

正常人体学

中国人民解放军第二军医大学

一九七五年十一月

正常人体学



(下册)

中国人民解放军第二军医大学

一九七五年十一月

目 录

第一章 细胞和组织	1—27
第一节 细胞和细胞间质	1
一、细胞的构造	1
二、细胞的形状和大小	3
三、细胞的分裂和分化	4
四、细胞间质	5
〔附〕切片标本的制作	7
第二节 组织	7
一、上皮组织	7
(一) 单层扁平上皮	7
(二) 单层立方上皮	8
(三) 单层柱状上皮	8
(四) 假复层柱状纤毛上皮	8
(五) 复层扁平上皮	9
(六) 变移上皮	10
腺上皮	10
二、结缔组织	10
(一) 疏松结缔组织	10
(二) 致密结缔组织	12
(三) 脂肪组织	12
(四) 网状结缔组织	13
(五) 软骨	13
(六) 骨	14
三、肌组织	15
(一) 骨骼肌	16
(二) 平滑肌	17
(三) 心肌	18
四、神经组织	18
(一) 神经元	19
(二) 神经胶质细胞	23
〔附〕第三节 皮肤及其附属结构	24
一、皮肤的构造	25
(一) 表皮	25

(二) 真皮.....	25
二、皮肤的附属结构.....	26
(一) 汗腺.....	26
(二) 毛发.....	27
(三) 皮脂腺.....	27
第二章 人体机能活动的几个基本问题	28—35
第一节 生命活动的基本特征.....	28
一、新陈代谢.....	28
二、兴奋性.....	29
(一) 刺激与反应.....	29
(二) 反应的两种形式—兴奋和抑制.....	29
(三) 阈值—衡量兴奋性的指标.....	29
(四) 兴奋性的变动及不应期.....	30
第二节 生物电现象.....	30
一、静息电位(休止电位).....	31
(一) 细胞膜的极化现象.....	31
(二) 静息电位是怎样产生的.....	31
二、动作电位.....	32
(一) 动作电位的记录.....	33
(二) 动作电位是怎样产生的.....	33
三、神经传导与肌肉收缩.....	34
(一) 神经传导.....	34
(二) 肌肉的兴奋和收缩.....	35
(三) 心肌动作电位.....	35
第三章 神经系统活动的几个问题	36—61
第一节 人体机能活动调节及反射.....	36
一、什么是调节.....	36
(一) 神经调节.....	36
(二) 体液调节.....	37
二、反射.....	37
(一) 反射弧.....	37
(二) 反射中枢.....	37
(三) 人体反射活动举例.....	38
(四) 临床检查常用的人体反射.....	40
(五) 非条件反射与条件反射.....	40
三、反射活动的基本规律.....	42
(一) 兴奋与抑制.....	42
(二) 兴奋与抑制的扩散.....	43
第二节 神经系统的化学传递.....	43

80	一、化学传递的一般概念	43
72	二、化学传递的一般规律	44
88	(一) 传递的单向性	44
88	(二) 传递过程必需有介质(递质)参加	44
88	(三) 传递功能易受理化因素的影响	45
107	三、神经—肌肉接头部的传递	45
87	四、植物性神经的化学传递	46
87	(一) 植物性神经的结构特点	46
117	(二) 植物性神经的化学传递物质	46
117	五、中枢神经系统内的化学传递	47
117	第三节 脑干网状结构、下丘脑、边缘系统	47
87	一、脑干网状结构	47
117	(一) 脑干网状结构的构成	47
87	(二) 脑干网状结构的主要机能	49
117	二、下丘脑	50
117	(一) 下丘脑的分区及连结概述	50
87	(二) 下丘脑的功能	51
87	三、边缘系统	53
87	(一) 边缘系统的概念	53
87	(二) 边缘系统的机能	54
88	第四节 疼痛生理与针麻原理	55
18	一、疼痛的生理	55
101—83	(一) 概述	55
88	(二) 疼痛的感受与有关的神经结构	55
88	(三) 内脏的痛觉	57
88	(四) 关于痛觉的学说—闸门学说	58
88	二、针刺麻醉的原理	59
38	(一) 经络学说对针麻原理的解释	59
88	(二) 针刺麻醉和神经系统活动的关系	60
10	(三) 针刺麻醉与体液的关系	60
101	第四章 血液	62—82
93	第一节 血液的组成	63
88	一、血浆	63
10	二、血细胞	64
38	(一) 红细胞的形态特征和功能	64
100	(二) 各类白细胞的形态特征和功能	65
100	三、血小板	66
100	第二节 造血器官和血细胞的发生	66
101	一、骨髓的结构和血细胞的发生	66

(一) 红细胞的发生	66
(二) 白细胞的发生	67
(三) 血小板的发生	68
二、淋巴器官的结构及其与淋巴细胞发生的关系	68
(一) 淋巴结	68
(二) 脾	70
(三) 扁桃体	72
(四) 胸腺	73
第三节 巨噬细胞系统	74
第四节 血量与血型	74
一、人体的血量与失血	74
二、血型	75
(一) 红细胞的凝集现象	75
(二) 血液分型依据	75
(三) 各型血液的输受关系	76
(四) 血型鉴定、交叉配合试验	77
(五) 关于Rh 因子问题	78
第五节 血液凝固和纤维蛋白溶解	78
一、血液凝固	78
(一) 血液凝固的基本过程	79
(二) 影响血液凝固的某些因素及其临床实践意义	80
二、纤维蛋白溶解	81
第五章 消化	83—109
第一节 消化管和消化腺的组织结构	83
一、消化管的组织结构	83
(一) 消化管的一般结构	83
(二) 食管的结构特征	85
(三) 胃的结构特征	85
(四) 小肠的结构特征	88
(五) 大肠的结构特征	91
(六) 阑尾的结构特征	92
二、消化腺的组织结构	92
(一) 唾液腺的组织结构	93
(二) 胰的组织结构	94
(三) 肝的组织结构	95
第二节 消化管的运动	100
一、胃肠运动的方式	100
(一) 蠕动	100
(二) 紧张性收缩	101

181	(三) 小肠分节运动	101
141—155	二、胃肠运动的调节	101
152	(一) 神经调节	101
153	(二) 体液调节	103
151	三、胃肠运动的几个问题	103
151	(一) 胃的排空	103
152	(二) 呕吐	103
152	(三) 排便	104
152	第三节 消化液的作用及调节	104
152	一、消化液的成分和作用	104
151	(一) 唾液	104
152	(二) 胃液	104
152	(三) 小肠液的消化作用	105
151	二、消化腺分泌的调节	107
152	第四节 食物消化后的吸收	108
151	一、水和无机盐的吸收	108
151	二、糖、蛋白质、脂肪的吸收	108
151	第六章 物质代谢概述	110—114
151	第一节 物质代谢的基本概念	110
151	第二节 物质代谢与生命活动的关系	111
151	一、物质代谢供给人体生命活动所需的能量	111
151	(一) 人体能量的消耗	111
151	(二) 人体能量的来源	111
151	(三) 人体能量的利用形式	112
151	二、物质代谢维持组织成分的更新	112
151	〔参考〕维生素的种类、功能和来源	114
151	第七章 酶	115—121
151	第一节 酶的化学本质	115
151	第二节 酶催化作用的特点	116
151	一、专一性	116
151	二、高效率	117
151	第三节 影响酶作用的因素	117
151	一、温度对酶作用的影响	117
151	二、pH 对酶作用的影响	118
151	三、激活剂	119
151	四、抑制剂	119
151	第四节 酶活力测定的基本原则	120
151	第五节 酶的命名和酶在临床的应用	121
151	一、酶的命名原则	121

101	二、酶在临床的应用	121
第 八 章	糖代谢	122—140
101	第一节 概念	122
201	一、糖的主要生理功能	122
201	二、糖代谢总貌	122
201	第二节 糖元合成	123
201	第三节 糖的分解代谢	125
101	一、糖的需氧分解	125
101	(一) 分解过程	125
101	(二) 水的生成和能量的释放、贮存和利用	128
101	二、糖的无氧分解—糖酵解	131
101	三、磷酸己糖旁路	132
201	第四节 肝脏、肌肉和脑组织的糖代谢特点	133
301	一、肝脏糖代谢特点	134
301	二、肌肉组织糖代谢特点	136
301	三、脑组织糖代谢特点	136
301	第五节 血糖	136
111—011	一、血糖的来源与去路	137
011	二、血糖浓度的调节	137
111	(一) 肝脏对血糖浓度的调节作用	137
111	(二) 激素对血糖浓度的调节作用	137
111	(三) 神经系统对血糖浓度的调节作用	140
111	三、低血糖、高血糖及糖尿	140
第 九 章	脂类代谢	141—160
211	第一节 概念	141
111	一、脂类指那些化合物	141
121—211	二、脂类的重要生理功能	141
211	第二节 脂肪代谢	142
311	一、脂肪代谢总貌	142
311	二、脂肪的分解代谢	143
311	(一) 甘油的分解代谢	143
311	(二) 脂肪酸的分解代谢	143
311	三、脂肪的合成代谢	145
311	四、肝脏、脂肪组织和其他组织中脂肪代谢的特点	146
311	(一) 脂肪组织中脂肪代谢的特点	146
311	(二) 肝脏组织中脂肪代谢的特点	146
311	(三) 其他组织脂肪代谢的特点	148
121	五、营养、神经和激素对脂肪代谢的影响	149
121	第三节 卵磷脂代谢	150

071	一、卵磷脂的合成代谢	151
081—081	二、卵磷脂的分解代谢	152
081	第四节 胆固醇代谢	152
081	一、胆固醇的来源	152
081	二、胆固醇的去路	153
081	(一) 胆固醇转变为其它固醇类化合物	153
081	(二) 胆固醇的排泄	155
081	第五节 血脂	155
081	一、血脂的种类含量和来源去路	156
081	(一) 血脂的种类和含量	156
081	(二) 血脂的来源和去路	156
081	二、血浆中脂类的运输形式——血浆脂蛋白	158
081	(一) 脂蛋白的概念	158
081	(二) 血浆脂蛋白的类型、组成特点和生理功能	158
081	第十章 蛋白质代谢	161—179
081	第一节 概念	161
081	一、蛋白质对生命活动的重要性	161
081	(一) 氮平衡	161
081	(二) 蛋白质的生理价值	162
081	二、蛋白质代谢总貌	163
081	第二节 蛋白质的分解代谢	164
081	一、氨基酸的联合脱氨基作用	164
081	(一) 氨的去路	166
081—081	(二) α -酮酸的去路	168
081	二、氨基酸的脱羧基作用	169
081	(一) 组氨酸	169
081	(二) 色氨酸	169
081	(三) 酪氨酸	170
081	(四) 谷氨酸	170
081	第三节 蛋白质的合成代谢	171
081	第四节 激素对蛋白质合成与分解代谢的影响	172
081	第五节 血液含氮物质	173
081	一、血浆蛋白	173
081	(一) 血浆蛋白种类、含量和代谢	173
081	(二) 血浆蛋白的功能	174
081	二、血红蛋白	174
081	(一) 血红蛋白的组成和含量	174
081	(二) 血红蛋白的代谢	175
081	三、血液非蛋白含氮化合物和非蛋白氮	179

121	第六节 肝脏在蛋白质代谢中的作用	179
	第十一章 核酸代谢	180—194
231	第一节 概述	180
231	第二节 核酸的化学组成和结构	180
231	一、核酸的组成成分和基本单位	180
231	二、核酸的结构	182
231	（一）核酸的化学结构	182
231	（二）核酸的空间结构	183
231	第三节 核酸的生物合成	185
231	一、脱氧核糖核酸的生物合成	185
231	二、核糖核酸的生物合成	187
231	第四节 核酸在蛋白质生物合成中的作用	187
231	一、细胞内蛋白质合成的部位	187
231	二、与蛋白质合成有关的几种核糖核酸	188
231—181	三、蛋白质生物合成的基本过程	189
131	（一）氨基酸的活化及转运	189
131	（二）在核糖体信息核糖核酸模板上形成多肽链	189
131	（三）肽链脱离“模板”折叠成具有空间结构的蛋白质	191
231	第五节 某些抗癌药物作用的原理	192
231	一、影响脱氧核糖核酸合成	192
131	二、影响信息核糖核酸合成	193
131	三、影响核糖体上蛋白质的合成	193
231	第六节 核酸的分解代谢	194
	第十二章 血液循环	195—238
231	第一节 心血管的组织结构	195
231	一、心脏的组织结构	196
231	（一）心壁	196
231	（二）心瓣膜	197
231	（三）心传导系统	197
171	二、血管的组织结构	197
271	（一）动脉	197
271	（二）静脉	199
271	（三）毛细血管和血窦	199
271	第二节 心脏机能	200
171	一、正常心跳节律的产生和维持	200
171	（一）自动节律性	200
171	（二）心传导系统	202
271	（三）合适的体液环境	202
271	二、心脏的射血功能	203

188	(一) 心动周期	203
888	(二) 心脏射血的过程	204
888	(三) 心输出量	206
888	(四) 心音	207
888	第三节 血管机能	208
888	一、动脉血压与动脉脉搏	209
888	二、静脉血压与静脉血的回流	212
888	三、组织液的生成与回流	213
888-888	(一) 毛细血管的结构和机能特点	213
888	(二) 组织液生成与回流的过程	214
888	四、微循环	215
888	(一) 微循环的结构和机能特点	215
888	(二) 微循环的调节	216
888	(三) 微循环的作用	217
888	第四节 心血管活动的调节	217
888	一、神经调节	217
888	(一) 心脏和血管的调节中枢与神经支配	217
888	(二) 心血管活动的反射性调节	219
888	(三) 高级中枢的调节	221
888	二、体液调节	221
888	三、针灸疗法对心血管活动的影响	222
888	第五节 冠状、肺及脑循环	222
888	一、冠状循环	222
888	(一) 冠状循环的结构和功能特点	222
888	(二) 决定冠状动脉血流量的因素	223
888	(三) 冠状循环的调节	223
888	二、肺循环	223
888	三、脑循环	224
888	第六节 心电图	224
888	一、心肌细胞兴奋过程中的电变化	224
888	二、心肌细胞电变化的记录	225
888	(一) 记录方法	226
888	(二) 心肌兴奋时的电记录	226
888	(三) 心肌兴奋过后恢复时的波形	227
888	三、心脏的兴奋及传导	227
888	四、心电图的导联	229
888	(一) 单极导联	229
888	(二) 双极导联	230
888	五、心电图各波形成的原理	231

802	(一) 心电图各波的命名	231
802	(二) 分析心电图波形产生的基本原则	232
802	(三) V_6 导联心电图各波的形成	232
802	(四) V_1 导联心电图各波的形成	234
802	六、正常心电图	236
802	(一) 心电图各波的测量	236
812	(二) 心电图各波代表意义及正常值	236
812	七、心电图机的基本原理	237
812	第十三章 呼吸	239—259
812	第一节 气管、支气管和肺的组织结构	240
812	一、气管和支气管的组织结构	240
812	二、肺的组织结构	240
812	(一) 支气管树	241
812	(二) 肺泡	242
812	第二节 肺通气	244
812	一、呼吸运动	244
812	(一) 平静呼吸	244
812	(二) 加强呼吸	244
812	(三) 人工呼吸	245
812	二、肺的弹性	245
812	(一) 肺的弹力组织的作用	245
812	(二) 肺表面活性剂的作用	245
812	三、胸膜腔的“纽带”作用	245
812	(一) 胸膜腔的特点	246
812	(二) 胸膜腔负压	246
812	第三节 肺容量和通气功能	247
812	一、肺的容量	247
812	(一) 潮气量	247
812	(二) 补吸气	247
812	(三) 补呼气	247
812	(四) 余气	247
812	(五) 肺活量	247
812	二、肺的通气量	247
812	(一) 每分通气量	247
812	(二) 肺泡通气量	248
812	第四节 气体交换和运输	249
812	一、肺的气体交换(肺换气)	250
812	(一) 肺换气的动力	250
812	(二) 正常肺换气的三个条件	250

802—872	(三) 肺通气和肺换气的联系和区别	251
872	二、组织的气体交换	251
872	第五节 气体在血液中的运输	252
872	一、氧的运输	252
882	二、二氧化碳的运输	254
882	第六节 呼吸运动的调节	255
182	一、神经调节	256
182	(一) 呼吸中枢	256
282	(二) 肺牵张反射	256
282	二、体液因素的调节	257
282	(一) 缺氧对呼吸的影响	257
282	(二) 二氧化碳对呼吸的影响	258
282	(三) 血液氢离子对呼吸运动的影响	259
282	三、增强耐受锻炼, 战胜高原高空	259
282	第十四章 泌尿	260—277
282	第一节 泌尿器官的组织结构	261
101	一、肾的组织结构	261
101	(一) 肾单位	261
202	(二) 集合小管	265
202	(三) 血管球旁细胞和致密斑	265
202	(四) 肾的血液循环	265
202	二、排尿器官	267
281	第二节 尿的生成	267
202	一、肾小体的滤过作用	267
202	(一) 滤过发生的条件	269
202	(二) 肾小球滤过率及滤过分数	269
102	(三) 影响滤过的因素	270
202	二、肾小管和集合管的重吸收	271
202—202	(一) 重吸收的概念	271
202	(二) 重吸收的方式	271
202	(三) 重吸收的特点	272
202	(四) 影响重吸收的因素	273
202	三、肾小管和集合管的分泌作用	276
202	(一) 分泌的概念	276
202	(二) 几种物质的分泌	276
202	四、肾功能的生理意义	276
202	第三节 排尿	277
202	一、膀胱及尿道的神经支配	277
202	二、排尿反射	277

第十五章	水、电解质和酸碱代谢	279—303
第一节	水代谢	279
一、	人体总水量	279
二、	水的生理功用	279
三、	水的交换	280
(一)	机体与外环境之间水的交换	280
(二)	水在细胞内外液中的分布和交换	281
第二节	钠和钾的代谢	284
一、	钠代谢	285
(一)	体内钠的含量和分布	285
(二)	体内钠的来源和排泄	285
(三)	钠的生理功用	285
二、	钾代谢	288
(一)	体内钾的含量和分布	288
(二)	体内钾的来源和排泄	289
(三)	钾的生理功用及代谢特点	289
第三节	激素对水、钠和钾代谢的调节作用	291
一、	抗利尿激素的调节作用	291
二、	醛固酮的调节作用	292
第四节	酸碱代谢	293
一、	正常成人血浆酸碱度和变动范围	293
二、	血浆酸性物质和硷性物质的来源	293
三、	机体对酸的处理	294
(一)	机体对挥发性酸的处理	295
(二)	机体对非挥发性酸的处理	297
(三)	血浆硷储量和血浆 CO_2 结合量	300
四、	体液酸碱度对血浆钙离子浓度的影响	301
〔参考〕	酸碱平衡紊乱	302
第十六章	内分泌	304—330
第一节	内分泌腺的组织结构	304
一、	甲状腺	304
二、	甲状旁腺	304
三、	肾上腺	305
四、	脑垂体	306
第二节	激素作用的原理	308
一、	含氮激素作用的原理	308
二、	类固醇激素作用的原理	308
第三节	脑垂体功能	309
一、	垂体前叶激素	309

(一) 垂体前叶激素的作用	309
(二) 垂体前叶激素分泌的调节	310
(三) 垂体前叶功能异常举例	311
二、垂体后叶激素	312
(一) 垂体后叶激素的作用	312
(二) 垂体后叶激素分泌的调节	313
(三) 垂体后叶功能异常举例——尿崩症	314
第四节 甲状腺功能	314
一、甲状腺激素	314
二、甲状腺激素的作用	315
三、甲状腺激素分泌的调节	316
四、甲状腺功能异常举例	317
(一) 甲状腺功能亢进症	317
(二) 呆小病	318
(三) 粘液性水肿	318
(四) 地方性甲状腺肿	319
第五节 甲状旁腺功能	320
一、甲状旁腺素的作用	320
二、甲状旁腺素分泌的调节	320
三、甲状旁腺功能异常举例——甲状旁腺功能减退症	321
四、调节血钙的另一种激素——降钙素	321
第六节 胰岛功能	321
一、胰岛素的作用及其分泌调节	321
二、胰高血糖素的作用及其分泌调节	321
第七节 肾上腺功能	322
一、肾上腺髓质	322
(一) 肾上腺髓质的激素	322
(二) 肾上腺髓质激素的作用	322
(三) 肾上腺髓质激素分泌的调节	323
二、肾上腺皮质	323
(一) 肾上腺皮质激素	323
(二) 肾上腺皮质激素的作用及其分泌调节	323
(三) 肾上腺功能异常举例	326
第八节 性腺内分泌功能	327
一、睾丸的内分泌功能	327
二、卵巢的内分泌功能	327
(一) 雌激素	327
(二) 黄体素	327
第九节 神经系统与内分泌腺之间及各内分泌腺之间的对立统一	327

- 14 -

第一章 细胞和组织

人体的构造和机能是很复杂的。根据人体各部分在构造和机能上的特点，可以区分为运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、循环、神经、内分泌等系统。每一个系统各由数个构造和机能相似的器官组成。如消化系统由食管、胃、肠等器官组成。每一个器官则又由上皮、结缔、肌肉、神经等组织构成。同一种组织的形态和机能基本相似，是由在结构和机能上有联系的细胞和细胞间质有机地集合在一起组成。细胞间质是位于细胞与细胞之间，由细胞产生的物质。所以说细胞是人体构造和机能的基本单位。

第一节 细胞和细胞间质

恩格斯在总结 19 世纪自然科学成就时就指出：“一切有机体，除了最低级的以外，都是由细胞构成的，即由很小的、只有经过高度放大才能看得到的、内部具有细胞核的蛋白质小块构成的。”

人体是由千千万万细胞构成的。每一个细胞都有生长、繁殖、运动、衰老和死亡等新陈代谢的生命特征。但是它们决不是孤立的、静止的，而是整体的一部分。整体的变化将影响局部细胞；单个细胞也不能脱离整体而独立生存。

一、细胞的构造

在普通光学显微镜下，可见细胞分为细胞膜、细胞质和细胞核三部分。

（一）**细胞膜** 就是细胞表面的一层薄膜。在电子显微镜下观察，细胞膜由两层致密的深色层，中间夹一层疏松的浅色层组成。细胞膜的化学成分主要是蛋白质和脂类。一般认为细胞膜的分子结构是中间两列类脂分子，内外面是蛋白质。并且说细胞内其他的膜性成分，如线粒体膜，也是这样的结构。

细胞膜的作用一方面保持细胞的完整性，使细胞内部与外界的物质分隔开来。另一方面细胞膜是个半透膜，具有通透性，能使某种物质通过，而使另一些物质不能通过。这样可以使细胞不断从外界环境吸取需要的营养物质和向外排出代谢产物，从而保证细胞的新陈代谢

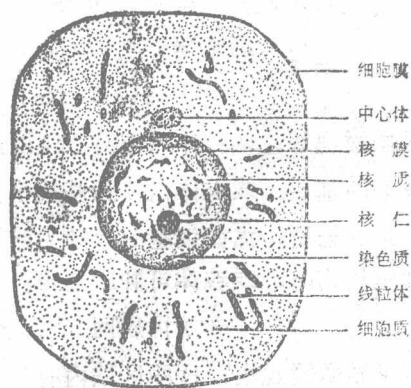


图 1—1 光学显微镜下显示的细胞结构