —北京: 中国中医药出版社, 2014.7

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5132-1528-2

I. ①生… II. ①钟… III. ①生物化学 - 医学检验 - 中等专业学校 - 教材

IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 135519 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

北京启恒印刷有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 392 千字

2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5132-1528-2

*

定价 46.00 元

网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 64065413

书店网址 csln.net/qksd/

官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

专家指导委员会

- 主任委员 高三度 (无锡卫生高等职业技术学校)
- 副主任委员 邓向伟 (哈尔滨市卫生学校)
- 古蓬勃 (运城市口腔卫生学校)
- 李俊华 (贵州省人民医院护士学校)
- 毛春燕 (甘肃省中医学校)
- 郭积燕 (北京卫生职业学院)
- 封银曼 (郑州市卫生学校)
- 王国辰 (中国中医药出版社)
- 委 员 (以姓氏笔画为序)
- 于 睿 (辽宁中医药大学附属卫生学校)
- 王 杰 (抚顺市卫生学校)
- 王发宝 (牡丹江市卫生学校)
- 韦绪性 (安阳职业技术学院)
- 尤学平 (镇江卫生学校)
- 牛东平 (北京联袂义齿技术有限公司)
- 邓树林 (北京市昌平卫生学校)
- 刘忠立 (山东省青岛卫生学校)
- 孙元儒 (泰山护理职业学院)
- 苏 克 (内蒙古自治区人民医院附属卫生学校)
- 吴 昊 (大同市卫生学校)
- 吴 明 (新疆巴音郭楞蒙古自治州卫生学校)
- 沈丽华 (绍兴护士学校)
- 张宝琴 (西安交通大学医学院附设卫生学校)
- 张美林 (成都中医药大学附属医院针灸学校)
- 张震云 (山西药科职业学院)
- 胡景团 (河南护理职业学院)
- 侯再金 (四川中医药高等专科学校)
- 莫受尧 (广东省湛江卫生学校)
- 蒋 琪 (佛山市南海区卫生职业技术学校)
- 程文海 (广东省江门中医药学校)
- 秘 书 长 林超岱 (中国中医药出版社)

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

《生物化学检验技术》编委会

主 编 钟楠楠 (西安市卫生学校)

副主编 乔 梅 (珠海市卫生学校)

郭 丽 (临汾职业技术学院)

编 委 (以姓氏笔画为序)

刘 静 (西安医学高等专科学校)

刘颖硕 (河北联合大学三冀唐学院)

安晶红 (哈尔滨市第一医院)

许国莹 (淮阴卫生高等职业技术学校)

李晨燕 (西安市卫生学校)

吴 芹 (盐城卫生职业技术学院)

张士化 (宁波卫生职业技术学院)

陈 正 (广东省湛江卫生学校)

姚 茜 (云南普洱卫生学校)

俱烨煊 (咸阳市卫生学校)

高晶晶 (山东省莱阳卫生学校)

曾 涛 (惠州市第一人民医院)

前言

“全国中等医药卫生职业教育‘十二五’规划教材”由中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会组织，全国120余所高等和中等医药卫生院校及相关医院、医药企业联合编写，中国中医药出版社出版。主要供全国中等医药卫生职业学校护理、助产、药剂、医学检验技术、口腔修复工艺专业使用。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》中明确提出，要大力发展职业教育，并将职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划，使之成为推动经济发展、促进就业、改善民生、解决“三农”问题的重要途径。中等职业教育旨在满足社会对高素质劳动者和技能型人才的需求，其教材是教学的依据，在人才培养上具有举足轻重的作用。为了更好地适应我国医药卫生体制改革，适应中等医药卫生职业教育的教学发展和需求，体现国家对中等职业教育的最新教学要求，突出中等医药卫生职业教育的特色，中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会精心组织并完成了系列教材的建设工作。

本系列教材采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的建设机制。2011年，在教育部宏观指导下，成立了中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会，将办公室设在中国中医药出版社，于同年即开展了系列规划教材的规划、组织工作。通过广泛调研、全国范围内主编遴选，历时近2年的时间，经过主编会议、全体编委会议、定稿会议，在700多位编者的共同努力下，完成了5个专业61本规划教材的编写工作。

本系列教材具有以下特点：

1. 以学生为中心，强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则，按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标进行编写，体现“工学结合”的人才培养模式。
2. 教材内容充分体现中等医药卫生职业教育的特色，以教育部新的教学指导意见为纲领，注重针对性、适用性以及实用性，贴近学生、贴近岗位、贴近社会，符合中职教学实际。
3. 强化质量意识、精品意识，从教材内容结构、知识点、规范化、标准化、编写技巧、语言文字等方面加以改革，具备“精品教材”特质。
4. 教材内容与教学大纲一致，教材内容涵盖资格考试全部内容及所有考试要求的知识点，注重满足学生获得“双证书”及相关工作岗位需求，以利于学生就业，突出中等医药卫生职业教育的要求。
5. 创新教材呈现形式，图文并茂，版式设计新颖、活泼，符合中职学生认知规律及特点，以利于增强学习兴趣。
6. 配有相应的教学大纲，指导教与学，相关内容可在中国中医药出版社网站

(www.cptcm.com) 上进行下载。本系列教材在编写过程中得到了教育部、中国职业技术教育学会教材工作委员会有关领导以及各院校的大力支持和高度关注,我们衷心希望本系列规划教材能在相关课程的教学发挥积极的作用,通过教学实践的检验不断改进和完善。敬请各教学单位、教学人员以及广大学生多提宝贵意见,以便再版时予以修正,使教材质量不断提升。

中等医药卫生职业教育教材建设研究会
中国中医药出版社
2013 年 7 月

编写说明

本教材依照《国家中长期教育改革和规划纲要》(2010-2020年)关于“大力发展职业教育”的要求,把提高质量作为重点,以服务为宗旨,以就业为导向,以推进教育教学改革为原则,结合中等职业教育人才培养目标进行编写。

本教材以培养医学检验技术专业的实用性人才——检验技师为宗旨,着力培养具有一定的临床生物化学基础理论知识和较强实际操作能力能够胜任常规的检验工作、维护常用的实验仪器的实用型人才,以适应广泛的社会需求。编委会力求以现代职业教育教学理念为指导思想,在内容上以就业为导向,尽量做到贴近岗位实际和行业标准,适当反映生物化学检验技术的新知识、新技术;坚持以学生为中心,努力做到符合中职人才培养目标,编写适合中职学生年龄特点、心理特点、认知特点的教材。

本书借鉴国内外学科进展,在总结大量教学实践和临床实际经验、吸取各教材之精华的基础上编写而成。全书共15章,第一章、第二章、第三章介绍生物化学检验的实验室的基本常识,包括分析前的质量保证,如标本的采集、处理和病人准备等;还包括实验室的基本知识如实验室用水制备和纯度检测、实验用玻璃仪器的使用和清洗;第四章介绍常用的生物化学检验技术,如光度分析技术、电化学技术、电泳技术、层析和离心技术以及自动生化分析技术的原理方法和评价;第五章介绍酶学分析技术的基本知识和类型;第六、七、八章以物质代谢为纲,阐述物质代谢紊乱与疾病发展中的基本病理改变及生化诊断;第九、十、十一章、十二章和十三章以器官组织的病理损伤为主,介绍疾病时物质代谢的特点、相应体液成分的改变及其检验方法的原理、特点和评价,同时介绍了这些物质检验的临床意义和选择原则。根据临床实验室的实际应用,我们安排了第十四章实验室质量控制,介绍工作中的质量控制,如室内质控的材料、方法,室间质量评价的意义和方法,以及全过程质量管理和实验室认可的概念和意义等内容。近年来分子生物学发展迅速,在临床诊断中的地位也日益重要,根据这一需要,我们在第十五章安排了分子生物学诊断,介绍目前已经在临床广泛推广的PCR诊断技术及实时定量PCR技术。

参加本教材编写的作者均为从事医学检验技术专业教学工作第一线的教师和临床检验工作者,经过大约5个月的艰苦努力和通力协作,完成本书的编写工作。在编写过程中,所有编写人员付出了辛勤努力,参考了许多文献,找寻了大量图片,同时得到各单位领导和同行的支持,在此表示深切的谢意,并真诚的希望各位读者、专家提出宝贵意见,以便改进。

《生物化学检验技术》编委会

2014年5月

目 录

第一章 绪论

- 一、生物化学检验的概念 1
- 二、生物化学检验的发展和应用 ... 1
- 三、生物化学检验学习的任务 3

第二章 生物化学检验标本的采集与处理

- 第一节 标本的采集与处理 4
 - 一、检验标本的种类 4
 - 二、血液标本的采集与处理 4
 - 三、尿液标本的采集与处理 7
 - 四、脑脊液标本的采集及保存 7
 - 五、标本采集中的影响因素 7

第三章 生物化学检验实验室基本知识

- 第一节 常用玻璃仪器的使用 9
 - 一、常用玻璃仪器的规格及使用 ... 9
 - 二、常用玻璃仪器的清洗 12
- 第二节 实验方法的选择与评价 13
 - 一、实验方法的选择 13
 - 二、实验方法的评价 14
- 第三节 实验的诊断性能评价 15
 - 一、准确性能的评价指标 16
 - 二、实验诊断的可靠性评价指标 ... 16
- 第四节 实验纯水的分级与制备 17
 - 一、实验纯水的分级 17
 - 二、实验纯水的制备 18

第四章 常用生物化学检验技术

- 第一节 光谱分析技术 20
 - 一、光吸收定律 20

- 二、分光光度技术 22
- 第二节 电泳技术 26
 - 一、电泳 26
 - 二、电泳技术的分类 29
 - 三、电泳技术的临床应用 34
- 第三节 离心技术 36
 - 一、离心技术原理 36
 - 二、离心机的结构与分类 38
 - 三、离心方法 40
 - 四、使用离心机的注意事项 41
- 第四节 自动生化分析技术 42
 - 一、自动分析仪的种类 42
 - 二、半自动生化分析仪 43
 - 三、全自动生化分析仪 44
 - 四、自动生化分析仪的参数设置 ... 46
 - 五、自动生化分析仪的校准 47
- 实验 可见分光光度计的使用 48
 - 一、可见分光光度计的结构 48
 - 二、仪器的基本操作（以测溶液吸光度为例） 48
 - 三、其他应用操作 48
 - 四、注意事项 49

第五章 酶学分析技术

- 第一节 酶学分析的基本知识 51
 - 一、概述 51
 - 二、酶促反应进程 52
 - 三、酶促反应动力学 53
- 第二节 酶活性测定方法 57
 - 一、定时法 57
 - 二、连续监测法 58
- 第三节 代谢物酶学分析技术 60
 - 一、工具酶 60
 - 二、单酶反应和酶偶联反应技术 ... 60
- 第四节 同工酶分析 63
 - 一、同工酶的意义 63
 - 二、同工酶分析 63
- 第五节 诊断酶学在临床中的应用 65

- 一、血液中酶的来源及变化机制 … 65
- 二、临床常用血清酶学分析 …… 67

第六章 体液葡萄糖检验

- 第一节 概述 …………… 71
 - 一、血糖及血糖浓度的调节 …… 71
 - 二、糖代谢紊乱 …………… 74
- 第二节 血浆(清)葡萄糖测定 …… 81
 - 一、血浆标本的处理 …………… 82
 - 二、其他体液标本的处理 …… 82
 - 三、测定方法 …………… 83
- 第三节 糖化蛋白测定 …… 83
 - 一、糖化血红蛋白 …………… 83
 - 二、糖化血清蛋白 …………… 84
- 第四节 糖尿病诊断程序 …… 84
- 附 体液葡萄糖检验实验 …… 85
 - 实验一 邻甲苯胺法测定血清(浆)葡萄糖 …………… 86
 - 实验二 葡萄糖氧化酶法测定血清(浆)葡萄糖 …………… 88
 - 实验三 己糖激酶法测定血清(浆)葡萄糖 …………… 89

第七章 体液蛋白质检验

- 第一节 概述 …………… 92
 - 一、血浆蛋白质的分类及功能 …… 92
 - 二、个别血浆蛋白质 …… 93
 - 三、疾病时的血浆蛋白质 …… 99
- 第二节 体液蛋白质测定 …… 101
 - 一、体液蛋白质常用的检测方法… 101
 - 二、常用的体液蛋白质检测方法… 102
- 附 体液蛋白质检验实验 …… 108
 - 实验一 血清(浆)总蛋白测定(双缩脲法) …… 108
 - 实验二 血清(浆)清蛋白测定(溴甲酚绿法) …… 111
 - 实验三 醋酸纤维素薄膜电泳 …… 114

第八章 血脂及血浆脂蛋白检验

- 第一节 血浆脂蛋白的分类及其主要功能 …… 120
 - 一、血浆脂蛋白的分类 …… 120
 - 二、血浆脂蛋白的组成与特征 … 121
- 第二节 载脂蛋白和脂蛋白受体 …… 122
 - 一、载脂蛋白的组成和特征 …… 122
 - 二、脂蛋白受体和脂蛋白结合蛋白 …… 123
- 第三节 血浆脂蛋白的代谢 …… 127
 - 一、血浆脂蛋白代谢密切相关的酶类 …… 127
 - 二、血浆脂蛋白代谢 …… 128
- 第四节 脂蛋白代谢紊乱 …… 130
 - 一、高脂血症 …… 131
 - 二、低脂血症 …… 133
- 第五节 脂蛋白代谢紊乱的生物化学检验 …… 134
 - 一、血清脂质测定 …… 134
 - 二、血清脂蛋白测定 …… 137
 - 三、血清载脂蛋白测定 …… 140
 - 四、血浆脂代谢相关酶测定 …… 141
 - 五、血脂和脂蛋白检测的临床应用 …… 142
- 实验一 血浆脂类测定——GPO-PAP法测定甘油三酯 …… 145
- 实验二 血清总胆固醇测定 …… 146
- 实验三 琼脂糖电泳 …… 147

第九章 肝功能检验

- 第一节 概述 …………… 150
 - 一、肝脏结构 …… 150
 - 二、肝脏的生物化学功能 …… 151
 - 三、肝脏疾病的生化改变 …… 154
- 第二节 肝功能试验 …… 157
 - 一、血清(浆)蛋白测定 …… 157
 - 二、血清酶测定 …… 158
 - 三、血清胆红素测定 …… 162
 - 四、血清胆汁酸测定 …… 163

五、血氨测定	163
第三节 肝功能实验项目的选择原则 与组合	164
一、选择原则	164
二、实验项目的组合	164
实验一 血清丙氨酸氨基转移酶测定 及标准曲线的制作	166
实验二 血清碱性磷酸酶测定	169
实验三 血清胆红素测定	171
一、改良 J—G 法	171
二、胆红素氧化酶法	173
第十章 肾脏功能检验	
第一节 概述	177
一、了解肾脏	177
二、肾脏的功能	178
第二节 肾脏功能检验项目	182
一、肾小球功能检查	182
二、近端小管功能检查	185
三、肾远端小管功能检查	188
四、肾血流量检测	190
第三节 血清尿素测定	191
二乙酰一肟法测血清尿素	191
第四节 血清肌酐测定	193
碱性苦味酸法测肌酐	193
第五节 肾脏功能检验项目的评价 与应用注意事项	195
一、肾脏功能检验项目的评价	195
二、肾脏功能检验项目的临床 应用注意事项	195
第六节 常见肾脏疾病的临床及 实验室诊断	196
一、肾病综合征	196
二、急性肾小球肾炎	196
三、糖尿病性肾病	197
四、肾小管性酸中毒	198
五、急性肾损伤与急性肾脏病	199
六、慢性肾病	200

病例分析	201
------------	-----

第十一章 心脏标志物检验

第一节 概述	202
一、心脏的生理功能	202
二、心脏疾病的诊断	202
第二节 心脏标志物的分类	203
第三节 酶类标志物	203
一、心肌酶的种类	203
二、AST、LDH 和 CK 的特异性比较	205
三、急性心肌梗死后心肌酶的 时相变化	205
四、心肌酶的生理变异	206
五、心肌酶的测定	206
第四节 蛋白类标志物	207
一、急性心肌梗死的蛋白类 标志物	207
二、蛋白类标志物的测定	208
第五节 心脏标志物的选择和评价	209
实验 肌酸激酶同工酶测定	210

第十二章 体液电解质检验

第一节 电解质的生理功能	213
一、体液中的电解质	213
二、体液电解质的生理功能	214
三、常见的电解质代谢及其 平衡紊乱	215
四、微量元素与疾病	216
第二节 电解质的测定方法	217
一、钠、钾的测定	217
二、钙的测定	219
三、氯化物的测定	219
实验一 血清钙离子检测(滴定法)	219
实验二 血清钾、钠的测定 (离子选择性电极法)	221

第十三章 血气分析及酸碱平衡

第一节 气体在血液中的运输	223
一、气体交换	223
二、气体的血液运输	224

第二节 血气分析的测定方法	225
一、血气分析标本采集	225
二、血气分析仪简介	227
三、血气分析的质量控制	229
第三节 血气分析常用参数及 临床意义	230
一、酸碱度	230
二、二氧化碳分压	231
三、氧分压	231
四、二氧化碳总量	231
五、氧饱和度	231
六、碳酸氢盐	232
七、缓冲碱	232
八、碱剩余	233
九、乳酸	233
十、阴离子间隙	233
第四节 酸碱平衡紊乱的分类及 判断	234
一、酸碱平衡紊乱的分类	234
二、酸碱平衡紊乱的判断	235
实验一 血浆碳酸氢根浓度的测定	236
第十四章 实验室质量控制	
第一节 概述	240
一、临床医学检验质量控制的 意义和目的	240
二、临床生物化学检验质量控制 发展简史	240
三、临床医学检验质量控制的 相关概念	241

第二节 全过程质量控制	244
一、预防性质量控制	244
二、回顾性质量控制	244
第三节 临床生化检验室内质量 控制	245
一、控制物的种类及其使用	245
二、室内质量控制的主要方法	246
第四节 临床生化检验室间质量 评价	249
一、室间质量评价的作用和 目的	250
二、室间质量控制的统计方法	250
实验 质量控制图的绘制	251
第十五章 分子生物学诊断	
第一节 聚合酶链反应诊断技术	253
一、PCR 技术原理	253
二、PCR 产物的检测	257
第二节 实时荧光定量 PCR	258
一、荧光定量 PCR 的基本原理	258
二、荧光定量中的几个基本 概念	259
三、荧光定量 PCR 的方法应用	261
四、荧光定量 PCR 的临床应用	261
第三节 常用的分子诊断技术	262
第四节 分子诊断的临床应用	264
实验一 基因扩增检验标本的处理保存 及核酸提取	265
实验二 聚合酶链反应	266

第一章 绪 论

一、生物化学检验的概念

生物化学检验是以健康和疾病时的生物化学过程为研究目的,通过测定组织、体液的成分,揭示疾病变化和药物治疗对机体生物化学过程和组织、体液成分的影响,为疾病诊断、病情监测、药物疗效、预后判断和疾病预防提供有用信息的一门学科。生物化学检验是医学的一个分支,它以生物和化学知识为基础,同时应用生物学、药理学、分子生物学、仪器学、计算机科学等多学科的相关知识,是一门理论和实践性很强的边缘性应用学科。

由于社会和经济的发展,其他相应学科的进展以及新技术的应用,生物化学检验这门学科及其实验技术在近二三十年中获得迅速发展和完善。它在临床医学中所起的作用和地位已日益受到重视,并已成为任何医院及有关研究部门建设中不可缺少的重要组成部分。它是检验医学中的主干学科之一,它的服务质量直接关系到整个医疗水平的提高和疾病防治的效果。

二、生物化学检验的发展和应用

早在 3000 年前就已经有人发现疾病可以导致体液成分的改变。最早被注意到的是尿液中的蛋白质和糖,第一个检查尿液蛋白的实验就是中国人发明的。用竹条搅动尿液,尿液起泡说明尿液中含有蛋白。在 500 年前的埃及人将尿液倒在干沙上,通过记录蚂蚁的数量来估计尿液中糖的含量。

19 世纪以来有一系列关于健康与疾病时体液生物化学组成的研究。1926 年,Waiter Gannon 使用了内环境相对稳定一词,取代和发展了细胞内环境恒定的概念,这对推动生物化学检验的发展有着深远的影响,在过去 50 年中成为实验性研究的指导思想。至今临床生物化学中相当部分的工作就是细胞外液的临床生化检验。

比色法和光度法对促进这一领域中工作的质和量方面的变化起了根本性推动作用。19 世纪,血液及尿中成分多采用传统的重量分析和容量分析法(滴定法),其灵敏度不高,标本用量多,耗费时间长,方法繁琐,限制了它在临床上的广泛应用。20 世纪初,特别是从 1904 年 Folin 用比色法测定肌酐开始,建立了一系列血液生物化学成分测定的比色分析法。Duboseq 第一个设计了目测比色法。

知识链接

1924 年我国北京协和医学院建立了由吴宪教授主持的生物化学系, 成为当时我国医学生物化学教学与研究的中心。该系除了讲授基础生物化学外, 还开设了血尿分析法、酶学、血液分析等进修课程, 培养了我国第一批生物化学家和临床生物化学工作者; 在血液分析、血滤液制备以及改建和发展新的比色分析法等方面作了一系列工作, 并报告了我国正常成人血液化学成分的正常参考值。

20 世纪 30 年代后, 由于光电比色计的应用, 临床生物化学实验室的分析才发生了根本性的改观。至今, 光度计和分光光度法在现代临床生物化学分析中仍占有突出的地位。

20 世纪 50 年代后, 应用血清酶活力测定作为监测细胞、器官损害及肿瘤生长的指标, 使生物化学检验的工作又增加了新的内容。近 30 年来它已发展成生物化学检验的重要分支——诊断酶学。1908 年 Wohlgemuth 首先提出, 以检测尿中淀粉活力作为急性胰腺炎的诊断指标。以后又有血清碱性磷酸酶和脂酶的测定, 但由于当时方法学存在的困难, 应用进展缓慢。1954 年 Ladue、Worblewski、Karmen 等人先后发现血清乳酸脱氢酶及转氨酶在不少疾病时增高, 此后血清酶在诊断上的应用和研究非常活跃。目前方法学上也有了很大发展, 同工酶的概念和检测以及酶谱分析, 都大大地增加了诊断的特异性和灵敏度。

由于病人对治疗药物的反应和代谢存在着个体差异, 随着新的、有效的微量检测药物血浓度技术的发展, 以及药代动力学知识的进展, 治疗性药物监测工作在现代化医院中占有的比重日益增加。在有些大医院中, 它的工作量已达整个临床生物化学检验工作的 1/3 左右。在我国, 治疗性药物监测的工作也正在开展, 并越来越受到重视。这对促使临床医生更有效、合理地使用药物, 提高疗效, 减少药物的副作用, 了解药物在体内的转化与代谢规律等方面都具有重要意义。

超微量的仪器分析、免疫学、分子生物学、放射性同位素等技术在生物化学实验室中的应用使生物化学检验的工作内容有可能日益扩大深入。近 10 多年来, 对于体内一些微量蛋白质、多肽等生物活性物质的测定, 基因(核酸片段)的分析, 微量元素的分析, 以及它们在多种疾病中的变化, 为临床医学提供了极有价值的数据。近 20 年来, 由于临床生物化学检验工作内容迅速扩大, 促进了分析仪器的机械化和自动化, 1957 年 Skeggs 等首先在临床生物化学实验室中引用了连续流动式分析装置, 1964 年后使用多通道分析仪和离心式分析仪, 加上微处理机的使用, 使生物化学检验分析工作大大改进了分析的质和量, 提供了检测大批标本的工作程序, 改进了对结果的处理和分析, 设计出各种组合报告。例如, 将蛋白质、血清酶、电解质和血气等多种项目配套分析结果经过处理, 使数据转化为更高层次的报告。为了解某一器官的功能概貌, 可组合一系列相关试验, 经综合分析作出评价。目前在肝功能、肾功能、心肌损害、肿瘤标志、血脂分析以及内分泌功能检测方面的成套试验已被广泛地使用。

三、生物化学检验学习的任务

随着生物化学检验工作内容的不断增长,需要培养专门人才和建立工作质量控制程序。分析手段的现代化、自动化以及微处理机的使用,是现代生化实验室的重要组成。能否合理地选用仪器,取决于日常工作量、使用人员素质以及对使用效益和经济水平等有关因素的充分了解。制定各项测定项目最适用的分析方法,是一个实验室工作极其重要的环节,它要求充分考虑方法的准确性以及实用性。为保证这一目的,在较大医院的临床生物化学检验部门,有必要组织一定力量进行有关方法学的开发工作,经常研讨新的方法学及自动化设置,经过试用,逐步推广于常规工作。

人们越来越意识到,对疾病本质和过程的透彻理解,在很大程度上需要有关生物化学分析的确切信息。临床医生正面临着应付实验室带来大量分析数据的新课题。因此临床检验工作者有必要在这方面和医生合作,进行更多的“翻译”、“加工”,将生物化学分析结果的信息转化为更高层次的医学语言,从而为医学科学和临床诊疗水平的提高提供必要的服务。

学习本课程前,学生应已具备有关化学基础、生物化学、生理学及临床医学的相关知识。本书主要包括以下内容:

1. 以物质分类介绍疾病时的临床生物化学包括糖尿病及其他糖代谢紊乱,蛋白质与临床,血浆脂蛋白系统及其代谢紊乱,体液的平衡失调及生化诊断,钙、磷、镁的代谢障碍,微量元素与疾病等。
2. 以器官或组织病损为主介绍有关疾病时的临床生物化学包括内分泌腺、肾、肝胆疾病时的代谢紊乱及其生化诊断,神经与精神系统疾病的临床生化以及遗传疾病的生化诊断。
3. 诊断生物化学中常用的某些技术包括仪器分析技术、酶学分析技术以及分子生物学技术等。从学科发展的现状及各类应用技术的重要地位来说,它们应是临床生物化学的重要组成部分,但由于这些技术在不同学校根据各校的具体条件在课程组合时作了不同的安排,不少内容与基础知识在不同程度上于相关的基础或边缘学科中讲解,已经打下了一定基础。因此本书仅从这一主干学科培训内容的总体要求出发,作一提纲式的紧密结合检验应用的概述,反映了有关知识在学科发展中的系统性,避免了不必要的课程之间的重复。

第二章 生物化学检验标本的采集与处理

第一节 标本的采集与处理

随着先进技术、仪器及试剂盒在检验工作中的广泛使用,分析检测过程中的误差已大大降低。然而非分析检测过程所造成的误差往往不易被发现,却直接影响检测结果,因此须选择正确的标本采集、运送和保存方法,这是保证临床生化检验结果准确性的前提。

一、检验标本的种类

生化检验的标本有血液、尿液、脑脊液、胸水、腹水等多种体液成分,其中以血液最为常见,其次为尿液。血液标本又分为全血、血浆和血清,目前大多数生化检测项目多采用血清标本。

二、血液标本的采集与处理

根据来源不同,血液标本可分为静脉血、动脉血和毛细血管血。毛细血管血多取自手指或耳垂,采血量少,一般不能满足常规检测项目的用量,多用于需血量少的检验,主要用于儿童。

(一) 采集前的准备

包括采集前受试者的准备、相关物品的准备和必要的核对等工作。

1. 受试者的准备 一般要求受试者在采血前 24 小时内避免运动和饮酒。采血时间通常在上午 7~9 时,多选择清晨空腹血(急症项目除外)。静脉采血一般采用坐位取血;桡动脉、末梢动脉穿刺不受体位影响;肱动脉穿刺采血取坐位或平卧位;股动脉穿刺采血仅限于平卧位。

2. 采血者的准备 按检测项目要求,认真核对病人姓名、床号、检品联号等,避免出现张冠李戴。用于采血的器材,应严格遵守无菌操作规定,使用一次性物品,采血针头要锐利光滑;准备相应的标本容器如试管、试剂瓶;选择适宜的抗凝剂。

(二) 采集血标本的方法

1. 毛细血管采血 成人多用手指和耳垂,婴儿多用脚趾和足跟。采血部位须无水肿、炎症等异常现象,采血过程中不可用力挤捏勉强采血。小儿末梢采血深度不能超过

2 mm。毛细血管采血多用于需血量少的检验，如检测血型。

2. 静脉采血 静脉血是检验最常用的血液标本，采血部位通常选择前臂肘正中静脉，当肘静脉不明显时，可采手背或踝部静脉血，婴幼儿可采用颈外静脉。具体方法分为三种：

(1) 真空采血器采血法 利用全封闭的真空负压贮血管进行采血。具有操作简便、快速、可连续多管采血、清洁安全等特点，另外还可避免或减少一般注射器引起的机械性溶血，是目前临床检验采血理想的工具。真空采血管（图 2-1）中根据临床检验要求配置了不同的抗（促）凝剂，可自动从血管吸入规定量的血液，使血液与抗（促）凝剂比例准确，有利于保证检验质量。

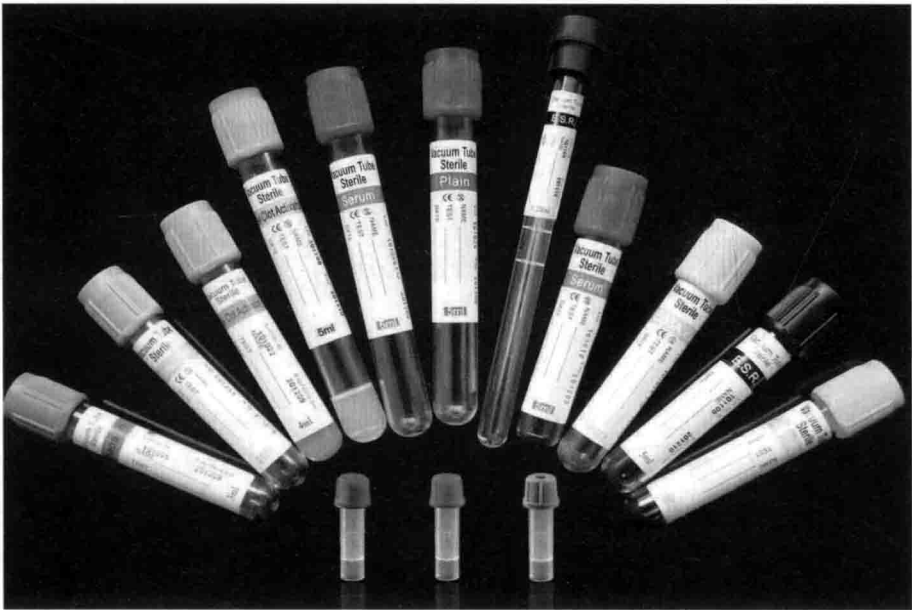


图 2-1 真空采血管

真空采血器采用国际通用标准，不同的标签颜色表示采血管内添加剂的种类和试验用途不同（表 2-1）。

表 2-1 标准真空采血管的种类及用途

名称	色标	添加剂	标本类型	用途
普通血清管	红色	空管	血清	常规生化和血清学试验
快速血清管	橘红色	促凝剂	血清	急诊血清生化试验
肝素抗凝管	绿色	肝素	血浆	血液流变学及常规生化试验
血浆分离管	浅绿色	惰性分离胶、肝素	血浆	电解质、常规或 ICU 急诊血浆生化
惰性分离胶促凝管	黄色	分离胶、促凝剂	血浆	急诊血清生化试验
草酸钾、氟化钠管	灰色	草酸钾、氟化钠	血浆	血糖、糖耐量试验
EDTA 抗凝管	紫色	EDTA-Na ₂	全血	一般血液学试验
枸橼酸钠凝血试验管	蓝色	枸橼酸钠	全血	凝血试验
枸橼酸钠血沉试验管	黑色	枸橼酸钠	全血	血沉试验