

徐 涛 王荣廷 编

• 叶应妩 审阅 •

临床检验基础

人民卫生出版社

6
2

71652

临床检验基础

徐 涛 王荣廷 编译
叶应妩 审 阅

人民卫生出版社

临床检验基础

徐 涛 王荣廷 编译

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里 10 号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 24印张 4 插页 548千字
1986年 2 月第 1 版 1986年 2 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 00,001—24,700

统一书号: 14048·5023 定价: 4.50元

[科技新书目101—76]

序 言

徐涛、王荣廷两同志共同编译的《临床检验基础》一书，主要取材于日本金井泉教授主编的《临床检查法提要》1978年版。全书共计18篇，包括临床检验基本技术，尿液检查，血液检查，骨髓检查与血液病，穿刺液检查，临床化学检查，水、电解质及酸碱平衡检查，肝、胆功能检查，免疫学检查，临床细菌学检查，粪便检查，痰液检查，胰、肠功能检查，肾功能检查，内分泌功能检查，胃功能检查，癌的检查。书中对各专题都简要地论述了有关的基本知识，重点放在检验的基本原理、方法选择、试验注意事项及临床意义上。内容较全面，有助于检验工作者学习和提高。

该书曾于1981年作为内部资料进行交流，得到同道们的热情鼓励，此次对内容作了修改增删，正式出版，以供参考。

叶应妩

1983年3月

目 录

第一篇 临床检查基本技术	1
第一章 化学检查基本技术	1
一、天平的种类和应用	1
二、计量器的种类和应用	2
三、过滤	5
四、离心机	6
五、试药和水的选择及其调整	7
六、容量分析的基本技术	9
七、缓冲液的配制和 pH 测定	10
八、玻璃选择性电极法	12
九、光学测定法的基本技术	12
十、渗透压测定	15
十一、纸层析法	16
十二、自动化学分析法	16
十三、简易临床化学分析系统	17
十四、质量管理(质量保证)	17
第二章 显微镜的使用	24
一、普通显微镜	24
二、暗视野显微镜	25
三、位相差显微镜	25
四、荧光显微镜	26
第二篇 尿液检查	27
第一章 绪言	27
第二章 尿液的一般处理	27
第一节 尿液的采集	27
第二节 尿液的防腐和保存	28
第三章 一般性状检查	28
第四章 利用试纸法作尿液过筛检查	29
第五章 尿液异常成分的化学检查	31
第一节 蛋白质	31
一、蛋白定性	31
二、蛋白定量	32
三、蛋白分类	33
四、本-周氏蛋白	33
五、尿	33
六、醋酸蛋白体	34
第二节 糖	34
葡萄糖	34

(一) 糖定性检查	34
(二) 糖定量法	36
第三节 酮体	37
第四节 胆汁成分	38
一、胆红素	38
二、胆酸检查	39
第五节 尿胆原和尿胆素	39
一、尿胆原	39
二、尿胆素	40
第六节 黑色素原	40
第七节 血尿和血红蛋白尿	41
第八节 脂肪尿和乳糜尿	42
第九节 脓尿	43
第六章 尿沉渣检查	43
第一节 有机沉淀物	45
一、红细胞	45
二、白细胞	46
三、上皮细胞	46
四、管型	47
五、粘液丝	49
六、脂肪球和类脂体	49
七、细菌	50
八、尿内结核杆菌沉淀-飘浮浓缩法	50
第二节 结晶性沉淀物	50
第三节 艾迪 (Addis) 氏尿沉渣计数	50
第七章 尿路感染的过筛检查	51
一、TTC 试验	52
二、亚硝酸盐试验	52
三、尿液过氧化氢酶试验	52
第三篇 血液检查	53
第一章 采血与防凝	55
第一节 采血法	55
第二节 血液防凝	56
第二章 血细胞检查	56
一、红细胞计数	56
二、白细胞计数	58
三、血红蛋白测定	59
四、红细胞压积测定	61
五、红细胞指数	62
六、Wintrobe 氏红细胞平均常数	62
七、普通涂片染色	62
八、活体染色法	66
九、氧化酶和过氧化酶染色	67

十、中性粒细胞碱性磷酸酶染色	67
十一、过碘酸雪夫(periodic acid Schiff, PAS)氏反应	68
十二、铁粒红细胞检查	69
第三章 血象检查	70
一、血细胞的生成和种类	70
二、红细胞象	70
三、白细胞象	71
第四章 血小板检查	74
一、血小板计数	75
二、血小板的形态及其变化	75
第五章 红细胞沉降率测定	75
第六章 止血和凝血功能的检查	78
第一节 概述	78
一、正常止血机制	78
(一) 血管及血管外因子的止血功能	78
(二) 血小板的止血功能	79
二、血凝与纤溶机制	79
(一) 古典的凝血学说	79
(二) 现代的凝血学说	80
三、引起止血和凝血障碍的原因	83
(一) 血管异常	83
(二) 血小板异常	83
(三) 凝血因子异常	84
(四) 抗凝物质引起的凝血障碍	85
第二节 出血倾向的实验室检查	85
一、出血时间测定	87
二、毛细血管抵抗力检查 (束臂试验)	89
三、凝血时间测定	91
四、血浆复钙时间测定	92
五、血块退缩力检查	92
六、血栓弹性图测定	93
七、血小板的检查	94
八、血浆凝血酶原时间测定 (一步法)	96
九、凝血酶原消耗试验 (prothrombin consumption test)	97
十、部分凝血活酶时间测定 (partial thromboplastin time, PTT)	98
十一、凝血活酶生成试验 (thromboplastin generation test, TGT)	99
十二、血液纤维蛋白原定量	100
十三、血钙定量	100
十四、纤溶现象测定	100
全血或血浆纤溶试验	101
优球蛋白溶解时间 (euglobulin lysis time)	101
纤溶活性纤维蛋白平板测定法 (fibrin plate method)	101
纤维蛋白降解产物 (fibrin degradation products) 测定	101

副凝试验	101
血浆鱼精蛋白副凝试验	101
乙醇胶凝试验	101
FDP的免疫学检查法	102
胶乳凝集反应	102
致敏红细胞凝集抑制反应	102
十五、凝血酶时间测定	102
十六、DIC的实验室检查	102
第四篇 骨髓及血液病的检查	104
第一章 骨髓检查	104
第二章 血液病的检查	107
一、贫血	109
二、白血病	111
三、出血性疾病	113
四、淋巴结肿大	114
五、脾肿大	115
第三章 常见血液病血细胞特点	115
一、缺铁性贫血	115
二、巨幼红细胞性贫血	116
三、溶血性贫血	116
四、再生障碍性贫血	117
五、慢性骨髓性白血病	118
六、慢性淋巴性白血病	118
七、急性白血病	119
八、红白血病	119
九、类白血病反应	120
十、原发性血小板减少性紫癜	121
第五篇 穿刺液检查	122
第一章 浆膜腔液检查	122
第二章 渗出液及漏出液的鉴别	123
第三章 关节腔液检查	124
第四章 囊肿穿刺液检查	126
第五章 脑脊液检查	126
第六篇 临床化学检查	130
第一章 基本知识	130
第一节 血液标本的采取与分离	130
第二节 采血方面的基础知识	131
第三节 标本的保存	132
第四节 除蛋白的知识	133
第二章 血浆蛋白	134
第一节 血清总蛋白的测定	134
第二节 血清白蛋白及A/G之比的测定	135

第三节	血清蛋白电泳分类	136
第四节	纤维蛋白原定量测定	138
第三章	血液非蛋白氮测定	138
第一节	NPN的测定	139
第二节	尿素氮的测定	140
第三节	肌酸和肌酐的测定	141
第四节	尿酸测定	143
第五节	氨的测定	144
第四章	糖类的测定	146
	血糖测定	146
第五章	血清脂类测定	148
第一节	血清总脂的测定	150
第二节	总胆固醇及游离胆固醇的测定	150
第三节	甘油三酯测定	152
第四节	血清磷脂测定	154
第五节	血清游离脂肪酸测定	154
第六节	血清脂蛋白分析	155
第七节	血浆过氧化脂类测定	157
第六章	无机物测定	157
第一节	钙的测定	158
第二节	无机磷测定	159
第三节	血清铁及铁结合力测定	160
一、	血清铁测定	161
二、	铁结合力测定	162
第七章	酶活性及同功酶活性测定	163
第一节	血清碱性及酸性磷酸酶 (ALP, ACP) 和ALP同功酶	165
第二节	转氨酶(GOT、GPT)及GOT同功酶	168
第三节	血液及尿液中淀粉酶	170
第四节	血清胆碱酯酶(ChE)的测定	171
第五节	血清乳酸脱氢酶(LDH)及LDH同功酶测定	172
第六节	γ -谷氨酰转肽酶(γ -GTP)测定	175
第七节	血清肌酸磷酸激酶(CPK)及CPK同功酶测定	175
第八节	血清亮氨酸氨肽酶(LAP)测定	177
第七篇	水、电解质、酸碱平衡的检查	179
第一章	体液量的测定	180
第二章	体液电解质成分的测定	181
第一节	钠的测定	182
第二节	钾的测定	183
第三节	氯的测定	184
第四节	CO ₂ 含量的测定	185
第三章	酸碱平衡的测定	186
第八篇	肝脏、胆道功能检查	190

第一章	对糖代谢的检查	195
	半乳糖耐量试验	195
第二章	对蛋白质、氨基酸代谢的检查	196
第一节	血浆(血清)蛋白质和特殊蛋白质的检查	196
	一、血清总蛋白和白蛋白的测定	196
	二、血清蛋白分类的测定	196
	三、血液中甲胎蛋白(AFP)的测定	197
	四、血液中癌胚抗原(CEA)的测定	197
第二节	血清浊度和絮状反应的测定	198
第三节	血清非蛋白氮(尿素、氨、氨基酸)的测定	200
	一、血氨测定	200
	二、血浆及尿液中氨基酸的测定	200
第三章	对脂类和胆汁酸代谢的检查	201
第一节	血清总胆固醇、胆固醇酯的测定	201
第二节	血清磷脂测定	201
第三节	甘油三酯的测定	202
第四节	脂蛋白分析	202
第五节	阻塞性脂蛋白(Lp-x)测定	202
第六节	血液中胆汁酸的测定	202
第四章	胆红素代谢的检查	203
第一节	血清胆红素测定	204
第二节	尿液中胆红素的检查	205
第三节	尿胆原的检查	205
第四节	粪便中尿胆原的检查	206
第五章	解毒功能检查	206
第六章	异物排泄功能检查	207
	ICG排泄试验	207
第七章	血清酶类的检查	208
第一节	血清中ALP的测定	209
第二节	血清GOT、GPT的测定	209
第三节	血清ChE的测定	210
第四节	血清LAP的测定	210
第五节	血清LDH的测定	210
第六节	血清 γ -谷氨酰转肽酶(γ -GTP)的测定	210
第七节	血清单胺氧化酶(MAO)的测定	211
第八节	血清卵磷脂-胆固醇酰基移换酶(LCAT)的测定	211
第八章	血凝与纤溶的检查	211
第一节	血浆纤维蛋白原的测定	212
第二节	血浆凝血酶原值的测定	212
第三节	血栓弹性描记法	212
第九章	血液中有肝炎病毒抗原、抗体的检查	212
第十章	胆道功能的检查	213

十二指肠液的检查	214
第九篇 免疫学检查	216
第一章 临床血清学检查	216
第一节 检查原理和分类	216
第二节 血清学检查的定量检查	216
第三节 血清学检查的注意事项	217
第四节 常用的血清学检查法	218
一、血型的鉴定和配血	218
二、交叉配血试验	221
三、伤寒血清凝集试验 (Widal 氏反应)	222
四、变形杆菌凝集试验 (Weil-Felix 反应)	222
五、布氏杆菌凝集试验	223
六、嗜异性凝集试验	223
七、冷凝集试验	224
八、C 反应性蛋白试验	224
九、类风湿因子胶乳凝集试验	226
十、致敏绵羊红细胞凝集试验	226
十一、抗链球菌溶血素“O”试验	226
十二、抗人球蛋白试验 (Coombs 氏试验)	227
十三、冷溶血反应	228
十四、血清甲种胎儿蛋白 (AFP) 测定	229
十五、乙型肝炎抗原和抗体的检查	231
第二章 免疫功能测定	234
第一节 非特异免疫功能检查	234
一、白细胞计数及分类	234
二、补体测定	234
三、趋化物质的测定	235
四、巨噬细胞吞噬试验	235
五、硝基蓝四唑 (NBT) 还原试验	235
第二节 体液 (抗体) 免疫功能检查	236
一、血清蛋白电泳	236
二、免疫球蛋白定量	236
三、血清总补体测定 (CH ₅₀ 测定)	238
四、补体成分 (C ₃ , C ₄ , C ₅) 测定	239
第三节 T 细胞和 B 细胞的检查	239
一、T 细胞检查	240
二、B 细胞检查	240
第十篇 临床细菌学检查	244
检查方法的种类及选择	244
第一章 细菌形态学检查	245
第一节 不染色涂片检查	245
第二节 染色标本的检查	245

一、普通染色法	245
二、特殊染色法	247
第二章 培养检查	247
第一节 培养法的种类	248
第二节 培养基的选择	250
第三章 各种标本的病原菌检查	250
第一节 血液标本细菌学检验	251
第二节 脑脊液标本细菌学检验	253
第三节 浆膜腔液（心包液、胸水、腹水、关节腔液等）标本细菌学检验	254
第四节 尿液标本细菌学检验	254
第五节 脓液标本细菌学检验	255
第六节 口腔、咽喉、鼻腔分泌物标本细菌学检验	256
第七节 痰液标本细菌学检验	257
第八节 粪便标本细菌学检验	258
第九节 胆汁标本细菌学检验	260
第四章 从各种标本中检查结核杆菌	260
第五章 细菌对药物的敏感性试验	263
第六章 霉菌的检查	265
第七章 病毒、立克次氏体的检查	267
第十一篇 粪便检查	270
第一章 性状检查	270
一、形状及硬度	270
二、量及次数	270
三、色	270
四、臭味	271
五、反应	271
第二章 显微镜检查	271
一、食物残渣	271
二、病理性产物	272
第三章 化学检查	273
一、血液	273
二、胆红素及尿胆素	274
三、氮	274
四、脂肪	274
五、酶	275
第四章 寄生虫及卵的检查	275
一、检查虫体	275
二、检查虫卵	277
第五章 原虫的检查	280
第十二篇 痰液检查	282
第一章 肉眼检查	282
一、量	282

二、外观及色	282
三、臭味	283
四、异常物质	283
第二章 显微镜检查	284
一、红细胞	284
二、白细胞	284
三、上皮细胞	284
四、肿瘤细胞	285
五、弹力纤维	285
六、结晶	285
七、寄生虫	285
八、霉菌与细菌	285
第十三篇 胰(外分泌)和肠道功能检查	286
第一章 胰液的检查	288
一、胰液的采取	288
二、胰液中酶活性的测定	288
第二章 血液和尿中酶活性测定	289
一、血液和尿液中的淀粉酶活性测定	289
二、血清酶诱发试验(provocative pancreatic enzyme test)	289
三、淀粉酶清除率与肌酐清除率比值(Cam/Ccr)测定	290
四、淀粉酶同工酶(amylase isoenzyme)测定	290
五、血液中脂肪酶活性测定	291
第三章 消化吸收试验	292
一、试验餐粪便检查	292
二、 ¹³¹ I标记脂肪消化吸收试验	292
三、 ¹³¹ I-白蛋白(RISA)消化吸收试验	293
四、 ¹³¹ I-白蛋白(RISA)代谢试验	293
五、 ¹³¹ I-PVP试验(Gordon氏试验)	293
六、维生素B ₁₂ 吸收试验(Schilling氏试验)	293
七、淀粉耐量试验	294
八、D-木糖耐量试验	294
九、乳糖耐量试验(LTT)及加乳糖酶的乳糖耐量试验(L-LTT)	294
第十四篇 肾功能检查	295
第一章 绪言	295
一、正常尿液成分的排泄功能试验	296
二、正常尿液成分的排泄	296
三、异物排泄试验(染料排泄试验)	296
四、清除率试验	296
五、血液成分停滞的检查	296
六、电解质代谢和酸碱平衡的检查	297
七、内分泌功能的检查	297
八、血管系检查	297

九、分侧肾功能检查	297
十、肾组织学检查(肾活检)	297
第二章 肾功能检查	298
一、肌酐清除率	298
二、尿素清除率	299
三、酚磺酞(酚红)试验	300
15分钟试法或分次试验法	300
四、浓缩试验和稀释试验	302
(一) 浓缩试验(Concentration test)	302
(二) 稀释试验(Dilution test; 水试验)	303
Fishberg氏浓缩试验	303
Fishberg氏稀释试验	304
Volhard氏稀释功能连续试验(一日试验)	304
第十五篇 内分泌功能检查	306
第一章 甲状腺功能检查	307
血浆蛋白结合碘(protein-bound iodine; PBI)的测定	308
第二章 肾上腺皮质功能检查	308
一、血浆11-OHCS的简易荧光测定	310
二、血清(浆)皮质醇测定	310
三、尿中17-羟皮质激素类(17-OHCS)测定	310
西风等氏17-OHCS测定法	311
四、尿中17-酮类固醇(17-KS)测定	311
尿中17-KS测定(屋形等氏法)	311
第三章 肾上腺髓质功能检查	312
一、肾上腺素和去甲肾上腺素定量	312
二、VMA定性反应	313
三、VMA定量测定	313
第四章 性腺功能检查	314
第一节 睾丸功能检查	314
精液检查	314
(一) 精液量测定	314
(二) 精子计数	314
(三) 精子的活性测定	314
(四) 形态学观察	314
第二节 卵巢功能检查	314
一、基础体温测定	315
二、阴道粘液检查	315
三、阴道细胞诊断	315
第三节 妊娠反应检查	316
免疫学的妊娠反应检查	316
(一) 红细胞凝集抑制试验	316
(二) 胶乳凝集抑制试验	317

(三) 绒毛膜促性腺激素定量	317
第五章 染色体和性染色质检查	317
一、染色体检查	317
(一) 染色体和性染色质	317
(二) 人类的正常染色体	318
(三) 人类染色体异常	318
(四) 检查内容	319
二、性染色质检查	319
第十六篇 胃功能检查	320
第一节 胃液的采取	320
一、胃液分泌刺激剂	320
二、分次采取胃液	321
第二节 胃液的肉眼检查	321
一、性状	321
二、臭气	321
三、粘液	321
四、血液	322
五、胆汁	322
六、食物残渣	322
第三节 胃液的化学检查	322
一、胃液酸度测定	322
二、胃液酸度测定结果的判断	323
三、各种疾病的胃液分泌动态	323
四、无胃管胃液酸度测定	324
五、乳酸测定	324
六、酶的测定	324
七、卡斯尔(Castle)内因子的测定	325
八、蛋白质	325
九、非蛋白氮	325
十、电解质	325
第四节 胃液的显微镜检查	325
一、食物残渣	325
二、上皮细胞	325
三、肿瘤细胞	325
四、白细胞	325
五、空腹胃液中的细菌	326
第十七篇 癌的检查	327
第一章 生物学检查	328
一、诊断癌的血清酶测定	328
(一) 乳酸脱氢酶(LDH)	328
(二) 碱性磷酸酶(ALP)	328
(三) 酸性磷酸酶(ACP)	328
(四) γ -谷氨酸转氨酶(γ -GTP)	328

(五) 醛缩酶(ALD)	328
(六) 淀粉酶	328
二、根据血清蛋白的变化诊断癌	328
(一) 癌症患者血清蛋白质的一般变化	329
(二) 甲胎蛋白(AFP)的检查	329
(三) 癌胚抗原(CEA)	329
(四) 胚胎硫糖蛋白抗原(FSA)	329
(五) 肿瘤释放的异位激素和伴发症状	329
(六) 癌患者的细胞免疫功能检查	330
迟发型变态反应皮肤试验	330
第二章 细胞学检查	331
第十八篇 附录	335
一、急症检验	335
二、临床检验正常值一览表	336
(一) 血液一般检查正常值	336
(二) 血液物理化学检查正常值	337
(三) 脑脊液检查正常值	339
(四) 尿液检查正常值(成年男性24小时尿液)	339
(五) 肾功能检查正常值	340
(六) 肝功能检查正常值	340
(七) 胃、肠、胰腺功能检查正常值	341
(八) 内分泌功能检查正常值	341
三、各种疾病的检查项目和结果	342
四、临床检验常用略语	366

第一篇 临床检查基本技术

随着医学的不断发展,临床检验的范围日益广泛,检验项目也逐渐增多。因此,要求检验工作者要有专门的知识和技术。目前,为了满足临床诊治和检验两方面的要求,在临床检验的各领域中,都向着机械化、自动化、精密化和简易化的方向发展,并提高对资料的处理能力和管理质量。本篇仅就检验工作中与各方面关系较大的一些基本技术加以概述。

第一章 化学检查基本技术

临床化学检查使用的方法很多,如重量分析、容量分析、比色、火焰光、荧光、原子吸光分析和气体分析等。其它仪器分析有折射计法、电泳法、各种色层分析法和放射性同位素法等。其中应用最多的方法是以各种比色法为主的测定法。

目前,临床化学检查广泛使用微量检查法,并出现了许多自动和半自动化装置,它们在临床检查中起到了划时代的作用,其检查结果的质量保证受到了重视。

下面概述化学检查的基本技术。

一、天平的种类和应用

〔天平的种类和用途〕 在化学定量分析所用的计量器中,各分析法的基本用具是天平。天平的种类根据称量的大小,分为大型、中型、标准型、半微量、微量等型;按操作法有手动式、直示式、上皿式、下皿式。另外,根据测定原理分为等比型和定感量型(不等比型),上皿天平、化学天平等属于前者;直示天平大部分属于后者。

1. 上皿天平;感量 0.1g,通常用于称量 200g 以下的物体。称量误差在 0.1g 以内影响不大的称量用此种天平。在一些大医院的检验科还需要感量为 1g、称量为 1kg 的天平,用来配制试药。

2. 扭力天平(torsion balance);用于需要迅速称量微量的物体的特殊场合。称量范围有 0~500mg、200~500mg 及 0~1,000mg 等类型。

3. 化学天平;为极精密的天平,称量为 100g 或 200g,通常用于能得到正确称量至 0.1mg 者。半微量型的称量为 20~100g,读取限度 0.1~0.01mg。过去在配制标准液、当量溶液等正确溶液时用这种天平,但因其操作复杂,最近多用直示天平。

4. 直示天平;为不等比天平。自动直示天平,能直接读出试剂重量。它的操作比化学天平迅速、简单,也易调整,因此在临床检验中广泛应用。有上皿式和下皿式两种,后者用于精密称量。与化学天平相同,直示天平也有半微量型和微量型两种。

〔使用精密天平的注意事项〕 精密天平、直示天平是非常精密的仪器,使用时要注意下述事项。

1. 安装场所的选择:天平必须放在无直射阳光、牢固且不振动的台上,并固定在