



卫生部“十一五”规划教材

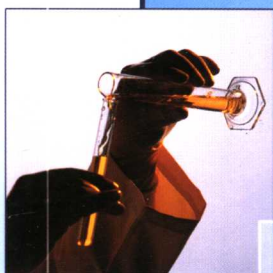
全国高等医药教材建设研究会规划教材

获首届全国高等学校医药教材优秀奖

全国高等学校教材 ★ 供医学检验专业用

临床生物化学 与检验

第4版



主 编 / 周 新 府伟灵



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

全国高等学校教材

供医学检验专业用

临床生物化学与检验

第 4 版

主 编 周 新 府伟灵

编 者 (以姓氏笔画为序)

于嘉屏 (上海交通大学医学院)	周克元 (广东医学院)
王 琰 (北华大学医学院)	府伟灵 (第三军医大学)
左云飞 (大连医科大学)	郑铁生 (江苏大学医学技术学院)
刘 芳 (武汉大学医学部)	钱士匀 (海南医学院)
刘忠民 (广州医学院)	徐国宾 (北京大学医学部)
邹 雄 (山东大学医学院)	黄君富 (第三军医大学)
张 彦 (重庆医科大学)	章 尧 (蚌埠医学院)
陈筱菲 (温州医学院)	彭志英 (四川大学华西医学部)
周 新 (武汉大学医学部)	鄢盛恺 (中国协和医科大学)

学术秘书 刘 芳 (武汉大学医学部)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床生物化学与检验/周新等主编. —4 版. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-117-08846-6

I. 临… II. 周… III. ①生物化学-医学院校-教材
②临床医学-医学检验-医学院校-教材 IV. Q5 R446. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 090903 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

临床生物化学与检验

第 4 版

主 编: 周 新 府伟灵

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 35.5

字 数: 814 千字

版 次: 1989 年 11 月第 1 版 2007 年 7 月第 4 版第 17 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08846-6/R·8847

定价(含光盘): 49.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高等学校医学检验专业 教材修订说明

由卫生部教材办公室、全国高等医药教材建设研究会规划的上一版医学检验专业本科教材在高等学校使用已 4 年余,为全国医学检验专业的教学工作起到了重要作用。由于学科进展以及我国检验专业教育改革的需要,决定对本套教材进行第四轮修订,同时修订实验指导,本轮教材根据教学的需要,新增加相配套的教学光盘和习题集。修订中强调在编写内容上一定要符合培养目标的需要,对本轮教材的字数进行了调整和精简;编写形式上有所创新,为便于教学,部分教材尝试了以问题为中心的编写方式。第四轮检验专业本科教材新增《临床检验仪器》和《临床输血与检验实验指导》。

本轮修订的教材共 10 种

《临床检验基础》第 4 版	主编	熊立凡	刘成玉
《临床生物化学与检验》第 4 版	主编	周 新	府伟灵
《临床微生物学与检验》第 4 版	主编	倪语星	尚 红
《临床免疫学与检验》第 4 版	主编	王兰兰	吴健民
《临床血液学与检验》第 4 版	主编	许文荣	王建中
《临床寄生虫学与检验》第 3 版	主编	沈继龙	
《分子生物学检验技术》第 2 版	主编	樊绮诗	吕建新
《临床输血与检验》第 2 版	主编	高 峰	
《临床实验室管理学》第 2 版	主编	申子瑜	李 萍
《临床检验仪器》	主编	曾照芳	洪秀华

与本套教材配套的实验指导共 8 种

《临床检验基础实验指导》第 3 版	主编	吴晓蔓
《临床生物化学与检验实验指导》第 3 版	主编	钱士匀
《临床微生物学与检验实验指导》第 3 版	主编	吴爱武
《临床免疫学与检验实验指导》第 3 版	主编	刘 辉
《临床血液学与检验实验指导》第 3 版	主编	管洪在
《临床寄生虫学与检验实验指导和习题集》第 3 版	主编	汪学龙
《分子生物学检验技术实验指导》第 2 版	主编	徐克前
《临床输血与检验实验指导》	主编	胡丽华

与本套教材配套的习题集共 8 种

《临床检验基础习题集》	主编	熊立凡	刘成玉
《临床生物化学与检验习题集》	主编	周 新	府伟灵
《临床微生物学与检验习题集》	主编	邵世和	
《临床免疫学与检验习题集》	主编	王兰兰	吴健民
《临床血液学与检验习题集》	主编	夏 薇	
《分子生物学检验技术习题集》	主编	樊绮诗	吕建新
《临床输血与检验习题集》	主编	高 峰	
《临床检验仪器习题集》	主编	曾照芳	洪秀华

前言

《临床生物化学与检验》(第4版)的编写宗旨是:适应科学技术的发展和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。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和实践能力。

新版书基本保持了第3版的框架,并根据近年来的发展,对原章节进行了适当地修改、更新和补充。本书主要是供高等医学检验专业本科学生使用,也可供其他医学相关专业学生及医师选用。力求给予学生有关临床生物化学的基本理论知识和基本技能,着重对疾病的发病机制、疾病过程中的临床生物化学变化、检验方法学的评价、检测结果的临床意义和按循证医学合理选择相关检测指标等方面进行了详细阐述。

第4版的编写是在前3版的基础上进行的。在前3版的编写中,康格非教授、涂植光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;祝其锋教授对本书个别章节,提出了宝贵的意见,在此表示真诚的谢意。

本版教材的编写,得到了卫生部教材办公室、武汉大学等16所医学院校的支持。课件光盘由武汉大学医学部与本书编委联合设计制作。另外,武汉大学鲁敏翔老师负责全书大部分绘图工作,杨钢老师负责整理文字版面。在第3版教材的使用过程中,收到全国各地读者的建议和意见。对此一并表示感谢。

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。

周 新 府伟灵

2007年4月

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 临床生物化学的发展简史.....	1
第二节 临床生物化学研究的主要内容.....	2
一、阐述有关疾病的生物化学基础.....	2
二、基因与疾病的防治.....	3
三、临床检验诊断的研究.....	3
第三节 临床生物化学在医学中的应用.....	4
一、探讨疾病发病机制中的应用.....	4
二、临床疾病诊断和治疗中的应用.....	4
三、医学教育中的作用.....	5
第四节 本书概要.....	5
第二章 蛋白质与非蛋白含氮化合物的代谢紊乱.....	7
第一节 体液蛋白质及其代谢紊乱.....	8
一、血浆蛋白质的分类和功能.....	8
二、血清蛋白质电泳组分的临床分析.....	10
三、血浆蛋白质种类及其异常.....	13
四、其他体液蛋白质.....	18
第二节 氨基酸代谢紊乱.....	19
一、遗传性氨基酸代谢紊乱.....	19
二、继发性氨基酸代谢紊乱.....	20
第三节 嘌呤核苷酸代谢紊乱.....	21
一、嘌呤核苷酸代谢.....	21
二、高尿酸血症.....	23
三、高尿酸血症与痛风.....	24
第四节 蛋白质和氨基酸检测.....	25
一、体液总蛋白测定.....	25
二、体液清蛋白测定.....	27
三、蛋白质电泳技术.....	27
四、蛋白质免疫化学法测定.....	28

五、氨基酸检测	29
本章小结	31
第三章 糖代谢紊乱	33
第一节 血糖及血糖浓度的调节	34
一、血糖的来源及去路	34
二、血糖浓度的调节	34
第二节 糖尿病	38
一、糖尿病的定义	39
二、糖尿病的分型	39
三、糖尿病几种类型的主要特点	40
四、糖尿病的主要代谢紊乱	42
五、糖尿病的诊断	44
六、糖尿病及其并发症的实验室检测指标及方法学评价	46
七、糖尿病检测指标的临床应用评价	57
第三节 低血糖症	58
一、新生儿与婴儿低血糖症	58
二、成人空腹低血糖症	59
三、餐后低血糖症	59
四、糖尿病性低血糖症	59
五、甲苯磺丁脲耐受试验	60
第四节 糖代谢的先天性异常	60
本章小结	60
第四章 血浆脂蛋白及其代谢紊乱	62
第一节 血浆脂蛋白结构与受体	63
一、血浆脂蛋白的结构与分类	63
二、血浆脂蛋白特征	64
三、脂蛋白受体	67
第二节 脂蛋白代谢	70
一、外源性脂质代谢	71
二、内源性脂质代谢	71
第三节 神经鞘脂代谢	72
一、磷脂概述	72
二、神经鞘脂代谢	72
第四节 脂蛋白代谢紊乱	73
一、高脂蛋白血症分型	74
二、继发性高脂蛋白血症	77
第五节 脂蛋白代谢紊乱与动脉粥样硬化	78

一、动脉粥样硬化的实验依据与危险因素	78
二、引起动脉粥样硬化的脂蛋白	79
三、高密度脂蛋白的抗动脉粥样硬化功能	79
四、代谢综合征	80
第六节 高脂蛋白血症的预防和治疗	81
一、高脂血症的治疗目标值	81
二、高脂血症的饮食与药物治疗	83
三、儿童高脂蛋白血症的监测	84
第七节 脂蛋白和脂质测定方法学评价	84
一、血浆脂质测定	84
二、血浆脂蛋白测定	85
三、载脂蛋白测定	86
四、血浆脂代谢相关蛋白与酶的测定	87
五、脂质代谢紊乱的相关基因突变分析	87
六、溶酶体疾病实验诊断	88
本章小结	89
第五章 诊断酶学	91
第一节 酶的概念与特征	92
一、酶的组成、结构和功能	92
二、酶的催化作用机制	92
三、酶的命名、分类与编号	93
第二节 血清酶	94
一、血清酶的来源与去路	94
二、血清酶变化的病理机制	96
三、血清酶的生理差异	96
第三节 酶促反应动力学	97
一、酶促反应	97
二、 K_m 与 V_{max}	98
三、酶促反应进程	99
四、酶促反应的影响因素	100
第四节 酶活性浓度的测定技术	101
一、酶活性浓度测定方法	102
二、连续监测法测定酶活性浓度	102
三、血清酶活性浓度测定条件的优化	104
四、酶活性浓度的单位	107
五、系数 K 值的计算与应用	109
六、临床酶学测定的标准化	110
第五节 酶的免疫化学测定	111

第六节 同工酶和亚型测定	111
一、分类	111
二、分析方法	112
第七节 工具酶及其临床应用	114
一、工具酶	115
二、测定技术	115
第八节 临床常用血清酶、同工酶及亚型	117
一、转氨酶及其同工酶	117
二、 γ -谷氨酰转移酶及其同工酶	118
三、肌酸激酶及其同工酶和亚型	118
四、乳酸脱氢酶及其同工酶	119
五、碱性磷酸酶及其同工酶	119
六、酸性磷酸酶及其同工酶	119
七、淀粉酶及其同工酶	119
八、脂肪酶	120
九、胆碱酯酶	121
本章小结	121
 第六章 微量元素与维生素的代谢紊乱	123
第一节 重要微量元素的代谢、生物学作用及临床意义	124
一、铁	124
二、碘	126
三、锌	127
四、硒	128
五、铜	129
六、铬	130
七、锰	131
八、钴	131
九、有害的微量元素	132
第二节 维生素的代谢、生物学作用及临床意义	135
一、脂溶性维生素	135
二、水溶性维生素	140
第三节 微量元素和维生素的检测	145
一、微量元素的检测	145
二、维生素的检测	147
本章小结	148
 第七章 体液平衡与酸碱平衡紊乱	149
第一节 体液平衡	150

一、水平衡	150
二、电解质平衡	151
第二节 体液平衡紊乱	152
一、水平衡紊乱	152
二、钠平衡紊乱	153
三、钾平衡紊乱	154
第三节 体液钠钾氯测定	156
一、钠、钾测定	156
二、氯测定	158
第四节 血气分析	159
一、血气分析相关指标	159
二、血液气体特性	160
三、H-H 公式在血气分析中的应用	161
四、血中的氧	162
五、血气分析仪	166
第五节 酸碱平衡紊乱	169
一、单纯性酸碱平衡紊乱	169
二、混合性酸碱平衡紊乱	173
三、酸碱平衡紊乱的判断	173
本章小结	177
第八章 肝胆疾病的生物化学诊断	178
第一节 肝脏的解剖结构特点及其生物化学功能	179
一、肝脏的解剖结构特点	179
二、肝脏的生物化学功能	179
三、肝细胞损伤时的代谢改变	179
第二节 肝脏的生物转化作用	181
一、生物转化的概述	181
二、致癌物质的生物转化	183
三、药物的生物转化	184
第三节 胆红素与胆汁酸代谢及其异常	184
一、胆红素代谢与黄疸	184
二、胆汁酸代谢及其异常	189
第四节 肝病的生物化学代谢紊乱	192
一、肝硬化的临床生物化学	192
二、乙醇性肝脏疾病的生物化学	193
三、肝性脑病的临床生物化学	196
四、胆石症的临床生物化学	198
五、肝癌的临床生物化学	199

第五节 肝胆疾病的肝功能实验室检查	200
一、肝脏分泌与排泄功能实验	200
二、代谢性肝功能实验	201
三、肝胆疾病的临床酶学	202
四、肝脏疾病的特殊检查	203
第六节 肝功能检验项目选择原则与评价	203
一、肝功能检查的目的与应用	203
二、肝功能实验项目的选择原则与组合	204
三、肝功能实验的评价	205
本章小结	206
第九章 肾脏疾病的生物化学诊断	207
第一节 肾脏的结构和功能	208
一、肾脏的基本结构	208
二、肾脏的基本功能	209
第二节 肾脏疾病的生物化学实验室检查	212
一、肾脏功能的生物化学检测	212
二、尿液的生物化学检验	218
三、肾脏疾病的生物化学实验室检查方法的选择	223
第三节 常见肾脏疾病的生物化学测定方法和评价	224
一、血、尿中尿素测定	224
二、血、尿中肌酐测定	224
三、血、尿中尿酸测定	225
第四节 常见肾脏疾病的生物化学诊断	225
一、急性肾小球肾炎	226
二、肾病综合征	226
三、糖尿病性肾病	227
四、肾小管性酸中毒	227
五、急性肾功能衰竭	228
六、慢性肾功能衰竭和尿毒症	228
七、全身性疾病的肾脏损害	229
本章小结	230
第十章 心脏疾病的生物化学标志物	231
第一节 概述	232
一、解剖和生理	232
二、病理	233
第二节 冠心病危险因素学说	234
一、概述	235

二、与生物化学有关的冠心病危险因素·····	235
第三节 心血管疾病的分子生物学概述·····	238
一、高血压的异常基因·····	238
二、冠心病的遗传基因·····	239
第四节 急性心肌损伤生物化学标志物·····	240
一、传统的心肌酶谱·····	240
二、心肌肌钙蛋白·····	242
三、肌红蛋白·····	246
四、心脏疾病生物化学标志物的临床应用·····	249
第五节 心力衰竭和高血压病的生物化学改变·····	254
一、B 钠尿肽·····	254
二、高血压病的生物化学改变·····	257
本章小结·····	259
 第十一章 胃肠胰疾病的临床生物化学·····	260
第一节 概述·····	261
一、胃·····	262
二、胰腺·····	264
三、肠·····	266
四、胃肠道激素·····	269
第二节 胃肠胰病理·····	271
一、胃黏膜屏障损害与消化性溃疡·····	271
二、胰腺炎·····	273
三、营养、吸收和消化不良·····	274
四、胃肠胰内分泌肿瘤·····	276
第三节 胃肠胰疾病的生物化学检验·····	281
一、胃酸测定·····	281
二、胰腺外分泌功能评价试验·····	282
三、小肠消化与吸收试验·····	283
四、双标记 Schilling 试验·····	284
五、淀粉酶测定·····	285
本章小结·····	285
 第十二章 骨代谢异常的生物化学诊断·····	287
第一节 钙、磷、镁的代谢及调节·····	288
一、钙、磷和镁的代谢·····	288
二、钙、磷和镁的生理功能·····	289
三、钙、磷和镁的激素调节·····	292
第二节 钙、磷、镁代谢紊乱·····	295

一、钙代谢异常	295
二、磷代谢异常	296
三、镁代谢异常	297
第三节 骨代谢异常的临床生物化学	297
一、骨的代谢	298
二、骨细胞凋亡与骨代谢紊乱	298
三、骨代谢性疾病的临床生物化学	301
第四节 骨代谢疾病的生物化学标志物与检测	304
一、反映骨形成的标志物与检测	304
二、反映骨吸收的标志物与检测	306
三、有关骨矿物生物化学检测	308
四、骨代谢调节激素测定	309
本章小结	310
第十三章 红细胞代谢紊乱	311
第一节 红细胞结构与功能概述	312
一、红细胞的生成	312
二、成熟红细胞	313
三、红细胞胞质	313
四、红细胞膜的组成与结构	314
第二节 成熟红细胞的代谢	317
一、红细胞代谢特点	317
二、红细胞代谢途径	317
三、红细胞的氧化还原体系	319
第三节 血红蛋白代谢紊乱	320
一、血红蛋白结构及其代谢	321
二、血红蛋白运氧机制	324
三、血红蛋白代谢异常及其相关疾病	325
第四节 溶血机制	328
一、能量代谢障碍	328
二、膜结构异常	328
三、酶与蛋白质异常	329
第五节 自由基与红细胞老化	331
第六节 红细胞代谢异常的检测	331
一、血浆游离血红蛋白测定	331
二、触珠蛋白测定	331
三、高铁血红蛋白还原试验	332
四、卟啉测定	332
五、游离红细胞原卟啉测定	332

六、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶测定	333
七、亨氏小体测定	333
八、血红蛋白电泳	333
本章小结	334
第十四章 内分泌疾病的代谢紊乱	335
第一节 概述	336
一、内分泌调控	336
二、激素化学本质与分类	336
三、激素的作用机制	337
第二节 内分泌功能紊乱常用生物化学检验方法及评价	338
一、内分泌功能紊乱常用的生物化学检验方法	338
二、内分泌功能紊乱的生物化学检验的评价	340
第三节 下丘脑-垂体内分泌功能紊乱的临床生物化学	340
一、下丘脑-垂体内分泌功能及调节	340
二、生长激素及胰岛素样生长因子	341
三、生长激素功能紊乱的生物化学诊断	342
四、催乳素功能紊乱的生物化学诊断	343
第四节 甲状腺功能紊乱的临床生物化学	344
一、甲状腺激素的生理、生物化学及分泌调节	344
二、甲状腺功能紊乱	346
三、甲状腺功能紊乱的生物化学诊断	346
第五节 肾上腺功能紊乱的临床生物化学	349
一、肾上腺髓质激素及功能紊乱	349
二、肾上腺皮质激素	350
三、肾上腺皮质功能紊乱	352
四、肾上腺皮质功能紊乱的临床生物化学诊断	353
第六节 性激素紊乱的临床生物化学	356
一、性激素的生理与生物化学	356
二、性激素代谢异常与临床	357
三、性激素代谢异常的生物化学检验	358
本章小结	359
第十五章 神经疾病的代谢紊乱	361
第一节 概述	362
一、血脑屏障及脑脊液	362
二、神经生长因子、神经营养因子及神经抑制因子	363
三、中枢神经递质	365
四、神经组织的生物化学代谢基础	365

五、神经变性病及其生物化学机制·····	366
第二节 中枢神经递质的生物化学·····	368
第三节 常见神经系统疾病及其临床生物化学检验·····	374
一、常见神经系统疾病·····	374
二、神经系统疾病的临床生物化学检验·····	375
本章小结·····	379
第十六章 妊娠的临床生物化学 ·····	381
第一节 正常妊娠·····	382
一、胚胎和胎儿的发育·····	382
二、胎盘·····	382
三、羊水的组成·····	385
四、妊娠期母体生物化学变化·····	387
五、妊娠期胎儿生物化学变化·····	389
第二节 妊娠及围生期相关疾病的生物化学诊断·····	390
一、妊娠及围生期相关疾病·····	390
二、妊娠及围生期相关疾病的实验诊断指标·····	395
第三节 妊娠及围生期相关疾病的实验室检测指标评价·····	401
一、母体和胎儿的健康状况评价·····	401
二、胎儿先天性缺陷的妊娠母体筛查实验·····	401
三、胎儿肺成熟度的评价·····	402
四、妊娠时母体的一些疾病·····	402
五、实验室检查的注意事项·····	402
本章小结·····	402
第十七章 体液肿瘤标志物 ·····	404
第一节 概述·····	405
一、肿瘤标志物的发展史·····	405
二、肿瘤标志物的概念·····	406
三、临床应用范围·····	408
第二节 酶类肿瘤标志物·····	410
一、碱性磷酸酶·····	411
二、乳酸脱氢酶·····	411
三、神经元特异性烯醇化酶·····	411
四、前列腺特异抗原·····	412
五、谷胱甘肽-S-转移酶·····	413
六、 γ -谷氨酸转肽酶·····	414
七、基质金属蛋白酶·····	414
第三节 激素类肿瘤标志物·····	415

一、降钙素·····	416
二、人绒毛膜促性腺激素·····	416
三、儿茶酚胺类物质·····	416
四、激素受体·····	416
第四节 胚胎抗原类肿瘤标志物·····	417
一、甲胎蛋白·····	417
二、癌胚抗原·····	418
第五节 特殊蛋白质类肿瘤标志物·····	419
一、角蛋白·····	419
二、组织多肽抗原、特异性组织多肽抗原·····	420
三、鳞状细胞癌抗原·····	420
四、铁蛋白·····	420
第六节 糖蛋白抗原类肿瘤标志物·····	421
一、CA125 ·····	421
二、CA15-3 ·····	422
三、CA27-29 ·····	422
四、CA549 ·····	423
五、CA19-9 ·····	423
六、CA50 ·····	424
七、CA242 ·····	424
八、CA72-4 ·····	425
第七节 癌基因蛋白类肿瘤标志物·····	425
一、ras 基因蛋白 ·····	425
二、myc 基因蛋白·····	426
三、erbB-2 基因蛋白 ·····	426
四、p53 抑癌基因蛋白·····	426
五、bcl 基因蛋白 ·····	427
第八节 其他肿瘤标志物·····	427
一、唾液酸和唾液酸酞基转移酶·····	427
二、多胺·····	427
第九节 临床应用的几个问题·····	428
一、肿瘤标志物的评估·····	428
二、肿瘤标志物的检测方法和质量控制·····	430
三、多种肿瘤标志物联合应用·····	431
本章小结·····	432
 第十八章 自由基与代谢紊乱·····	 433
第一节 基础知识·····	434
一、自由基与活性氧·····	434