

医 用 人 体 学

(試用教材)

中国人民解放军軍医学院

一九七二年一月

第二章 細胞和組織

第一节 細胞和細胞間質..... 3	(三) 脂肪组织.....13
一 細胞的结构..... 3	(四) 致密结缔组织.....13
(一) 細胞膜..... 4	(五) 软骨.....13
(二) 細胞质..... 4	(六) 骨.....14
(三) 細胞核..... 5	附 网状內皮系統 (巨噬
二 細胞的机能..... 5	細胞系統)16
(一) 新陳代謝..... 5	三 肌組織.....16
(二) 感應性..... 5	(一) 平滑肌.....16
(三) 細胞的分裂..... 6	(二) 骨骼肌.....17
三 細胞間質..... 7	(三) 心肌.....17
第二节 組織..... 7	(四) 肌組織的生理特性.....18
一 上皮組織..... 7	四 神經組織.....19
(一) 被覆上皮..... 7	(一) 神經元.....20
(二) 腺上皮及腺.....10	(二) 神經纖維和神經.....22
(三) 上皮組織的再生.....10	(三) 突觸.....22
二 結締組織.....10	(四) 神經末梢.....23
(一) 网状組織.....10	(五) 神經膠質細胞.....24
(二) 疏松結締組織.....11	

第三章 运动系統

一节 骨.....25	(三) 肋.....32
一 概述.....25	三 上肢骨.....33
(一) 骨的基本形状.....25	四 下肢骨.....38
(二) 骨的基本构造.....26	附 四肢骨骨化点出现与
(三) 骨的化学成分及物理特性.....27	愈合时期表.....43
(四) 骨的发生.....27	五 颅骨.....46
二 軀干骨.....29	(一) 脑颅.....46
(一) 椎骨.....29	(二) 面颅.....51
.....119.....32	第二节 骨連結.....54

一 概述	54
(一) 直接骨连结	55
(二) 间接骨连结	55
二 躯干骨的连结	56
(一) 脊柱	56
(二) 胸廓	58
三 颅骨的连结	59
四 上肢骨的连结	60
(一) 肩锁关节	60
(二) 胸锁关节	60
(三) 肩关节	60
(四) 肘关节	61
(五) 前臂骨的连结	63
(六) 手骨的连结	63
五 下肢骨的连结	64
(一) 骨盆	65
(二) 髋关节	66
(三) 膝关节	67
(四) 小腿骨的连结	68
(五) 足骨的连结	70
第三节 肌	72
一 概述	72
二 头肌	73
(一) 表情肌	73
(二) 咀嚼肌	75
三 颈肌	75
(一) 颈浅肌	75

(二) 颈中肌	
(三) 颈深肌	
四 躯干肌	
(一) 背部固有肌	
(二) 胸部固有肌	
(三) 膈肌	
(四) 腹肌	
(五) 呼吸运动	
五 上肢肌	
(一) 棘上肢肌	
(二) 胸上肢肌	
(三) 肩肌	
(四) 臂肌	
(五) 前臂肌	
(六) 手肌	
附 上肢肌起止点和作用表	
(七) 上肢各部运动综述	
(八) 上肢的肌间结构	
(九) 上肢筋膜	
六 下肢肌	
(一) 髋肌	
(二) 大腿肌	
(三) 小腿肌	
(四) 足肌	
附 下肢肌起止和作用表	
(五) 下肢各部运动综述	
附 方位术语和胸腹部标线	

第四章 血 液

第一节 血液的组成	106
一 红细胞、白细胞和血小板	107
(一) 红细胞	107
(二) 白细胞	109
(三) 血小板	110
附 骨髓中血细胞的演变过程	111
二 血浆	114

(一) 血浆的组成	
(二) 血浆的渗透压	
第二节 血液的功能和血液的总量	
一 血液的主要功能	
(一) 血液的运输功能	
(二) 血液的防御功能和 保护功能	

(三) 血液能参与调节体温·····	119	二 血液在血管里循环着为	
(四) 血液对酸硷的缓冲作用·····	119	什么不会发生凝固·····	122
二 血液的总量·····	120	三 血凝块的重新溶化·····	122
第三节 血液凝固·····	121	四 促凝血与抗凝血的措施·····	123
一 血液凝固的过程·····	121	(一) 促凝血的措施·····	123
(一) 凝血致活酶的形成·····	121	(二) 抗凝血的措施·····	123
(二) 凝血酶元的激活·····	121	第四节 血型及其与输血的关系·····	124
(三) 纤维蛋白元转变成		一 血液分型的依据·····	124
纤维蛋白·····	121	二 血型与输血的关系·····	125
		三 Rh 因子·····	126

第五章 循环系统

第一部分 心脏的结构和大、		一 心室的收缩与舒张和心	
小循环的血管·····	129	输出量·····	175
第一节 心脏的形态结构·····	129	(一) 心跳的节律与频率·····	175
一 心脏的位置和外形·····	129	(二) 心动周期·····	176
二 心包和心壁·····	131	(三) 心输出量·····	179
三 心的内部结构·····	133	二 心瓣膜的开、闭运动与心音·····	180
四 心的传导系统·····	135	(一) 心瓣膜的开、闭运动·····	180
五 心脏的神经分布·····	135	(二) 心音·····	181
六 心脏的血液供应和循环·····	136	三 心脏的兴奋过程和心电	
第二节 血管·····	138	的产生·····	182
一 肺循环的血管·····	138	(一) 心脏的兴奋过程·····	182
二 体(大)循环的动脉·····	138	(二) 心电的产生·····	183
(一) 主动脉·····	138	第二节 血管的构造、血管的运	
(二) 头颈部动脉·····	139	动和血管中的血流·····	187
(三) 上肢的动脉·····	142	一 血管的构造和血管的运动·····	187
(四) 躯干的动脉·····	148	(一) 血管的构造·····	187
(五) 下肢的动脉·····	158	(二) 血管的运动·····	190
三 体(大)循环的静脉·····	162	二 血管中的血流·····	190
(一) 心冠状静脉系·····	162	(一) 动脉血压·····	192
(二) 上腔静脉系·····	162	(二) 静脉血压与促进静脉	
(三) 下腔静脉系·····	168	血流的因素·····	196
第二部分 心脏和血管的运动		(三) 微循环的结构和组织	
与血液循环·····	175	液的生成与回流·····	197
第一节 心脏的运动·····	175	第三节 心、血管运动的调节·····	199

一 体液性调节.....	200	(二) 颈部淋巴结群和淋巴管...	208
(一) 舒血管物质.....	200	(三) 上肢的淋巴结群和淋巴管...	209
(二) 缩血管物质.....	201	(四) 胸部的淋巴结和淋巴管...	210
二 神经反射性调节.....	202	(五) 腹部的淋巴结群和 淋巴管.....	210
(一) 支配心、血管的中枢 与神经.....	202	(六) 下肢的淋巴结群和 淋巴管.....	212
(二) 调节心、血管的一些 主要反射.....	204	二 淋巴导管.....	212
第三部分 淋巴循环系统	206	三 淋巴器官.....	213
一 全身主要淋巴结群及淋巴管...	206	(一) 淋巴结.....	213
(一) 头部的淋巴结群及 淋巴管.....	206	(二) 脾脏.....	214

第六章 呼 吸 系 统

第一节 呼吸系统的结构	218	一 肺通气.....	231
一 鼻.....	218	(一) 肺通气的过程.....	231
二 咽.....	219	(二) 肺通气量及其测定意义...	233
三 喉.....	220	(三) 肺通气的调节.....	236
四 气管和支气管.....	222	二 肺换气.....	238
五 肺.....	222	(一) 肺换气的通透膜及 通透面积.....	238
(一) 肺的形态.....	222	(二) 肺换气的动力.....	239
(二) 肺段.....	224	三 气体在血液中的运输.....	239
(三) 肺的血管和神经.....	225	(一) 氧和二氧化碳在血液 中的运输形式.....	239
六 气管和肺的微细结构.....	225	(二) 氧和二氧化碳在血液 中运输的过程.....	240
(一) 气管和支气管.....	225	(三) 血液中血红蛋白的量与质是 血液运输氧的重要条件...	242
(二) 肺.....	225	四 组织换气.....	243
七 胸膜与胸膜腔.....	229		
八 肺及胸膜下缘的体表投影.....	230		
九 纵隔.....	230		
第二节 呼吸过程	231		

第七章 消 化 系 统

第一节 消化管	245	(三) 肌层.....	246
一 消化管的一般结构.....	245	(四) 外膜.....	246
(一) 粘膜层.....	245	二 口腔、咽和食道.....	246
(二) 粘膜下层.....	246	(一) 口腔.....	246

(二) 咽·····	248	三 肠腺·····	262
(三) 食道·····	248	四 胰腺·····	262
三 胃·····	249	(一) 胰腺的形态与结构·····	262
(一) 胃的分部·····	249	(二) 胰液的成份及作用·····	264
(二) 胃的位置·····	250	五 肝脏与胆囊·····	265
(三) 胃的形态·····	250	(一) 肝与胆囊的位置和形态·····	265
(四) 胃的结构·····	251	(二) 肝的结构与肝内外胆 道系统·····	266
四 小肠·····	253	(三) 肝脏血液循环·····	268
(一) 小肠的形态与位置·····	253	(四) 肝脏的功能·····	268
(二) 小肠的结构·····	254	第三节 消化、吸收与排便 ·····	270
五 大肠·····	256	一 消化过程·····	270
(一) 盲肠·····	256	(一) 消化过程的阶段性·····	270
(二) 结肠·····	258	(二) 消化过程的调节·····	274
(三) 直肠·····	258	二 吸收过程·····	275
第二节 消化腺 ·····	260	三 排便过程·····	277
一 唾液腺·····	260	附 腹部各个区域内腹腔器官·····	277
(一) 唾液腺的位置·····	260	第四节 腹膜 ·····	278
(二) 唾液的成份与作用·····	260	一 腹膜与腹腔内脏的关系·····	278
二 胃腺·····	261	二 腹膜的重要形成物·····	279
(一) 盐酸·····	262	三 腹膜的生理功能·····	283
(二) 胃蛋白酶·····	262		
(三) 粘液·····	262		

第八章 物质代谢

第一节 糖代谢 ·····	284	(一) 胰岛素·····	291
一 什么是血糖·····	285	(二) 肾上腺素·····	291
二 血糖的来源·····	286	(三) 肾上腺皮质激素·····	291
(一) 来自食物中的糖·····	286	五 临床上为什么会出现血糖 过高或过低·····	292
(二) 肝糖元的分解·····	286	(一) 低血糖·····	292
(三) 糖元异生·····	286	(二) 高血糖·····	292
三 血糖的去路·····	287	第二节 脂肪代谢 ·····	292
(一) 氧化分解供能·····	287	一 什么是酮体·····	293
(二) 合成糖元·····	291	二 酮体是怎样产生的·····	294
(三) 转变成其他物质·····	291	(一) 甘油的氧化·····	294
(四) 从尿中排出·····	291	(二) 脂肪酸的氧化·····	294
四 激素对血糖浓度的调节·····	291		

(三) 酮体的生成·····	295	的作用·····	311
三 酮体的去路·····	295	(二) 肝脏在糖代谢中的作用···	314
四 临床上为什么会出现酮血症···	297	(三) 肝脏在脂类代谢中的作用···	315
第三节 蛋白质的代谢 ·····	297	(四) 肝脏在胆色素代谢中	
一 蛋白质的分解代谢·····	298	的作用·····	317
(一) 氨基酸的脱羧基作用·····	298	二 肝脏的解毒作用·····	317
(二) 氨基酸的脱氨基作用·····	299	(一) 肝脏的氧化解毒作用·····	318
(三) 氨的去路·····	300	(二) 肝脏的还原解毒作用·····	318
(四) α -酮酸的去路·····	302	(三) 肝脏的结合解毒作用·····	318
二 核蛋白的代谢·····	303	三 肝脏对某些激素的失活作用···	319
(一) 核蛋白的生理功用·····	303	四 肝脏的储存功能·····	320
(二) 核蛋白的消化和吸收·····	304	五 肝脏的分泌与排泄功能·····	321
(三) 核酸的分解代谢·····	305	六 肝脏的防御功能·····	321
(四) 核酸的合成代谢·····	305	第五节 能量代谢 ·····	321
三 血红蛋白的代谢·····	307	一 能量代谢的概念·····	321
(一) 血红蛋白的合成代谢·····	307	二 影响能量代谢的主要因素·····	322
(二) 血红蛋白的分解代谢·····	307	(一) 机能状态的影响·····	322
四 非蛋白氮·····	309	(二) 环境温度的影响·····	322
五 糖、脂肪和蛋白质代谢的		(三) 某些疾病的影响·····	323
相互关系·····	309	三 基础代谢·····	323
(一) 糖代谢与脂肪代谢的		(一) 什么是基础代谢·····	323
关系·····	309	(二) 测定基础代谢的基本	
(二) 糖代谢与蛋白质代谢		原理和方法·····	323
的关系·····	310	第六节 体温 ·····	325
(三) 脂肪代谢与蛋白质代		一 人的正常体温·····	325
谢的关系·····	310	二 体温相对恒定的维持·····	325
第四节 肝脏的功能 ·····	311	(一) 产热过程·····	325
一 肝脏的代谢功能·····	311	(二) 散热过程·····	326
(一) 肝脏在蛋白质代谢中		三 体温的调节·····	327

第九章 泌尿系统

第一节 肾的结构与功能 ·····	328	(一) 尿的生成·····	335
一 肾的形态结构·····	328	(二) 肾在维持血浆酸碱度、	
(一) 肾的形态·····	328	渗透压及血容量相对	
(二) 肾的结构·····	330	恒定中的作用·····	340
二 肾的功能·····	335	(三) 分泌肾素·····	344

第二节 排尿器官的结构与功能	345	一 尿的化学成分.....	349
一 排尿器官.....	345	(一) 尿的正常成分.....	349
(一) 输尿管.....	345	(二) 尿的异常成分.....	349
(二) 膀胱.....	346	二 尿的一般性质.....	350
(三) 尿道.....	347	(一) 尿色.....	350
二 排尿过程.....	347	(二) 尿的比重.....	350
(一) 膀胱、尿道的神经支配.....	347	(三) 尿量.....	350
(二) 排尿反射.....	348	(四) 尿的酸硷性.....	351
第三节 尿	349		

第十章 生殖系统和胚胎

第一节 男性生殖器	352	第三节 胚胎	364
一 内生殖器.....	352	一 胚胎的形成.....	364
(一) 睾丸.....	352	(一) 受精.....	364
(二) 附睾、输精管和射精管.....	354	(二) 桑椹期.....	364
(三) 精囊腺和前列腺.....	354	(三) 胚泡期.....	365
二 外生殖器.....	355	(四) 两胚层期 (第二周).....	365
(一) 阴茎.....	355	(五) 三胚层期 (第三周).....	366
(二) 阴囊.....	356	(六) 胚胎第四——八周.....	367
第二节 女性生殖器	357	二 植入和胎膜.....	368
一 内生殖器.....	357	(一) 植入.....	368
(一) 卵巢.....	357	(二) 胎膜.....	370
(二) 输卵管.....	359	(三) 胎盘.....	372
(三) 子宫.....	359	三 胎儿的发育.....	373
(四) 阴道.....	360	(一) 胎儿期各月的特征.....	374
二 外生殖器.....	361	(二) 胎儿血液循环与出生	
三 乳房.....	361	后的变化.....	374
四 月经周期.....	362		

第十一章 内分泌腺

第一节 脑下垂体	378	(二) 后叶分泌的激素.....	379
一 垂体的形态和结构.....	378	第二节 甲状腺	380
(一) 前叶.....	378	一 甲状腺的位置与结构.....	380
(二) 后叶.....	378	二 甲状腺素的合成.....	381
二 垂体分泌的激素.....	378	三 甲状腺素的主要生理功能.....	383
(一) 前叶分泌的激素.....	378	(一) 促进物质代谢.....	383

(二) 促进正常生长和发育·····	384	(一) 雌激素·····	388
(三) 提高神经系统的兴奋性·····	384	(二) 孕激素·····	388
四 甲状腺机能活动的调节·····	384	第六节 肾上腺·····	389
第三节 甲状旁腺·····	384	一 肾上腺的形态和结构·····	389
一 甲状旁腺素的主要生理作用·····	385	二 肾上腺髓质激素·····	390
二 甲状旁腺机能活动的调节·····	385	(一) 肾上腺髓质激素的生	
第四节 胰岛·····	385	理作用·····	391
一 胰岛素的生理作用·····	386	(二) 肾上腺髓质机能活动	
(一) 降低血糖的作用·····	386	的调节·····	391
(二) 降低血钾的作用·····	386	三 肾上腺皮质激素·····	391
(三) 胰岛素分泌不足时的现象·····	386	(一) 皮质激素的结构·····	391
二 胰岛机能活动的调节·····	387	(二) 糖皮质激素的作用·····	393
第五节 性腺·····	387	(三) 盐皮质激素的作用·····	394
一 雄性激素·····	387	(四) 肾上腺皮质机能活动	
二 雌性激素·····	388	的调节·····	394

第十二章 感觉器官

第一节 视觉器官·····	397	(三) 乳突·····	413
一 眼的结构·····	397	三 内耳·····	413
(一) 眼球·····	397	(一) 耳蜗·····	413
(二) 眼球的辅助结构·····	399	(二) 前庭器官·····	415
二 眼的功能·····	402	第三节 皮肤·····	416
(一) 屈光和成象·····	402	一 皮肤的结构·····	416
(二) 视网膜的功能·····	405	(一) 表皮·····	417
第二节 位听觉器官·····	408	(二) 真皮·····	417
一 外耳·····	408	(三) 皮下组织·····	417
(一) 耳廓·····	408	二 皮肤的附属结构·····	418
(二) 外耳道·····	411	(一) 毛发·····	418
(三) 鼓膜·····	411	(二) 皮脂腺·····	418
二 中耳·····	412	(三) 汗腺·····	418
(一) 鼓室·····	412	三 皮肤的再生·····	419
(二) 咽鼓管·····	412		

第十三章 神经系统

神经系统的区分·····	421	第一节 脊髓·····	423
人体功能的调节·····	422	一 脊髓的外形·····	423

二 脊髓的分段·····	424	(二) 简单反射的完成·····	455
三 脊髓段与椎骨的对应位置·····	425	(三) 脊髓病损的症状·····	457
四 脊髓的内部结构·····	425	二 脑干的功能·····	459
(一) 灰质·····	425	(一) 高级中枢与低级中枢	
(二) 白质·····	426	之间的联系·····	459
第二节 脑 ·····	428	(二) 重要的内脏反射活动的	
一 脑各部的形状·····	429	完成·····	459
(一) 延髓·····	429	(三) 肌紧张的调节·····	459
(二) 脑桥·····	430	(四) 对大脑的激醒作用·····	460
(三) 中脑·····	431	三 间脑的功能·····	460
(四) 间脑·····	431	(一) 丘脑的功能·····	460
(五) 大脑·····	431	(二) 下丘脑的功能·····	461
(六) 小脑·····	432	四 小脑的功能·····	461
二 脑的内部结构·····	434	(一) 原始小脑的功能·····	461
(一) 脑干内部的结构·····	434	(二) 旧小脑的功能·····	461
1. 神经核·····	434	(三) 新小脑的功能·····	461
2. 神经束·····	437	五 基底神经节的功能·····	462
3. 网状结构·····	437	六 大脑皮质的功能定位·····	462
(二) 间脑的内部结构·····	437	第五节 被膜、血管和脑脊液 ·····	464
1. 丘脑的结构·····	437	一 脑和脊髓的被膜·····	464
2. 下丘脑的结构·····	438	(一) 软膜·····	464
(三) 大脑半球的内部结构·····	438	(二) 蛛网膜·····	464
1. 大脑皮质·····	438	(三) 硬膜·····	466
2. 中央髓质·····	438	二 脑的血管·····	467
3. 基底神经节·····	438	(一) 脑的动脉供应·····	467
(四) 小脑的内部结构·····	439	(二) 脑的静脉引流·····	468
第三节 神经传导路 ·····	439	三 脑脊液的产生和去向·····	470
一 感觉传导路·····	440	(一) 脑室系统和脉络丛·····	470
(一) 一般感觉传导路·····	440	(二) 蛛网膜颗粒·····	470
(二) 特殊感觉传导路·····	445	(三) 脑脊液·····	470
二 运动传导路·····	450	四 蛛网膜下腔、硬膜外腔及其	
(一) 锥体系统·····	450	与穿刺的关系·····	471
(二) 锥(体)外系统·····	454	五 血脑屏障·····	471
第四节 中枢神经系各部的功能 ·····	455	第六节 脊神经 ·····	472
一 脊髓的功能·····	455	一 脊神经前根·····	472
(一) 脊髓的联系功能·····	455	二 脊神经后根·····	472

三 脊神经.....	472	四 内脏运动系的功能.....	503
四 脊神经的后支和前支.....	473	五 神经末梢释放的化学介质.....	504
五 颈丛.....	473	第九节 关于神经反射活动的	
六 臂丛.....	474	一些基本理论	505
(一) 肌皮神经.....	474	一 感受器和传入神经接受刺	
(二) 尺神经.....	474	激和传导冲动的作用.....	505
(三) 正中神经.....	475	(一) 感受器是一个换能器.....	505
(四) 桡神经.....	477	(二) 刺激的质和量——是使	
(五) 腋神经.....	478	感受器发生兴奋并发	
七 胸神经的前支.....	478	放冲动的外在条件.....	506
八 腰丛.....	479	(三) 神经冲动和冲动的传导... 506	
(一) 髂腹下神经和髂腹股		(四) 感受器的传入冲动和	
沟神经.....	479	感觉的产生.....	508
(二) 生殖股神经.....	480	二 中枢的作用.....	508
(三) 股神经.....	481	(一) 中枢神经系统结构的特	
(四) 闭孔神经.....	482	点及其与功能的联系... 508	
九 骶丛.....	482	(二) 中枢神经系统内兴奋	
(一) 阴部神经.....	483	与抑制的矛盾运动.....	510
(二) 股后皮神经.....	483	三 在中枢神经系统调节下的	
(三) 坐骨神经.....	483	效应器官的活动.....	513
十 脊神经的节段性分布和丛神		(一) 运动神经的冲动怎样	
经分布.....	485	传到效应器.....	513
第七节 脑神经	490	(二) 在中枢神经系统调节	
第八节 内脏神经系统	497	下骨骼肌和内脏器	
一 内脏感觉系.....	497	官活动的对立统一.....	513
二 内脏运动系.....	497	(三) 效应器对中枢的	
(一) 内脏运动系的基本结构... 498		“反馈作用”.....	514
(二) 交感神经系的结构.....	499	四 出生后在一定条件下形成	
(三) 副交感神经系的结构.....	499	的反射——条件反射... 515	
三 内脏神经的分布.....	499	(一) 条件反射的现象和形	
(一) 交感干.....	499	成的原理.....	515
(二) 交感干各神经节及各段		(二) 阳性和阴性条件反射.....	516
的分支.....	500	(三) 人类条件反射活动	
(三) 内脏神经丛.....	501	的特点.....	517
(四) 头部的内脏运动神经.....	502		

第一章 概 述

遵照毛主席关于“課程設置要精簡。教材要徹底改革,有的首先刪繁就簡。”的教导,将原来基础课程中的人体解剖学、组织胚胎学、生理学及生物化学四门课程合并为《医用人體学》。以培养部队军医为目的,从平时部队防治工作的需要出发,力爭用辯证唯物论的认识论及结合中医知识来阐述人体的结构、功能及其内在规律。它是医学的一门基础课程。

为了便于学习以后各章的内容,本章先将人体的结构和功能概述如下:

“新陳代謝是宇宙間普遍的永远不可抵抗的規律。”新陳代謝是生命活动的基本特征。人体需要不断地从周围摄取营养物质,经过消化和吸收等过程变为人体的成分,再经过合成作用转变为人体的结构。同时人体内的各种成分又不断地经过分解作用,产生能量和各种代谢产物。能量供给生命活动的需要,代谢过程中的废物则被排出体外。合成作用和分解作用构成人体及有机体的新陳代謝。这种新陳代謝如果停止,生命也就随着停止。

单细胞动物能直接与外界进行物质交换。较复杂的多细胞动物的每一个细胞,不能都直接与外界进行交换了。在它们进化的过程中,组成身体的这些细胞,开始出现形态上的变化和功能上的分工:例如有些细胞担负运动功能,有些担负消化功能,有些担负生殖功能等等。到了高度进化发展的人类,就出现了完善的结构和功能。恩格斯曾说:

“劳动創造了人类本身。”(恩格斯《自然辯证法》中文版137页)人体复杂而完善的结构和功能,是生物经过亿万年进化的结果。人类在进化过程中,和自然进行斗争,特别是在生产劳动的实践活动中,不断地改造自然的同时,能动地改造人类自身。人体通过结构和功能的相互斗争和相互促进,使之逐渐完善。

复杂而完善的人体,由于功能的分工不同,可分为八个功能系统。每个系统都由若干个器官组成。每个器官又由各种组织构成。而组织都由细胞和细胞间质所构成。各系统的结构和功能概貌如下:

一、軀体运动系統 由骨、关节和肌肉组成。骨构成人体的支架,肌肉附着在骨骼上,它们共同形成人体的基本轮廓,并起到保护体内器官的作用。骨与骨相连接处,有的形成关节。肌肉的两端分别附着在关节的两侧的骨块上,肌肉收缩时牵动骨骼,引起运动。因此,它们又是完成运动功能的基本结构。

二、血液循環系統 由心脏和血管组成。在心和血管腔内的液体是血液,内含许多重要的化学物质。“心主血脉”,心脏是推动血液在血管内流动的动力器官,血液不停地沿血管流动,从心脏经动脉、毛细血管到静脉,又流回心脏。由于血管遍布全身,因

此，循环系统构成了体内的运输管道。所吃的食物，经消化吸收以后，进入血管，由循环系统运输到全身各部；身体各部产生的废物，也进入血液，运输到排泄器官排出体外。不仅食物如此，吸入肺内的氧气和全身各部位代谢产生的二氧化碳气，也都是由这个系统运输的。血液循环系统的存在，协助解决了身体各部的细胞不能都直接与外界进行物质和气体交换的矛盾。

三、呼吸系统 由呼吸道和肺组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管，是气体进出肺的通道；肺是肺内气体和血液内气体进行交换的场所。吸入肺的空气中所含的氧气，进入肺的血管，被运送到全身各部；由血液运来的二氧化碳气进入肺，然后呼出体外。呼吸系统的存在，参与解决了全身各部的细胞不能都与外界直接进行气体交换的矛盾。

四、消化系统 由消化管和消化腺组成。消化管从口腔起始，经食道、胃、小肠（十二指肠、空肠、回肠）、大肠（结肠、直肠）直到肛门。消化腺包括唾液腺、胃腺、胰腺、肝、小肠腺和大肠腺。消化管对吃进的食物进行机械的加工，并且逐段向下推送；消化腺分泌消化液，消化液里所含的化学成分可对食物进行化学处理。因此，消化系统的功能是把食物消化成简单的、小分子的物质，然后，吸收其精华进入血液，并把糟粕部分以粪便形式排出体外。消化系统的存在，参与解决了全身各部细胞不能都和外界直接进行物质交换的矛盾。

五、泌尿系统 包括生成尿的器官（肾）和输送、贮积和排出尿的器官（输尿管、膀胱和尿道）。泌尿系统的功能，主要是将血中的无用物质和有害物质连同水分以尿的形式排出体外。故泌尿系统在保持体内化学成分相对稳定方面，起到很重要的作用。

六、生殖系统 包括性腺和附性器官。男性性腺是睾丸，能产生精子并分泌雄性激素；女性性腺是卵巢，能产生卵子并分泌雌性激素。因此，生殖系统的功能是生育后代以及产生和保持男、女性的特征。

七、内分泌系统 包括许多内分泌腺。主要有甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰岛、脑下垂体和性腺。这些腺体分泌出来的化学物质叫激素，由腺体直接进入血液循环并被运输到全身各部。激素能影响各器官的代谢活动，故对各器官、系统的功能具有调节作用。

八、神经系统 包括中枢神经和周围神经。中枢神经（脑、脊髓）位于颅腔和椎管内；周围神经（脑神经、脊神经）分布到全身各器官，把全身各器官和中枢神经联系起来。神经系统的功能是以神经反射的方式调节各器官的活动并使它们的活动彼此协调。因此，在全身各功能系统中，神经系统是起主导作用的，特别是人的大脑是思维的器官。

第二章 細胞和組織

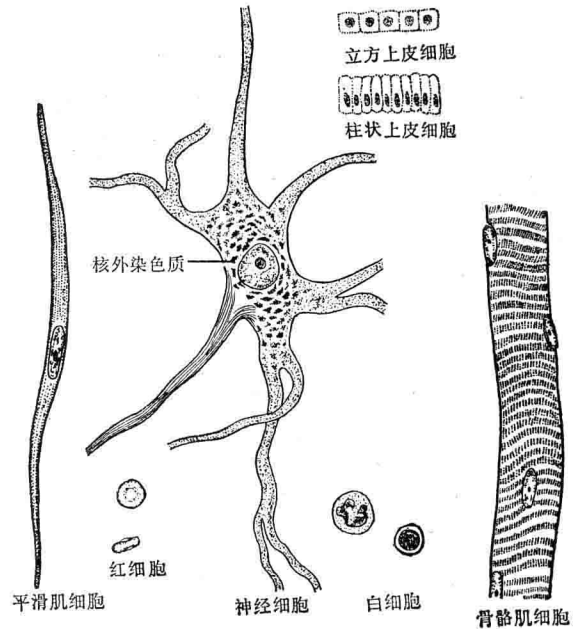
人体內所有系统的各个器官，当肉眼观察时，形态虽不相同，但在显微镜下观察，就发现“在特殊性中存在着普遍性，在个性中存在着共性。”所有器官都由上皮组织、结缔组织、肌组织及神经组织四种组织所组成。所有组织又都由细胞和细胞间质所构成。我们要认识人体的结构和机能，首先必须认识细胞和组织的结构和机能。

第一节 細胞和細胞間質

细胞是人体结构和机能的基本单位，具有以新陈代谢为基础的生长、繁殖、感应、衰老和死亡等生命特征。

细胞有各种各样的形态（图Ⅱ—1），而各种细胞所具有的形态是在长期进化过程中形成的，与细胞的机能和所处的环境相适应的。如流动在血液中的血细胞是圆形的；组成上皮组织的细胞，排列紧密，互相拥挤在一起，形态是多角形的；神经细胞有感受刺激和传导冲动的机能，有许多细长的突起；肌细胞的主要机能是收缩，它的形态是细长形的。

细胞的大小也有很大差别。最小的淋巴细胞直径只有6微米；骨骼肌细胞的横径就有100微米，长度可达12厘米；有的神经细胞的突起可伸长到1米。

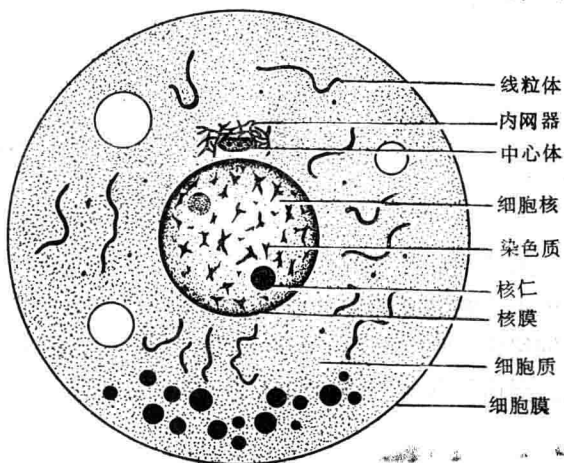


图Ⅱ—1 細胞的形态

一 細胞的結構

所有细胞都由细胞膜、细胞质和细胞核所构成（图Ⅱ—2）。

(一) **細胞膜** 是由蛋白質及類脂質構成的半透膜，包繞整個細胞的表面。細胞內外的物質交換必須通過細胞膜。水分子可以自由地通過細胞膜。但是，細胞膜對其他物質有一定的選擇性。例如葡萄糖在代謝過程中起着重要作用，很容易通過細胞膜，進入細胞內。其他糖類，如蔗糖，則很難。細胞膜根據機能狀態決定各種不同物質的通透性，從而細胞可不斷地從膜外攝取所需要的物質，又不斷地向膜外排出代謝產物，保證新陳代謝正常地進行。

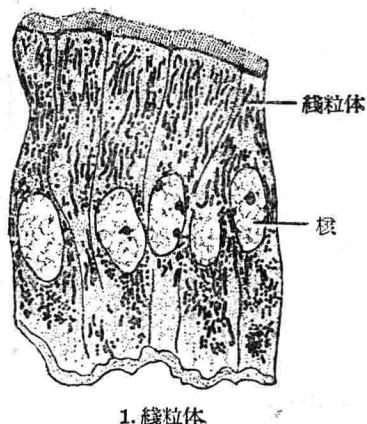


圖Ⅱ-2 細胞結構的模式圖

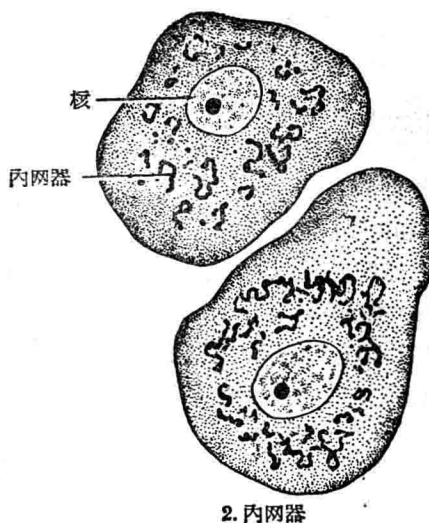
(二) **細胞質** 占細胞的大部分，主要成分是蛋白質，包括核蛋白和脂蛋白，是透明而均勻的膠狀溶液，其中懸浮着線粒體、核外染色質、中心體及內網器等結構。

1. **線粒體** 是線狀或粒狀的小體（圖Ⅱ-3），含有多種氧化酶和呼吸酶，與細胞的分泌及代謝活動的關係密切。細胞機能活躍時，線粒體數量增多，靜止時減少。在正常情況下，線粒體在細胞質中移動非常活躍，當病理損傷時容易破碎消失。因此，觀察線粒體的變化有助於早期病理狀態的檢查。

2. **核外染色質（嗜鹼質）** 容易被鹼性染料着色，呈細小顆粒狀，分散或成群存在（圖Ⅱ-1），主要成分是核糖核酸和蛋白質。核糖核酸參與蛋白質的合成。在生長、分裂及分泌機能活躍的細胞中較多。神經細胞中也較多。



圖Ⅱ-3 腸上皮細胞的線粒體



圖Ⅱ-4 神經細胞的內網器

3. 中心体 位于细胞中心或在核的附近，是一团较浓密的细胞质，其中含有一或两颗染色较深的中心粒。在细胞的间接分裂时，中心体变化明显，说明它和间接分裂的关系密切。癌细胞的中心体往往较多。

4. 内网器 能被硝酸银或碘酸浸染成黑色，呈不规则纤维网或环状、杆状及粒状等形态(图Ⅱ—4)。细胞内合成的蛋白质，在内网器中加工浓缩成为分泌颗粒，排出细胞外。分泌机能旺盛的细胞中，如胰腺细胞等，内网器很发达。

(三) 细胞核 人体内除成熟的红细胞外，所有细胞都有细胞核，一般为圆形、卵圆形或杆状，少数呈分叶状。数目一般是一个到两个，但有的可多至100—200个，如骨骼肌细胞。核的位置大多数都在细胞中央，少数可被分泌物或包涵物挤到一侧。

细胞核都有核膜、染色质和核仁等结构。

1. 核膜 是细胞核表面的一层薄膜，也是半透膜。

2. 染色质 是核内容易被硷性染料染色的、大小不等、形态不规则的团块。主要成分是脱氧核糖核酸和蛋白质。脱氧核糖核酸能自行复制，并参与核糖核酸和蛋白质的合成，在遗传方面有重要作用。在有丝分裂时，染色质变成杆状的染色体。

3. 核仁 是嗜酸性染色的圆形小体，数目为一个或数个。核仁能产生并储藏核糖核酸。核糖核酸又可通过核膜进入细胞质，参与蛋白质的合成。

细胞膜、细胞质及细胞核都是细胞不可缺少的结构，它们彼此相互依赖又相互斗争。没有细胞核的细胞质不能长期生存；没有细胞质的细胞核一刻也不能生存。细胞膜既是细胞的界限，又能保证细胞内外物质交换的正常进行。没有细胞膜，细胞也不能存在。细胞质与细胞核之间存在一定的比例，超过比例就要引起细胞分裂。正常细胞的大小也有一定的限度，如果超过限度也要发生分裂。有的细胞，它的细胞质的机能比较重要，则细胞质的比例较大，如肥大细胞及腺上皮细胞等。相反地，有的细胞，它的细胞核占的比例较大，如精子细胞及精子等。总之，细胞的各部分结构既互相依赖又互相斗争，从而决定细胞的生命，推动细胞的发展。

二 细胞的机能

细胞以新陈代谢为基础，而具有生长、繁殖及感应等机能。

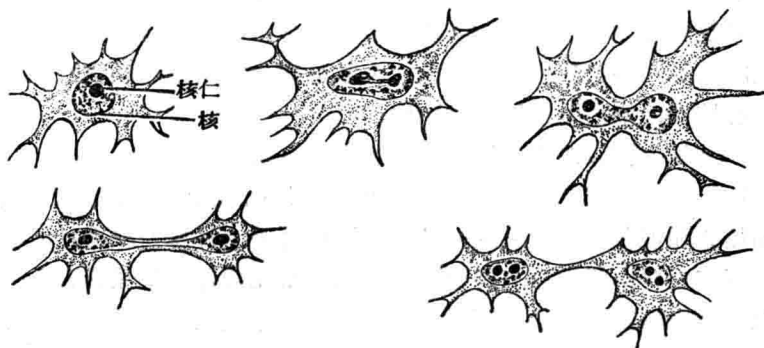
(一) 新陈代谢 “新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。”新陈代谢是细胞最基本的机能。细胞不断地从周围摄取氨基酸、葡萄糖、脂类、盐类及氧等物质，在各种酶的催化下合成本身所需要的物质，这是细胞的合成作用。同时，细胞又不断地分解自己的物质，释放出能量，以供生命活动的需要，并将代谢过程中的废物排出细胞外，这是细胞的分解作用。合成作用和分解作用构成细胞的新陈代谢。细胞只有不断地进行正常的新陈代谢，生命活动才能正常进行。一旦新陈代谢停止，细胞也就死亡了。

(二) 感应性 细胞对外来的刺激有敏锐的反应性。各种刺激可引起不同的细胞产生不同的反应，如神经细胞的神经冲动，腺细胞的分泌，肌细胞的收缩，纤毛细胞的纤

运动，以及白细胞的变形运动和吞噬作用等。

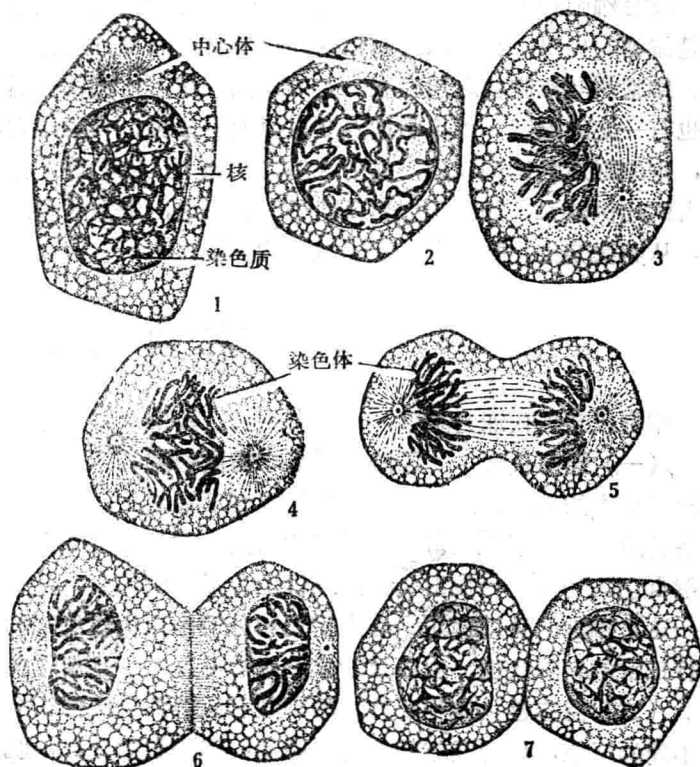
(三) 细胞的分裂 细胞通过分裂方式进行繁殖。细胞分裂有直接分裂(无丝分裂)和间接分裂(有丝分裂)两种。

1. 直接分裂 在人体的细胞中直接分裂很少见。分裂过程比较简单(图Ⅱ—5)。先是核仁分裂为二，然后细胞核出现缢窄，随着分裂为两个核，同时，细胞质也出现缢窄，渐渐加深，最后分成两个细胞。新分裂成的两个细胞往往大小不等，并且有时核分裂而细胞质不分裂，形成双核或多核细胞，如肝细胞及异物巨细胞等。



图Ⅱ—5 细胞的直接分裂

2. 间接分裂 人体细胞的分裂一般都是间接分裂(图Ⅱ—6)。分裂过程中，除中心体先分裂为二，并分别向两极移动外，细胞核的变化最为显著。核仁溶解，核膜消失。染色质呈丝状的染色体，逐渐缩短变粗，排列在细胞中央，并经过复制后形成两组完全相同的染色体，分别移动到细胞的两极，各自重新形成核膜，染色体变为染色质，核仁再出现，于是组成了两个细胞核。同时，细胞质的中央部分出现细胞膜，将细胞完全分隔为相等的两半，形成两个子细胞。



图Ⅱ—6 细胞的间接分裂