

目 录

第 1 章 标本的采集和处理

第 1 节 血液标本的采取	1	第 3 节 无蛋白血滤液的制备	5
一、毛细血管采血	1	一、钨酸法	6
二、静脉采血	1	二、三氯醋酸法	6
三、动脉采血	2	三、硫酸锌-氢氧化钡法	6
第 2 节 血液标本的处理	2	四、过氯酸法	7
一、全血、血浆或血清的选择	2	第 4 节 脑脊液标本的采取	7
二、抗凝剂的性质和应用	2	第 5 节 尿液的收集和保存	8
三、标本变异因素的控制	3		

第 2 章 糖类及其代谢产物的测定

第 1 节 血液葡萄糖测定	11	2. 发酵试验	23
一、铜还原法	12	(二) 尿糖试纸	24
(一) 磷钼酸显色法	12	(三) 尿中糖类的鉴定	25
(二) 砷钼酸显色法	13	1. 纸层析法	25
二、邻甲苯胺法	14	2. 果糖试验	26
三、葡萄糖氧化酶法	16	3. 乳糖试验	26
血糖试纸	17	4. 半乳糖试验	26
第 2 节 血液丙酮酸和乳酸测定	18	5. 戊糖试验	26
一、血液丙酮酸测定	19	二、尿液葡萄糖定量测定	26
二、血液乳酸测定	20	三、尿液粘多糖测定	27
第 3 节 尿液糖类测定	21	(一) 甲苯胺蓝法	27
一、尿糖定性试验	21	(二) 十六烷三甲基溴化铵浊度试验	27
(一) 铜还原法	22	第 4 节 脑脊液葡萄糖测定	28
1. 尿糖试验片剂	23		

第 3 章 蛋白质测定

第 1 节 血浆蛋白测定	31	二、血清白蛋白和球蛋白的测定	44
一、血清(血浆)总蛋白测定	32	(一) 血清白蛋白和球蛋白盐析测定法	45
(一) 微量凯氏定氮法	33	(二) 血清白蛋白溴甲酚绿比色测定法	46
(二) 双缩脲法	37	(三) 血清球蛋白乙醚比色测定法	
(三) 酚试剂法	39	(四) 血清 γ 球蛋白盐析测定法	
(四) 硫酸铜溶液比重法	40	(五) 电泳分析法	

1. 纸上电泳	49	第 2 节 脑脊液蛋白质测定	66
2. 醋酸纤维素薄膜电泳	51	一、浊度法	66
血清总蛋白、白蛋白和球蛋白测定的 临床意义	54	二、碱性铜酚试剂法	67
三、血浆纤维蛋白原测定	56	第 3 节 尿液蛋白质测定	68
四、血清粘蛋白测定	57	一、尿液蛋白质定性试验	68
五、免疫球蛋白测定	58	(一) 加热醋酸法	68
(一) 血清中 IgG、IgA、IgM 测定	60	(二) 磺基水杨酸法	69
(二) 巨球蛋白的非特异性试验方法 和鉴别	63	(三) 尿蛋白试纸法	70
1. 谢氏水试验	63	二、尿液蛋白质定量测定	71
2. 低盐溶液试验	63	(一) 浊度法	71
3. 卢氏(Lugol)碘液絮状试验	64	(二) 比色法	72
4. 电泳法	64	三、尿液粘蛋白及核蛋白定性试验	72
六、冷球蛋白测定	64	四、尿液本琼氏蛋白测定	73
(一) 定性试验	65	(一) 过筛试验	73
(二) 定量测定	65	(二) 验证试验	73
七、冷纤维蛋白原测定	65	1. 醋酸盐缓冲液加热法	74
(一) 定性试验	65	2. 加热醋酸法	74
(二) 定量测定	65	3. 磺基水杨酸加热法	71
		(三) 定量测定	74

第 4 章 氨基酸及其代谢产物的测定

第 1 节 氨基酸总量测定(氨基酸氮 测定)	80	(一) 氯化铁试验	92
一、血浆氨基酸氮测定	80	(二) 硝酸银还原试验	92
二、尿液氨基酸氮测定	81	六、尿液黑色素定性试验	92
第 2 节 含硫氨基酸和谷胱甘肽的 测定	83	(一) 氯化铁试验	93
一、尿液胱氨酸和同型胱氨酸定性试验	83	(二) 亚硝基铁氰化钠试验	93
二、尿液胱氨酸定量测定	84	(三) 黑色素沉淀试验	93
三、血液还原型谷胱甘肽测定	85	第 4 节 色氨酸代谢产物的测定	93
(一) 四氧嘧啶紫外分光光度法	85	尿液 5-羟吲哚醋酸测定	94
(二) 亚硝基铁氰化钠显色法	86	第 5 节 尿液羟脯氨酸测定	95
第 3 节 苯丙氨酸、酪氨酸及其代谢产 物的测定	88	第 6 节 血液非蛋白氮测定	97
一、血清苯丙氨酸荧光测定法	89	一、纳氏试剂显色法	98
二、血清酪氨酸荧光测定法	90	二、酚-次氯酸盐显色法	99
尿液苯丙酮酸定性试验	91	附: 尿液总氮测定	100
苯丙酮酸定性试验	91	第 7 节 尿素氮测定	101
定性试验	92	一、血清(血浆)尿素氮测定 (二乙酰-一脲显色法)	102
		二、血液尿素氮测定 (尿素酶-纳氏试剂显色法)	103

三、尿液尿素氮测定 (尿素酶-纳氏试剂显色法).....104	
四、血液尿素氮测定试纸.....104	
第8节 尿酸测定.....106	
第9节 肌酸和肌酐测定.....108	
一、血清、血浆或尿液肌酐测定.....109	
二、血清、血浆或尿液肌酸测定.....110	
三、血清或血浆肌酐测定(不除蛋白法).....110	
	第10节 氨和谷氨酰胺的测定.....112
	一、血氨测定.....112
	(一) 纳氏试剂显色法.....112
	(二) 酚-次氯酸盐显色法.....114
	二、尿氨测定.....115
	(一) 人造浮石吸附法.....115
	(二) 通气法.....116
	三、脑脊液谷氨酰胺测定.....117
第5章 血红蛋白、肌红蛋白及其衍生物的测定	
第1节 血红蛋白测定.....118	
一、全血血红蛋白测定.....119	
(一) 酸化血红蛋白稀释测定法 (改良沙利氏法).....120	
(二) 碱化血红蛋白光电比色法.....121	
(三) 氰高铁血红蛋白法.....121	
(四) 叠氮高铁血红蛋白法.....122	
二、血浆或尿中游离血红蛋白测定.....123	
(一) 联苯胺法.....123	
(二) 邻联甲苯胺法.....124	
三、与血红蛋白有关的异常色素.....125	
(一) 碳氧血红蛋白的鉴定.....128	
(二) 碳氧血红蛋白定量法.....128	
(三) 高铁血红蛋白的鉴定.....129	
(四) 硫血红蛋白的鉴定.....129	
(五) 高铁血红蛋白和硫血红蛋白定量法.....129	
(六) 高铁血红蛋白定量法.....131	
(七) 高铁血红素蛋白测定.....131	
1. 定性试验.....131	
2. 定量测定.....131	
四、异常血红蛋白.....133	
(一) 溶血液的制备.....135	
(二) 胎儿血红蛋白(HbF)测定.....136	
1. HbF 一分钟碱变性试验.....136	
2. HbF 分光光度法.....137	
(三) HbS 测定.....138	
1. 还原型 Hb 溶解度试验.....138	
① 二亚硫酸钠过筛试验.....139	
② 定血红蛋白的鉴定.....140	
	1. 热变性试验.....140
	2. 不稳定 Hb 过筛试验.....141
	五、血红蛋白电泳.....141
	(一) 纸上电泳.....143
	(二) 醋酸纤维素薄膜电泳.....145
	(三) 淀粉板电泳(HbA ₂ 测定).....146
	(四) 淀粉胶电泳.....147
	(五) 琼脂电泳.....148
	1. pH6.2 琼脂电泳.....149
	2. pH8.6 琼脂糖电泳.....150
	(六) 聚丙烯酰胺电泳.....150
	(七) 血红蛋白的分子杂交试验.....151
第2节 肌红蛋白测定.....153	
一、肌红蛋白超滤检查法.....153	
二、肌红蛋白溶解度试验.....153	
三、肌红蛋白电泳.....154	
四、肌红蛋白分光光度检查法.....154	
五、肌红蛋白免疫化学鉴定法.....155	
	附: 抗人肌红蛋白血清的制备.....155
第3节 卟啉及其前体的测定.....157	
一、尿中 δ-氨基 γ-酮基戊酸的测定.....157	
二、卟胆原定性试验.....159	
三、卟啉的测定.....160	
(一) 尿液粪卟啉测定.....160	
1. 尿液粪卟啉定性试验.....160	
2. 尿液粪卟啉定量测定.....161	
(二) 尿液尿卟啉测定.....161	
1. 尿液尿卟啉定性试验.....161	
2. 尿液尿卟啉定量测定.....162	

第 6 章 脂类及其代谢产物的测定

第 1 节 血清总脂测定	166	(毛地黄皂苷沉淀法)	183
一、称量法	166	三、游离和酯化胆固醇的分别测定	
二、比色法	167	(简易硅酸柱层析法)	184
第 2 节 血清游离脂肪酸测定	168	第 5 节 血清磷脂测定	185
一、一次提取比色法	169	第 6 节 血清脂蛋白分析	187
二、二次提取比色法	170	一、醋酸纤维素薄膜电泳	188
三、滴定法	171	二、琼脂糖凝胶电泳	189
第 3 节 血清甘油三酯测定	172	三、聚丙烯酰胺凝胶电泳(圆盘电泳)	191
一、硅酸吸附磷脂、变色酸显色法	173	四、血清 β 脂蛋白和前 β 脂蛋白简易比浊测定	193
二、分溶抽提、乙酰丙酮显色法	175	第 7 节 粪便脂类测定	197
三、异丙醇抽提、乙酰丙酮显色法	177	一、称量法	197
第 4 节 血清胆固醇测定	178	二、滴定法	198
一、总胆固醇测定	179	第 8 节 酮体测定	198
(一) 皂化后正己烷抽提、醋酐-硫酸显色法	179	一、酮体定性试验	199
(二) 乙醇抽提、高铁-硫酸显色法	180	(一) 亚硝基铁氰化钠法(酮粉法)	199
(三) 异丙醇抽提、高铁-醋酸-硫酸显色法	181	(二) 酮体试纸法	199
(四) 醋酐硫酸单一试剂直接显色法	182	附: 酮体试纸的制备	200
(五) 邻苯二甲醛直接显色法	182	(三) 三氯化铁法	200
二、游离胆固醇测定	183	二、酮体定量测定(水杨醛比色法)	200

第 7 章 无机元素测定

第 1 节 钾的测定	204	三、乙二醛双-2-羟苯胺试剂比色法	222
一、四苯硼钠试剂比色法	205	第 5 节 磷的测定	224
二、火焰光度法	207	一、硫酸亚铁磷钼蓝比色法	225
第 2 节 钠的测定	209	二、氨基萘酚磺酸磷钼蓝比色法	225
一、钾、钠火焰光度分析法	209	三、孔雀绿试剂微量比色法	226
(一) 直接法	209	第 6 节 镁的测定	228
(二) 内标准法	211	达旦黄比色法	229
二、醋酸铀镁试剂比色法	212	第 7 节 铁的测定	231
三、焦性锑酸钾试剂比色法	213	一、全血铁测定	232
第 3 节 氯的测定	215	二、血清铁测定	232
一、汞滴定法	215	三、血清总铁结合力测定	
二、银滴定法	217	第 8 节 铜的测定	
第 4 节 钙的测定	218	一、血清铜二乙基二硫代氨基甲酸法	
一、高锰酸钾滴定法	220	二、尿铜二乙基二硫代氨基甲酸法	
二、乙二胺四乙酸二钠滴定法	221		

三、血清铜二苯基羧酰二肼比色法	239	吡啶偶氮萘酚比色法	241
第9节 锌的测定	240		

第8章 血液气体分析及pH测定

第1节 血液气体和酸碱平衡诊断的基 本概念	243	(三) 血氧微量测定法	266
一、气体分压及其在血液中溶解量的计算	244	第4节 血液二氧化碳测定	270
二、血液中氧的运输	245	一、二氧化碳分压测定	270
三、血液中二氧化碳的运输及碳酸氢盐缓冲 系统	246	二、血浆碳酸氢根测定(滴定法)	274
、酸碱平衡及其诊断指标	247	三、血浆总二氧化碳测定(量气法)	275
节 血标本的采集和保存	250	(一) 量积测定法	275
节 血氧测定法	252	(二) 量压测定法	278
氧分压测定——氧分压电极法	252	第5节 血液pH测定	280
、血氧饱和度测定	254	一、血液pH计法	280
(一) 根据氧分压计算氧饱和度法	255	二、酚红比色测定法	283
(二) 血氧饱和度分光光度测定法	256	第6节 各项酸碱平衡诊断指标的计算	284
(三) 血氧饱和度反射式光度测定法	258	第7节 血液气体分析和pH测定的临 床意义	289
三、血氧含量测定——量气法	259	一、正常范围和生理变动	289
(一) 血氧量积测定法	259	二、呼吸功能诊断	290
(二) 血氧量压测定法	263	三、酸碱平衡诊断	291

第9章 体液容量测定

第1节 血浆容量和血容量测定	298	三、硫代硫酸钠间隙法	305
一、伊文思蓝直接比色法	298	第3节 体液总量测定	307
二、伊文思蓝抽提比色法	300	一、尿素间隙法	307
第2节 细胞外液测定	301	二、安替比林间隙法	308
一、硫氰酸盐间隙法	302	(一) 分光光度法	308
二、菊糖间隙法	303	(二) 比色法	309

第10章 酶类测定

第1节 乳酸脱氢酶测定	314	第3节 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶测定	323
一、血清乳酸脱氢酶比色测定法	315	高铁血红蛋白还原试验	324
二、乳酸脱氢酶同工酶测定	316	第4节 单胺氧化酶测定	325
羧纤维素薄膜电泳测定法	317	血清单胺氧化酶比色测定法	326
凝胶电泳测定法	319	第5节 鸟氨酸氨基甲酰转移酶测定	327
柠檬酸脱氢酶测定	321	比色测定法	328
脱氢酶比色测定法	322	第6节 γ -谷氨酰转移酶测定	329

一、重氮试剂比色法	330	(一) β -甘油磷酸法	352
二、固蓝B比色法	331	(二) 磷酸苯二钠法	354
第7节 转氨酶测定	332	(三) 磷酸麝香草酚酞法	356
一、血清谷丙转氨酶测定	333	二、血清酸性磷酸酶测定	358
比色测定法	333	(一) β -甘油磷酸法	359
二、血清谷草转氨酶测定	336	(二) 磷酸苯二钠法	360
比色测定法	336	(三) 磷酸麝香草酚酞法	360
第8节 磷酸肌酸激酶测定	337	三、碱性磷酸酶同工酶测定	361
一、无机磷酸法	338	第12节 5'-核苷酸酶测定	364
二、肌酸显色法	340	血清5'-核苷酸酶比色测定法	364
第9节 脂肪酶测定	341	第13节 淀粉酶测定	366
血清脂肪酶测定(滴定法)	342	一、比色测定法	366
第10节 胆碱酯酶测定	343	二、简易稀释法	368
一、全血胆碱酯酶测定(比色法)	344	第14节 亮氨酸氨基肽酶测定	369
二、血清胆碱酯酶测定(比色法)	345	血清亮氨酸氨基肽酶比色测定法	370
三、全血胆碱酯酶测定(指示剂法)	346	第15节 尿蛋白酶测定	371
四、血清胆碱酯酶测定(指示剂法)	348	尿蛋白酶比色测定法	372
五、血清胆碱酯酶测定(试纸法)	349	第16节 醛缩酶测定	373
第11节 磷酸酶测定	350	血清醛缩酶比色测定法	374
一、血清碱性磷酸酶测定	351		

第11章 维生素测定

第1节 血清 β -胡萝卜素和维生素A的测定	377	荧光测定法	384
三氯化锑比色法	378	第4节 尿液N ¹ -甲基菸酰胺的测定	385
(一) β -胡萝卜素测定	379	荧光测定法	386
(二) 维生素A测定	379	第5节 维生素C(抗坏血酸)的测定	387
第2节 尿液维生素B ₁ (硫胺)的测定	381	一、尿液抗坏血酸测定法	388
噻啉色素荧光测定法	381	(2,6-二氯酚靛酚滴定法)	388
第3节 尿液维生素B ₂ (核黄素)的测定	383	二、血浆抗坏血酸测定	
		(2,4-二硝基苯肼比色法)	387

第12章 药物及毒物的测定

第1节 药物的代谢	392	(二) 显微结晶鉴别	39
第2节 体液的处理及药物的分离	393	(三) 纸层析鉴别	39
一、尿液的处理	394	(四) 薄层层析鉴别	39
二、血液的处理	394	二、磺胺类药物的测定	39
第3节 磺胺类药物的检出及测定	395	(一) 重氮化-偶合比色测定法	
一、磺胺类药物的定性分析	395	(二) 微量比色测定法	
(一) 芳伯氨基反应	395	第4节 对氨基水杨酸的测定	

一、比色测定法	400	一、安定的定性分析	412
二、荧光测定法	400	(一) 紫外吸收光谱法	412
第5节 异烟肼的测定	401	(二) 薄层层析鉴别	412
一、异烟肼的定性分析	401	二、安定的定量测定薄层层析-分光光度法	413
(一) 荧光鉴别法	401	第11节 导眠能的测定	413
(二) 钼蓝反应	401	一、导眠能的定性分析	413
二、异烟肼的定量测定	402	(一) 显色法	413
(一) 血清异烟肼比色测定法	402	(二) 薄层层析鉴别	413
(二) 血清或尿液异烟肼微量测定法	402	二、导眠能的定量测定	414
第6节 巴比妥类安眠药的检出及测定	403	(一) 比色测定法	414
一、巴比妥类药物的定性分析	403	(二) 紫外分光光度测定	414
(一) 一般化学鉴别反应	403	第12节 有机磷农药的检出和测定	415
(二) 薄层层析鉴定	404	一、有机磷农药的定性分析	415
1. 氧化铝薄层层析法	404	(一) 有机磷的检出	415
2. 硅胶薄层层析法	405	(二) 对硝基苯酯类农药的检出	416
3. 树脂分离-薄层层析法	405	1. 硝基酚反应	416
二、巴比妥类药物的定量测定	405	2. N-(1-萘基)乙二胺试验	416
(一) 双硫腺滴定法	405	(三) 薄层层析鉴别	417
(二) 紫外分光光度法	406	二、有机磷农药的定量测定	418
第7节 吩噻嗪类安定药的检出及测定	406	(一) 对氧磷、对硫磷等农药代谢产物的比色测定	418
一、吩噻嗪类药物的定性分析	407	(二) 敌百虫的钼蓝比色测定法	418
(一) 尿液中吩噻嗪类药物的一般鉴别反应	407	(三) 敌百虫的邻联甲苯胺比色法	419
(二) 几种吩噻嗪药物的检出	407	(四) 敌敌畏的比色测定	419
(三) 微晶反应检出	407	第13节 尿中铅的测定	420
(四) 薄层层析鉴别	407	一、混色法	420
二、吩噻嗪类药物的定量测定	408	二、单色法	422
(一) 氯丙嗪的层析比色测定法	408	三、冷消化混色法	422
(二) 氯丙嗪代谢物的比色测定	408	第14节 尿中汞的测定	424
(三) 吩噻嗪类药物的紫外分光光度测定	409	冷消化法	424
第8节 安眠酮的测定	409	第15节 尿中锌的测定	425
一、比色测定法	409	第16节 尿中铋的测定	427
二、紫外分光光度法	410	第17节 尿锰和粪锰的测定	428
第9节 利眠宁的测定	410	一、尿锰的测定	428
一、体液中利眠宁的定性分析	410	(一) 集锰法	428
(一) 重氮显色反应	410	(二) 直接消化法	429
(二) 薄层层析鉴别	411	二、粪锰的测定	429
二、体液中利眠宁及其代谢物的定量测定	411	第18节 尿中硒的测定	430
第10节 安定的测定	412	第19节 尿中砷的测定	432
		第20节 尿中氟的测定	434
		扩散法	434

附 下 册 简 目

- 第 13 章 肝功能试验
- 第 14 章 消化功能试验
- 第 15 章 肾功能试验
- 第 16 章 内分泌功能试验
- 第 17 章 一般操作技术
- 第 18 章 光度法
- 第 19 章 电泳法
- 第 20 章 色层法
- 第 21 章 溶液 pH 值的测定
- 第 22 章 质量控制和正常值
- 第 23 章 自动化分析仪

第1章 标本的采集和处理

第1节 血液标本的采取

采取血液的部位和方法,须视采血对象、检验项目、试验方法及所需血量而定。一、二项化学分析的微量检查,只需少量血液,从毛细血管采血即能满足需要,特别是对采血比较困难的婴幼儿,尤为适用。检验项目较多,需血量较大时,则以静脉采血为宜。通常很少采取动脉血液,但在作血液pH及气体分压测定时,常采用动脉血。

一、毛细血管采血

成人可在耳垂或手指,婴幼儿则用大趾或足跟部,烧伤病人应根据具体情况选用皮肤完整的突出肢体末端。穿刺部位应无炎症或水肿,以免影响结果。

采血管以150mm长,1.5mm孔径的毛细玻管,套上橡皮或塑料帽即可使用。毛细玻管可用硼硅酸盐玻管自行在煤气或乙醇喷灯火焰上加热拉制,再洗净、烤干后备用。也可采用细孔径的聚乙烯管。

手指 以选病人左手食指、中指或无名指为宜。先将采血手指充分按摩或浸于热水中片刻,使血流旺盛。用70%乙醇棉球消毒皮肤,并擦去油脂。干后,术者以左手拇、食、中三指紧捏采血手指的指端上部,以减少疼痛感觉;同时,右手持消毒的直形三棱针或弹簧刺血针刺破指端。动作必须敏捷熟练。刺入深度视皮肤厚薄而定,一般2~3mm即可。让血液自然流出,不宜用力挤压,以免掺入组织液,影响结果。第一滴血用棉球拭去,然后用采血管吸取或用小试管承接血液,也可用微量吸管吸取后直接进行血

糖等测定。所采血液应及时在管上编号,以免搞错。

耳垂 先用按摩或热敷使耳垂充血,按常规消毒皮肤,用三棱针刺后让血液自行流出。耳垂感觉比较迟钝,患者看不到操作,可减少精神紧张和痛感。

大趾或足跟 婴幼儿常取足跟采血,因该处血管丰富,而且容易固定。采血前必须先和家属协商,取得充分合作。小儿可于大趾采血,操作步骤与手指采血相同。

二、静脉采血

需用较多血量时,静脉采血最为方便。采血器材和操作步骤均应严格遵守无菌手续。采血部位,成人多用肘前静脉,肥胖者也可用腕背静脉。婴幼儿常用颈静脉,偶或用前囟静脉采血。

采血前,对病人或其家属要进行必要的解释,以免精神紧张。

肘前或腕背静脉 患者一般采取坐位,重病号可躺在床上。臂下面垫一枕头使前臂伸展,缚压脉带,请患者紧握拳头数次,摩擦采血部位,使静脉怒张。用碘酒、乙醇消毒皮肤。术者左手固定静脉,右手持注射器穿刺,见有回血后,用左手固定针筒,右手握针芯抽取所需血量。在拔针前放松压脉带,以免发生血肿。拔针后用消毒棉球轻压针眼,弯曲前臂2~3分钟。

颈静脉 使婴儿侧卧于台上,助手固定儿头及肩膀,使儿头悬于台边,面部朝向一侧,此时位于下颌角与锁骨中点间的颈静脉

即明显怒张，尤以啼哭时为甚。术者立于头部后方，按常规消毒皮肤，针头向躯干方向刺入，待采得血液，以消毒棉球按住创口，拔出针头，轻压棉球片刻。

前囟静脉窦 使婴儿仰卧台上，助手固定儿头，严密消毒前囟皮肤，术者持注射器从前囟中线后角向前斜刺，针头刺入的深度，不可超过其斜角的长度。如果不见回血，稍行退出，朝偏左或偏右方向再行刺入。取得血液后，拔针时用消毒棉球压迫止血。一般极少穿刺到脑脊液。如若出现脑脊液，拔针后让患儿直立，穿刺部位用棉球压迫数分钟并注意观察。

三、动脉采血

动脉血可采自桡动脉、肱动脉或股动脉，而以后者常用。

股动脉 使患者仰卧，两腿分开，在腹股沟下缘摸得明显搏动处，按常规消毒，以左手固定搏动处，右手持注射器，成 60° 或基本垂直角度刺入。如已刺入动脉，血液将自动涌入注射器。采得血液后，拔出针头，用消毒棉球压迫止血10分钟，以防出血。

吴大卫写 王棠海校

第2节 血液标本的处理

血液离开血管，即自行凝固。但血细胞的代谢活动并未终止，血液接触空气后气体含量也发生改变，结果引起细胞内外一系列成分的变动：部分葡萄糖分解成乳酸，血糖含量下降，乳酸浓度增高，二氧化碳逸散，血浆碱性增强，氯离子从细胞内向血浆转移。溶血标本更增加这种变动的复杂性。因此，采血后必须即时加以适当处理，尽快进行检验，否则将影响其结果的正确性。

一、全血、血浆或血清的选择

当测定平均分布于细胞内和细胞外的成分时，通常宁取全血而不用血浆。血清或血浆都需要采血后即时分离。近代设计的常规化学分析，几乎全部都用血清进行。血清成分更接近于组织液的化学组成，测定血清中有关物质含量，比全血更能反映机体的具体情况。但碳氧血红蛋白、高铁血红蛋白、硫血红蛋白测定须用全血；游离血红蛋白、变性血红蛋白、纤维蛋白原测定须用血浆。血清或血浆中葡萄糖（已除去含有糖酵解酶的细胞）十分稳定，多数血清酶也是稳定的。血清中

无机离子在室温中最少可稳定8小时，在冰箱内可稳定若干天。胆红素（特别是结合的）对光线非常敏感，这种血清标本应即时试验或避光保存。电泳分析，血清比血浆更易掌握，可不受纤维蛋白原的干扰。

血液离体后由于激活一系列血浆凝血因子，最终形成纤维蛋白而使血液凝固，析出澄清黄色血清。这一过程在夏季进行很快，宜在血凝后半小时内分离血清，减少细胞内外成分的变动。在冬天，血块收缩缓慢，应将血液置于 37°C 中促使血清析出。

需用全血或血浆的试验，血液标本应注入适当的抗凝管中，并即时混匀。抗凝血立即可供分析或离心分取血浆，它比血清分离快而且量多。血浆同血清的主要区别是多含一种纤维蛋白原，其他成分基本相同。

二、抗凝剂的性质和应用

抗凝剂种类繁多，它们的作用机理和对化学分析的影响也不甚一致。常用的抗凝剂如下：

草酸盐（钾、钠或铵盐） 可与血液内的

钙离子结合形成不溶性草酸钙，故能阻止血液凝固。

1. 草酸钾：因其溶解度大，抗凝作用强，为生化检验常用的抗凝剂。1ml 血液用 2mg 即可。视实际需要，可将 10% 水溶液，加于青霉素瓶或小试管中，放 55°C 烘箱内烤干，供随时使用。此溶液 0.1ml (相当于固体 10mg) 可抗凝 5ml 血液。烘箱温度如超过 80°C，草酸钾可分解成碳酸钾和一氧化碳，而失去抗凝作用。钾、钙测定不可用草酸钾作为抗凝剂，据报告草酸钾对乳酸脱氢酶、酸性磷酸酶及淀粉酶有抑制作用。

2. 草酸钠：抗凝作用与草酸钾相似。不适于钠、钙检查，常用于凝血因子测定。

3. 草酸铵-草酸钾 (12:8) 混合抗凝剂：能保持红细胞体积不变(铵盐使红细胞膨胀，钾盐则使之皱缩)，有利于红细胞压积及全血或血浆比重测定。但不适于非蛋白氮、尿素、血氨等含氮物质检查，因铵盐可与纳氏试剂显色，影响结果。

枸橼酸盐 可与钙离子形成非离子化的可溶性钙化物，因而阻止血液凝固。由于其抗凝作用较弱(浓度达 0.6% 才有抗凝作用)，碱性较强，虽然此种抗凝剂比草酸钾较少产生溶血，且不影响钙的测定，但一般不作生化检验抗凝剂用。常用于红细胞沉降率测定和输血。

氟化钠 是一种弱抗凝剂，浓度达 6~10mg/ml 血液才有抗凝作用。但它是血糖测定的优良保存剂，2mg/ml 血液即能抑制糖分解。一般常同草酸钾合并使用，其比例为氟化钠 1 份、草酸钾 3 份，此混合物 4mg 可使 1ml 血液在 2~3 天内不凝固和抑制糖分解。氟化钠与麝香草酚按 10:1 混合，以 10mg/ml 血液用量是测定血液葡萄糖、尿酸、肌酐、无机磷及非蛋白氮的良好抗凝剂。氟化钠不能用于尿素酶法测定尿素，也不能用于淀粉酶及磷酸酶测定。

肝素 为一种含硫酸的粘多糖，常用其

钠、钾、锂盐。能阻止凝血酶原转化为凝血酶，从而抑制纤维蛋白原形成纤维蛋白。肝素的这种作用需要有同血浆白蛋白结合的一种辅因子存在。肝素还具有抗凝血致活酶和抑制血小板溶解的作用。一般 1ml 血液需用肝素 0.1~0.2mg 或 20 单位(1mg 相当于 126 国际单位)，用其溶液或分装于青霉素瓶后放 37~56°C 蒸发成干粉使用。这是一种良好抗凝剂，极少产生溶血，因此对电解质测定最为适用，也常用于 pH 及血液气体分压测定。其缺点为价格较贵，商品肝素常含有磷酸盐，对无机磷测定结果约可偏高 0.2mg/100ml，且其抗凝能力也有一定时间的限止，在血液学检查中使血片瑞氏 (Wright) 染色背景染成蓝色。

乙二胺四乙酸 (EDTA) 是一种整合剂，也是与钙结合的抗凝剂。常用的是二钠盐 (EDTA-Na₂)，其有效浓度为 1~2mg/ml 血液。特别适用于血液学检查，因其能保存血细胞成分。不适于含氮化合物和钠的测定。

显然，抗凝剂选用是否适当，会直接影响分析结果。用量合适也是十分重要的。用量不足，达不到抗凝效果；用量过多，又可妨碍某些化学分析，影响细胞与血浆间水及电解质的分布，并引起红细胞破裂。例如含草酸钾过多，可使应用钨酸法制备无蛋白血滤液时蛋白质沉淀不完全，应用苦味酸法测定血糖时结果偏低，测氮时加纳氏试剂后易发生混浊。

三、标本变异因素的控制

空腹采血 血液中不少化学成分可受饮食、药物及离体后物理化学因素的影响。因此，首先应在病人基础代谢状态采取标本。即早晨空腹或禁食 6 小时以上采取血液，其分析结果才具有较真实的代表性。在进食后采取的标本，往往出现血糖、甘油三酯增高，无

机磷降低, 麝香草酚浊度增加。进食富含脂肪的饮食后, 常引起暂时性乳糜微粒造成的脂血症, 由于血清混浊而干扰很多生化检验。

饮食的习惯也可影响尿酸和脂肪的含量。进行糖耐量试验前 3 天, 给予适量的碳水化合物饮食(每天 300g 以上), 有利于取得较正确的结果。有些血液化学成分有明显的昼夜波动, 如血浆皮质醇在早晨高而傍晚低, 至午夜降到最低水平; 血清铁也有类似的波动。这些与生活规律有关。

关于药物对生化检验的影响, 大致有两方面。一是由于药理作用(或毒性作用)而引起血或尿中化学成分的变动, 二是药物本身或其代谢产物参与某些试验中的化学反应。对于后者, 现有知识尚不完整。若由于药物引起分析结果的偏高或偏低时, 则须在停药后数天复查。

防止气体逸散 血液暴露于空气中后, 二氧化碳迅速逸出, 并吸收氧气提高血氧饱和度, 进而引起血液 pH 及其他血浆成分的某些改变, 因此在测定血液 pH 及气体时, 要

求以密闭手续采血。

防止分解 血液内若干化学成分, 于离体后甚易分解, 致其含量有所改变。葡萄糖的分解已如上述。防止的方法是用氟化钠作保存剂。丙酮酸在血液中极不稳定, 即使在含有碘乙酸钠的抗凝管中亦应于半小时内做成血滤液。标本在室温久置, 一些不稳定的酶类的活力也会逐渐下降, 醛缩酶即其一例。此外, 血细胞内的磷酸酶能水解标本中的磷酸酯而使无机磷的含量增加。

防止污染 采血器具及标本容器都必须化学清洁, 尤其是测定蛋白结合碘、血氨及血清中微量元素如铜、铁等, 均须用经化学处理并用重蒸馏水冲洗过的器材, 不能用普通注射器和标本容器, 以防污染, 而影响结果。作蛋白结合碘采取静脉血时, 禁用碘酒消毒皮肤。

防止溶血 溶血可影响一些生化检验的结果, 应予防止。例如谷氨酸草酰乙酸转氨酶、乳酸脱氢酶、酸性磷酸酶及钾等, 红细胞内的含量超过血浆十多倍乃至百多倍(表 1-1)。

表 1-1 红细胞和血浆中某些物质的浓度

物 质	红 细 胞	血 浆	红细胞/血浆
葡萄糖(mg/100ml)	74.0	90.0	0.82
非糖还原性物质(mg/100ml)	40.0	8.0	5.00
非蛋白氮(mg/100ml)	44.0	25.0	1.76
尿素氮(mg/100ml)	14.0	16.0	0.88
肌酐(mg/100ml)	1.8	1.1	1.63
尿酸(mg/100ml)	2.5	4.6	0.55
总胆固醇(mg/100ml)	139.0	194.0	0.72
胆固醇酯(mg/100ml)	0.0	129.0	0.00
钠(mEq/L)	10.0	140.0	0.11
钾(mEq/L)	100.0	4.4	22.70
氯(mEq/L)	52.0	104.0	0.50
碳酸氢盐(mMol/L)	19.0	26.0	0.73
钙(mEq/L)	0.5	5.0	0.10
无机磷(mg/100ml)	2.5	3.2	0.78
酸性β甘油磷酸酯酶(单位)	3.0	0.25	12.00
酸性苯基磷酸酯酶(单位)	200.0	3.0	67.00
乳酸脱氢酶(单位)	58000.0	360.0	160.00
谷草转氨酶(单位)	560.0	25.0	20.00
谷丙转氨酶(单位)	150.0	30.0	5.00

溶血后,血清中这些成分就会显著增高,血红蛋白可直接抑制脂肪酶等活性,影响胆红素的重氮反应,或由于其颜色而干扰比色测定,特别是在光谱蓝色部分的读数。在严重溶血的标本中,血浆中浓度高于红细胞内的成分,例如钠、氯化物、钙等因被稀释而浓度减低。

1. 引起溶血的常见原因:注射器或试管潮湿;抽血后未卸下针头而将血液强力注入试管中;用强力摇动血液和剥动血块;离心速度过高;冷藏温度过低;抗凝剂不当,如低渗、过量;采血时压迫静脉过久;等等。

2. 防止溶血的方法:注射器、试管必须干燥洁净,采血后卸下针头再将血液沿管壁徐徐注入试管内,轻轻倒转试管与抗凝剂混和,切忌用力振摇;防止过多过早剥动血块,

寒冷使红细胞脆性增大,应将血液放于 37°C 中预温半小时后再用竹签将血块从管壁剥离,并继续加温,促使血清析出;如不能很快检验,血液应放于 4°C 保存。

标本来源一致 从动脉和静脉采取血液的化学成分是略有差异的。除血氧饱和度、二氧化碳分压等有明显不同外,动脉血中葡萄糖被组织所利用和部分地代谢成乳酸,因此,静脉血中乳酸的浓度比动脉血中的略高。在饥饿时,毛细管(动脉)血中的葡萄糖比静脉高 $5\text{mg}/100\text{ml}$,当糖耐量试验时,这种差异可达 $30\sim 50\text{mg}/100\text{ml}$ 。为此,在整个试验期间,标本采取必须一致。

吴大卫写 王棠海校

第3节 无蛋白血滤液的制备

测定血液、尿液及脑脊液中各种成分的很多分析方法,因蛋白质的存在,可使测定过程中形成泡沫、混浊或沉淀而产生干扰;在某些方法中,蛋白质本身会与测定试剂起反应。因此,在这种情况下,须先将标本中的蛋白质除去,然后进行测定。经过去蛋白处理的标本称为无蛋白滤液,其中的蛋白质浓度已降至很低,但每 100ml 中仍可能含蛋白质 $1\sim 5\text{mg}$ 。

去蛋白的方法很多,一般分成二类:一类是使蛋白质经脱水作用而沉淀,如有机溶剂(甲醇、乙醇、丙酮等)及中性盐(硫酸铵、硫酸钠、氯化钠等)沉淀法。中性盐的浓溶液能使蛋白质胶体脱水并中和其电荷,蛋白质因失去胶体性质而沉淀。另一类是使蛋白质形成不溶性盐而沉淀。用于临床化学的酸性沉淀剂有苦味酸、钼酸、磷钨酸、磷钼酸、水杨酸、钨酸、三氯醋酸、过氯酸及偏磷酸等。酸性沉淀剂与蛋白质分子的阳离子型形成不溶性的蛋白质盐而沉淀,必要条件是 pH 要低于蛋

白质的等电点。蛋白质亦可被某些重金属离子如 Zn^{++} 、 Cd^{++} 、 Hg^{++} 、 Fe^{+++} 、 Ca^{++} 及 Pb^{++} 所沉淀。重金属离子与蛋白质分子的阴离子型形成不溶性的蛋白质盐,必要条件是 pH 要高于蛋白质的等电点。

制备无蛋白滤液的目的是使蛋白质沉淀除去,但溶液中某些成分往往吸附在被沉淀的蛋白质上或与蛋白质一起沉淀。例如用锌沉淀蛋白质时,谷胱甘肽及尿酸完全与蛋白质一起沉淀,非蛋白氮含量比用钨酸沉淀法每 100ml 低约 13mg ,肌酐损失一部分,但尿素不损失。用钨酸沉淀蛋白质时,尿及尿与蛋白质一起沉淀,但不除去氨基酸。用三氯醋酸沉淀蛋白质时,尿、尿及氨基酸均可进入滤液,但在蛋白尿中 $4\sim 20\%$ 尿蛋白不能被沉淀,血清中酸溶性的粘蛋白也不被沉淀。用过氯酸沉淀蛋白质时,粘蛋白、 α_1 糖蛋白、结合珠蛋白、 β_{1-B} 球蛋白、尿及尿均不被沉淀。故应根据需要,选择所需的方法,现将常用方法分述于下。

一、钨酸法

原理 钨酸钠与硫酸作用生成钨酸，后者使蛋白质产生沉淀。

试剂

1. 10%钨酸钠溶液：称取钨酸钠($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 100g，用蒸馏水溶解并稀释至 1000ml。

2. 2/3N 硫酸：取已标定的 1N 硫酸 2 份，加蒸馏水 1 份，混和。

操作

1. 取 50ml 容量的三角烧瓶或试管，加蒸馏水 7 份。

2. 吸取抗凝血 1 份，擦去吸管外血液，将吸管插入瓶底，缓缓加入血液（必须加得很慢，否则血液附着吸管壁，影响结果）。加完后吸取瓶内水液洗吸管一次。充分混匀，使血细胞完全融化。

3. 加 2/3N 硫酸 1 份，随加随摇。

4. 加 10%钨酸钠溶液 1 份，随加随摇。

5. 用无氨滤纸（以纳氏试剂试验，不显黄色或棕色）过滤，或离心沉淀除去蛋白质，即得澄清的无蛋白血滤液。

附注

1. 先加硫酸后加钨酸钠的主要优点是反应立即进行，故可立即过滤或离心，而且所得滤液的量多。

2. 当 2/3N 硫酸及 10%钨酸钠溶液等量混合时，有 10%硫酸过剩。此过剩的硫酸与未与蛋白质结合的钨酸使滤液呈酸性。不论先加硫酸或钨酸钠，所得滤液 pH 是一致的，平均约为 4.1，范围为 3.2~4.7。当滤液在此 pH 范围内，蛋白质沉淀完全。pH 高于 5.1 时蛋白质沉淀不完全，滤液可出现混浊。

3. 钨酸法有很多改良方法，主要目的是减少加溶液的的次数，下面介绍数种：

(1) 血液 1 份，加 N/12 硫酸 8 份，加 10%钨酸钠溶液 1 份，制备滤液。

(2) 将 10%钨酸钠溶液 100ml，2/3N 硫酸 100ml 加于蒸馏水 700ml 中，先配成单一的钨酸试剂。操作时取血液 1 份加此试剂 9 份即可。缺点是此试剂不稳定，每隔 2 周需重新配制一次。如于 2 周内已有沉淀产生，也不可再用。

(3) 为了克服上述试剂的不稳定性，有人介绍下列试剂，可保存数年不变。配法如下：焦磷酸钠 2.38g、偏磷酸 0.03g，溶于蒸馏水 100ml 中，然后慢慢加入硫酸 2.9ml，再加入钨酸钠 11.11g，苯甲酸 1.0g。待稍冷后加蒸馏水 800ml，溶解后再用蒸馏水稀释至 1L。操作时取血液 1 份，加上述试剂 9 份。但其滤液不能用于尿素酶法测定尿素。

4. 用血清制备滤液时沉淀剂用量减半。可取血清 1 份加蒸馏水 8 份，加 2/3N 硫酸 0.5 份及 10%钨酸钠溶液 0.5 份。

5. 用脑脊液制备滤液时，可用脑脊液 2 份加蒸馏水 7.5 份，加 2/3N 硫酸 0.25 份及 10%钨酸钠溶液 0.25 份。

6. 如血滤液当天不用，可加甲苯或二甲苯数滴保存于冰箱内。

二、三氯醋酸法

试剂 5%三氯醋酸溶液：称取三氯醋酸 5g，用蒸馏水溶解并稀释至 100ml。

操作 取血清 0.5ml，加 5%三氯醋酸溶液 9.5ml，混匀。室温中放置 5 分钟后离心沉淀。

附注 此法所得滤液的 pH 约为 1.0，可使磷、钙等离子不被沉淀而仍留在滤液中。故一般测定磷时皆以三氯醋酸为沉淀剂。

三、硫酸锌-氢氧化钡法

原理 硫酸锌与氢氧化钡作用，形成二种不溶性的产物——氢氧化锌及硫酸钡，可与血液中蛋白质结合。经过滤或离心除去蛋

白质后即得清晰的无蛋白滤液。

试剂

1. 5%硫酸锌溶液:称取硫酸锌($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$)50g,用蒸馏水溶解并稀释至1L。

2. 0.3N 氢氧化钡溶液:称取氢氧化钡 [$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$]50g,用蒸馏水溶解并稀释至1L。放置2天后过滤。贮存于聚乙烯瓶中,防止空气中二氧化碳进入。此液须用下法滴定,校正后应用。在小三角烧瓶中加入5%硫酸锌溶液10ml及酚酞指示剂1滴,逐滴加入氢氧化钡溶液,并用力振摇,至出现持久的淡红色为止。记录滴定用去的毫升数。调节氢氧化钡溶液的浓度,使滴定终点时恰好用去氢氧化钡溶液10ml。

操作

1. 吸取全血、血清或血浆1.0ml,加于蒸馏水5ml中,混匀。

2. 加0.3N 氢氧化钡溶液2ml,混匀,放置3~5分钟。

3. 加5%硫酸锌溶液2ml,用力振摇,放置5分钟。过滤或离心,即得清晰滤液。

附注

1. 此法制得的滤液体积多,且除去了非糖还原性物质,故用于测定葡萄糖含量时所得结果与真糖结果较接近,但不能用此滤液测定尿酸及肌酐。

2. 此法所得滤液pH约为7.4。

四、过氯酸法

试剂 1.8M 过氯酸溶液:取浓过氯酸(72%)70ml,加蒸馏水至500ml,再用1N 氢氧化钠滴定,必要时校正之。

操作 取血清0.5ml,加生理盐水4.5ml,加1.8M 过氯酸溶液2.5ml。加过氯酸时要边加边摇。室温中放置10分钟。离心沉淀或过滤。所得滤液pH近于0。

邱碧丽写 王棠海校

第4节 脑脊液标本的采取

脑脊液常用腰椎穿刺法采取。脑池穿刺因危险性较大,除确有蛛网膜下腔梗阻病例外不常施行。凡是颅内疾患的诊断和治疗需要,均可进行腰椎穿刺。但脑出血,后窝小脑幕下肿瘤以及有视神经乳头水肿等体征示有颅内压过高病例,禁忌穿刺。颅内压增高不大或怀疑有肿瘤、脓肿或出血者,必须在液体压力计严密观察下,缓慢采取脑脊液。对老年人或严重恶病质、循环衰竭、败血症、明显脊柱畸形患者,以不穿刺为宜。

腰椎穿刺方法

1. 穿刺前做好解释工作,解除病人思想顾虑和疑惧。神经过敏的患者,可在穿刺前半小时给以镇静剂。

2. 嘱患者向左侧卧于硬板床上,双手抱膝,使头部与双膝尽量向胸腹部弯曲,使腰椎棘突间隙增大。或取坐位,嘱患者向前弯曲。

3. 选两髂嵴连线与腰椎相交之第三、四腰椎或第四、五腰椎间隙处,用碘酒、乙醇消毒,助手固定患者体位,以免移动。

4. 术者戴橡皮手套,穿刺部覆盖洞巾,用1%普鲁卡因行局部麻醉,左手固定穿刺点皮肤,右手持针(常用19号穿刺针),于棘突间隙之中线与脊柱垂直方向进针。进入韧带层后,针尖稍向头方倾斜。如遇骨质,稍行退出,变换方向穿刺。如有阻力突然消失感觉,表示已进入蛛网膜下腔。

5. 拔出针芯,观察有无脑脊液流出。如不见脑脊液,可转动穿刺针或插回针芯,变更进针深度或方向,直到有脑脊液流出为止。

6. 接压力计,观察颅内压。然后以无菌试管3个收集脑脊液,编为1、2、3号,每管2~3ml。最初流出的脑脊液可能含有极少量血液,置第1管内,供细菌学检查,第2、3管

可作化学和细胞学检查。如见淡黄色脑脊液，宜用加草酸钾的抗凝管接取，以防凝固。

7. 术毕，插回针芯，拔出穿刺针，以纱布覆盖穿刺处，并用胶布固定之。嘱患者平卧4~6小时，以减少穿刺后可能引起的头

痛。

8. 脑脊液有些成分甚易分解，采取后应立即送检。

吴大卫写 王棠海校

第5节 尿液的收集和保存

尿液的主要成分是水、尿素及盐类。这些化学物质的浓度受饮食和新陈代谢的影响。在不同时间内收集的尿液，成分可有不同。如饭后2~3小时排出的尿液，其中糖、蛋白质及尿胆原等含量常比晨尿为多。而晨尿因不受饮食的影响，其化学成分常较恒定。

标本的收集 因分析需要而异。一般定性试验，可在任何时间留取标本；为了发现特殊病理成分，采取饭后3小时排出的尿液最为合适；但常规定性试验，一般采用清晨第一次尿液。这不仅由于留取方便，也是因为夜间尿液较为浓缩。

多数化学定量分析，必须收集24小时尿液。一般在清晨六时，嘱病人排尿并弃去，然后收集24小时内的全部尿液，包括次晨六时正最后排出的尿液。测其总体积。混和后取出约200ml，并在送检单上写明总尿量，从速送检。

在一定情况下，需要留取日间与夜间尿标本，以比较其中某些成分，有助于判明全身或泌尿系统的病变。通常由清晨八时至晚八时所排之尿称为日间标本，由晚八时至次晨八时之尿称为夜间标本。

标本容器 容器必须化学清洁，瓶上应贴有病人姓名的标签。一般定性试验，可用100~200ml广口玻璃瓶。每次用后必须充分洗刷冲洗干净。收集24小时尿标本，宜用能容2~3L的有盖大口玻璃瓶或搪瓷罐。

标本保存法 尿液是一种良好的细菌培养基。如不冷藏或防腐，细菌很快繁殖而引起尿素分解，产生氨。在夏天进行得更快。因

此，单个定性试验标本，应于留取后即时检验。若必须推迟检查，或收集24小时的标本，则应放冰箱冷藏或加防腐剂。

1. 冷藏法：作生物学试验标本一般不宜加防腐剂，最好放4°C冰箱保存。在收集24小时标本过程中，每次排尿后应即时冷藏。

2. 化学法：有不少化学防腐剂用来抑制细菌生长，但无一种对各项检验都合适的。其中比较常用的有：

(1) 甲苯：每100ml尿中加1ml，充分振荡混和，或加在尿液表面使形成一薄层，为生化检验最合适的防腐剂。若尿液中已有细菌存在，则甲苯常不能制止其繁殖。

(2) 氯仿：尿液加氯仿少许使其饱和，未溶的自行沉到瓶底。效果比甲苯好。但能干扰尿糖测定和尿沉渣镜检。须煮沸驱除氯仿后才能作尿糖试验。

(3) 麝香草酚：每100ml尿液中加麝香草酚结晶或粉末0.1g使达饱和，能保存标本数天。缺点是可降低表面张力，并影响蛋白质、尿蓝母、胆酸、17-酮类固醇及酚的检查，对磷酸盐或镁的定量测定也有影响。

(4) 硼酸：每100ml尿中加0.2g，有抑制细菌生长作用，但不能阻止酵母菌繁殖。

(5) 盐酸：一些特殊化学定量分析，加酸降低尿液pH是最好的保存法。如17-羟类固醇、17-酮类固醇、3-甲氧-4-羟苦杏仁酸(VMA)、儿茶酚胺、尿素、氨及总氮量测定等，每100ml尿加浓盐酸1ml，24小时尿液中用10~15ml即可。

(6) 碳酸钠：卟啉在碱性尿中很稳定，加

碳酸钠使尿碱化，可作为卟啉测定的特殊保存剂。

(7) 亚硫酸：每 100ml 尿加二氧化硫饱和溶液 5ml，可防止黑素尿及黑酸尿中尿黑酸的氧化。

(8) 混合防腐剂：称取磷酸二氢钾

10.0g、苯甲酸钠 5.0g、苯甲酸 0.5g、乌洛托品 5.0g、碳酸氢钠 1.0g、红氧化汞 0.1g，研细混匀，即为混合防腐剂。每 100ml 尿液加 0.5g 即有防腐作用。此混合防腐剂不影响蛋白质和糖的定性试验。

吴大卫写 王棠海校