

正 常 人 体 学

(供新医专业三年制試用)

安 徽 医 学 院

一 九 七 二 年 三 月

救死扶傷，實
革命的人道主義

1948

一切为了
人民健康
毛泽东

毛主席语录

教育必須为无产階級政治服务，必須同生产劳动相結合。

我們的教育方針，應該使受教育者在德育、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。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学軍，也要批判資产階級。

应当积极地預防和医治人民的疾病，推广人民的医藥卫生事业。

中国医藥学是一个伟大的宝庫，应当努力发掘，加以提高。

改革旧的教育制度，改革旧的教学方針和方法，是这场无产階級文化大革命的一个极其重要的任务。

学制要縮短。課程設置要精簡。教材要彻底改革，有的首先刪繁就簡。

馬克思主义的哲学認為，对立統一規律是宇宙的根本規律。这个規律，不論在自然界、人类社会和人們的思想中，都是普遍存在的。

中国应当对于人类有較大的貢獻。

为全中国人民和全世界人民服务。

編 者 的 話

一、为了贯彻落实“全国教育工作会议”精神，适应教育革命发展的需要，在院党委的领导下，遵照毛主席“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。”和“备战、备荒、为人民”的伟大教导，我们在总结我院首届工农兵学员试用《正常人体学》教材的教学经验的基础上，对原《正常人体学》进行了修改和补充。我们曾到皖南、蚌埠分院，部分学生连队以及部分临床医师中听取了对教学大纲和教材初稿的意见，得到有关单位的大力支持和帮助。

二、鉴于“形态学”和“机能学”的实验方法不同、目前教师讲授“四合一”新教材尚有一定的困难、有些问题尚待进一步探讨，此次在编排上将形态及机能的内容分别相对地集中。当前这样做我们感到有利于教学。

三、本教材中增加了“水、无机盐代谢和酸碱平衡”一章，其内容虽在其它各章中陆续有所提及，但鉴于该章是临床实践中经常遇到的重要问题，为了使学员们有一个系统的概念，使基础更好地为临床服务，我们认为将此内容集中起来是有益的。

四、根据工农兵学员提出：“教材可多编些，少讲些，以便今后工作中参考”的意见，我们把一些不拟讲解的内容【附】在有关章节的后面，供学员们参考。

五、由于我们对马、列的书和毛主席著作学的不好，接触临床时间较短，加之编写、付印的时间较紧，教材中难免有错误和不当之处，希提出批评、指正。

《正常人体学》编写小组

七二.二.一

目 录

第一章 细胞与组织	(1—11)
第一节 细胞	(1)
第二节 组织	(2)
第二章 运动系统	(12—64)
第一节 概述	(12)
第二节 躯干的运动	(17)
第三节 上肢的运动	(28)
第四节 下肢的运动	(42)
第五节 头颈部的运动	(56)
第三章 神经系统	(65—112)
第一节 概述	(65)
第二节 脊髓	(71)
第三节 脊神经	(75)
第四节 脑	(89)
第五节 脑的被膜、脑脊髓液循环和脑的血管	(95)
第六节 脑神经	(97)
第七节 传导路径	(102)
第八节 中枢神经系统各部分的机能	(106)
第九节 内脏神经(植物性神经)	(109)
第四章 呼吸系统	(113—129)
第一节 呼吸器官的形态结构	(115)
第二节 呼吸生理	(121)
第五章 消化系统	(130—159)
第一节 消化管的形态结构	(132)
第二节 消化腺的形态结构	(145)
第三节 消化器官的机能	(149)
第六章 新陈代谢	(160—180)
第一节 糖代谢	(160)
第二节 脂类代谢	(164)
第三节 蛋白质代谢	(166)
第四节 糖、脂类、蛋白质代谢的相互联系和相互影响	(169)
第五节 肝脏在物质代谢中的作用	(173)
第六节 能量代谢与体温调节	(176)
第七章 血液	(181—192)

第一节 概述.....	(181)
第二节 血液组成.....	(183)
第三节 血液凝固.....	(189)
第四节 血型.....	(191)
第八章 循环系统	(193—239)
第一节 心脏.....	(194)
第二节 血管.....	(197)
第三节 淋巴系.....	(217)
第四节 心脏的生理.....	(225)
第五节 血管的生理.....	(232)
第六节 循环系统机能调节.....	(237)
第九章 泌尿系统	(240—251)
第一节 泌尿器官的形态结构.....	(240)
第二节 尿的生成和排出.....	(246)
第十章 生殖系统	(252—264)
第一节 概述.....	(252)
第二节 男性生殖器的形态结构.....	(253)
第三节 女性生殖器的形态结构.....	(257)
第四节 会阴.....	(260)
第五节 女性生殖器的生理.....	(261)
第十一章 水、无机盐代谢和酸硷平衡	(265—275)
第一节 水和钾、钠、氯代谢.....	(265)
第二节 酸硷平衡.....	(269)
第三节 钙和磷代谢.....	(274)
第十二章 内分泌腺	(276—282)
第一节 甲状腺.....	(276)
第二节 肾上腺.....	(277)
第三节 垂体.....	(280)
第四节 内分泌腺的相互关系和调节.....	(281)
第十三章 感觉器官	(283—293)
第一节 视觉器官——眼.....	(283)
第二节 听觉器官——耳.....	(287)
第三节 眼和耳的机能.....	(290)
第四节 皮肤.....	(292)
第十四章 应用解剖	(294—328)
第一节 下肢.....	(294)
第二节 上肢.....	(301)
第三节 颈前部.....	(307)
第四节 胸部.....	(311)
第五节 腹部.....	(315)

第一章 细胞与组织

第一节 细胞

一、细胞的概念

细胞是人体的形态、功能和发育的基本单位。毛主席教导我们：“和形而上学的宇宙观相反，唯物辩证法的宇宙观主张从事物的内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展，即把事物的发展看做是事物内部的必然的自己的运动，而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。”人体细胞的形态结构，随其机能和所处环境的不同而不同。细胞通过细胞间质与周围环境不断地进行新陈代谢，其中包括物质代谢、生长、繁殖、衰老、死亡等，经常处于变动状态。因此人体细胞的存在不是孤立的、静止的。在学习细胞形态结构的时候，既要考虑到机能和结构的紧密联系，又要考虑到周围环境对细胞的影响。

二、细胞的结构(图 1—1) “在特殊性中存在着普遍性，在个性中存在着共性。”

各类细胞的形态大小各不相同，但一般都有细胞膜、细胞质和细胞核。

(一)细胞膜 是细胞表面的一层薄膜，具有通透性，对各种物质的通过具有选择能力，能维持细胞内外的酸碱度及无机盐的平衡，可以排出废物和吸取有用物质，对维持细胞的正常生理机能起着重要作用。

(二)细胞质 位于细胞膜内和细胞核以外的部分。一般分基质、细胞器及内含物三部分。基质为胶状物质。细胞器是细胞质特殊分化的部分，有线粒体、内网器和中心体等。它们与细胞呼吸、代谢、分泌、分裂等活动有关。内含物如糖元、脂肪、色素、分泌物等。它不是细胞本身的固有结构，而是细胞代谢过程中的产物，随着细胞的生理状态增减或消失。

(三)细胞核 人体的细胞，除成熟红细胞外均有细胞核。一般只有一个核，有的细胞有多个核，象横纹肌细胞可达百余个核。细胞核的数目、形态和位置在各种细胞是不同的，但都有核膜、核质和核仁的共同结构。核膜是细胞核表面的一层薄膜，同细胞膜一样具有通透性。核内含有一个或多个圆形小体，叫核仁。核质在生活细胞中呈均质状态，主要成分是核蛋白。如果把细胞染色，可见到核内还有细小的颗粒称染色质。细胞

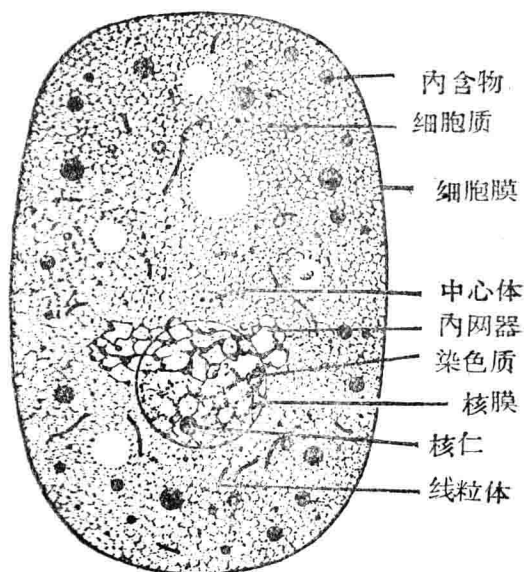


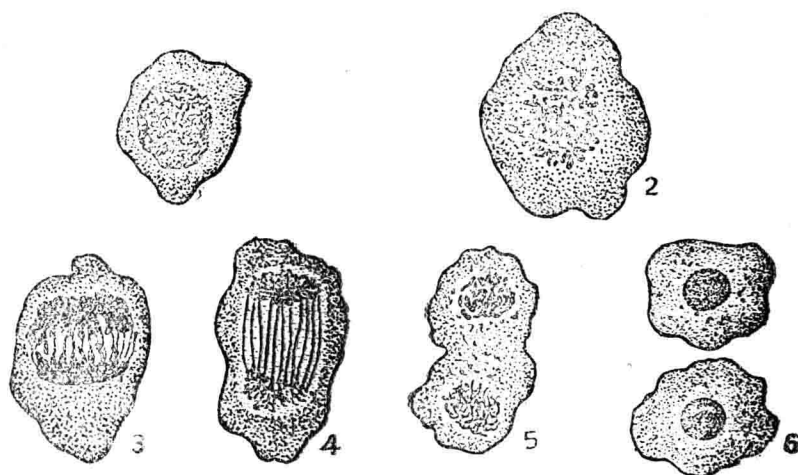
图 1—1 细胞模式图

核的主要功能是调节蛋白质的合成，对细胞分裂、生长、再生均有关系。

三、细胞的分裂(图 1—2)人体的生长、发育、生殖以及损伤后的创伤修复等，都是通过细胞的繁殖来实现的。而细胞通过分裂方式来繁殖。细胞分裂有直接分裂(无丝分裂)和间接分裂(有丝分裂)两种方式。直接分裂的过程比较简单，分裂时细胞核逐渐拉长，中间变细，胞质也向两端移动，最后分裂成两个新细胞。间接分裂的过程比较复杂，主要变化是核内染色质变成染色体，并分为两组，分别移至细胞两极，同时胞膜、胞质中间不断缩窄，最后形成两个新细胞。



直接分裂



间接分裂或有丝分裂

图 1—2 细胞的分裂

第二节 组 织

“这是两个认识的过程：一个是由特殊到一般，一个是由一般到特殊。”

组织是由形态、功能和来源基本相同的细胞和细胞间质组成，这是一切组织的共性。但每种组织又有其特殊性，人体组织依据其特殊性可分为上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织四大类。

一、上皮组织 上皮组织是由密集的细胞和少量的细胞间质组成。根据形态功能的不同，分被复上皮、腺上皮和感觉上皮三种。

(一)被复上皮 即一般通称的上皮组织。由一层或多层细胞组成，细胞间质少，细胞紧密排列成膜状，复盖于体表和体内各种管腔的内表面。上皮组织的基底面是结缔组

织，两者交界处有一层薄而均质的膜，叫基膜。通过此膜，上皮组织同结缔组织进行物质交换。上皮内一般没有血管，但有神经末梢分布。

根据细胞层次和形态，被复上皮可分为以下几种：

1. 单层上皮

(1) 单层扁平上皮 (图1—3) 由一层扁平细胞组成，细胞边缘呈锯齿状，扁圆形的细胞核位于中央。心脏、血管、淋巴管内壁的单层扁平上皮叫内皮，胸膜、腹膜、心包膜的单层扁平上皮叫间皮。

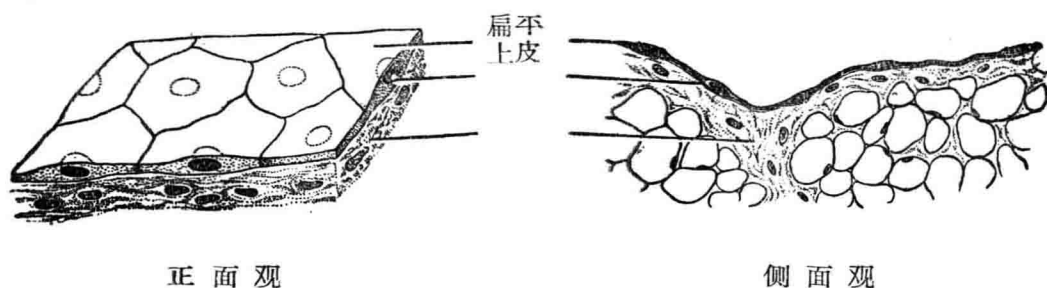


图1—3 单层扁平上皮 (浆膜)

(2) 单层立方上皮 (图1—4) 由矮稜柱状细胞组成，侧面看细胞呈立方形，表面观呈六角形。核位于中央。这种上皮分布于甲状腺及肾集合管。

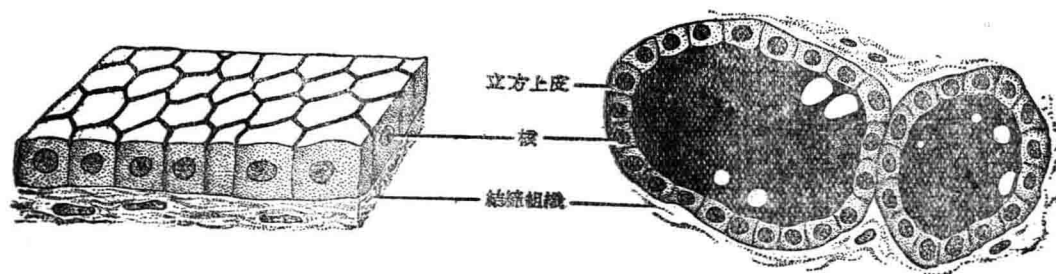
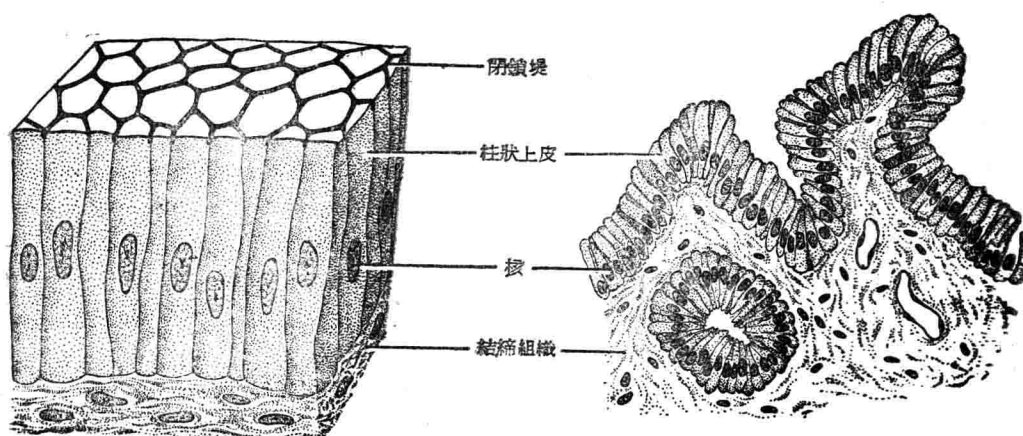


图1—4 单层立方上皮 (甲状腺)

(3) 单层柱状上皮 (图1—5) 由一层较高的稜柱状细胞组成，侧面观呈长方形。核呈椭圆形，靠近细胞的基部。这种上皮分布于肠胃道、子宫、输卵管等处。



5. 单层柱状上皮

6. 单层柱状上皮切面图(胆囊)

图 1—5 单层柱状上皮(胆囊)

2. 复层上皮

(1) 复层扁平上皮(复层鲐状上皮)(图 1—6) 这种上皮浅层细胞是扁平的, 中间层是数层多边形细胞, 基层的细胞为矮柱状。基层细胞常具分裂现象。浅层细胞不断衰老脱落, 深层细胞不断增生加以补充。这种上皮分布于皮肤的表皮和皮肤相连的孔道, 如鼻腔、口腔、食道、肛门、阴道等处。

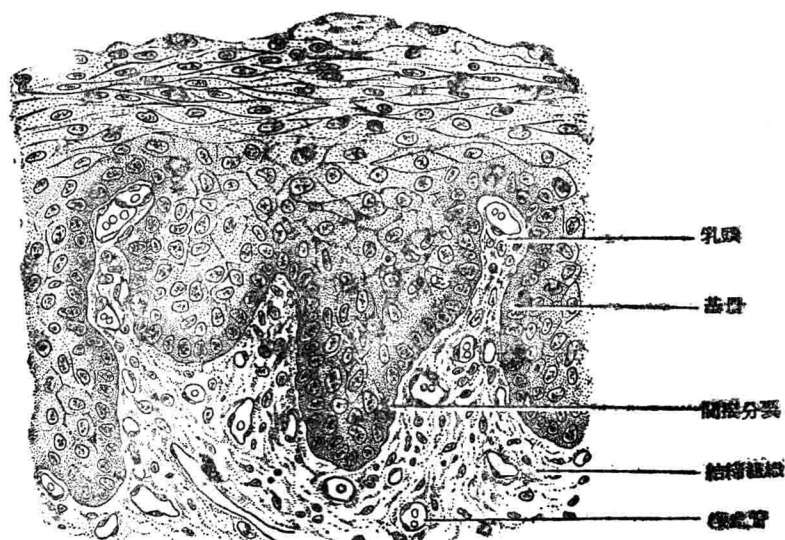
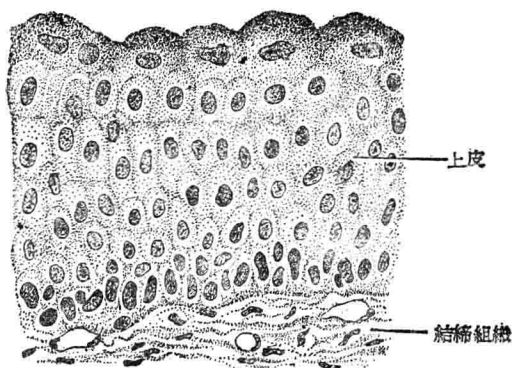


图 1—6 复层扁平上皮(食道)

(2) 变移上皮(图 1—7) 这种上皮细胞的层数和形态, 随器官的生理状况的变化而改变, 收缩时层数增多, 膨胀时减少。分布于膀胱等处。



收缩时



膨胀时

图 1—7 变移上皮 (膀胱)

3. 假复层柱状纤毛上皮 (图 1—8) 由一层高矮不等、形状不同的细胞组成。上皮细胞均起于同一基膜上, 但有的细胞不能达到上皮的游离面。细胞核也排列在不同高度上, 因此在切片观察时很象复层, 其实只有一层细胞。上皮表面有纤毛, 由细胞质突起形成。纤毛有助于排出痰液和灰尘。该上皮分布于气管和支气管。

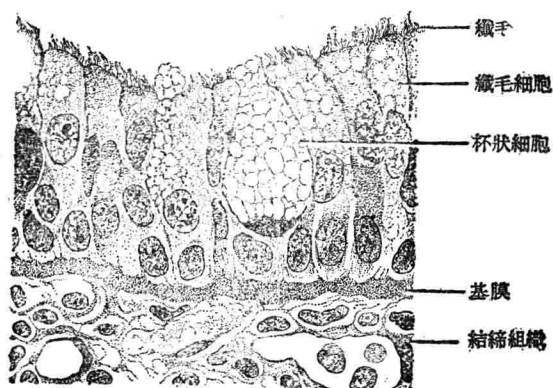


图 1—8 假复层柱状上皮 (气管)

(二) 腺上皮和腺体 具有分泌作用的上皮叫腺上皮。以腺上皮为主要成分构成的器官叫腺体。根据有无排泄管将腺体分为: 1. 有管腺, 如唾液腺等, 其分泌物由导管排出, 称外分泌腺; 2. 无管腺, 如甲状腺、肾上腺、脑垂体等, 其分泌物叫激素, 直接进入血液内, 随血流分布全身, 参与调节控制组织或器官的功能活动和物质代谢, 故亦称内分泌腺。

二、结缔组织 结缔组织同上皮组织类似, 由细胞和细胞间质组成,

不过细胞少, 细胞间质多。细胞间质包括基质和纤维。结缔组织在体内分布极广, 形态亦多种多样, 具有支持、保护、营养和修复等功能。一般所指的结缔组织是疏松结缔组织、緻密结缔组织、网状组织, 但广义的结缔组织还包括骨、软骨、血液和淋巴。

(一) 疏松结缔组织 (蜂窝组织) (图 1—9) 疏松结缔组织分布在全身组织和器官之

间,并伴随神经血管进入器官内。由细胞、基质和纤维组成。

1.细胞 种类很多,主要有以下几种:

(1)成纤维细胞 是结缔组织的主要细胞。细胞扁平多突起,轮廓不清。一般认为它与基质及纤维的产生有关,常参与疤痕形成。在异物侵入时,成纤维细胞又能在异物的周围形成结缔组织包囊,故对异物的侵害起防御作用。

(2)组织细胞 细胞轮廓清楚,形状不定,常有突起。它具有吞噬能力,能吞噬细菌和异物,亦称巨噬细胞。

(3)浆细胞 细胞卵圆形或圆形,核呈车轮状偏于细胞一侧。浆细胞可产生抗体,增强机体免疫能力。在慢性炎症时,此种细胞增多。

(4)脂肪细胞 细胞较大,胞质内充满脂肪滴,核被挤压成扁平状,位于细胞一侧。脂肪细胞聚集的结缔组织叫脂肪组织,具有支持、保护、隔热和缓冲等作用。

2.基质 是无色透明的胶状物,内含由蛋白质和透明质酸组成的糖蛋白。透明质酸能增加基质的粘稠度,阻止侵入体内的细菌扩散,对机体起保护作用。某些细菌(如链球菌)可分泌透明质酸酶,分解透明质酸,从而使细菌容易在疏松结缔组织中蔓延,引起弥漫性炎症,叫蜂窝组织炎。

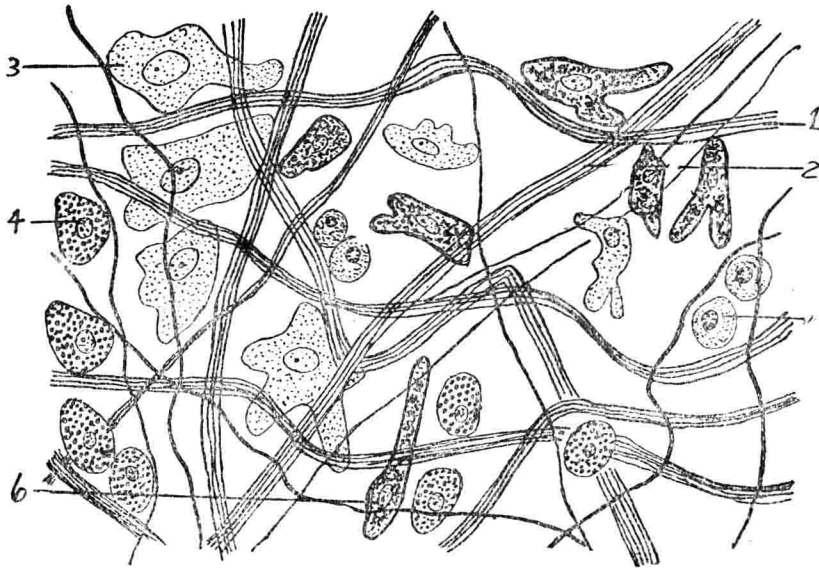


图1—9 结缔组织:

1.胶原纤维 2.弹性纤维 3.成纤维细胞 5.浆细胞 6.组织细胞

基质内含有从毛细血管内渗出的液体,叫组织液。

3.纤维

(1)胶原纤维 新鲜时为白色,富有韧性,常集成束,呈波浪带状。

(2)弹性纤维 新鲜时为黄色,具弹性,纤维呈细丝卷曲状。

(二)緻密结缔组织 主要由胶原纤维组成。胶原纤维有的平行排列,密集成束,构成腱;有的交织成网,如皮肤的真皮和器官的被膜等。

(三)网状组织 由网状细胞、网状纤维和基质组成。网状细胞呈星形,多突起,核

大且有两个或数个核仁。细胞突起彼此连接成网，依附在网状纤维上。网状纤维细短，大量积聚时则形成细密的网。网状细胞能吞噬异物，成为巨噬细胞，也能分化成各种血细胞。该组织分布于淋巴结、扁桃体、肝、脾和骨髓等处。

网状内皮系统 是一个细胞系统，它指的是除开嗜中性白细胞以外，体内一切具有吞噬能力的细胞而言。其中包括淋巴结、脾、骨髓内的网状细胞，脾、肾上腺、脑垂体等血窦的内皮细胞，肝窦中的星状细胞(枯否氏细胞)、疏松结缔组织的组织细胞，淋巴和血液中的大单核细胞，肺泡隔内的尘细胞，中枢神经系统的小胶质细胞等。其主要成分是网状组织的网状细胞和血窦的内皮细胞，故称网状内皮系统，或称巨噬细胞系统。这个系统的细胞，均具有吞噬能力，能吞噬侵入体内的细菌、异物和衰老死亡的细胞，另外还参与造血及胆色素和铁代谢等。

(四)软骨 呈固体状态，由软骨细胞、基质和纤维组成。根据所含纤维的不同分为透明软骨、弹性软骨和纤维软骨。透明软骨在普通标本中看不出胶原纤维和基质的区别，如成人的肋软骨和骨的关节软骨。弹性软骨的基质中含有大量弹性纤维，如耳廓和喉会厌软骨。纤维软骨的基质内含有大量成束的胶原纤维，如椎间盘等。软骨内无血管和神经分布，营养靠外周软骨膜血管供应，因此软骨炎的痊愈比较缓慢。

三、肌肉组织 主要由肌细胞组成。肌细胞细而长，呈纤维状，亦称肌纤维。肌肉组织具有收缩能力，是人体运动的物质基础。根据肌细胞形态和分布的不同，可分为平滑肌、骨骼肌和心肌三种。

(一)平滑肌(图1—10) 肌细胞呈长梭形。细胞质内含肌质和肌原纤维，肌原纤维无横纹。细胞核一般只有一个，椭圆或杆状，与细胞纵轴平行，位于中央最宽部。平滑肌分布于血管及消化、呼吸、生殖、泌尿系统等内脏器官的管壁上。

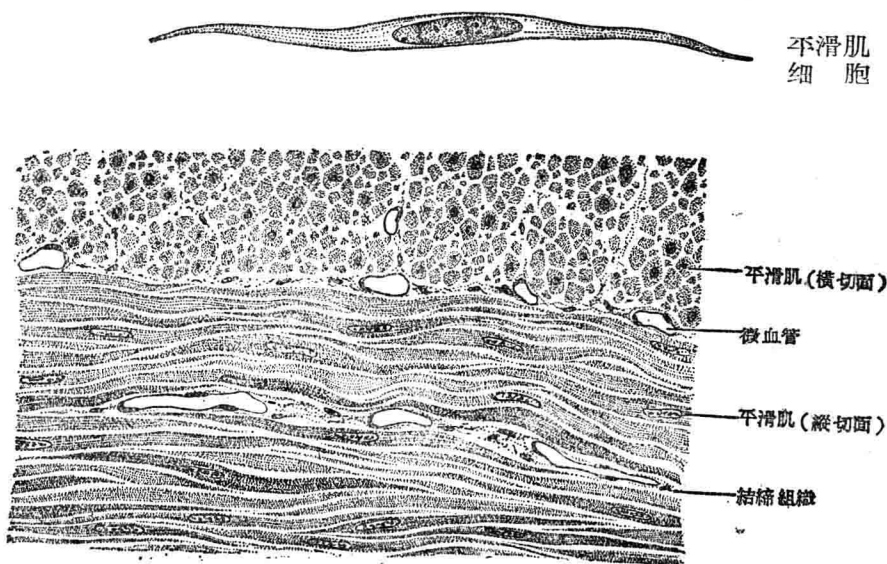


图1—10 平滑肌

(二)骨骼肌(横纹肌)(图1—11) 肌细胞呈长园柱状，肌原纤维有明暗相间的横纹。每一肌原纤维的明和暗带都与邻近肌原纤维的明和暗带排在同一水平面，因此使得肌

细胞具有横纹。细胞核数目较多，位于细胞周围。肌质内线粒体大而多，故代谢极为旺盛。骨骼肌分布于躯干、四肢的骨骼上和舌、咽、喉和食道上 $\frac{1}{3}$ 等处。

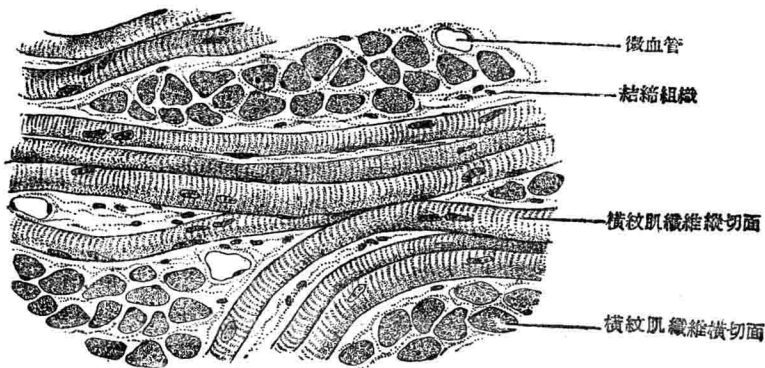


图 1—11 骨 骼 肌

骨骼肌的粗细、大小与运动有关，瘫痪的肌群因长期不动可引起肌细胞萎缩。

(三)心肌(图 1—12)肌细胞分枝，彼此连接成网。肌原纤维亦有明暗相间的横纹，但不如骨骼肌的明显。核位于细胞中心，肌质内富有糖元和线粒体。它构成心脏的肌层。

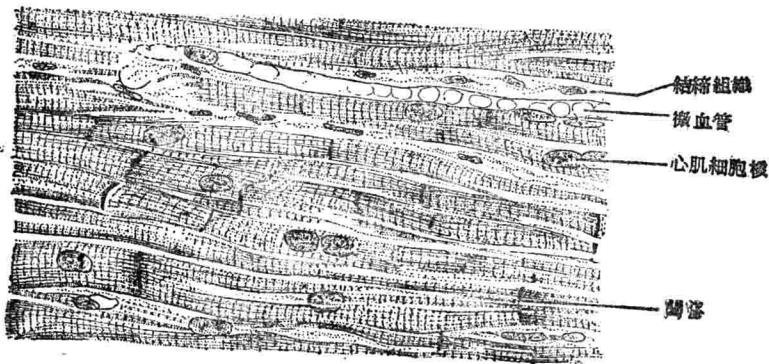


图 1—12 心 肌

四、神经组织 神经组织是由神经细胞和神经胶质组成。神经细胞具有接受刺激和传导冲动的功能。神经胶质细胞具有支持、保护和营养等功能。神经组织组成神经系统，调节机体的生命活动。

(一)神经细胞(神经元)(图 1—13)是神经组织的主要成分，由细胞体和突起两部分构成。

1.细胞体 形态和大小很不一致。细胞核大而圆，核仁明显。胞体内含有神经原纤维，呈细丝状，在胞体内交错行走，伸入突起后即平行排列，它的功能目前还不清楚。胞体内还有一种特殊物质，称虎斑小体(尼氏小体)，化学成分是核糖核酸，与蛋白质合成有关。

2.突起 由细胞体发出，分树突和轴突。

(1)树突 由胞体直接发出，可有一根或多根。基部较粗，逐渐反复分枝，形似一

树。树突能接受刺激，将冲动传向细胞体。

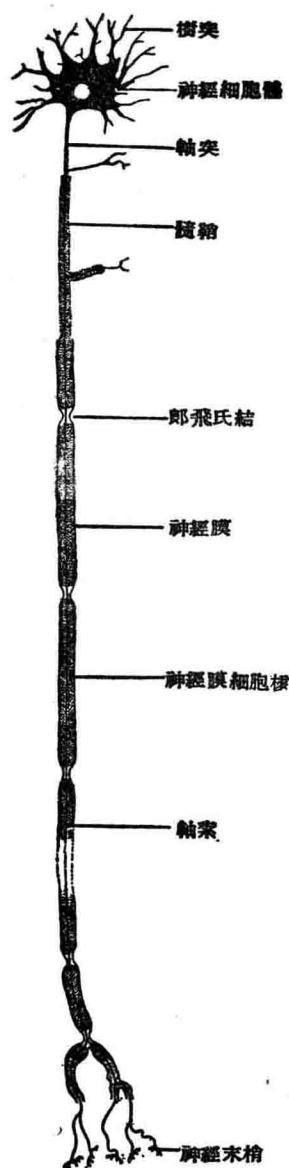


图 1—13 神经元模式图

(2)轴突 也由细胞体发出，只有一根，细而长，分枝少且多在末梢端。轴突能将冲动传离细胞体。

根据神经元的机能，可分成感觉神经元，运动神经元和联络神经元三种。

神经纤维 由神经细胞轴突及其周围被膜共同构成。被膜内层是髓鞘，其主要成分是髓磷脂，外层是神经膜细胞(雪旺氏细胞)。被膜中两层结构都有的，叫有髓神经纤维；被膜无髓鞘而只有神经膜细胞或其他神经胶质细胞的，叫无髓神经纤维。神经纤维除构成中枢神经系统的白质外，还集合成束，构成周围神经。

神经末梢 周围神经的每一纤维，其末端分枝终止于身体其他组织内时，形成一种特殊装置，称神经末梢。

一个神经元的轴突末梢终止在另一种神经元的胞体或树突上的接触点，称为突触。这里仅仅是胞膜的接触而不是胞质的连接。突触结构使兴奋传递沿着一个方向进行。

(二)神经胶质(图 1—14)是神经组织的重要成分，由多突起的细胞组成，但胞质内没有神经原纤维和虎斑小体，核无大而圆的核仁。其机能对神经元有支持、保护、营养和修复的作用，如小胶质细胞和神经膜细胞等。小胶质细胞具有吞噬异物和细菌的能力。

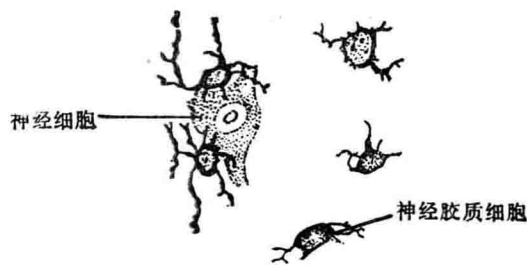


图 1—14 神经胶质细胞

【附】神经组织的再生 神经组织具有一定的再生能力。毛主席教导我们：“正确的东西总是在同错误的东西作斗争的过程中发展起来的。”过去，外国教科书上都认为神经细胞是高度分化的细胞，没有再生的能力。近年来，国内外的一些研究证明，神经细胞在一定条件下是可以无丝分裂或有丝分裂进行繁殖的。但新生的细胞是否具有原神经细胞的功能，尚不清楚。

周围神经纤维损伤后，是能够再生而且机能上也是可以恢复的。神经纤维损伤断裂，其与胞体失去联系的远段发生退化、溶解、消失，仅留下神经膜细胞。神经膜细胞通过有丝分裂繁殖，形成神经膜细胞索。与细胞体连接的近段，逐渐伸入远段的神经膜

细胞索内，一直生长到原来神经末梢的所在地。所以断肢再植的肢体，其功能是能够恢复的。

*

*

*

几种基本组织结合在一起，分工合作共同完成同一的功能者称为器官。例如肺、肝、胃等。

为了担负某一方面的生理功能，一些功能相似的器官联合一起组成系统。例如消化系统是由口腔、食道、胃、小肠、大肠、肝、胰等器官组成。

人体可分为：运动系统、神经系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、内分泌器官和感觉器官等九大部分。

毛主席教导我们：“马克思主义者看问题，不但要看到部分，而且要看到全体。”任何器官、系统都是整个人体不可分割的一部分，它们互相依赖、互相矛盾，有着不可分割的内在联系。个别器官可以影响整个人体，整体的情况也可以在某个器官、系统得到反映。所以，在学习中必需用辩证唯物主义的观点来看问题，要有整体观念。

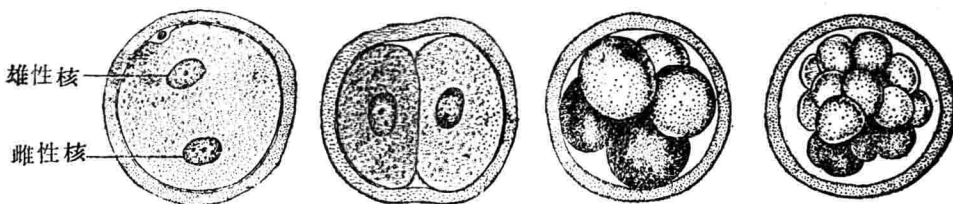
*

*

*

【附】人胚发育简述(图1—15)：人体的生殖细胞，包括精子和卵细胞，是个体发生的基础。成熟精子和卵细胞结合，彼此进行物质同化，形成一个受精卵。根据人胚发育过程，可分为：1.卵裂期，在第一周，受精卵通过分裂，形成一个中空的球状结构，叫胚泡。胚泡的表面细胞叫滋养层，腔内一小细胞团称内细胞群。内细胞群一端附在滋养层上。2.二胚层期，在第二周，内细胞群先后出现两个腔隙，与滋养层相连的叫羊膜囊，接近胚泡腔的叫卵黄囊。两个囊之间有一由两个细胞层构成的盘状结构，称胚盘。此两细胞层即近羊膜囊的外胚层和近卵黄囊的内胚层。胚盘将发育成胎儿部分。滋养层、羊膜囊和卵黄囊的去向，以后妇产科再介绍。3.三胚层期，在第三周，胚盘的内外胚层间又出现新的细胞层，称中胚层。此时胚盘具有内中外三个胚层的结构。人体及其组织器官都是由此三胚层分化来的。外胚层将分化成神经系统、皮肤的表皮及其衍生物。中胚层将分化成结缔组织、肌肉、骨和软骨组织、心血管系统及部分泌尿生殖系统的上皮组织。内胚层将分化成消化系统、呼吸系统的上皮，以及肝、胰、胆囊、甲状腺和甲状旁腺等的上皮组织。由中胚层分化出来一些星形细胞，填充在内中外三胚层之间，称间充质。间充质细胞是一种幼稚细胞，在一定条件下能分化为其他细胞。

胚胎不断发育，第四周胚体由盘状变成圆柱状，至第八周，外形已具人的模样，所有内部器官均已初步形成。第三个月开始进入胎儿期，以后主要是生长和组织进一步分化。



受精卵分裂