

人体解剖生理学

(试用教材)

广西中医学院教材编写组

一九七二年九月

人体解剖生理学目录

第一章 导言

一、概述

二、学习正常人体形态结构的方位

术语

三、人体的分部和体腔

四、人体的基本结构。细胞——组

织——器官——系统。

附：在尸体上观察构成人体各个系

统的器官概况。

第二章 总论

第一节 细胞

一、细胞的形态和结构

二、细胞的生活机能

附：显微镜的构造和使用方法

第二节 基本组织

一、上皮组织

二、结缔组织

三、肌肉组织

四、神经组织

第三节 人体机能活动的一般规律

一、生命现象的基本特征

二、人体机能的协调

三、人体机能的调节

第三章 运动系统

第一节 人体的骨及骨连结

一、概述

(一) 骨骼的组成

(二) 骨的形态与结构

(三) 骨的特性

(四) 骨的功能

(五) 骨连结的形式及关节的基

本结构

二、躯干骨及其连结

(一) 脊椎骨和脊柱

(二) 胸骨、肋骨和胸廓

三、颅骨及下颌关节

四、上肢骨及其连结

(一) 上肢骨

(二) 上肢骨连结

五、下肢骨及其连结

(一) 下肢骨

(二) 下肢骨连结

第二节 肌肉

一、概述

二、头颈肌

(一) 头面部肌

(二) 颈部肌

三、躯干肌

(一) 胸肌

(二) 腹肌

附：腹股沟管

(三) 背肌

四、四肢肌

(一) 上肢肌

(二) 下肢肌

第四章 血液

第一节 概述

一、体液与内环境的概念

二、血液的组成

三、血液的一般功能

第二节 血液的有形成分

一、红血球(红血细胞)

二、白血球(白血细胞)

三、血小板

第三节 血液凝固

一、血液凝固的现象和意义

二、血液凝固的基本过程

三、凝血规律性的临床应用

第四节 血量、输血与血型	29
一、正常血量及血量相对恒定的意义	29
二、输血与血型	30
第五章 循环系统	
第一节 心脏的形态结构	33
一、心脏的外形及位置	33
二、心房和心室	33
三、心壁的构造	34
四、心的传导系统	34
五、心的血管	34
六、心包	34
七、心脏的体表投影	34
第二节 血管的形态结构	34
一、血管的形态结构特点及其分布规律	34
(一) 血管的形态结构特点	34
(二) 血管的分布规律	35
二、小循环血管	35
三、大循环动脉	35
(一) 主动脉	35
(二) 头颈部动脉	36
(三) 上肢的动脉	36
(四) 胸主动脉的分支	37
(五) 腹主动脉的分支	37
(六) 髂总动脉及其分支	37
(七) 下肢的动脉	37
四、大循环静脉	37
(一) 上腔静脉系	37
(二) 下腔静脉系	38
第三节 淋巴系	38
一、淋巴系的形态结构特点	38
(一) 淋巴管	38
(二) 淋巴结	38
(三) 脾脏	39
二、淋巴导管	39
(一) 右淋巴导管	39
(二) 胸导管	39
三、全身各部的主要淋巴结群	39
第四节 心脏的功能	40

一、心肌的生理特征	40
二、心动周期	41
三、心输出量及其影响因素	42
四、心音及其听诊区	43
第五节 血管的功能	44
一、血液在血管内流动的特征	44
二、影响动脉血压的因素	45
三、动脉脉搏	46
四、静脉血压及其血流特征	47
五、微循环(毛细血管循环)	47
六、组织液和淋巴的生成	48
第六节 心、血管活动的调节	49
一、神经调节	49
二、体液因素对心、血管活动的调节	51
第七节 心、肺、脑血液循环特征	52
一、冠脉循环	52
二、肺循环	52
三、脑循环	52
第六章 呼吸系统	
第一节 呼吸系统各器官的形态和结构	53
一、鼻	53
二、咽	53
三、喉	54
四、气管和支气管	54
五、肺	54
六、胸膜	55
七、纵隔	55
第二节 呼吸系统的机能	55
一、肺通气过程	56
(一) 呼吸运动是肺通气的动力	56
(二) 胸膜腔负压是维持肺扩张的必要条件	57
(三) 肺通气机能	57
二、气体交换过程	57
(一) 气体交换的动力	57
(二) 肺泡气与血液气体的交换	58

(三) 组织与其血液间的气体交换.....	58
三、血液运输气体过程.....	59
(一) 氧的运输.....	59
(二) 二氧化碳的运输.....	59
四、呼吸运动的调节.....	59
(一) 神经调节.....	59
(二) 血液化学成分对呼吸运动的调节.....	60
第七章 消化系统	
第一节 消化管的形态结构.....	61
一、口腔.....	61
二、食管.....	62
三、胃.....	62
四、小肠.....	63
五、大肠.....	64
第二节 消化腺.....	64
一、三对大唾液腺.....	65
二、肝和胆道系统.....	65
三、胰腺.....	66
第三节 腹腔消化器官的血管分布.....	66
一、动脉.....	66
(一) 腹腔动脉.....	66
(二) 肠系膜上动脉.....	66
(三) 肠系膜下动脉.....	67
二、门静脉系.....	67
第四节 消化系统生理.....	67
一、口腔的消化.....	67
(一) 咀嚼与吞咽.....	67
(二) 唾液及其分泌.....	68
二、胃内的消化.....	68
(一) 胃的消化运动与胃排空.....	68
(二) 呕吐.....	68
(三) 胃液及其分泌.....	69
三、小肠内的消化和吸收.....	70
(一) 小肠的消化运动.....	70
(二) 小肠内的消化液.....	71
(三) 小肠的吸收.....	72
四、大肠内的消化与排粪.....	73

第八章 能量代谢与体温

第一节 能量代谢.....	74
第二节 体温.....	75
一、体温的正常变动.....	75
二、体温调节.....	75

第九章 泌尿系统

第一节 泌尿系统的形态结构.....	77
一、肾.....	77
(一) 肾的形态位置.....	77
(二) 肾的被膜.....	77
(三) 肾的结构.....	78
(四) 肾的血液循环.....	78
二、输尿管.....	78
三、膀胱.....	78
四、尿道.....	79
第二节 肾的泌尿功能.....	79
一、尿的一般性质.....	79
二、尿的生成.....	79
(一) 肾小球的滤过作用及其影响因素.....	79
(二) 肾小管的重吸收作用及其影响因素.....	80

第三节 排尿.....	82
-------------	----

第十章 生殖系统

第一节 男性生殖系统.....	83
一、睾丸.....	83
二、附睾.....	83
三、输精管和射精管.....	83
四、附属腺.....	84
五、阴茎.....	84
六、阴囊与睾丸的被膜.....	84
七、男性尿道.....	84
第二节 女性生殖系统.....	84
一、卵巢.....	84
二、输卵管.....	85
三、子宫.....	85
四、阴道.....	86
五、外阴.....	86
六、乳房.....	86
第三节 会阴部.....	86

第四节 人胚的早期发生, 胎膜和胎盘	87
一、受精和植入	87
二、胚层的形成	90
三、胚层的分化	92
四、胎膜与胎盘	92
(一) 胎膜	92
(二) 胎盘	93
第五节 生殖生理	94
一、睾丸的功能	94
二、卵巢的功能	94
三、月经周期	95
第十一章 腹膜与腹部的分区	
一、腹膜	96
(一) 腹膜的特性	96
(二) 腹膜与内脏的关系	96
(三) 腹膜所形成的结构	96
(四) 间隙、沟和陷凹	97
二、腹部分区及各区所包含的器官	97
第十二章 内分泌器官	
第一节 甲状腺	99
一、甲状腺的位置、形态和结构	99
二、甲状腺激素及其生理作用	100
三、甲状腺分泌的调节	101
第二节 甲状旁腺	101
一、甲状旁腺的位置、形态和结构	101
二、甲状旁腺激素及其生理作用	101
第三节 胰岛	101
第四节 肾上腺	102
一、肾上腺的位置、形态和结构	102
二、肾上腺髓质的激素及其生理作用	102
三、肾上腺皮质的激素及其生理作用	102
第五节 脑垂体	103

一、脑垂体的位置、形态和结构	103
二、垂体后叶的激素及其生理作用	103
三、垂体前叶的激素及其生理作用	103
第六节 内分泌腺活动的调节	104
一、腺体与腺体之间的联系	104
二、腺体与神经系统之间的联系	105
三、内环境与内分泌腺的直接联系	105
第十三章 神经系统	
第一节 概述	106
一、神经系统的作用	106
二、神经系统的分部	106
三、神经系统的几个常用术语	106
第二节 脊髓	106
一、脊髓的位置和外形	106
二、脊神经根和脊髓节	107
三、脊髓内部的结构	107
四、脊髓的机能	107
第三节 脑	108
一、脑干	108
(一) 脑干的外形	108
(二) 脑干的内部构造	109
二、小脑	109
三、大脑	109
(一) 大脑皮质	109
(二) 大脑髓质	110
第四节 脊神经和脑神经	111
一、脊神经	111
(一) 颈丛	111
(二) 臂丛	111
(三) 腰丛	112
(四) 骶丛	112
(五) 胸神经前支	113
二、脑神经	113
第五节 神经传导道	115
一、传入传导道	115

(一) 深部感觉传导道	115
(二) 浅部感觉传导道	115
二、传出传导道	115
(一) 锥体道	116
(二) 锥体外道	116
第六节 脑、脊髓被膜、脑室及 脑脊液	116
一、脑、脊髓被膜	116
二、脑室系统及脑脊液	117
第七节 植物性神经	117
一、植物性神经在形态结构上 的主要特征	118
二、交感神经	118
三、副交感神经	118
第八节 神经系统机能活动的一 般规律	118
一、神经纤维的机能	118
(一) 神经纤维的兴奋性和 传导性	118
(二) 神经冲动向效应器的 传递	119
(三) 植物性神经系统的机 能特征	120
二、中枢神经活动的基本 特征	121
(一) 突触传递的特征	121
(二) 反射是中枢神经活动 的基本方式	121

(三) 中枢神经活动的兴奋 和抑制过程	122
(四) 反射活动的协调	123
(五) 反射的分类	123
(六) 大脑皮层神经活动的 特征	124
(七) 人类大脑皮层机能活 动的特征	124

第十四章 感觉器官

第一节 视觉器	126
一、眼球	126
(一) 眼球被膜	126
(二) 折光装置	127
二、眼球的辅助装置	127
第二节 位、听觉器	128
一、外耳	128
二、中耳	131
三、内耳	131
第三节 皮肤	132
一、皮肤的构造	132
二、皮肤的附属器官	132
三、皮肤的再生	132
第四节 眼球的机能	133
一、眼球的折光与调节	133
二、视网膜的机能	134
第五节 位、听觉器的机能	135
一、外、中耳的机能	135
二、内耳的机能	136

第一章 导 言

一、概述

人体解剖生理学包括解剖学和生理学两部分。人体解剖学是研究人体各部分形态结构的科学，属形态学。生理学是研究人体各部分机能活动规律的科学，属机能学。恩格斯指出：“形态学的现象和生理学的现象即形态和机能是互相制约的。”因此形态学和机能学的划分，仅仅是研究方法的不同，在一定程度上是属于人为的。我们学习时，必须密切联系形态和机能的相互影响和相互制约的关系。

人体的形态结构和它的机能，是人类千百万年进化过程中逐步形成和完善起来的。特别是直立行走，全身重量用后肢支撑，前肢解放，这是人类进化中一个重要的转折。由于前肢解放，便开始利用和制造简单的工具，从事生产劳动。通过劳动实践，逐步产生了语言和思维，促进人类大脑的发展。经过千百万年再实践再认识的长期积累，才有今天更适合于人类生存斗争的形态结构和智慧。由此可见，劳动不但创造了人类历史，也创造了人类本身。那些拼命鼓吹英雄创造历史的骗子们，他们是站在资产阶级唯心史观的立场上，为他们复辟资本主义制造反革命舆论，企图把我们劳动人民置于他们的法西斯统治之下，我们必须彻底批判，坚决予以粉碎。

正常人体解剖学和生理学，是医学的基础。只有掌握了正常人体的形态结构和生理活动规律，才能懂得什么是病态的形态结构和异常的生理活动，才能认识疾病、积极地防治疾病。

二、学习正常人体形态结构的方位术语

学习正常人体的形态结构，必须有标准的方位，才不致因人体（包括学习时所用的标本、模型）体位变动而混淆了方位。一般以人体直立、两眼平视、脚尖向前、双手下垂、掌心向前为标准的姿势，定出常用的数对相对的方位术语如下：

1、前：接近身体的前面。

后：接近身体的后面。

2、上：接近头颈。

下：接近足底。

3、近侧：靠近躯干之侧。

远侧：远离躯干之侧。

4、内侧：接近身体的正中面。

外侧：远离身体的正中面。

常用的切面如下：

1、矢状切面：自前之后的切面称矢状切面。每一切，可得左右两部分。若在正中中线作矢状切，得出的切面，称正中矢状切面。

2、额切面：与前额的方向一致，自左之右的任何切面称额切面。每一切，可得前后两

部分。

3、横切面(又称水平切面):沿水平面切,得出的面称横切面。每一切,可得上、下两部分。

三、人体的分部和体腔

从人体的外表看,分为头颈、躯干和四肢三个部分。就内部看,分成四个腔,分别装着许多重要的器官。最上面的是颅腔,里面装着脑;中间的是胸腔,里面装着心、肺……等器官;下面的是腹、盆腔,二者没有明显的界限,靠上部的是腹腔,装着肝、脾、胃、肠……等器官;靠下部的是盆腔,装着膀胱、直肠,女性还有子宫、输卵管和卵巢。

四、人体的基本结构

细胞——组织——器官——系统。

人体的结构虽然复杂,但构成其形态与机能的基本单位就是细胞。细胞与细胞之间的物质组成了四大组织,即上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织(以后专章论述)。四大组织合在一起,形成具有一定形态与机能的器官,如心、肝、肺、肾。由于分工不同,数个功能相类似的器官又联合组成九个不同功能的系统,就是运动系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、神经系统、感觉器官、内分泌器官。

兹列举每个系统所属的一些器官如下:

运动系统:骨、关节、肌肉。

呼吸系统:鼻、咽、喉、气管、支气管、肺等。

消化系统:口、咽(与呼吸系统共用)、食管、胃、小肠、大肠,还有肝、胆、胰腺……等等。

泌尿系统:肾、输尿管、膀胱、尿道。

生殖系统:外生殖器(从略)。

内生殖器:如男性的睾丸、女性的子宫、输卵管、卵巢……等等。

循环系统:心、血管(动脉、静脉)、淋巴结、脾脏……等等。

神经系统:脑、脊髓、神经……等等。

感觉器官:眼、耳、皮肤。

内分泌器:脑垂体、甲状腺、肾上腺……等等。

在完整的有机体内,各个系统的器官活动,都是互相联系、互相制约、互相依存的。它们都是在神经、体液的调节下,既分工又合作地完成各种复杂的生理机能,因此我们在防治疾病的时候,不能只看到局部,忽视了整体。必须在观察人体局部的同时,注意整体和精神状态,这样才能调动两个积极性,和疾病作斗争,提高人体的防御能力,战胜疾病。

附:在尸体上观察构成人体各个系统的器官概况。

第二章 总 论

第一节 细 胞

恩格斯指出：“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。”又说：“人们在整个有机界里所看到的最简单的类型是细胞；它确实是最高级的组织的基础。”所以细胞是人体形态结构、生理机能和生长发育的基本单位。细胞具有新陈代谢、生长、繁殖、运动以及对刺激发生反应等特征。

细胞之间有细胞间质。

一、细胞的形态和结构

人体内的细胞体积很小，必须用显微镜放大才能看到。

细胞的形态，随细胞的机能与所处环境不同而不同，有圆形、扁平、立方、柱状和梭形等。

细胞由细胞膜、细胞质、细胞核组成（图1）。

（一）细胞膜：是细胞表面的一层薄膜。细胞膜对各种物质的通透性是有选择的，这样就保证了细胞经常从外界取得营养物质，也可将代谢产物向外排出。

（二）细胞质：充满于细胞膜与细胞核之间，是一种复杂的胶状物质，细胞质内有一些特殊的分化物，如线粒体和中心体等。线粒体呈粒状或线状，它与细胞的呼吸和物质代谢有关。中心体与细胞分裂有关。

（三）细胞核：人体除成熟的红血细胞外，其余的细胞都有细胞核。一般为一个核，但也有两个或多个核。细胞核多位于细胞的中央，其形态往往与细胞形态相似，多为圆形、卵圆形或杆状。细胞核周围有核膜，核内通常有1—2个核仁，还有易被碱性染料着色的颗粒物质，叫做染色质，它与细胞的繁殖和人体的遗传有关。

在普通染色的切片上，细胞质和核仁被伊红染成红色，细胞核则被苏木精染成紫兰色（核内紫兰色颗粒为染色质）。

二、细胞的生活机能

（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”。细胞同样服从于这一规律。细胞不断地从外界吸取养料，将其变成本身的物质和活动的能量，同时又不断地排除废物，这就是细胞的新陈代谢机能。细胞不停地进行新陈代谢，以保证机体的生长、发育和繁殖。

（二）细胞的繁殖：在人体的整个生命活动过程中，体内总是有一些细胞不断地衰老死亡，同时又不断地进行分裂繁殖，产生新细胞来代替衰老死亡的细胞。

细胞进行分裂时，首先是细胞核的构造发生变化，核内染色质变成染色体，核膜、核仁消失；染色体排列在细胞的中部，每条染色体纵裂为二，并向细胞的两端移动，细胞开始在中部伸长变细；随后两组染色体移到了细胞的两端，染色体又变为染色质，核膜、核仁又重新出现，形成了两个新的细胞核。整个细胞也一分为二，形成了两个新细胞。细胞的繁殖对生长、发育和创伤修复具有重要的作用。

除此，细胞还有分泌，对体内、外环境的刺激作出反应和运动等生活机能。

附：显微镜的构造和使用方法

显微镜是研究人体微细结构的重要工具之一，因此，应当了解显微镜的构造和掌握显微镜的使用方法。

一、显微镜的构造（插图2—1）

一般可分为机械部分和光学部分。

（一）机械部分：主要有镜座、镜臂、载物台和镜筒等。载物台是放标本的地方，两旁有推物器，可使载物台前后左右移动。镜筒的升降借助大螺旋和小螺旋来调节，镜筒下方有一旋转盘，可以转换接物镜。

（二）光学部分：

1、反光镜：在集光器下方，其作用是将外来光线反射到显微镜中。镜有两面，一面为凹面，一面为平面，应根据光线强弱或光源情况选择使用（若在弱光下用凹面镜，强光下用平面镜）。

2、集光器和虹彩：在载物台下方，有一螺旋可调节集光器的升降。集光器上升时光变亮，下降时光变暗。在集光器内装有虹彩，虹彩开大时光变亮，缩小时光变暗。

3、接物镜：安在旋转盘上，可分低倍（ $8\times$ ， $10\times$ ， $20\times$ ）、高倍（ $40\times$ ， $45\times$ ）、油镜（ $90\times$ ， $100\times$ ）三种。

4、接目镜：安在镜筒上方，常用者为 $8\times$ 或 $10\times$ 。

显微镜的放大倍数 = 接目镜放大倍数 $\times$ 接物镜放大倍数。



插图2—1 显微镜的构造

二、显微镜的使用方法

“我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作”。显微镜是常用的精密仪器，必须怀着对国家财产的高度责任心和严格的科学态度认真进行操作。

(一) 准备工作：拿显微镜必须轻拿轻放，一般用右手握镜臂部分，左手托住镜座。使用前要认真进行检查，并要始终保持显微镜的清洁。

(二) 对光：应端正坐好，胸宜挺直，两眼自然睁开，训练用左眼观察。先将低倍接物镜($10\times$)移到镜筒正下方，并升高集光器，拨动反光镜使外来光线反射入集光器中，再调节虹彩，从接目镜中观察整个视野呈均匀明亮为宜。

(三) 低倍镜观察：先用肉眼观察一下标本情况，注意标本上之盖玻片一定要向上，将标本放在载物台上，用推物器或压片夹固定好标本，把要观察标本的部分移到接物镜中心。然后用手将大螺旋向下旋转，同时眼睛从旁注视接物镜，以防止接物镜和标本相碰。当接物镜头下降靠近标本时，就用左眼从接目镜观察，同时向上旋转大螺旋，当视野中出现标本的结构时为止，再旋转小螺旋，上下移动，即可得清晰之象，然后可使用推物器按上下左右次序移动标本(若显微镜无推物器，可用手移动标本)进行全面观察。

(四) 高倍镜观察：用高倍镜时，须从用低倍镜的方法做起，将所要观察的标本移到视野的中央，然后用右手转换高倍接物镜($40\times$ 、 $45\times$)，注意不要将油镜误认为高倍镜，边看边上下旋转小螺旋，即可得清晰之象。

在操作过程中，切记不要任意旋转大螺旋，否则易损坏标本或显微镜。

(五) 油镜观察：在高倍镜下可以看到的标本，如果放大的倍数还不够，那么可以使用油镜。用油镜时，须从用高倍镜的方法做起，把要观察的标本移到视野中央，移开高倍镜，在标本上加一滴油(香柏油)，然后转换油镜，使油镜头与标本上油液相接触，并从接目镜观察，轻轻旋转小螺旋直至获得最清晰象为止，但切记不要用大螺旋。

用过油镜后，必须用拭镜纸蘸少量二甲苯(半滴已够)将油镜头上的油拭去，再以拭镜纸擦净之。

(六) 显微镜的保护：

1、显微镜使用后，将标本取下，旋开接物镜，使成八字形分开，并加棉垫垫好。再旋转大螺旋使镜筒稍下移，镜柱恢复原状，将显微镜放入镜箱内，然后送还保管室。

2、不论接目镜或接物镜，镜头有污点时禁用口吹、手抹，必须用拭镜纸或绸布拭净。

第二节 基本组织

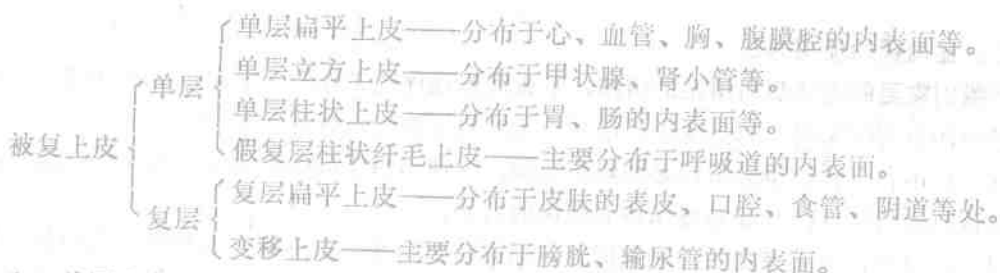
组织是由结构相似，功能相同的细胞和细胞间质组成的。

人体的基本组织可分四类：上皮组织、结缔组织、肌肉组织及神经组织。

一、上皮组织

上皮组织由密集的上皮细胞和少量的细胞间质组成。上皮组织复盖于人体的表面(如皮肤的表皮)和管腔器官的内表面(如心、血管、呼吸道、消化管和胸、腹腔等)。它具有保护、吸收和分泌等机能。根据机能，上皮组织可分为被复上皮和腺上皮。

(一) 被复上皮：按上皮细胞的形状和排列层次可分为：



1、单层上皮：

(1) 单层扁平上皮(图2——1)：细胞扁平。分布在心、血管内表面的单层扁平上皮，叫做内皮。分布在胸、腹膜腔内表面的单层扁平上皮，叫做间皮。间皮及其以下的结缔组织构成浆膜。

(2) 单层立方上皮(图2——2)：细胞呈立方形，分布在某些腺体(如甲状腺)及肾小管等。

(3) 单层柱状上皮(图2——3)：细胞呈柱状，主要分布于胃、肠的内表面。

(4) 假复层柱状纤毛上皮(图2——4)：是由高低不等和形状不同的一层细胞组成。细胞核也排列在不同的平面上，因此很象复层。其中最高的细胞呈柱状，表面有纤毛，纤毛运动有清除分泌物、尘埃的作用。这种上皮主要分布于呼吸道。

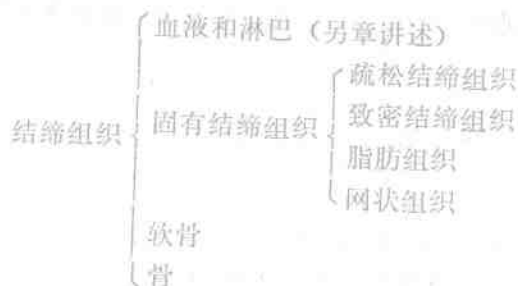
2、复层扁平上皮(鳞状上皮)(图3——1)：由多层上皮细胞组成，深层为柱状细胞，渐向表层，细胞由多角形逐渐变为扁平。这种上皮分布很广，主要分布在皮肤的表皮、口腔、食管、肛门、阴道等处。

(二) 腺上皮：凡具有分泌机能的上皮叫做腺上皮，是构成腺体的主要成分。根据有无导管，分为外分泌腺和内分泌腺两种。外分泌腺其分泌物经导管排出，如肝、胰、唾液腺等；内分泌腺其分泌物直接进入血液循环，如甲状腺、甲状旁腺、脑垂体及肾上腺等。

二、结缔组织

结缔组织由细胞和细胞间质构成，其结构特点是细胞少，间质多，细胞分散在间质中。结缔组织在人体内分布很广，在细胞、组织、器官之间都有。具有营养、连结、支持和保护等机能。

结缔组织的分类如下表：



(一) 疏松结缔组织(图4)：通常简称结缔组织，分布广泛。它由细胞和细胞间质(纤维与基质)组成。

1、细胞：主要有以下几种：

(1) 成纤维细胞：它是结缔组织中主要的细胞成分，细胞扁平而多突起，但在普通染色的切片上常不易看出细胞轮廓，仅能看到棱形的细胞核。这种细胞能产生基质和纤维。当

组织损伤后，成纤维细胞具有修复组织的作用。

(2) 巨噬细胞：细胞形状不规则而有突起。这种细胞很活跃具有吞噬能力，能吞噬侵入体内的细菌和异物，对机体有防御作用。

(3) 浆细胞：细胞呈圆形或椭圆形，细胞质嗜碱性，核呈车轮状，偏于细胞一侧。浆细胞能产生抗体。在正常组织中这种细胞较少，在慢性炎症时增多。

(4) 脂肪细胞：细胞呈圆形或多角形，细胞内充满脂肪，因此胞核被挤在细胞的一侧。在切片上脂肪滴被溶解，故只见空泡。

2、细胞间质：包括纤维和基质。

(1) 纤维：由于纤维的性状不同，分为三种：

① 胶原纤维：新鲜时呈白色，在普通切片上染成淡红色。性很坚韧，不易拉断。

② 弹性纤维：富有弹性，新鲜时呈黄色，折光性强，纤细而量少，在普通染色标本上不易看到。

③ 网状纤维：这种纤维很细，常结合成网，普通染色不能染出，用镀银染色方法，可使网状纤维染成黑色，故又叫嗜银纤维。

(2) 基质：基质是无色透明的胶体，胶体的主要成分是透明质酸，它是一种粘稠性的物质，能增加基质的粘稠性。因此当病菌或异物侵入后可以限制细菌蔓延、扩散，对机体有保护作用。但有的细菌能产生一种透明质酸酶，溶解透明质酸，致使炎症扩散。

(二) 致密结缔组织：主要特点是纤维成分多，排列紧密，细胞成分少。见于肌腱、韧带、器官的被膜和皮肤的真皮等。

(三) 脂肪组织：由大量的脂肪细胞和极少量疏松结缔组织共同组成。它分布在皮下、肠系膜、网膜，并包裹肾、肾上腺等器官。脂肪组织具有填充、保温和储藏脂肪的作用。

(四) 网状组织：由网状细胞和网状纤维所组成。网状细胞是多突起的星状细胞，细胞突起彼此连接成网。网状细胞能分化成各种血细胞和巨噬细胞，因此网状组织有造血和防御机能。它主要分布在骨髓、淋巴结、脾、肝等。

人体内有許多具有吞噬能力的细胞，散布在各种组织或器官内。它们是结缔组织中的巨噬细胞、血液中的单核细胞、淋巴结、脾和骨髓内的网状细胞、脾、骨髓、肝、脑垂体前叶和肾上腺血窦的内皮细胞和神经组织中的小胶质细胞等。这些细胞总称为网状内皮系统。

(五) 软骨：由软骨细胞和细胞间质组成。细胞间质含有纤维和基质。

在软骨表面包有一层由致密结缔组织构成的软骨膜。软骨膜有保护、营养软骨的作用。软骨损伤时，软骨膜有再生软骨的能力。

软骨可分为三种：

1、透明软骨：生活时是透明的，细胞间质中含有胶原纤维，但普通染色不能看出。它分布于骨端的关节面、气管软骨、肋软骨和鼻软骨等处。

2、弹性软骨：细胞间质中含有大量的弹性纤维，故富于弹性。它分布于耳廓、咽鼓管与会厌等处。

3、纤维软骨：细胞间质中含有大量的胶原纤维。它分布于椎间盘、耻骨联合等处。

三、肌肉组织

肌肉组织主要由肌细胞组成。肌细胞细而长，呈纤维状，故又称肌纤维。肌纤维由细胞质（肌浆）和细胞核构成。细胞质中有细丝状的肌原纤维。肌原纤维是肌肉收缩的结构基础。按肌纤维的形态和功能不同，肌肉组织可分为三种：

(一) 平滑肌(图6): 平滑肌纤维呈长梭形, 一般长达60—100微米。细胞核长椭圆形, 位于中央。在细胞质内有和细胞长轴平行的肌原纤维。平滑肌的收缩缓慢而持久, 但不随意支配, 故称为不随意肌。主要分布于内脏器官及血管壁内。

(二) 骨骼肌(图5): 骨骼肌纤维呈长圆柱形, 每条肌纤维内有很多细胞核, 位于纤维的周围。肌原纤维有明暗相间的横纹。骨骼肌主要附着于骨骼上, 收缩力强而迅速。它的运动随意支配, 故称随意肌。

肌纤维集成束叫肌束, 很多肌束集合在一起外包以肌膜, 则成肌肉。

(三) 心肌: 心肌是构成心脏的主要成分。肌纤维呈长圆柱形, 有分支且互相连接成网, 细胞核椭圆形, 位于纤维中央。肌原纤维有横纹, 但不明显。心肌的运动不随意支配。

四、神经组织

神经组织由神经细胞(神经原)和神经胶质组成。神经细胞是神经系统的主要组成部分, 它具有感受刺激和传导兴奋的特性。神经胶质对神经原有支持、保护、营养等作用。

(一) 神经原的结构(图7): 神经原由细胞体及从细胞体发出的突起组成。

1、细胞体: 神经原的胞体位于脑、脊髓的灰质及神经节等处。形态很多, 有圆形、锥体形、梭形、星形等。细胞核大, 圆形, 呈空泡状, 位于胞体的中央。在细胞质内用特殊方法处理, 可显出两种特有的结构, 一种是细丝状的神经原纤维, 它与传导神经冲动有关; 另一种是虎斑(尼氏小体), 它与神经细胞的蛋白质合成和储存有关。在炎症、变性及中毒时, 虎斑均有形态及位置的改变。

2、突起: 分树突和轴突两种。

(1) 树突: 每个神经原有一个或几个树突, 树突比较粗短, 分枝似树状, 它的机能是接受来自感受器或其他神经原的兴奋, 并将其传向细胞体。

(2) 轴突: 每个神经原只有一条轴突, 轴突比较长, 其末梢可与其他神经原的细胞体或树突相接触或伸入组织器官内。它的机能是将冲动传出细胞体。

(二) 神经原间的联系及神经原的分类: 神经原并不是孤立存在的, 它们之间互相联系, 一个神经原的轴突末端与另一神经原的胞体或树突相接触, 其接触的部位称突触。神经原间的联系就是经突触彼此联系的, 所以, 神经原的兴奋可以通过突触传给另外的神经原。

神经原根据机能不同分为三种:

1、感觉神经原: 如脊神经节内的感觉神经原, 它发出两个突起, 一枝叫周围突(即树突), 从脊神经节伸出, 构成感觉神经纤维, 分布到各组织器官。一枝叫中枢突(即轴突), 进入脊髓。感觉神经原能感受各种刺激, 并将兴奋传向中枢。

2、运动神经原: 如脊髓前角的运动神经原。运动神经原发出的轴突, 构成运动神经纤维, 分布到肌肉及腺体, 支配肌肉的活动及腺体的分泌。

3、中间神经原: 介于感觉神经原与运动神经原之间, 并将二者连接起来。一般位于脑和脊髓内的神经原绝大多数属于中间神经原。

(三) 神经纤维的结构: 神经原的突起(轴突和树突)又称神经纤维。神经纤维除存在于中枢神经系统外, 主要构成周围神经。

在神经纤维外面包有两层膜。内层叫髓鞘, 具有绝缘作用, 可防止各神经纤维兴奋传导相互干扰; 外层叫神经膜, 对神经纤维的营养和再生有重要作用。

许多神经纤维集合在一起, 外包以结缔组织而成神经束, 许多神经纤维束再集合起来, 外包以结缔组织构成神经(干)。

(四) 神经末梢：神经纤维的终末部分称神经末梢。根据神经末梢及其所关联的组织器官机能的不同可分为：

1、感觉末梢：它是感觉神经原树突（周围突）的末梢，分布到皮肤、粘膜、肌肉、肌腱、内脏及血管等处。末梢本身或借助于特殊装置能感受刺激，并把刺激转化为神经冲动，由感觉神经纤维传向胞体。

2、运动末梢：它是运动神经原轴突的末梢，分布到肌肉及腺体，将胞体的神经冲动由运动神经纤维传向肌肉及腺体，使肌肉活动及腺体分泌。

(五) 神经胶质：神经胶质是神经组织的辅助成分，具有支持、保护及营养作用。神经胶质由多种神经胶质细胞组成，其中主要的有星形胶质细胞及小胶质细胞。神经胶质细胞也有很短的突起，它们没有感受刺激及传导神经冲动的功能。

第三节 人体机能活动的一般规律

生理学是一门实验科学。人类与一般动物的生命活动既有共性，更有本质的区别，因为人是作为社会成员而存在的。但是，“如果不认识矛盾的普遍性，就无从发现事物运动发展的普遍的原因或普遍的根据”。因此，生理学常用动物作为实验对象，而在把动物实验中所取得的知识应用于人体时，必须时刻注意到人体的特征。

一、生命现象的基本特征

机体的生命现象虽很复杂，各种组织器官的机能尽管不同，但却都具有标志生命存在的基本特征，即新陈代谢和兴奋性。

(一) 新陈代谢：恩格斯指出：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在的方式实质上就是这些蛋白体的化学成分的不断自我更新。”新陈代谢由合成代谢和分解代谢的矛盾运动所组成。前者是机体不断地摄取外界物质以构成本身组织和转变为能量贮备的过程；后者是机体不断地分解本身组织释放能量以推动生命活动，并将代谢最终产物排出体外的过程。

“事物发展的根本原因，……在于事物内部的矛盾性”，新陈代谢是机体生命活动发生与发展的物质基础和动力。

(二) 兴奋性：组织在接受刺激而发生反应时，其表现可有两种形式：一种是由安静变为活动，或由较弱的活动变为加强的活动，称为兴奋；另一种是活动减弱或变为相对静止，称为抑制。组织兴奋和抑制这两种反应形式是矛盾的对立统一。抑制意味着兴奋的减弱或不易发生兴奋，抑制必须以兴奋反应为前提，因而兴奋是机体最基本的反应形式。组织能够发生兴奋的特性，称为兴奋性。各种组织兴奋时表现不同，如肌肉组织表现为收缩，神经表现为兴奋的传导（神经冲动），腺体表现为分泌增加等。一切生命现象都是以机体进化中组织所获得的特有的兴奋性作为基础的。

组织的兴奋一方面决定于组织本身的机能状态，另方面决定于刺激的特征。各种刺激，无论是电流的（如电针），机械的（如针刺），化学的（如水针）或温度的（如灸疗），都具有强度和时间这两个基本特征。在刺激强度方面，为了引起某种组织有效的兴奋，发生特有的反应，刺激强度必须达到一定的最低值，称为阈值。阈值低表示该组织的兴奋性高。反之，阈值高则表示组织的兴奋性低。但超过一定限度的强度过大的刺激则使组织的机能活动反而减弱。例如，针灸疗法中就常用强刺激手法以促进组织器官的抑制过程。可见兴奋与抑制这对矛盾，在一定条件下，又可相互转化。

刺激作用的时间对组织兴奋过程有密切关系。一般说来,欲使组织发生兴奋,刺激强度大时,所需刺激作用的时间即较短;刺激强度弱,刺激作用时间即要求较长。但刺激作用时间短于一定限度时,则刺激强度虽然足够,也不能产生刺激作用。例如,足够强度的电流如刺激的时间适当时,可引起肌肉收缩,但如果刺激时间过短时(如超短波治疗机的输出电流)肌肉就不会出现收缩反应。

上述刺激与组织反应的关系,在临床实践中有重要意义。例如用针灸治病,所用手法及针灸持续时间是否恰当,即与疗效有密切关系。

组织兴奋时还伴有电位的变化,称为生物电现象。这是一种极为普通的生理现象,为兴奋的重要指标,因而是活组织的基本特征之一。例如神经纤维兴奋的重要客观指标,即为电位变化的自我传播,特称为神经冲动。运用一定的电学仪器,可对组织器官的电位变化进行观察和记录。研究组织生理活动时生物电的变化规律,是电生理学的任务,其成就现已广泛应用于医学实践,如心电图、脑电图、经络测定等,可帮助诊断某些疾病。

二、人体机能的协调

(一)局部与整体的对立统一:人体由各种细胞、组织、器官和系统所组成,它们彼此在空间和时间上严密地组织起来,互相依存,互相制约,作为一个完整的机体而进行活动,称为机体的完整统一性。例如人体在从事体力劳动时,各个肌肉的活动彼此精确协调,才能完成有意义的动作。这时,其他器官的机能也与肌肉运动相配合,例如呼吸运动加强以便吸收更多的氧和排出更多的二氧化碳,心搏加强加快,加速血液循环,以便输送更多的代谢原料供给肌肉活动的需要,皮肤发汗亢进,消散过多的热量,以维持体温相对稳定,但此时消化器官的活动则暂时受到抑制,以节约这方面的能量消耗。总之,此时机体的种种生理变化,都配合着肌肉运动的需要,而协调起来。

在研究人体结构和机能时,在临床实践中,必须注意局部与整体的辩证关系,医疗实践的对象是人的整体,局部不能代替整体,研究局部却又有助于更好地了解整体。

(二)机体与环境的对立统一:机体与环境相互联系,相互影响。机体对内外环境的变化具有一定的适应能力,例如用毛泽东思想武装起来的我国登山队员,经过艰苦锻炼,就能克服严寒、缺氧等极端恶劣的自然条件,登上珠穆朗玛峰,打破世界登山纪录。又如初到炎热地区居住,出汗多,随汗丢失的氯化物也多,但住一个时期后,汗中氯化物的浓度即降低。可见机体的机能是能动的,发展的。

人类不仅能被动地适应环境的变化,更重要的是能主动地改造环境,使其适应于机体的需要。例如,从事高温作业的工人,不但对高温条件有所适应,而且更能创造防暑降温设备,从根本上改善劳动环境。“在共产党领导下,只要有了人,什么人间奇迹也可以造出来。”大寨、大庆战天斗地的英雄业绩就充分说明了这一点。

(三)社会制度对人体的影响:社会制度对人们的思想情绪、劳动、生活等条件影响极为深刻。例如上述劳动环境的改造,就只有在优越的社会主义制度下才能得到充分保证。在旧社会,劳动人民受帝、官、封重重压迫,精神创伤深重,体力极度耗竭,贫病交加,严重影响机体的机能和结构。今天,“中国劳动人民还有过去那一副奴隶相么?没有了,他们做了主人了”。在党和毛主席的关怀下,我国人民的精神境界,体质和健康水平,空前提高。

三、人体机能的调节

机体机能之所以能够互相配合,维持内外环境的相对统一,是因为机体能对各部分的机能进行调节的缘故。机体对各器官系统的调节基本上是通过两种形式来实现的,即神经调节

和体液调节。

(一) 神经调节：神经调节的基本过程是反射。反射的结构基础为反射弧。它包括五个基本环节：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器(插图 2—2)。例如叩打股四头肌腱时所发生的伸小腿反应,即为一简单的反射动作,称为膝反射。这一反射过程是:刺激使股四头肌腱的感受器发生兴奋,继而与此感受器相关联的传入神经发生冲动,冲动传入控制小腿运动的神经中枢(位于腰脊髓内)使中枢兴奋起来,此兴奋又以神经冲动的方式经过传出神经到达股四头肌(效应器),引起此肌兴奋,发生收缩效应,出现伸小腿动作。

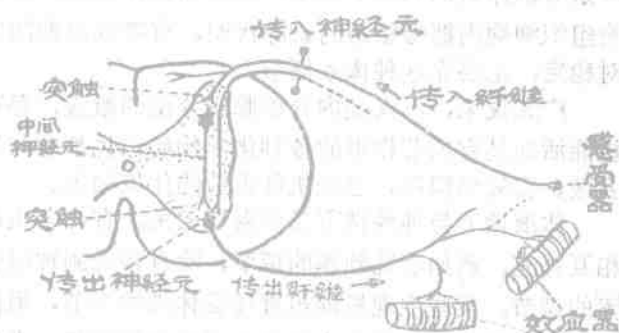


插图 2—2 表示一简单反射动作所经过的途径(反射弧)

反射活动的实现,需要反射弧结构与机能的完整。如果反射弧的五个环节中任一环节发生障碍,反射即不能发生。

感受器一般是神经组织末梢的特殊结构,如分布在眼、耳、鼻、皮肤以及肌肉和脏腑器官的各种感受性结构,它们能把内外环境刺激转变为神经冲动。

效应器是接受中枢神经系统传出的冲动而发生机能变化的器官或组织,如骨骼肌、平滑肌、心肌、腺体等。

神经中枢是指与调节某一特定生理机能有关的神经细胞群及其突触联系。一般说来,作为简单反射的中枢,其解剖范围较狭,如膝反射的中枢即位于脊髓内。但作为调节某一复杂生命现象的神经中枢,其范围则较广,例如调节脏腑活动的中枢,即分散在脊髓、延脑、脑桥、下丘脑以至大脑等部位内,它们互相联系,更精确地发挥调节作用。愈是高级中枢,其机能水平愈高,对低级中枢起调节控制作用,如膝反射的中枢也可大脑活动所控制。

中枢的基本神经活动为兴奋和抑制两种过程。在反射活动中,如中枢发生兴奋,冲动经传出神经使效应器发生相应的活动;中枢发生抑制时,则中枢原有的传出冲动减弱或停止。因此在反射活动中,中枢起着主要作用。

传出神经按照所联系的器官不同,分为支配躯体肌肉的躯体运动神经和支配脏腑器官的内脏运动神经。通常将后一类称为植物性神经系统。

植物性神经系统按照结构与机能的特点,又可分为交感神经系统和副交感神经系统。大多数脏腑器官均接受交感神经和副交感神经双重支配,这两种神经的作用在许多情况下是对立统一的。例如心脏、胃肠都接受这两种神经的支配,交感神经能促进心脏活动,抑制胃肠活动;副交感神经则能抑制心脏活动,而促进胃肠活动。在整体机能活动中,这种双重神经支配是在上级中枢控制下进行的,二者相互协同,相互制约,使所支配的器官活动保持动态平衡,很好地配合整体活动。

在生理学中,将经常持久的轻度活动称为紧张。机体内植物性神经中枢对内脏器官的活动,进行着经常的持续性调节,即由中枢不间断地发放神经冲动,经植物性神经到达脏腑,维持其机能活动于适当的状态,就是在机体安静时也不例外,这种现象称为植物性神经紧张性支配。例如机体小动脉的管径即经常处在交感神经中枢的紧张性支配之下,一旦去除这种紧张性支配,血管即现扩张。