

人体解剖生理学

(试用教材)

江苏工业学院图书馆
藏书章

北京中医学院

一九七六年五月



毛 主 席 语 录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

千万不要忘记阶级斗争。

路线是个纲，纲举目张。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学制要缩短，课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。

R324-45
7304

目 录

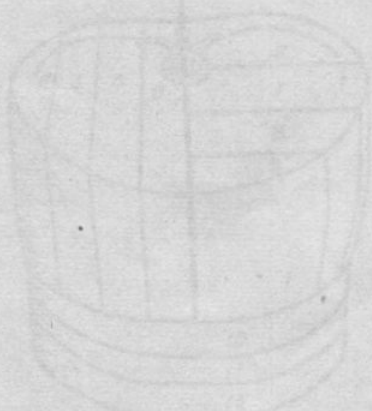
第一章 绪 论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 人体的基本结构	(3)
一、细胞	(3)
二、基本组织	(4)
三、器官和系统	(7)
第三节 人体机能活动的一般规律	(7)
一、生命活动的基本特征	(7)
二、刺激与反应的基本概念	(8)
三、人体机能的调节	(10)
第二章 运动系统	(12)
第一节 骨和骨连结	(13)
一、概述	(13)
二、躯干骨及其连结	(15)
三、上肢骨及其连结	(19)
四、下肢骨及其连结	(21)
五、颅骨及其连结	(26)
第二节 肌肉	(30)
一、概述	(30)
二、四肢肌	(32)
三、躯干肌	(40)
四、头肌	(43)
五、颈肌	(45)
第三章 血 液	(46)
第一节 血液的组成	(47)
一、红细胞	(47)
二、白细胞	(50)
三、血小板	(51)
四、血浆	(51)
第二节 血液凝固	(55)
一、血液凝固过程	(55)
二、加速凝血与抗凝血的方法	(56)
三、纤维蛋白的溶解	(56)
第三节 血型与输血	(57)
第四章 循环系统	(59)
第一节 概述	(59)

第二节 血液循环的动力器官——心脏	(61)
一、心脏的外形和位置	(61)
二、心脏的结构	(62)
三、心脏的机能	(65)
第二节 血液循环的管道——血管	(73)
一、血管的结构特点	(74)
二、肺循环的动脉和静脉	(75)
三、体循环的动脉	(75)
四、体循环的静脉	(87)
五、血管的机能	(94)
第三节 心脏血管活动的调节	(102)
一、支配心脏和血管的传出神经	(103)
二、心血管活动的调节中枢	(103)
三、心血管活动的反射性调节	(104)
四、体液因素对心血管活动的调节	(106)
第四节 器官循环	(107)
一、器官血流量	(107)
二、冠状循环的特点	(107)
三、脑循环的特点	(108)
四、肺循环的特点	(108)
第五节 淋巴系统	(109)
一、淋巴系统的组成及基本机能	(109)
二、淋巴管与淋巴结	(109)
三、脾	(112)
第五章 呼吸系统	(112)
第一节 呼吸系统的形态结构	(113)
一、呼吸道	(113)
二、肺	(117)
三、胸膜与胸膜腔	(117)
第二节 呼吸过程	(118)
一、肺通气过程	(118)
二、气体的交换和运输	(122)
第三节 呼吸运动的调节	(124)
一、呼吸中枢	(125)
二、肺牵张反射	(125)
三、血液中化学成分的改变对呼吸运动的调节	(125)
四、防御性呼吸反射	(126)
第六章 消化系统	(127)
第一节 消化系统的形态结构	(127)
一、消化管	(127)

二、消化腺.....	(132)
三、腹膜.....	(135)
第二节 消化与吸收.....	(137)
一、口腔内的消化.....	(137)
二、胃内的消化.....	(137)
三、小肠内的消化与吸收.....	(139)
四、大肠的机能.....	(142)
第三节 消化器官活动的调节.....	(143)
一、神经调节.....	(143)
二、体液调节.....	(144)
第七章 能量代谢与体温.....	(146)
第一节 能量代谢.....	(146)
一、能量代谢的概念.....	(146)
二、基础代谢.....	(146)
第二节 体温.....	(147)
一、正常体温及其生理变动.....	(147)
二、产热与散热过程.....	(148)
三、体温调节.....	(149)
第八章 泌尿系统.....	(151)
第一节 概述.....	(151)
第二节 肾与尿的生成.....	(152)
一、肾的形态、位置与被膜.....	(152)
二、肾的内部结构.....	(152)
三、肾的血液循环.....	(155)
四、尿的生成过程.....	(156)
五、影响尿生成的因素.....	(161)
六、尿的理化性质及其改变.....	(163)
第三节 尿的排出.....	(164)
一、排尿器官的形态结构.....	(164)
二、排尿反射.....	(165)
第九章 生殖系统.....	(167)
第一节 男性生殖系统.....	(167)
一、睾丸和阴囊.....	(167)
二、附睾.....	(168)
三、输精管和射精管.....	(168)
四、精囊腺和前列腺.....	(169)
五、阴茎和男性尿道.....	(169)
第二节 女性生殖系统.....	(170)
一、卵巢.....	(171)
二、输卵管.....	(171)

三、子宫	(172)
四、阴道和外阴	(172)
五、乳房	(173)
第三节 生殖系统生理机能	(173)
一、睾丸的机能	(173)
二、卵巢的机能	(174)
三、卵巢活动的调节	(175)
四、月经周期	(176)
第十章 内分泌系统	(179)
第一节 甲状腺与甲状旁腺	(180)
一、甲状腺的位置、形态和结构	(180)
二、甲状腺激素及其生理作用	(180)
三、甲状腺机能的调节	(181)
四、甲状旁腺	(181)
第二节 胰岛	(182)
一、胰岛的激素及其生理作用	(182)
二、胰岛分泌的调节	(182)
第三节 肾上腺	(183)
一、肾上腺的位置、形态和结构	(183)
二、肾上腺皮质激素及其生理作用和分泌的调节	(184)
三、肾上腺髓质	(186)
第四节 脑下垂体	(187)
一、脑下垂体的位置、形态与结构	(187)
二、垂体后叶的激素及其生理作用	(187)
三、垂体前叶的激素及其生理作用	(187)
第五节 内分泌腺活动的调节	(188)
一、腺体与腺体之间的联系	(188)
二、腺体与神经系统之间的联系	(188)
三、内环境与内分泌腺的直接联系	(189)
第十一章 神经系统	(190)
第一节 概述	(190)
一、神经系统的区分	(190)
二、神经元	(192)
三、反射及反射弧	(193)
第二节 脊髓和脊神经	(194)
一、脊髓的位置和外形	(194)
二、脊髓的内部结构	(195)
三、脊神经	(199)
四、脊髓的节段性支配	(205)
五、脊髓的机能	(206)

第三节 脑及脑神经	(207)
一、脑干	(208)
二、小脑	(216)
三、间脑	(216)
四、大脑	(218)
第四节 神经传导路	(223)
一、感觉传导路	(223)
二、运动传导路	(225)
第五节 内脏神经系统	(229)
一、内脏运动神经(植物性神经)	(229)
二、内脏感觉神经	(236)
第六节 脑和脊髓的被膜、血管和脑脊髓液	(238)
一、脑和脊髓的被膜	(238)
二、脑室与脑脊髓液	(242)
三、脑的血管	(243)
第十二章 感觉器	(247)
第一节 眼	(247)
一、眼球	(247)
二、眼球的附属结构	(253)
三、眼的血管	(255)
第二节 耳	(256)
一、外耳	(257)
二、中耳	(257)
三、内耳	(258)
第三节 皮肤	(261)
一、皮肤的构造	(262)
二、皮肤的附属器	(262)



第一章 绪 论

第一节 概 述

人体解剖生理学是形态与机能统一的科学，包括解剖学和生理学两部分内容。人体解剖学是研究人体各部分形态结构的科学，属形态学。生理学是研究人体正常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，形态学与机能学的划分，仅是研究方法的不同，在一定程度上是属人为的。我们学习时，必须坚持辩证唯物主义观点，密切连系形态和机能辩证统一的关系。

人体解剖生理学是医学的基础，只有掌握正常人体的形态结构与生理活动规律，才能判断病理过程，认识疾病，从而积极防治疾病。毛主席教导：“唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”药物只是防治疾病的一种外因条件，而只有通过人体内因才能起作用。因此作为医药工作者，掌握人体形态机能学的基本知识，对于进一步学习掌握中西药的作用原理并正确应用，有效地为防病治病服务，是有重要意义的。

为了便于学习人体的形态结构，先介绍医学常用的解剖学方位术语及临床人体分部的常用体表标志。

(一) 人体的标准解剖姿势与方位

为了说明人体各器官或各部分之间的位置关系，不致因为人体（包括学习时用的标本，模型）体位变动而混淆了方位，故须规定人体的标准解剖姿势与方位。

人体的标准解剖姿势是以身体直立，两眼向前方平视，下肢并拢，足尖向前，上肢下垂于身体两侧，手掌向前为基准。

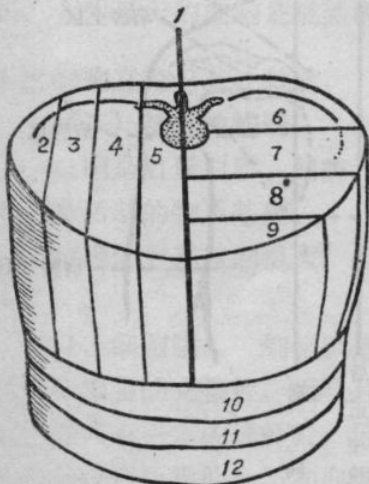
根据标准解剖姿势规定近头者为上，近足者为下，近腹者为前，近背者为后。根据身体正中面为准，距离正中面近者为内侧，远者为外侧。凡有空腔的器官，近内腔者为内，远内腔者为外。以体表为准，近表面者为浅，远者为深。在四肢以距离肢根的远近，而有近端和远端之别。在前臂和小腿还有内、外侧的同义词，即尺侧和桡侧，胫侧和腓侧。

(二) 解剖学上常用的切面(图1-1)

(1) 横切面（水平切面），是与水平面平行的切面，即横切人体，可将人体分为上下两部。

(2) 矢状切面，与水平面相垂直，即在前后方向上纵切人体，将人体分为左右两部。将人体分成左右二等分的矢状切面，即为正中面。

(3) 冠状切面（额状切面），与水平面相垂直，即在左右方向上纵切人体，将人体分为前后两部。若以器官本身为准，沿其



1 正中矢状切面
—5 矢状切面
6—9 冠状切面
10—12 水平切面

图1-1 解剖学上常用的切面

长轴切断，为纵切面，沿其横轴切断，则为横切面。

(三) 临床常用的体表标志

1. 胸部的常用标志 体格检查时，为便于说明内部器官或病变的位置，常利用胸部的一些自然标志或人工划线，把胸部标示出若干区域或标线。常用的有以下几种：

(1) 自然标志

· 锁骨 锁骨上为锁骨上窝，锁骨下为锁骨下窝。

· 胸骨角 胸骨柄与胸骨体联接处向前突起，称为胸骨角，是第二肋软骨附着处，可作为计算肋骨，肋间隙的标志。

· 肋骨、肋间隙及肋弓。

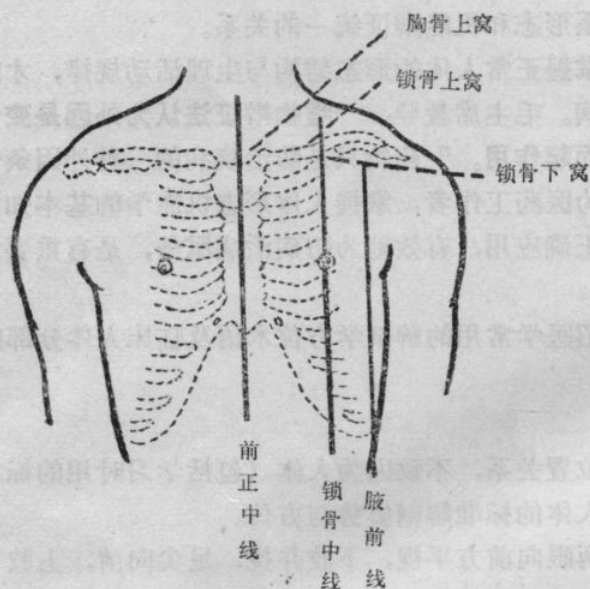


图 1—2 前胸壁标志及分区

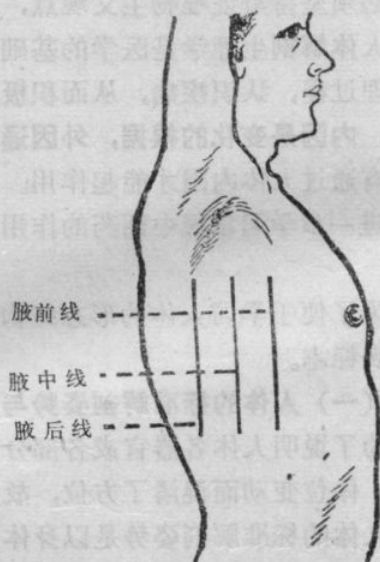


图 1—3 侧胸壁标志

· 肩胛骨 两肩胛骨内侧区域（上自第二下至第七肋骨）称为肩胛间区，从后正中线分成左、右两部。

· 脊椎的棘突 第七颈椎棘突特别显著，可作为计算其他棘突的标记。

(2) 人工划线 (图 1—2, 1—3, 1—4)

· 前正中线 是通过胸骨正中的垂直线。

· 锁骨中线 (左、右) 是通过锁骨中点的垂直线。常通过乳头，又称乳中线。

· 腋前、中、后线 (均分左右) 分别通过腋窝的前缘、中央、后缘所划的垂直线。

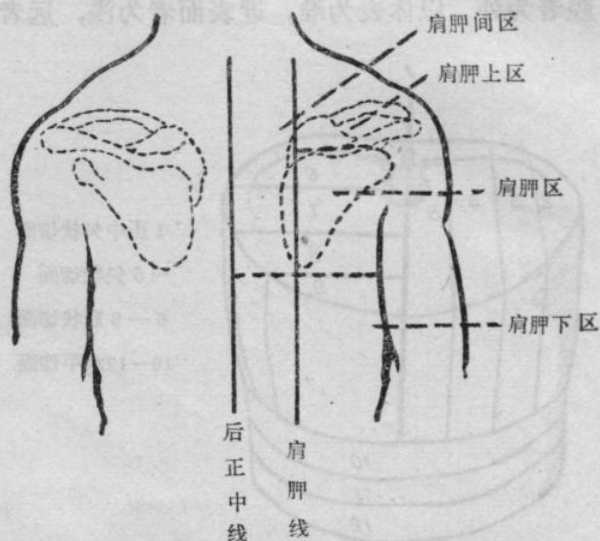


图 1—4 后胸壁标志及分区

后正中线 通过脊椎正中的垂直线。

肩胛线(左、右) 上肢自然下垂时,通过肩胛下角的垂直线。

2. 腹部体表分区 腹部分区由两条水平线和两条垂直线所组成。上水平线是连接两侧第十肋的下缘(相当于肋弓的最低点)的连线;下水平线是连接两侧髂前上棘的连线;两条垂直线是通过左、右侧锁骨中点所作的垂直线。由此将腹部分为9个区(部)(图1-5)。

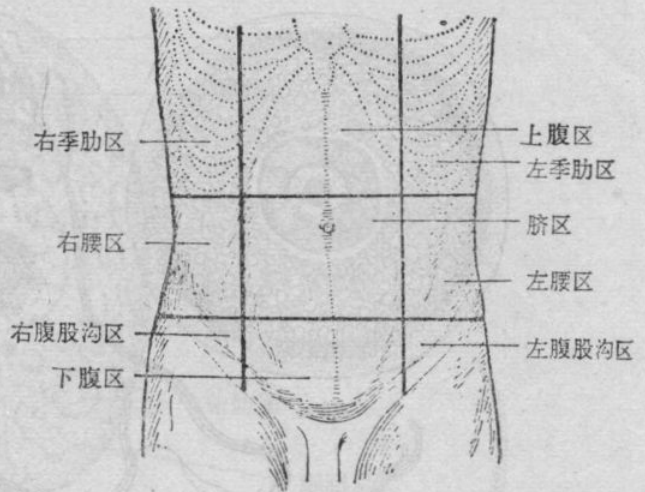


图1-5 腹部分区

第二节 人体的基本结构

一、细 胞

恩格斯说:“一切有机体,除了最低级的以外,都是由细胞构成的,”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。”细胞是人的结构和功能的基本单位,它不断地进行新陈代谢,并且在新陈代谢的基础上表现出细胞的生命现象—生长、发育、繁殖、衰老、死亡等。

(一) 细胞的形态

人体内的细胞体积很小,必须用显微镜放大才能看到。

人体不同的组织和器官中的细胞,由于它们的生理功能和所处的环境条件不同,因此形态上差别很大(图1-6)。一般悬浮在血液里的白细胞是圆球形的,紧密排列在一起的上皮细胞是多边形的,有收缩作用的肌细胞呈纤维状,能传导兴奋的神细胞具有许多长的突起。人体最大的细胞是成熟的卵细胞,直径在100微米($1\text{微米}=\frac{1}{1000}\text{毫米}$)以上。最小的淋巴细胞直径只有6微米。

(二) 细胞的构造

细胞是由蛋白质、脂类、糖、无机盐和水等化学成分组成。其中蛋白质最重要,它是细胞生命活动的物质基础。

细胞的形态差别很大,但基本结构是相同的,都由细胞膜、细胞质、细胞核组成(图1-7)。

1. 细胞膜 细胞膜是细胞表面的一层薄膜,主要是由蛋白质和脂类所构成。细胞膜可保持细胞的完整性,而且具有选择的通透性,水分子可以自由地进出细胞,而对其他的物质,则具有一定的选择性,因此它能调节细胞与周围环境之间的物质交换,使细胞能经常的从外界吸取所需的物质和向外排出代谢产物。对维持细胞的正常生理机能起着重要作用。

2. 细胞质 是无色半透明而均匀的胶状物质,在固定标本上细胞质呈颗粒状、泡沫

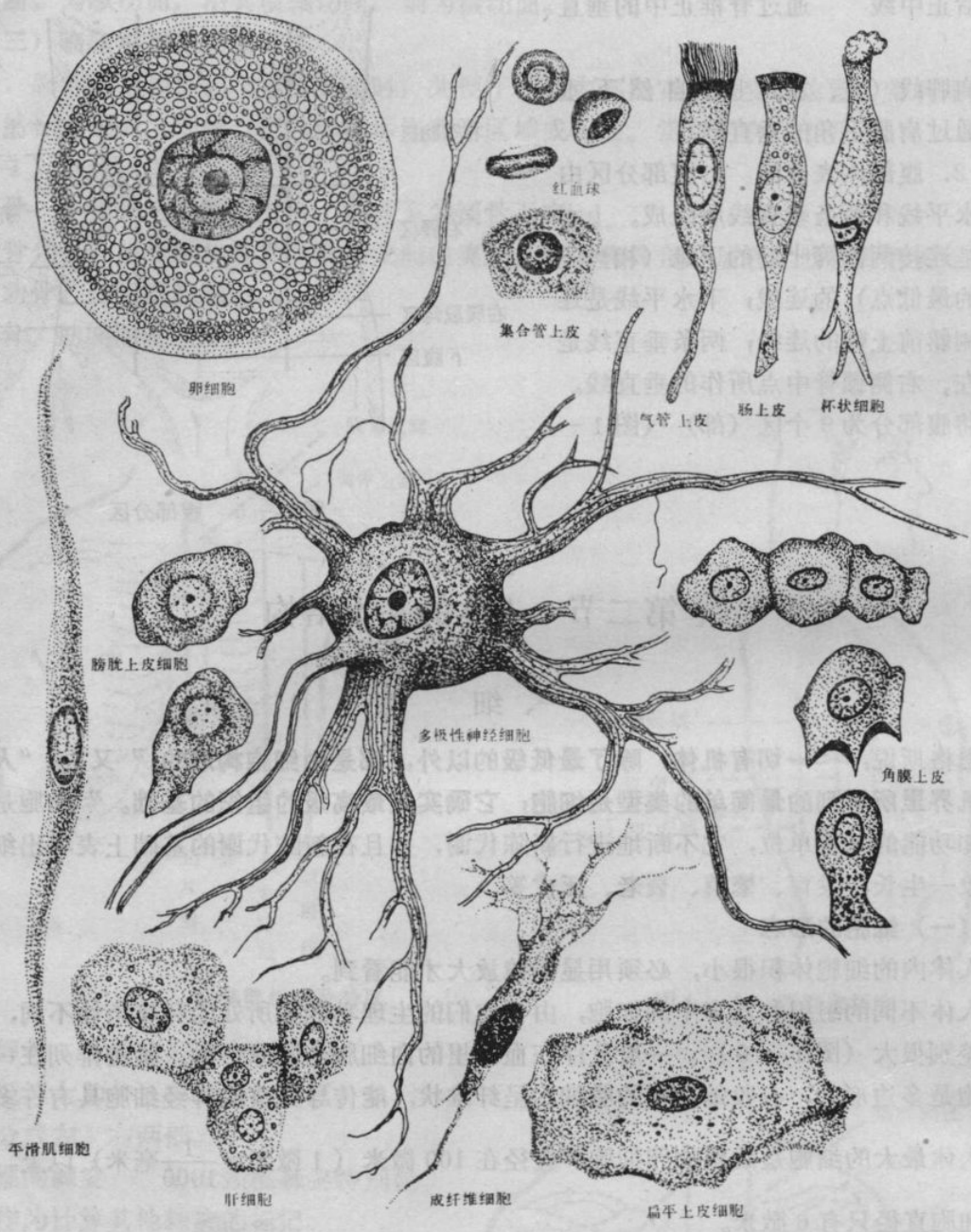


图 1-6 各种类型的细胞

状、纤维状或均等无结构状态。

细胞质中还存在着一些特殊分化物，如线粒体、内网器和中心体等总称为细胞器。它们具有一定的形态结构并且与细胞的生理功能有密切联系，如线粒体与细胞的呼吸及代谢活动有密切关系，内网器与细胞的分泌有关，中心体与细胞的分裂有关。细胞器只有用特殊技术才能显示出来。

3. 细胞核 人体除成熟的红细胞外，其余的细胞都有细胞核。一般为1个核，也有2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，多为园形、卵圆形或杆状。细胞核的表面有核膜，核内通常有1—2个核仁，还有易被硷性染料着色的颗粒物质，称为染色质，它与细胞的繁殖和人体的遗传有关。

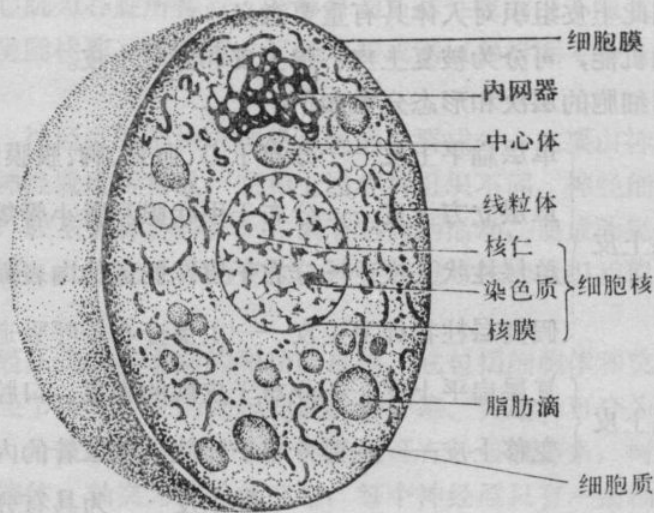


图 1—7 细胞模式图

(三) 细胞的生活机能

1. 新陈代谢 “新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。”细胞的最基本的生活机能是新陈代谢，即它不断地从外界吸取营养成分合成细胞本身的物质；同时又不断地把细胞内的物质进行分解，并把代谢废物排出细胞外。由于细胞的新陈代谢活动，才能使细胞生长、发育、繁殖，并表现细胞的其他生理机能。

2. 细胞的繁殖 细胞的繁殖是指细胞经过分裂产生新细胞的过程。细胞进行分裂时，经过一系列连续变化过程，首先是核的变化，最后使整个细胞一分为二，形成了二个新细胞。细胞的繁殖对于机体的生长、发育和创伤修复具有重要作用。

此外，细胞还具有分泌、对体内、外环境的刺激作出反应等生活机能。

二、基本组织

许多形态相似和机能相近的细胞和细胞间质（细胞间的物质）按一定的方式，有机的结合在一起，完成一种或多种机能，形成一定的结构，称为组织。

根据形态和机能特点，可将人体内的组织分为四大类：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。这四种组织是构成人体各个器官系统的基本成分，所以一般称为基本组织。

1. 上皮组织 上皮组织是由许多密集排列成层的上皮细胞及少量的细胞间质连接而成。在体内分布很广，它被复在身体表面及衬附在体内各管、腔或囊的内表面。

上皮组织具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉等功能。一切体内外的物质交换都要通过



图 1—8 单层扁平上皮

上皮组织来实现。因此上皮组织对人体具有重要意义。

根据上皮组织的机能，可分为被复上皮、腺上皮和感觉上皮。

被复上皮又根据细胞的层次和形态分类如下：

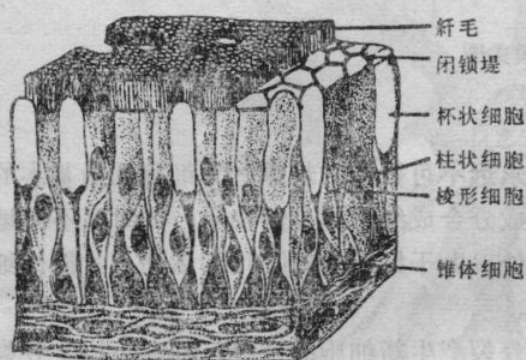
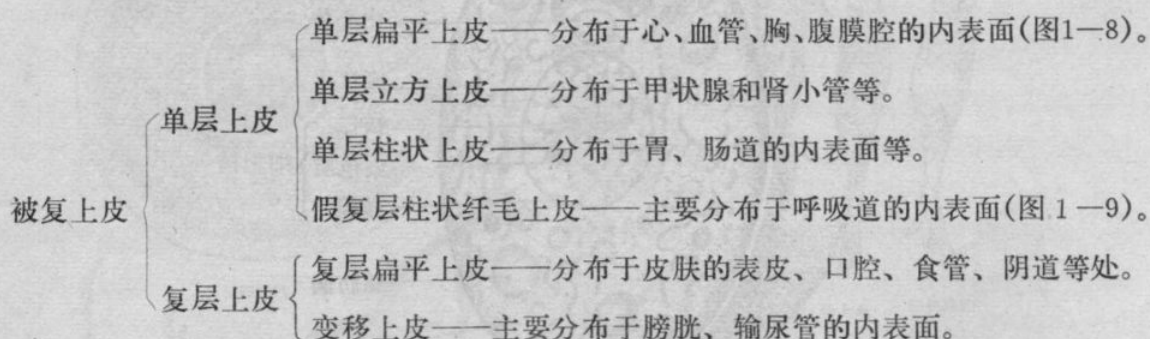


图1—9 假复层柱状纤毛上皮

腺上皮 为具有分泌机能的上皮组织。所分泌的物质，如果对人体是必需和有益的，称为分泌物，如消化液、粘液、胆汁、皮脂、激素等；如果对人体是无用或有害的而且应当排出的物质叫排泄物，如汗和尿等。由腺上皮及其周围的结缔组织、血管和神经所组成的器官，称为腺体。

感觉上皮 上皮细胞在分化过程中形成具有接受特殊感觉机能的细胞，如嗅觉上皮、味觉上皮、视觉上皮及听觉上皮等。

2. 结缔组织 结缔组织由少量分散的细胞和大量的细胞间质所组成。结缔组织种类很多，分布广泛，全身各处几乎都有结缔组织，如人体的皮下组织、脂肪、肌腱、软骨和骨等都是结缔组织。各种结缔组织在体内具有连接、支持、营养和防御等机能。

3. 肌肉组织

肌肉组织主要由肌细胞组成，肌细胞间有少量的结缔组织。肌细胞都是细而长呈纤维状。所以又称肌纤维。肌纤维的特点是具有收缩和舒张的功能。肌组织的这种特殊性，主要是由于肌细胞中含有细丝状的纤维，称为肌原纤维，其化学成分是肌动蛋白和肌球蛋白，在肌肉收缩时，肌动蛋白与肌球蛋白先结合起来，成为肌动球蛋白；在收缩后肌肉舒张时，肌动球蛋白发生分解，又成为肌动蛋白与肌球蛋白。机体的一切活动主要都是由肌肉收缩所造成的。

人体内有三种形态和功能都不相同的肌肉组织：

(1) 骨骼肌 肌细胞呈长圆柱形，因其肌原纤维有明暗间隔的横纹，故又称横纹肌。这种肌肉主要附着在骨骼上，如四肢、躯干与头部等处的肌肉此外还分布于舌、咽，喉及食管的上部。

骨骼肌受运动神经支配，能随意运动，收缩快而有力，但容易疲劳。

(2) 平滑肌 主要分布于血管及内脏器官的管壁上，如气管、胃、肠、膀胱、子宫等。平滑肌细胞呈长梭形(图1—6)，有收缩作用，但收缩缓慢而持久，不能随意运动。比较容易拉长，如饱食后的胃，妊娠的子宫，充盈的膀胱等都可比原来的体积明显增大。

(3) 心肌 心肌为心脏所特有，能够自动节律性收缩但不随意识的控制，所以也是不随意肌。心肌纤维呈圆柱形，有分枝，互相连接成网（参看图4—5）因此心肌可同时收缩。

4. 神经组织 神经组织是构成神经系统的主要成分。主要由神经原（又称神经细胞）（图1—6）和神经胶质所构成。它和上述各种组织不同，神经细胞能接受内外环境的各种刺激，传导冲动，联系全身各器官，并调节它们的活动，使成为完整的整体来实现机体各部活动的统一与协调，以适应外界的变化。神经胶质与结缔组织相似具有支持与营养等功能。

神经原是组成神经系统的基本结构和功能单位。它包括细胞体和突起两部分。细胞体位于脑、脊髓灰质及神经节等处。它的突起构成神经纤维。突起又可分为树突和轴突两部分。树突为较短粗的突起，分枝似树枝状，一个神经原可有一条或多条，树突的功能是感受刺激，并把兴奋传向细胞体；轴突为较长的突起，每个神经原只有一条轴突，轴突的机能是将细胞体的兴奋传出。

三、器官和系统

(一) 器官

几种组织有机的结合在一起，形成具有一定机能的形态结构，此即器官。如心、肺、肝、脾、胃、肠等皆称为器官。每个器官都具有各自特殊的组织结构和功能。例如小肠就是由上皮组织、肌肉组织和结缔组织所构成，它的功能是消化食物，吸收营养，并将小肠内容物向下部推送。

(2) 系统

许多器官连合起来，它们在构造上具有一般相似的特性，在机能上可以完成一个连续性的生理功能，则称之为系统。人体可分为运动系统、循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、神经系统和感觉器官。

“每一事物的运动都和它的周围其他事物互相联系着和互相影响着”。机体内每个器官和各个系统之间都是相互联系和相互制约着的，它们在神经系统的统一支配下，形成一个完整的统一体。因此，机体对于内部或外部刺激的反应，才能表现出各个器官或系统的协调活动。

第三节 人体机能活动的一般规律

一、生命活动的基本特征

“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；”一切有生命活动的机体都具有共同的基本特征，即新陈代谢、兴奋性和适应性。人体的生命活动规律也是以这些基本特征为基础的。

(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。”也是生命活动的必要条件。生活的机体一方面不断地从外界摄取营养物质，用以合成机体自身的物质；另一方面又不断地将体内物质分解，以释放能量供给生命活动的需要，并把分解产生的废物排出体外，这种现象叫

做新陈代谢，简称代谢。它是生命的物质基础。各种生命活动所需的能量都是由新陈代谢所释放的能量供给的，生命活动的其它特征如兴奋性、适应性、生长、生殖等，也都是在新陈代谢的基础上表现出来。新陈代谢一旦停止，机体也就死亡。

(二) 兴奋性

机体生活的环境在不断变化着，其中许多变化作用于机体时，会引起机体活动发生一定的改变。例如砂粒吹入眼内会引起眨眼和流泪。这种能被机体所感受，并引起机体活动发生改变的一切因素，都称为刺激；而由刺激所引起的机体活动改变，就叫做反应。在上述例子中，砂粒吹入眼内是刺激，而眨眼和流泪就是机体的反应。机体这种能够对刺激发生反应的能力，叫做兴奋性。兴奋性是一切有生命物质的基本特性，它的物质基础是机体的新陈代谢。保存在一定条件下的，新鲜的离体组织或细胞，若其新陈代谢还在继续进行，也具有兴奋性。例如新鲜的蟾蜍离体肌肉标本，在接受电刺激时，产生收缩反应，就是具有兴奋性的一种表现。

(三) 适应性

生活机体对环境变化所发生的各种各样的反应，都具有一种特性，即保护机体不受侵害和保持机体的正常生存。机体的这种特性叫做反应性。例如砂粒吹入眼内所引起的眨眼和流泪，即具有保护眼球免受砂粒侵害的作用。由于这种适应性的存在，使机体能够在复杂多变的环境中，保持个体的生存和种族的绵延。

适应性是机体在种族进化过程中和个体生活过程中，逐渐发展和完善起来的。动物越进化，适应环境的能力越强，生长发育成熟的个体，其适应性比幼小或衰老的个体也要强些。人由于能从事社会劳动，已不是单纯地依靠生理反应来被动地适应环境，而且我们能够通过实践来认识客观事物的规律，并运用这些规律来改造世界和改造社会，为广大劳动人民服务。

二、刺激与反应的基本概念

(一) 刺激

能被组织或机体所感受的刺激，按其性质可分为电流的、机械的、温度的、化学的、光的和放射性的等等。药物就是作用于机体的化学性刺激物，药物的治疗作用就是机体对刺激（药物）发生反应的体现，故药物的作用是建立在机体兴奋性的基础上。

“任何质量都表现为一定的数量，”刺激必须达到一定的量才能引起机体发生反应。刚能引起机体发生特有反应的最小刺激量称为阈值。阈值的大小与组织的兴奋性有关，兴奋性越高的组织，其阈值越低；反之，阈值高则表示组织的兴奋性低，所以阈值可作为衡量组织兴奋性的一种指标。药物要发挥治疗作用也需要一定的剂量，当剂量太小时，可无作用，开始出现治疗作用的最小药物剂量，称为最小有效量，临床上药物治疗时，都用大于最小有效量，对机体产生明显治疗作用而又不引起毒性反应的剂量，称为治疗量或常用量。但当剂量超过一定限度时，则量变可以引起质变，药物可以由治疗作用转化为毒性反应。所以在用药过程中要注意药物的剂量。

要引起组织或机体发生特有的反应，刺激除需要达到一定的强度外，还必须持续作用一定的时间。故药物治疗时，除注意药物剂量，也要注意药物的作用时间，药物在体内停留时间的长短决定于机体消除药物速度的快慢，消除快的药物必须反复多次给药，才能维持药物在体内的有效浓度，消除慢的则给药的间隔时间可较长。

(二) 反应

机体或组织接受刺激而发生的反应可以有两种表现形式：一种叫做**兴奋**，是由相对静止状态转变为显著活动状态，或由较弱的活动状态转变为较强的活动状态，例如肌肉开始收缩或收缩加强，腺体开始分泌或分泌增多；另一种叫做**抑制**，它与兴奋相反，是由显著活动状态转变为相对静止状态，或由较强的活动状态转变为较弱的活动状态，例如肌肉停止收缩或收缩减弱，腺体停止分泌或分泌减少。

不同组织反应的表现不同，如肌肉表现为收缩的改变，腺体表现为分泌的变化，神经组织接受刺激后，在神经本身不产生肉眼可见的反应，但可见到它所支配的器官和组织出现活动的改变，如用电刺激蟾蜍神经肌肉标本的神经部分时（图1—10），可看到肌肉发生收缩。这由于神经受刺激后，产生了兴奋，兴奋沿神经传导到肌肉，又引起肌肉兴奋产生了收缩活动。这种传导中的兴奋称为**冲动**。神经兴奋则表现为传导冲动。神经抑制则表现为传导冲动减少或冲动传导阻滞。如在上述神经肌肉标本上，用局部麻醉药麻醉神经一小段，再以电刺激这段麻醉的神经，或刺激这段以上没有麻醉的部分，都不能引起肌肉收缩。这说明麻醉药使这一小段神经兴奋性降低，对电刺激没有引起兴奋，不能传导冲动，即说明麻醉药使这一小段神经产生了抑制。

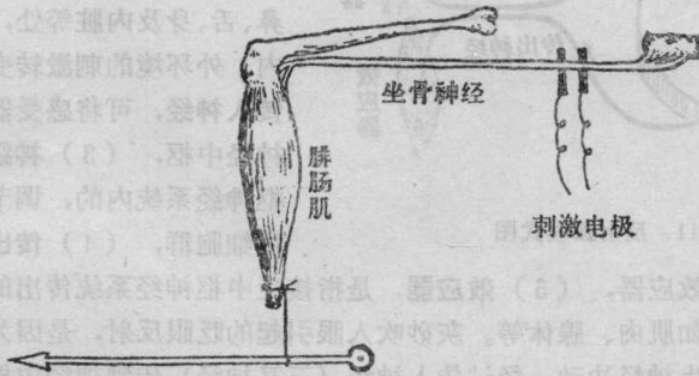


图1—10 电刺激蟾蜍神经肌肉标本示意图

药物作用的基本形式也是兴奋和抑制两方面。如肾上腺素可使心跳加快、增强，尼可刹米可使被抑制的呼吸中枢兴奋，从而使呼吸运动恢复和加强，这种即是兴奋作用。反之有些药物能使机体功能活动减弱，如阿托品使腺体分泌减少，使胃肠平滑肌松弛，心得安可使心动过速患者心跳减慢，这种即为抑制作用。

（三）兴奋性变化对反应的影响

组织对刺激是否发生反应和发生怎样的反应，一方面取决于刺激的质和量，更主要取决于内因的变化，即机体或组织的兴奋性。如兴奋性高的组织，较弱的刺激就能引起兴奋；反之，兴奋性低的组织，则需较强的刺激才能引起兴奋。不同机体或组织兴奋性不同，同一机体或组织在不同条件下兴奋性也可不同。因此在药物治疗时，除注意药物的作用因素，也应注意机体因素兴奋性的影响，如年龄、性别不同对药物的反应可不同，不同个体其兴奋性也不一样，故在药物的选择和剂量方面应注意，如新生儿对吗啡特别敏感，故应慎用，防止中毒反应。此外，当反复长期应用某种药物，可使机体对此药物敏感性下降，需要加大剂量才能发挥治疗作用。

三、人体机能的调节

人体由各种不同的器官和系统所组成，进行着各种不同的机能活动，这些活动不是彼此孤立，互不相关，而是互相配合、互相协调，从而保持机体内、外环境的相对统一。这是因为人体能对各种机能进行调节的结果。人体机能调节的方式主要可分为神经调节和体液调节两大类。

(一) 神经调节

神经调节是神经系统的活动，通过神经纤维的联系，对机体各部分的活动发生调节作用。

神经调节的基本方式是反射。机体受刺激时，通过中枢神经系统（脑和脊髓）（参看图11—1）而发生的规律性反应，称为反射。如灰砂吹入眼内可引起眨眼和流泪，食物刺激口腔粘膜可引起唾液分泌等，都是反射活动。

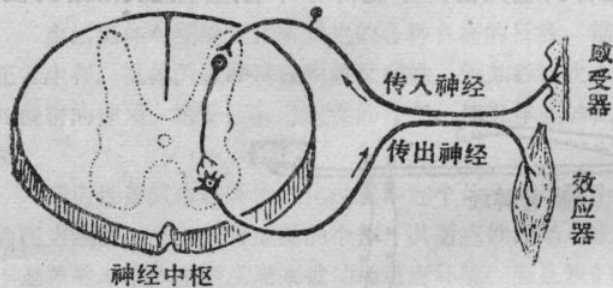


图1—11 反射弧模式图

反射活动的结构基础为反射弧(图1—11)，它包括五个部分：(1) 感受器，是神经组织末梢的特殊结构，分布于眼、耳、鼻、舌、身及内脏等处，感受器能将感受的内、外环境的刺激转变为神经冲动。(2) 传入神经，可将感受器的神经冲动传导到神经中枢，(3) 神经中枢，是指位于中枢神经系统内的，调节一定生理机能的神经细胞群，(4) 传出神经，将神经中枢

发放的冲动传导到效应器，(5) 效应器，是指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，如肌肉、腺体等。灰砂吹入眼引起的眨眼反射，是因为灰砂刺激了眼睛角膜（感受器），产生神经冲动，经过传入神经（三叉神经）传到神经中枢（桥脑），中枢分析发放冲动后经传出神经（面神经）传到眼轮匝肌，使双眼闭合。

反射活动的完成，需要反射弧结构与机能的完整。如反射弧五个环节任一部分发生障碍，反射即不能发生。上例中，如用麻醉药滴眼后，则再刺激眼角膜也不发生眨眼反射。临床上常常用检查某些反射活动是否出现，来判断该反射的反射弧是否完整，或者用来判断麻醉的深度。

神经调节其特点是作用迅速而精确，例如膝反射（叩打股四头肌腱引起伸小腿反应），从刺激开始到反应完成，不过几分之一秒钟，并且叩击后只引起伸小腿动作，而不引起明显的其它器官的反应。其所以迅速，是因为神经传导冲动的速度快。其所以精确，是因为神经对各组织器官的支配具有特殊性，即不同的组织器官接受不同的神经纤维支配，而某神经纤维传导的冲动只能兴奋它所支配的组织器官，而对不受它支配的组织器官则无影响。

(二) 体液调节

体液调节是指机体内的某些组织和器官产生某些特殊的化学物质，借助于血液循环的运输，到达全身各器官组织，并对这些器官组织的活动起调节作用。许多内分泌腺所分泌的各种激素对机体机能的调节作用，就是体液调节的形式。体液调节的特点是作用较缓慢，但较持久，受影响的部位比较广泛。例如胰岛（一种内分泌腺）分泌的胰岛素，能影响几乎全身的所有组织细胞的糖和脂肪代谢，有降低血糖浓度的作用。给人体注射一次治疗量的胰岛素