

临床 生化 超微量 检验法

韩明伦 主编
朱忠勇 审校

长征出版社

临床生化超微量检验法

主编	韩明伦	
审校	朱忠勇	
编辑	韩九成	赵立泽
	梁 勇	韩美芳

吉林人民出版社

1989年12月

责任编辑: 张 勤

封面设计: 陈玉先

临床生化超微量检验法

韩明伦主编 朱忠勇审校

出版发行: 长征出版社 (北京市阜外大街 34 号)

印刷: 北京昌平亭自庄福利印刷厂

787×1092 毫米 32 开本 12 印张 256 千字

1989 年 12 月北京第一版第一次印刷 印数: 1-7000

ISBN 7-80015-106-9/R·5 定价: 5.20 元

序

临床生化检验是医学检验的重要组成部分，在辅助临床诊断、治疗和疾病预防方面，发挥着越来越大的作用。临床生化分析多以血液为检验材料，同一病人往往要多项、同时或多次反复检测。为减少病人的损失和痛苦，它要求每项测定的样品尽可能少，但又不影响结果的准确性。这对于小儿、危重病人和不易静脉采血的患者尤其如此。因此，国内外从五十年代起，就有各种临床生化检验微量或超微量化的尝试，并已取得一定成果。目前国外生产的先进的生化分析仪多已微量化。在我国，由于受种种条件的限制，至今尚未能普遍推广。究其原因，除了采样和检测仪器的精密度和灵敏度不够，以及有的检测方法不太过关以外，更重要的是没有一整套适应测定超微量的配套设备和相应技术。

解放军 234 医院检验科韩明伦主任，潜心研究临床生化超微量分析十余年。在仪器制造工厂的配合下，改进和革新了采样、吸样和超微量比色的仪器，完全舍弃了常量测定中所用的吸管和试管。建立了一整套适合当前我国国情、可大大节省样本和试剂的超微量生化检测方法，基本上解决了在广大基层单位推广超微量分析的问题。在全国各地初步推广之后，受到同道的热烈欢迎。在许多同道的敦促下，韩明伦

同志将他多年研究的成果，结合最新文献，整理、汇编成册，供读者参考。

我相信本书的出版，将推动我国临床生化超微量检验的发展，为提高我国临床生化检验的水平，作出贡献。

朱忠勇

1989年5月4日

作者的话

临床生化检验采用超微量法，是当前国内外医学检验发展的必然趋势。我国从五十年代起，就有不少从事医学检验的同道，致力于研究临床生化超微量检验法。限于当时的物质条件，未能取得令人满意的效果。究其原因，主要是微量取样、加样装置和微量比色存在重重困难，以及有些检验方法不够灵敏。随着我国现代仪器制造技术的发展和国外先进技术的引入，现在已有可能在使用先进仪器和建立新的敏感方法的基础上，实行超微量生化分析。

作者受 *ELISA* 比色分析的启发，历经十多年的革新和研究，基本解决了临床生化常规工作中超微量化的问题。研制出一整套较为理想的取样加样和比色设备，取代临床生化检验常量法的材料和仪器。采血无需注射器，操作中省去了吸管和试管，实现了临床生化超微量检验的构想。这种方法既准确又简化了繁琐的操作程序，是一种较为理想的临床生化检验方法。

为了推广这一新技术，在同道的鼓励与帮助下，作者整理了十余年来的研究资料，并大量采用国内外最新技术成果，借鉴了国内一些医院先进的检测方法编成此书，供综合

性医院、专科医院、儿童医院、卫生防疫站以及医学研究所等用小动物做生物化学试验、法医生化检验及进行理化实验的单位参考使用。本书所介绍的方法，如在试剂和样品的用量上稍作变动，也适用于一般的微量法和常量法。

限于作者的水平和条件，本书在取材和编写诸方面肯定会存在很多缺点甚至错误，敬希同道批评指正。

本书在编写过程中，承蒙全军医学检验专科中心主任朱忠勇教授指导和鼓励，以及赵民烈、马及增、陈福昌、胡望平、潘宝骏、杨顺江、王世龙、庄振文、张志文、赵兴山、234医院领导和检验科的同志多方帮助支持。还有叶应妩、陈湘、李健斋、安乙敏、张甦、王玉琛、陶其敏、朱关福、陈德惠、徐乌格、王身和、姜永新、宜玉东、郑紫文、苏跃新、于家录、赵爽、魏竞明、陈宏础、白盈奎、王基钦、王淑娟、王效行、王铁丹等专家教授在科研方面给予热心关怀，特此致谢！

韩明伦

1989年5月4日

目 录

当前国内外临床生化检验的现状 和发展趋向

操作: 机械化、自动化	1
标本: 微量化、血清化	2
试剂: 工业化、商品化、单一试剂化	2
方法: 统一化、标准化、酶学法和 免疫法取代化学法	3
管理: 科学化、微机化	4

临床生化超微量检验法所用仪器 和器材的研制及应用

GF-234 型生化超微量自动比色仪	6
GF-234A 型生化超微量自动比色仪	20
234 型系列 UBA 微量加样器	24
234 型垂直微量比色光差校正器	26
234 型试验比色微孔板	27
GF-234 型干热恒温器	29
GF-234 型微孔板振荡器	29
定量微量可调加液器	29
聚乙烯塑料采血管	29

采血针	29
采血管封口器	29
标本序号	30
塑料定量吸管	30

临床生化免疫超微量检验技术

采血方法	31
实验操作方法	31

肝功能试验

血清黄疸指数及胆红素测定	32
血清黄疸指数测定	32
目视比色法	33
分光光度法	34
血清胆红素测定	35
凡登白氏定性试验	35
改良咖啡因法	37
甲醇法	39
血清麝香草酚浊度试验	43
血清硫酸锌浊度试验	46
染料排泄试验	48
磺溴酞钠试验	48
吲哚氰绿(ICG)试验	51

糖类测定

血清葡萄糖测定	54
---------------	----

葡萄糖氧化酶法	55
邻甲苯胺法	57
葡萄糖耐量试验	59
尿液糖类测定	60

蛋白质测定

血清(浆)蛋白质测定	62
血清(浆)总蛋白双缩脲测定法	62
血清白蛋白溴甲酚绿比色测定法	63
血浆纤维蛋白原测定	68
双缩脲法	68
直接比浊法	70
单一试剂加热浊度法	73
血清粘蛋白测定	74
血浆游离血红蛋白测定	77
联苯胺法	77
氯丙嗪法	79
血红蛋白(Hb)测定	81
脑脊液蛋白质测定	84
考马斯亮蓝法	84
比浊法	85
尿液蛋白质测定	87
考马斯亮蓝法	87
比浊法	88

非蛋白氮类测定

血清原素氮测定	90
---------------	----

二乙酰一肟显色法	90
尿素酶靛酚比色法	91
尿液尿素氮测定	93
尿素清除试验	94
肌酐测定	96
血清(浆)肌酐测定	96
血清(浆)直接定量法(不除蛋白法)	96
二硝基苯甲酸法	100
苦味酸沉淀法	102
尿液肌酐测定	104
内生肌酐清除率测定	105
血清(浆)、尿液肌酸测定	108
尿酸测定	110
血清(浆)尿酸测定	110
氰化钠-尿素-磷钨酸法	110
酶偶联手工操作测定法	112
尿液尿酸测定	114
氨和谷氨酰胺测定	116
血氨测定	116
血滤液直接测定法	116
脑脊液谷氨酰胺测定	118

血清脂类测定

血清胆固醇测定	121
总胆固醇测定	121
邻苯二甲醛直接显色法	121
酶学法	123

醋酐—硫酸单一试剂直接显色法	125
胆固醇酯测定	127
血清高密度脂蛋白酯胆固醇(HDL-Ch)测定	129
硫磷铁显色法	129
邻苯二甲醛显色法	131
酶学法	132
血清中 HDL-C 及其亚组分酶法测定	133
血清甘油三酯测定	135
正庚烷—异丙醇抽提，乙酰丙酮显色法	135
酶终点法	137
血清 β -脂蛋白和前 β -脂蛋白测定	
及血脂浊度试验	139
血清 β -脂蛋白和前 β -脂蛋白比浊法	139
血清脂浊度试验	143
血清无机离子及碳酸氢根测定	
血清钾四苯硼钠直接测定法	144
血清钠测定	150
焦锑酸钾比浊法	150
醋酸铀镁比色法	152
血清(尿)氯测定	156
血清氯硫氰酸汞比色法	156
硝酸汞滴定法	158
脑脊液氯化物硫氰酸汞比色法	160
血清(尿)钙测定	161
甲麝香草酚蓝(MTB)直接比色法	161
邻甲酚酞络合酮(OCPC)直接显色法	163

EDTA 滴定法	164
血清无机磷的测定	167
孔雀绿单一试剂显色法	168
直接比色法	170
血清镁测定	173
MTB 显色法	173
达旦黄比色法	174
血清铁及铁结合力的测定	178
血清铁铬天青比色法	179
血清铁和总铁结合力直接显色法	181
血清锌测定	185
血清(浆)碳酸氢根(CO_2 结合力)测定	189

血清酶活力测定

酶测定的基本知识	193
酶的定量测定	195
血清转氨酶测定	201
丙氨酸转氨酶(ALT.GPT)测定	201
门冬氨酸转氨酶(AST.GOT)测定	206
乳酸脱氢酶(LDH)测定	210
肌酸激酶(CK)测定	215
碱性磷酸酶(ALP.AKP)测定	219
磷酸苯二钠法	219
对硝基苯法	223
酸性磷酸酶(ACP)测定	226
磷酸麝香草酚酞法	226
α -羟丁酸脱氢酶(HBD)测定	228

γ -谷氨酰转移酶(γ -GT)测定	232
重氮试剂比色法	233
对硝基苯胺法	235
胆碱脂酶(CHE)测定	237
血清胆碱脂酶测定	237
全血胆碱脂酶测定	240
5'-核苷酰酶(5'-NT)测定	243
淀粉酶(AMY)测定	247
碘比色法	247
铜蓝蛋白氧化酶(CP)测定	250
溶菌酶比浊测定	252
脂肪酶快速比浊测定	255
亮氨酸氨基酰酶(LAP)测定	257
葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PDH)测定	259

血清免疫学试验

血清免疫球蛋白和 C_3 含量比浊测定	262
乙型肝炎表菌抗原反向血凝试验	265
伤寒、副伤寒、斑疹伤寒血清学微量快速凝集法	266
补体传统途径溶血活性(CH_{50})微量快速测定	268

尿液生化定性试验

尿蛋白定性考马斯亮蓝瓷凹板法	270
尿糖定性氧化酶湿试纸法	271
尿酮体定性瓷凹板法	272
尿胆红素定性瓷凹板法	273
尿胆原定性瓷凹板法	274

临床生化检验的质量控制

概念	275
检测的精密度和准确度	275
随机误差、系统误差和过失误差	275
室内质量控制的一般步骤	276
准备工作	276
最佳条件下的变异(OCV)和常规条件下的 变异(RCV)的测定工作	277
常规室内质量控制工作的进行	279
进一步的室内质量控制工作的开展	279
$\bar{X}$ 图室内质量控制方法	281
OCV 和 RCV 的测定及计算	281
OCV 和 RCV 的测定及计算中的注意事项	283
OCV 和 RCV 图的绘制	285
$\bar{X}$ 图在常规工作质量控制中的应用	287
$\bar{X}$ 图中允许误差范围的确定及有关问题	290
$\bar{X}$ 图的图形分析	294
图形分析的基本思想	294
通过观察图形有无规律性变化进行误差分析	295
通过图形有关的历史资料对比进行误差分析	297
通过做误差累加图的方法进行误差分析	297
失控后的处理	300
室间质量评价基础知识图介	302

程序计算器在医学检验统计中的应用(CASIO fx-3600P 型)

概述	306
各键功能介绍	306
计算的优先权与优先级	311
各种常用计算方法	312

附 录

法定计量单位(国际单位制)在医学方面的应用	326
几种常用缓冲液及摩尔溶液的配制	339
试剂浓度的表示法及其计算	347
试剂的级别及纯度	351
相对离心力计算	352
医学常用的希腊字母	354
临床生化检验常用项目缩写符号	355
t 值表	358
相关系数机率表	359
临床生化超微量检验所用仪器、器材、 试剂生产厂家	360

当前国内外临床生化检验 的现状和发展趋向

操作：机械化、自动化

当前国外多数实验室的临床生化检验已用自动化的仪器代替了手工操作。日新月异的各种类型生化自动分析仪及机械化器材的发明和生产，促进了生化检验工作方法的改革，提高了工作效率，节省人力，便于方法的统一。生化检验操作自动化、机械化是必然的发展趋向。

近年来，国内一些大医院实验室已从国外引进了各种类型的生化自动分析仪和机械化器材。国外的生化自动化仪器种类繁多，如：多通道（能同时进行多项测定）的连续流动式、分立式、离心式、多用途和专用的（只能测定一两个项目，如血糖、脲、氯、血氨等）生化分析仪。各国来华展览推销产品的厂商逐年增多。进口这些自动化分析仪，也存在不少问题，如：1、价格昂贵，动辄数万美元，而在工作量不大的实验室使用率不高，经济效益差；2、专用试剂必须花费大量外汇进口，检验收费相应提高，从而增加了患者的负担；3、维修不便。此类仪器一旦发生故障，往往要更换整块原设计的集成电路板，国内常无法解决。加之国外仪器经常更新换代，几年后旧型号被淘汰，有些备品不再生产，仪器如有故障等于报废；4、消化和维修这类仪器的力量跟不上，对先进仪器的基本原理、正规操作和定期保养的要求