



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供医学检验专业用

临床生物化学检验

第5版

主编 府伟灵 徐克前



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



卫生部“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供医学检验专业用

临床生物化学检验

第5版

主 编 府伟灵 徐克前

副 主 编 王培昌 刘新光

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 琰 (北华大学医学检验学院)	府伟灵 (第三军医大学)
王培昌 (首都医科大学)	郝晓柯 (第四军医大学)
左云飞 (大连医科大学)	钱士匀 (海南医学院)
刘忠民 (广州医学院)	徐克前 (中南大学湘雅医学院)
刘新光 (广东医学院)	徐国宾 (北京大学医学部)
李平法 (新乡医学院)	唐爱国 (中南大学湘雅医学院)
李贵星 (四川大学华西医学中心)	涂建成 (武汉大学医学部)
张 彦 (重庆医科大学)	黄君富 (第三军医大学)
张朝霞 (新疆医科大学)	章 尧 (皖南医学院)
陈筱菲 (温州医学院)	曾方银 (南方医科大学)

学术秘书 夏 涵 (第三军医大学)



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床生物化学检验 / 府伟灵等主编. —5 版. —北京:
人民卫生出版社, 2012.1

ISBN 978-7-117-15228-0

I. ①临… II. ①府… III. ①生物化学—医学检验—
医学院校—教材 IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 250712 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床生物化学检验

第 5 版

主 编: 府伟灵 徐克前

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 30

字 数: 729 千字

版 次: 1989 年 11 月第 1 版 2012 年 1 月第 5 版第 25 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15228-0/R·15229

定价(含光盘): 52.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

全国高等学校本科医学检验专业 第五轮规划教材出版说明

为适应我国医学检验专业高等教育的改革和发展需要，经全国高等医药教材建设研究会和卫生部医学检验专业教材评审委员会审议，决定对全国高等学校医学检验专业卫生部规划教材进行第五轮修订，同时修订实验指导。

本轮教材框架分为基础医学知识、检验技术和临床应用三部分。在上版基础上，精简基础知识内容，突出检验专业内容，强调与临床联系内容，并根据教学的需要对所有教材的字数进行了缩减。因此部分书名做了微调，如《临床生物化学与检验》改为《临床生物化学检验》。

本轮修订在启动过程中，扩大了编者覆盖的学校，使本版教材的适用性有了进一步的提升。

本套教材为卫生部“十二五”规划教材。每门课程包括理论教材、配套的实验指导以及学习指导与习题集。

理论教材目录

书名	版次	主编	副主编
1. 临床检验基础	第 5 版	刘成玉 罗春丽	吴晓蔓 龚道元
2. 临床生物化学检验	第 5 版	府伟灵 徐克前	王培昌 刘新光
3. 临床微生物学检验	第 5 版	倪语星 尚 红	刘运德 王 辉
4. 临床免疫学检验	第 5 版	王兰兰 许化溪	欧启水 秦 雪
5. 临床血液学检验	第 5 版	许文荣 王建中	冯文莉 管洪在
6. 临床寄生虫学检验	第 4 版	沈继龙 张进顺	
7. 临床分子生物学检验	第 3 版	吕建新 樊绮诗	姜 饶 潘世扬
8. 临床输血学检验	第 3 版	胡丽华	
9. 临床实验室管理学	第 3 版	李 艳 李 山	
10. 临床检验仪器学	第 2 版	曾照芳 贺志安	

实验指导目录

书名	版次	主编	副主编
1. 临床检验基础实验指导	第 4 版	吴晓蔓	栗 军
2. 临床生物化学检验实验指导	第 4 版	钱士匀	左云飞
3. 临床微生物学检验实验指导	第 4 版	吴爱武	魏 军
4. 临床免疫学检验实验指导	第 4 版	刘 辉	陶志华
5. 临床血液学检验实验指导	第 4 版	夏 薇	陈梅婷
6. 临床寄生虫学检验实验指导与习题集	第 4 版	沈继龙	
7. 临床分子生物学检验实验指导	第 3 版	王晓春	高基民
8. 临床输血学检验实验指导	第 2 版	秦 莉	
9. 临床检验仪器学实验指导	第 2 版	曾照芳	

学习指导与习题集目录

书名	主编
1. 临床检验基础习题集	刘成玉 罗春丽
2. 临床生物化学检验习题集	府伟灵 徐克前
3. 临床微生物学检验学习指导与习题集	邵世和
4. 临床免疫学检验学习指导与习题集	王兰兰 许化溪
5. 临床血液学检验学习指导与习题集	夏 薇
6. 临床分子生物学检验学习指导与习题集	潘世扬
7. 临床输血学检验习题集	胡丽华
8. 临床实验室管理学学习指导与习题集	李 艳 李 山
9. 临床检验仪器学习题集	曾照芳

前 言

《临床生物化学检验》(第5版)的编写宗旨是:适应现代检验医学科学及技术的发展趋势和21世纪医学检验教育的需要,达到医学检验系本科生培养目标的要求。其编写思路是:突出基本理论、基本知识、基本技能,便于教与学;突出“全面、系统、先进和实用”的特点,将大量临床生物化学检验项目予以精练概括,使学生能够以理解接受的方式表达出来,为学生学习有关的知识或认识解决所面对的问题提供必要的基础和方法,为后期临床学习打下坚实基础;同时也注意反映学科发展和教学改革成果,适当介绍本学科及相关学科的新进展、新思路、新技术,有利于培养学生的创新思维 and 实践能力。

《临床生物化学检验》(第5版)在继承第4版基本内容的基础上,对编写格式做了较大的调整,基本统一规范了各章的编写体例;根据近年来的发展,对原有章节进行了适当的调整、修改、更新和补充。本书主要是供高等医学检验专业本科生使用,也可供其他医学相关专业学生及医师选用,力求教给学生有关临床生物化学的基本理论知识和基本技能,在阐述疾病的发病机制、疾病过程中临床生物化学变化的基础上,着重评价各项临床生物化学检验指标的检测方法、临床意义、检测指标评价,并详细阐述各种疾病的临床生物化学指标的合理选择及综合应用,以突出检验特色。

第5版的编写是在前4版的基础上进行的。在前4版的编写中,康格非教授、涂植光教授、周新教授以及其他编者的辛勤工作,为本版教材的编写奠定了良好的基础;王鸿利教授及郑铁生教授对本书的编写提出了宝贵的指导意见,在此表示诚挚的谢意。

在本版教材的编写过程中,得到了第三军医大学等18所高等院校的大力支持。课件光盘继承了第4版的风格,在此感谢武汉大学鲁敏翔老师为此所做的工作。在第4版教材的使用过程中,收到了全国各地高等医学院校教务部门及读者的建议和意见,在此一并表示感谢。

尽管编者已尽力完成撰写任务,但由于水平有限,不妥之处恳请同行专家、教师、学生和读者批评指正。

府伟灵 徐克前

2011年10月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 临床生物化学检验的发展及现状.....	1
第二节 临床生物化学检验研究的主要内容.....	2
一、阐述疾病发生及发展过程中体内的生物化学变化.....	2
二、临床生物化学检验技术的建立和临床应用研究.....	2
第三节 临床生物化学检验实验室的任务.....	3
一、建立行之有效的临床生物化学检验实验室质量管理体系.....	3
二、为疾病的诊断、治疗和预防提供重要信息	3
三、增强与临床的沟通及开展临床生物化学检验咨询.....	4
第四节 临床生物化学检验在医学教育中的地位.....	4
第二章 蛋白质与非蛋白含氮化合物检验	5
第一节 蛋白质与非蛋白含氮化合物.....	5
一、血浆蛋白质.....	5
二、体液氨基酸.....	9
三、嘌呤核苷酸.....	11
第二节 常用蛋白质与非蛋白含氮化合物检测项目.....	13
一、体液总蛋白.....	13
二、体液白蛋白.....	15
三、血清蛋白电泳.....	16
四、蛋白质免疫固定电泳.....	18
五、体液个别蛋白质.....	19
六、体液氨基酸.....	22
七、体液尿酸.....	23
第三节 蛋白质与非蛋白含氮化合物检测的临床应用.....	24
一、蛋白质代谢紊乱的生物化学诊断.....	24
二、氨基酸代谢紊乱的生物化学诊断.....	26
三、高尿酸血症与痛风的生物化学诊断.....	26
四、病例分析.....	27

第三章 糖代谢紊乱的生物化学检验	29
第一节 血糖及糖代谢紊乱	30
一、血糖及血糖调节	30
二、糖尿病及其代谢紊乱	31
三、低血糖症	36
四、糖代谢的先天异常	37
第二节 糖代谢紊乱的主要检测项目	37
一、空腹血糖	38
二、餐后 2 小时血糖	40
三、葡萄糖耐量试验	40
四、糖化血红蛋白	41
五、糖化血清蛋白与糖化白蛋白	43
六、胰岛素及 C 肽	44
七、胰岛素原	46
八、酮体	47
九、丙酮酸及乳酸	48
十、尿微量白蛋白	49
第三节 糖代谢紊乱主要检测项目的临床应用	50
一、糖尿病的早期筛查	51
二、糖尿病的生物化学诊断	51
三、糖尿病治疗效果评价	52
四、糖尿病并发症的生物化学诊断	53
五、病例分析	53
第四章 脂质和脂蛋白代谢紊乱的生物化学检验	55
第一节 概述	55
一、血浆脂质和脂蛋白代谢	55
二、脂蛋白代谢紊乱	62
三、脂蛋白代谢紊乱与动脉粥样硬化	66
四、高密度脂蛋白的抗动脉粥样硬化功能	67
第二节 脂蛋白代谢紊乱的主要检测指标	68
一、总胆固醇	68
二、甘油三酯	69
三、血浆脂蛋白测定	70
四、载脂蛋白测定	72
五、磷脂	73
六、游离脂肪酸	74
七、过氧化脂质	74

八、脂蛋白-X	75
九、卵磷脂胆固醇酯酰转移酶.....	75
十、脂蛋白代谢相关基因检测.....	75
十一、其他.....	76
第三节 血脂相关检测指标的临床应用.....	77
一、高脂血症的生物化学诊断.....	77
二、脂代谢异常与动脉粥样硬化及其他疾病的关系.....	77
三、高脂血症的疗效评估.....	78
四、脂质检测在健康体检中的应用原则及作用.....	80
五、案例分析.....	82
第五章 诊断酶学	84
第一节 概述.....	85
一、酶的概念与特征.....	85
二、同工酶的概念与特征.....	87
三、工具酶.....	88
第二节 酶测定技术.....	90
一、酶活性测定.....	90
二、酶质量测定.....	98
三、同工酶检测.....	98
第三节 常用酶及同工酶测定的临床应用.....	101
一、血清酶.....	101
二、尿液酶.....	104
三、浆膜腔积液酶.....	105
四、脑脊液酶.....	105
五、同工酶的诊断价值.....	108
六、案例分析.....	108
第六章 微量元素与维生素检验	112
第一节 常用微量元素和维生素的代谢及其生物学作用.....	112
一、微量元素代谢及其生物学作用.....	112
二、维生素的代谢及其生物学作用.....	117
第二节 常用微量元素和维生素的检测指标.....	122
一、常用微量元素检测.....	122
二、常用维生素检测.....	125
第三节 微量元素和维生素检测的临床应用.....	127
一、主要微量元素缺乏与中毒.....	127
二、维生素缺乏与中毒.....	130

第七章 体液与酸碱平衡紊乱的生物化学检验	134
第一节 概述	134
一、体液平衡及其紊乱	135
二、酸碱平衡及其紊乱	139
第二节 体液与酸碱平衡紊乱的主要检测指标	143
一、电解质的检测	143
二、酸碱度的检测	145
三、二氧化碳分压	146
四、氧分压	146
五、氧饱和度	146
六、实际碳酸氢盐及标准碳酸氢盐	147
七、缓冲碱	147
八、碱剩余	147
九、阴离子间隙	148
十、肺泡-动脉氧分压差	148
十一、二氧化碳总量	148
十二、渗透压	149
第三节 体液及酸碱平衡紊乱检测指标的临床应用	149
一、体液平衡紊乱的生物化学诊断	149
二、酸碱平衡紊乱的生物化学诊断及类型判断	149
三、病例分析	151
第八章 肝胆疾病的生物化学检验	155
第一节 概述	155
一、肝脏的主要生物化学功能	155
二、肝胆疾病的主要代谢紊乱	156
第二节 肝胆疾病的生物化学检测指标	163
一、血白蛋白	163
二、血氨	164
三、血清总胆红素、结合胆红素及非结合胆红素	164
四、血清总胆汁酸及结合胆酸	166
五、血清酶类	166
六、胶原及其片段	171
七、靛氰绿滞留率试验	173
八、利多卡因试验	173
第三节 肝胆疾病主要生物化学检测指标的临床应用	174
一、急性肝损伤	174
二、慢性肝损伤	175
三、肝硬化	176

四、肝脏储备功能判断	177
五、病例分析	179
第九章 肾脏疾病的生物化学检验	182
第一节 概述	182
一、肾脏的基本功能	183
二、肾脏疾病的主要临床生物化学变化	185
第二节 肾脏疾病的生物化学检测指标	188
一、肾小球功能检查	188
二、肾近端小管功能检查	194
三、肾远端小管功能检查	197
四、肾血流量检测	199
第三节 肾脏疾病主要生物化学项目的临床应用	199
一、肾脏疾病生物化学检验项目的选择与应用	199
二、常见肾脏疾病的生物化学诊断	201
三、病例分析	206
第十章 心血管疾病的生物化学检验	208
第一节 概述	209
一、心脏解剖和生理	209
二、心血管疾病的病理生理及化学病理学	210
第二节 心血管疾病的主要生物化学检测指标	214
一、心血管疾病危险因素相关生物化学指标	214
二、心肌损伤标志物	217
三、心力衰竭生物化学检测指标	223
四、高血压生物化学检测指标	226
第三节 心血管疾病相关生物化学检测的临床应用	227
一、心血管疾病发生的危险性评估	227
二、心肌缺血及损伤标志物检测的临床应用	228
三、病例分析	232
第十一章 胃肠胰疾病的临床生物化学检验	234
第一节 胃肠胰功能及胃肠胰疾病的生物化学改变	235
一、胃肠胰功能	235
二、胃肠胰疾病的生物化学改变	240
第二节 胃肠胰疾病的主要生物化学检测指标	246
一、胃酸分泌量	246
二、胃蛋白酶原 I、II	247
三、胃泌素	248

四、小肠消化与吸收试验	249
五、淀粉酶	250
六、脂肪酶	251
七、尿胰蛋白酶原Ⅱ	252
八、胰腺外分泌功能评价试验	252
九、双标记 Schilling 试验	253
第三节 常见胃肠胰疾病的生物化学诊断	254
一、胃溃疡	254
二、吸收不良综合征	255
三、急性胰腺炎	256
四、慢性胰腺炎	257
五、胃肠胰神经内分泌肿瘤	257
六、病例分析	258
第十二章 骨代谢异常的生物化学检验	260
第一节 骨代谢及其异常	261
一、钙代谢及其异常	261
二、磷代谢及其异常	263
三、镁代谢及其异常	264
四、骨代谢激素调节及其异常	264
第二节 骨转换相关标志物	267
一、骨形成标志物	267
二、骨吸收标志物	268
第三节 骨代谢异常的生物化学检测指标	269
一、血清钙、磷、镁检测	269
二、骨代谢相关激素检测	272
三、骨转换相关标志物检测	274
第四节 骨代谢异常生物化学检测指标的临床应用	278
一、骨质疏松症	278
二、骨软化症	280
三、病例分析	281
第十三章 内分泌疾病的生物化学检验	283
第一节 概述	283
一、内分泌及调控	284
二、激素的分类及作用机制	290
三、内分泌疾病常用生物化学检测方法及其评价	291
第二节 内分泌功能紊乱的生物化学检测指标	292
一、下丘脑-垂体内分泌功能检测指标	293

二、甲状腺内分泌功能检测指标·····	295
三、肾上腺内分泌功能检测指标·····	297
四、性腺内分泌功能检测指标·····	300
第三节 内分泌紊乱检测指标的临床应用·····	302
一、生长激素功能紊乱的生物化学诊断·····	302
二、催乳素功能紊乱的生物化学诊断·····	303
三、肾上腺功能紊乱的生物化学诊断·····	303
四、甲状腺功能紊乱的生物化学诊断·····	305
五、性腺功能紊乱的生物化学诊断·····	306
六、病例分析·····	308
第十四章 神经及精神疾病的临床生物化学检验·····	310
第一节 概述·····	310
一、血脑屏障及脑脊液·····	310
二、神经组织的生物化学代谢特点·····	312
三、常见神经变性病的生物化学机制·····	313
四、常见精神疾病的生物化学机制·····	315
第二节 常用神经及精神疾病的生物化学检测指标·····	315
一、脑脊液一般检查·····	315
二、神经递质的测定·····	316
三、脑脊液蛋白质和特殊酶的测定·····	317
第三节 常见神经系统疾病的生物化学诊断·····	319
一、帕金森病·····	319
二、亨廷顿病·····	320
三、阿尔茨海默病·····	320
四、精神分裂症·····	321
五、肝豆状核变性(威尔森病)·····	321
六、癫痫·····	322
七、其他·····	323
八、病例分析·····	323
第十五章 妊娠期相关疾病的生物化学检验·····	325
第一节 正常妊娠及相关生物化学变化·····	325
一、正常妊娠·····	326
二、母体及胎儿生物化学变化·····	330
第二节 常用妊娠期相关疾病的生物化学检测指标·····	333
一、hCG·····	333
二、雌三醇·····	334
三、胎儿纤维连接蛋白·····	334

四、胎儿肺成熟度评价相关指标	335
五、羊水胆红素	337
六、血糖	337
七、肾功能试验	337
八、甲胎蛋白	338
九、孕中期唐氏综合征过筛试验	338
十、孕早期唐氏综合征过筛试验	338
第三节 妊娠期相关疾病的生物化学诊断	339
一、胎盘紊乱	339
二、异位妊娠	339
三、早产	339
四、妊娠期高血压综合征	339
五、妊娠期肝脏疾病	340
六、妊娠期肾功能衰竭	341
七、新生儿肺不成熟及呼吸窘迫综合征	341
八、胎儿神经管缺陷	341
九、唐氏综合征	342
十、18-三体综合征	342
十一、病例分析	343
第十六章 肿瘤标志物	345
第一节 概述	346
一、肿瘤标志物的发展史	346
二、肿瘤标志物的概念	347
三、肿瘤标志物的检测方法及其影响因素	348
四、肿瘤标志物的临床意义	349
第二节 常见的肿瘤标志物及其应用评价	351
一、胚胎抗原类肿瘤标志物	351
二、糖类抗原肿瘤标志物	354
三、激素类肿瘤标志物	357
四、受体类肿瘤标志物	359
五、蛋白质类肿瘤标志物	360
六、酶类标志物	363
七、基因类肿瘤标志物	367
第三节 肿瘤标志物的临床应用	370
一、胃癌的实验室诊断	371
二、肝癌的实验室诊断	371
三、大肠癌的实验室诊断	372
四、肺癌的实验室诊断	372

五、前列腺癌的实验室诊断	372
六、乳腺癌的实验室诊断	372
七、宫颈癌的实验室诊断	373
八、病例分析	373
第十七章 遗传代谢病的生物化学检验	375
第一节 概述	375
一、遗传代谢病的概念和分类	376
二、遗传代谢病的临床特征	376
第二节 遗传代谢病的诊断策略	377
一、遗传代谢病的生物化学检验	378
二、遗传代谢病的基因诊断	379
第三节 遗传代谢病的生物化学检测	381
一、苯丙酮酸尿症	381
二、同型胱氨酸尿症	383
三、半乳糖血症	384
四、糖原贮积症	385
五、家族性高胆固醇血症	386
六、肝豆状核变性	387
七、先天性甲状腺功能减退	388
八、溶酶体病	389
九、线粒体病	390
十、杜氏肌营养不良症	391
十一、病例分析	392
第十八章 治疗药物浓度监测	394
第一节 概述	394
一、治疗药物浓度监测的目的及意义	395
二、药物在体内的基本过程	395
三、血药浓度与药物效应	397
四、治疗药物监测与给药方案个体化	398
第二节 药物代谢动力学基础及主要参数的应用	400
一、药物代谢动力学模型	400
二、单室模型一级消除动力学	402
三、多剂重复用药的消除动力学	404
四、非线性动力学消除	406
第三节 治疗药物浓度测定的标本处理	407
一、常用标本	407
二、取样时间	408

三、样品预处理	408
第四节 治疗药物浓度测定的常用方法	409
一、光谱法	409
二、色谱法	409
三、免疫化学法	410
四、其他技术	410
第五节 需要监测治疗浓度的主要药物	410
一、强心苷类	411
二、抗心律失常药	412
三、抗癫痫药	413
四、抗情感性精神障碍药	414
五、免疫抑制剂	416
六、茶碱	417
七、氨基糖苷类抗生素	418
八、病例分析	418
第十九章 临床生物化学自动化分析	421
第一节 自动生化分析仪概述	421
一、自动生化分析仪的发展	421
二、分立式自动生化分析仪的分析原理	422
三、干化学式自动生化分析仪	426
四、全实验室自动化的构建	428
第二节 自动生化分析仪的分析技术	430
一、生化分析仪常用分析方法	430
二、分析参数设置	433
三、生化分析仪的校准	435
第三节 自动生化分析仪的日常操作	436
一、自动生化分析仪安装及使用前准备	436
二、基本操作步骤	437
三、主要维护保养	439
第四节 自动生化分析仪性能检定与系统完整性	439
一、生化分析仪的性能检定	439
二、生化分析系统的完整性和有效性	442
参考文献	446
中英文名词对照索引	447

第一章

绪 论

临床生物化学(clinical biochemistry)是在人体正常的生物化学代谢基础上,研究疾病状态下生物化学病理性变化以及相关代谢物质与量的改变的基础理论,从而为疾病的临床实验诊断、治疗监测、药物疗效、预后判断和疾病预防等提供信息和决策依据的一门学科。临床生物化学检验是医学检验专业的主干专业课程之一,也是实验诊断学的重要内容。临床生物化学检验是一门发展迅速的独立学科,其主要任务是利用物理学、化学、生物学、遗传学、病理学、免疫学、生物化学和分子生物学的理论与技术,探讨疾病的发病机制,研究其病理过程中出现的特异性生物化学标志物或体内特定成分的改变。

第一节 临床生物化学检验的发展及现状

临床生物化学检验是由化学、生物化学、临床医学等学科交叉渗透逐渐形成的一门独立学科。追溯历史,临床生物化学检验这门学科的孕育、发展和形成经历了 80 年左右的时间。早在 20 世纪初,科学家就开始对人体的化学组成,如蛋白质、氨基酸和糖类等,以及体液相关成分含量的病理变化,进行了系列研究。1918 年, Lichtwitz 首先出版了《临床化学》专著;1931 年, Van Slyke 出版了《临床化学》教科书,这两本书概括了这段时期临床生物化学检验的有关成就,标志着这一学科的初步形成。

20 世纪 40 年代,在蛋白质与氨基酸、营养与健康、酶的代谢调节等方面的研究成就,使生物化学进入蓬勃发展的阶段。20 世纪 50 年代,发现蛋白质 α 螺旋的结构形式;1953 年, Watson JP 和 Crick FH 在前人工作的基础上,提出了 DNA 双股螺旋结构模型,用核酸分子结构的特征解释生命现象,并提出了遗传中心法则,开创了分子生物学时代。20 世纪 80 年代发明的聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)技术刚出现,即展现出广阔的应用前景。这一系列辉煌的成就,将生物化学和分子生物学大大地向前推进。

随着生物化学和检验医学的发展,临床生物化学检验这门学科也有了长足的进步。自 20 世纪 50 年代以来,分光光度技术、离心技术、层析技术、电泳技术、放射性核素、免疫学技术和质谱分析等技术的陆续应用,有力地推动了临床生物化学检验技术的发展。比如酶法分析的建立,为临床生物化学检验提供了大量更可靠、更灵敏的检验技术。化学发光技术、免疫学技术等大大促进了体液中微量生物化学物质的检测。全自动生化分析仪的出现让临床生物化学检验变得更快速、更微量和更准确,信息化程度更高。今天随着基因组学、蛋白质组学、代谢组学和生物信息学的不断发展和进步,临床生物化学检验的发展将更加