

# 正常人体机能形态学

( 护 训 队 教 材 ) .

福建医科大学教育革命组

1971.5.

# 毛主席语录

青年应该把坚定正确的政治方向放在第一位。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

改革旧的教育制度，改革旧的教学方针和方法，是这场无产阶级文化大革命的一个极其重要的任务。

不破不立。破，就是批判，就是革命。破，就要讲道理，讲道理就是立，破字当头，立也就在其中了。

# 目 录

第一章	： 概 述	.....	1
第二章	： 运 动 系 统	.....	7
第三章	： 消 化 系 统	.....	17
第四章	： 新 陈 代 谢	.....	24
第五章	： 血 液	.....	28
第六章	： 循 环 系 统	.....	33
第七章	： 呼 吸 系 统	.....	46
第八章	： 泌 尿 系 统	.....	51
第九章	： 生 殖 系 统	.....	55
第十章	： 内 分 泌	.....	59
第十一章	： 神 经 系 统	.....	62
第十二章	： 感 觉 器	.....	70

# 最高指示

为什么人的问题，是一个根本的问题。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。

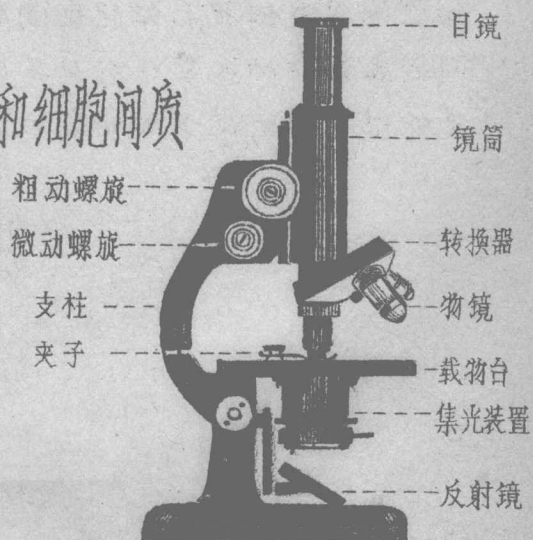
## 第一章 概 述

学习人体结构和机能的目的，是为了解疾病发生，发展的规律，掌握同疾病作斗争的方式、方法，为预防疾病与诊治疾病打下基础。在实践中，用战无不胜的毛泽东思想，认真总结经验，“有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”，更好地为工农兵服务。

首先，我们要了解人体的结构和功能。人体是由各种器官组成的极为完整的有机体。它的各部分，并不是简单的拼接，而是紧密结合，互相关联，互相依赖着的。

### 一、 细胞和细胞间质

人体各个器官都是由无数微小的细胞构成的。细胞是构成人体的主要形态单位，是人体构造和发育的基础，只有放在显微镜下才能看到它。



显微镜的构造图 一 / 一

一切细胞都是由细胞膜、细胞质和细胞核三个基本部分构成的。每个细胞的外面，有一层细胞膜包着，是一种半透膜，它具有保持细胞外形，吸取营养物质和排出废料的作用。细胞里面有细胞质，其中主要是蛋白质，它是细胞进行新陈代谢和功能活动的主要场所。而在细胞质里还有一个细胞核（图1）核内有核蛋白，它在细胞

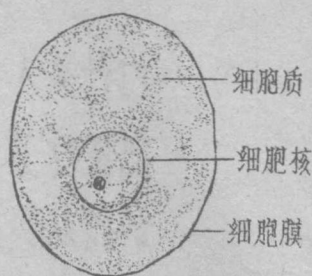


图1 细胞构造模式图

分裂、繁殖中起着重要的作用。但是构成人体各种器官的细胞，它们的大小、形状和性质是各有特点的，如血液里的血细胞是圆形的，起收缩作用的肌细胞是长形的，具有感受刺激和传导兴奋的神经细胞则有多而长的突起。

由于细胞的分工，就形成了在形态与功能上不同的各种组织，器官和系统。这些组织、器官和系统联合起来就形成了一个完整的人体；它们在人体的生命活动过程中，执行着发育、生长和生殖等各种生理功能。

细胞间质是细胞与细胞之间的物质。形式很多种：有的是液体的，例如血液中的血浆；有的是固体的，例如骨头里面的细胞间质；有的是纤维，例如皮下的蜂窝组织。

## 二、组织

人体的组织可分为：上皮组织，结缔组织，肌肉组织和神经组织四种。

(一)、上皮组织 上皮组织呈膜状。是由许多上皮细胞密集组合形成的。有些上皮组织覆盖在身体的表面，叫做表皮。有的构成

各种管道（如血管、消化管、气管、泌尿生殖道等）和囊腔（如腹腔、胸腔等）的内壁。

构成上皮组织的细胞形态和层数，因器官的功能而不同。其中有的是由一层细胞构成的单层上皮，如胃肠的上皮就是单层柱状的，有消化与吸收的作用；有的是由几层细胞构成的复层上皮，如皮肤的表皮和口腔的粘膜等，有保护作用；此外，还有一种上皮细胞下陷形成腺体，具有分泌物质的作用。如肠腺等（图2）

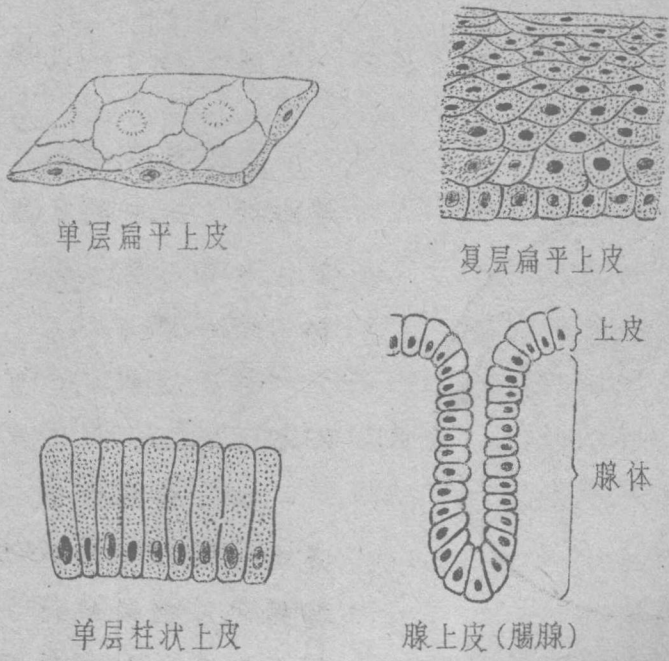


图2 上皮组织模式图

(二)、结缔组织 结缔组织在人体内分布很广，形态多样，功能复杂，其特点是细胞少，细胞不象上皮组织那样排列的整齐，而是彼此分散，细胞与细胞之间的距离较大。根据结缔组织的形态与功能的不同，作如下分类。

- 1、血和淋巴 在体内负责营养物的输送。
- 2、骨和软骨 对身体有支持保护作用。
- 3、纤维性结缔组织 有联接、防御的作用。

纤维性结缔组织又分为疏松结缔组织和致密结缔组织。 —3—

(1)、疏松结缔组织又叫蜂窝组织 人体内到处都有疏松结缔组织，它能象灰泥粘連砖块那样，将各种器官联系在一起。

(2)致密结缔组织 主要特点是纤维成分多，细胞成分少。如肌腱、韧带、真皮、骨膜等就是。

(三)、肌肉组织 主要由肌肉纤维（肌肉细胞）组成。肌肉的主要特性是能收缩和舒张。例如躯干和四肢的运动，消化管的蠕动，心脏和血管的收缩等，都和肌肉的收缩作用有密切关系。

肌肉组织根据其形态和功能的差异，可分为平滑肌、骨骼肌和心肌三种类型。

1、平滑肌 细胞呈梭形，主要分布于运动缓慢而持久的内脏和血管壁内（图3）。



图3 平滑肌

2、骨骼肌 是长柱形的多核细胞，原纤维上有横纹又叫横纹肌。分布于头、颈、躯干、四肢各部（图4）。

3、心肌 只分布于心脏（图5）

(四)、神经组织 脑和脊髓都是由神经组织构成的。神经组织由神经元（神经细胞）和神经胶质细胞所组成。神经元具有接受刺激、

发生兴奋和传导兴奋的作用。

每一个神经元，包括一个神经细胞体和其突起。突起分为树突和轴突两种。树突短而多，是接受刺激的一端，轴突较长，即一般所说的神经纤维，是传出神经冲动的一端。许多神经纤维集结成束，外包以结缔组织膜，就成为神经（图6）。

神经纤维的末端叫神经末梢，神经末梢都与各组织和器官相連，它能接受刺激和传出冲动，它们的构造是多种多样的。

神经胶质细胞对神经元具有支持、营养和保护作用。

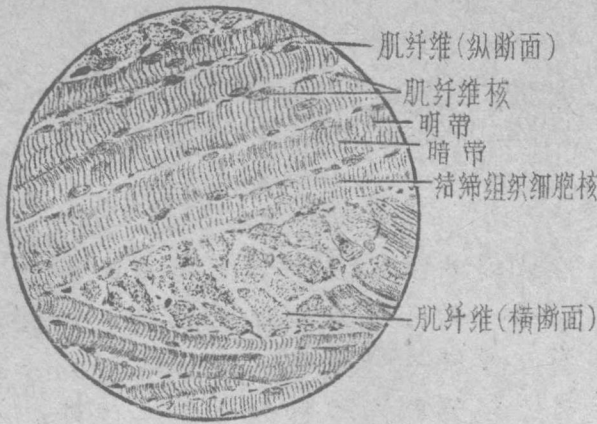


图4 骨骼肌

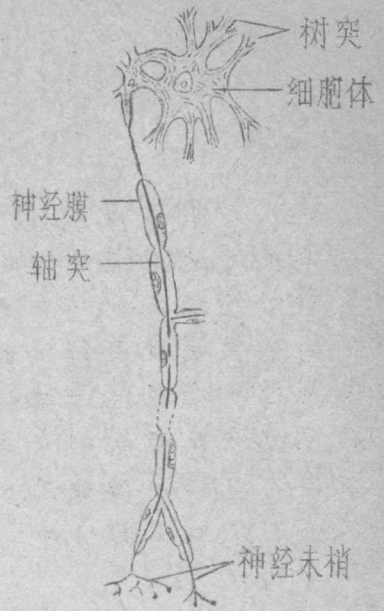


图6 神经元

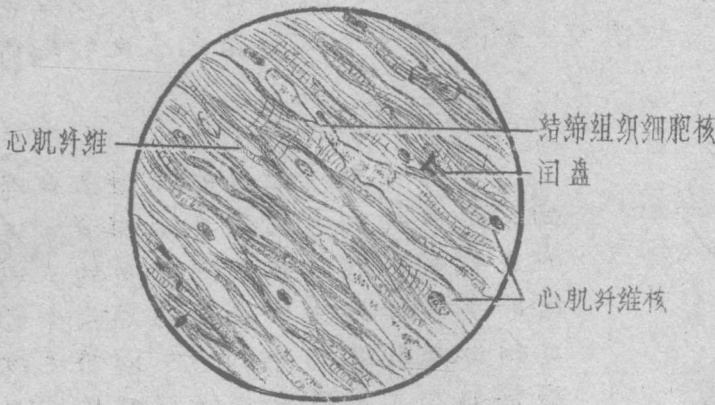


图5 心肌

### 三、器官和人体的各个系统

上面讲了基本组织有四种。由几种组织结合在一起，具有一定的形态和构造，能执行某种特殊任务，就成为一个器官，如耳、心、肺、胃等。

几种器官合在一起，共同执行一个任务，就成为一个系统。比如、食管、胃、小肠、大肠再加上肝、胰腺等器官；互相联系，共同进行消化工作，这就构成了一个消化系统。

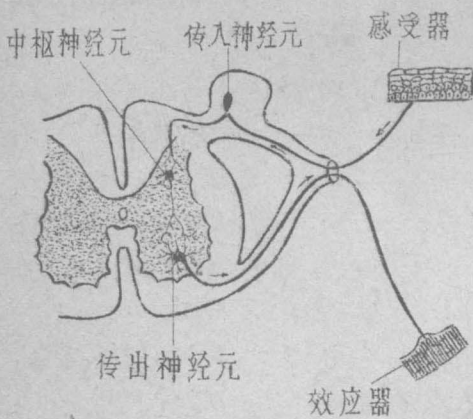
按照人体结构和功能的特点，将人体区分为运动器、血液循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、神经、内分泌和感觉器等十个系统，在神经系统的调节、控制下，构成极为完整的有机体。



## 四、神经系统的活动方式

### (一)、反射及反射弧

神经系统的基本活动形式是反射，反射是人体受到刺激后，在中枢神经系统参加下产生的一种应答反应。例如针刺皮肤以后，皮肤的感受器受到针的刺激，经传入神经把这种兴奋传到中枢，再由中枢将兴奋经传出神经传达到被刺部位的效应器（使其产生肌肉的收缩）这就是反射。反射动作经过的道路叫反射弧，它包括：1) 感受器；2) 传入神经元；3) 中枢神经元；4) 传出神经元；5) 效应器。构成反射弧的五部分中，如果有一部分损伤，就不能完成反射动作（图7）。



图七 反射弧模式图

### (二)反射的形式

身体中有一些反射是生来就有的，如食物到口后即分泌唾液，这种反射的反射弧是固定不变的，还有许多反射是生后在生活过程中经过训练而获得的。例如，以前吃过酸梅的人，再看到或听说酸梅，虽然没有去吃，也可以分泌唾液。人体通过这些反射活动，就能很好地适应环境的改变。

但是，人有思想意识，有主观能动作用，因此人对于内外界环境的

反应，往往受思想意识的影响。

## 复 习 题

- 一、细胞的基本结构如何？
- 二、人体有哪几种组织？以胃为例说明它各层组织。
- 三、说明一个神经元的构造。
- 四、膝反射是怎样产生的？

# 最高指示

理论的基础是实践，又反过来为实践服务。

## 第二章 运动系统

运动系统包括骨、关节和肌肉三部分。骨在运动时起杠杆作用，而关节则是运动的枢纽，肌肉的收缩就引起运动。它们在意识的控制下，在神经系统的调节下，在循环系统和其他各系统的密切配合下，三者构成统一的整体，从而准确地完成各种动作，作出确切的反应。

从运动系统各个部分组成的结构和它们的功能上来看，总是相互矛盾、相互对立，而又互相依赖、互相统一的。正如伟大领袖毛主席教导我们说：“事物的矛盾法则，即对立统一的法则，是唯物辩证法最根本的法则”。因此，我们学习这一章时，必须注意掌握运动器官的主要结构与机能的辩证关系，从而全面客观地去认识运动系统各个总体。以便应用这些知识，正确医治运动系统的损伤和疾患，保障广大工农兵的身体健康，在三大革命运动中发挥更大的作用。

### 第一节 骨的构造和功能

人体的骨骼是由206块形状不同的骨所构成的。由骨和骨的连接（关节）组成骨骼。

#### 一、骨的构造

每块骨都由骨质、骨髓和骨膜三部分构成（图1）。

把一块骨头锯开，可看到两种骨质；骨的外面为骨密质，长骨的体，骨密质最厚。骨的内部为骨松质，呈蜂窝样。它是由许多骨小片以一定方向交织而成。骨松质在长骨的两端和短骨的内部。

在活体内，骨髓充满在长骨的骨髓腔中和一切骨松质的网眼内，胎儿和幼儿的骨髓柔软，呈红色，叫红骨髓，它有造血机能（能产生红、白细胞），七岁以后，一部分红骨髓逐渐地被脂肪所代替，变为黄骨髓，就失去造血机能，成年之后，只有长骨两端短骨和扁骨内部充有红骨髓，它终生保持造血机能。

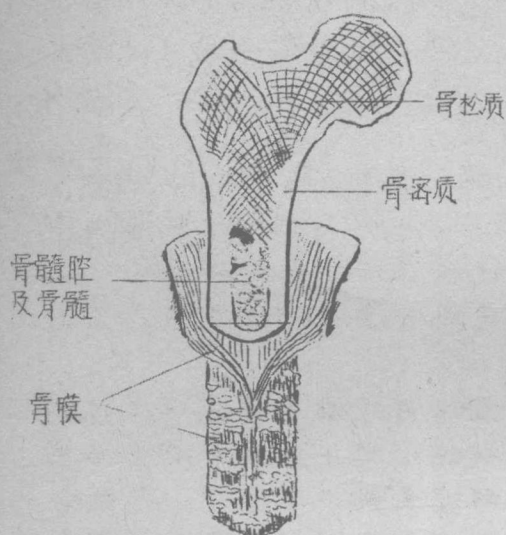


图1 长骨的构造

每一块骨，除关节面有一层关节软骨外，骨的其余部分，在表面都有一层结缔组织膜叫骨膜。骨膜有丰富的血管和神经，所以骨膜与骨的营养有关，如剥离骨膜后，骨就会坏死。骨膜内层在幼年时期参与骨的生长，成年以后处于静止状态，但对于骨的再生仍很重要。因此，骨膜与骨的加粗和骨折愈合有关。

## 二、骨的功能

(一)、支持功能 是人体的支架，维持体形。

(二)、保护器官 如保护颅腔、

胸腔和盆腔内的脏器。

(三)、运动功能 与肌肉配合，进行各种活动。

(四)、骨髓 是制造血细胞的场所。

(五)、骨又是钙和磷的贮存场所，身体需要的时候，随时可以从骨头里面吸取。

## 第二节 全身的骨骼及其连接

全身的骨骼，按其在人体上的部位可以分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分（图2）。

一、颅骨包括脑颅骨和面颅骨。颅腔由脑颅骨包围而成，是容纳和保护脑的地方，脑颅骨计有：枕骨、额骨、蝶骨、筛骨各一块，顶骨、颞骨各一对，面颅骨有下颌骨、上颌骨、颧骨等（图3）。

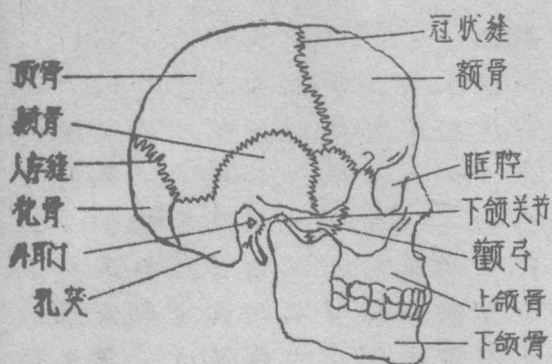


图3 颅骨侧面观

颅腔底部有一个大孔，称为枕大孔，此孔与椎管相通。颅底还有许多通过重要血管和神经的孔和裂。

面颅骨和脑颅骨共同构成眼眶和鼻腔。鼻腔中间有骨性鼻中隔，将鼻腔分为左右两半；鼻腔外侧壁上有上、中、下三个鼻甲和鼻道。

在颅骨里面，有几块骨的内面有空洞，这些空洞借它的开口与鼻腔相通，叫鼻旁窦（付鼻窦）。鼻旁窦其中主要有额窦，上颌窦，开口于中鼻道。

颅的前上部叫额部，后部为枕部，两侧为颞部，此处有外耳门、乳突和下颌窝；外耳门的前方为颧弓。

初生儿的颅盖各骨借结缔组织膜相连，在几个颅盖骨相交接的地方结缔组织膜比较宽大，称囟门。其中最大的叫前囟，为斜方形，位于顶骨与额骨之间，生后约二岁左右才能愈合（图4）。

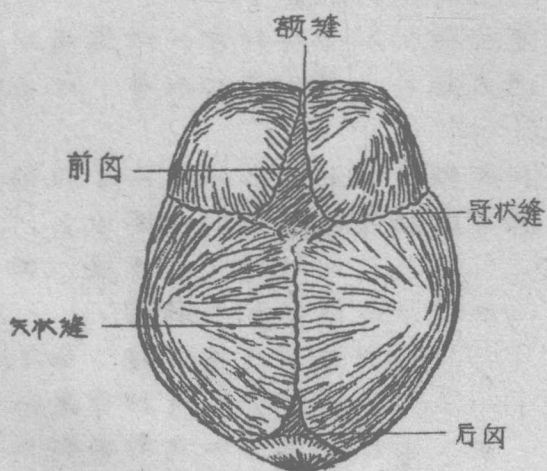


图4 新生儿的颅骨上面观

下颌骨呈马蹄铁形，可分一个体和两个下颌支。下颌支内面中央有下颌孔，分布于下颌骨牙齿的血管和神经由此进入。临床上拔下颌牙齿时，就是在下颌孔注射麻药。

下颌关节由下颌骨的下颌头和颞骨的下颌窝构成。下颌关节囊的前壁比较松弛，没有韧带加强，在大力张口时，可能发生下颌骨向前方脱臼。

两侧下颌关节在机能上是联合成为一个关节，能作开口、闭口，此外尚能作下颌骨的前进与

后退和下颌骨左右移动。

## 二、躯干骨及其连接

躯干骨由脊椎骨、肋骨和胸骨组成。

(一) 椎骨和脊柱 脊柱是躯干的支柱，由33块椎骨连接而成。椎骨可分为五种：颈椎7块，胸椎12块，腰椎5块，骶椎5块，尾椎4块。成年人的骶椎和尾椎已经愈合而构成1块骶骨和1块尾骨。

各种椎骨的大小和形状虽各不相同，但在构造上基本相似。每块椎骨有一椎体，椎体后面有一椎孔，所有椎孔互相连接起来形成椎管，椎管上与枕骨大孔相连，内有脊髓。椎管两侧由脊髓发出的脊神经穿出椎间孔。此外，椎骨还向后伸出棘突(图5)。第七颈椎棘突很长，低头时看得很明显，常作为计算胸椎、腰椎数目的标记。

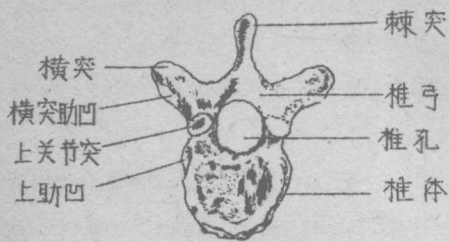


图5 第六胸椎上面观

各个椎骨的椎体间有一类似橡皮垫子的纤维软骨，叫椎间盘。

(二) 胸骨、肋骨和胸廓 胸骨在胸前部中央，分胸骨柄、胸骨体和胸骨剑突三部。胸骨柄、体相连接处比较凸出，叫做胸骨角，很容易摸到。从此向外摸，就是第二肋骨，可作为计算肋骨和肋间隙的标记。

肋骨共12对，都是弓形的，后连胸椎，1-7对肋骨，前端借助软骨和胸骨相连。7-10对肋软骨连成肋弓，第11与12肋骨，不与胸骨连接。

胸廓是由胸骨、肋软骨，肋骨和胸椎组成的，形似笼子。人的胸廓上口小，下口大，有保护心、肺等胸腔脏器的作用(图6)。

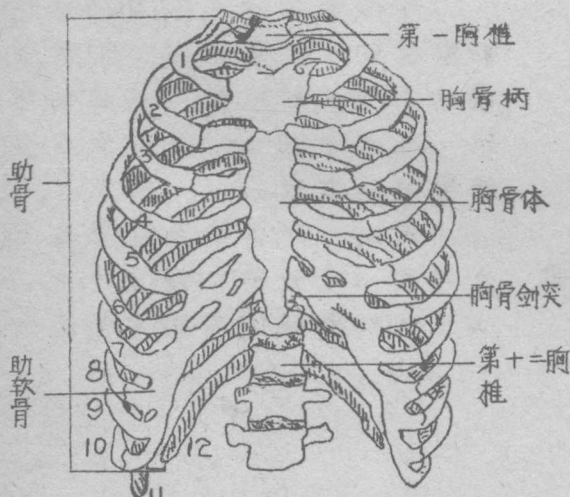


图6 胸廓(前面观)

三、四肢骨及其连接 四肢骨分上肢骨和下肢骨。

(一) 上肢骨及其连接(图7)

1、肩胛骨 肩胛骨是一块三角形扁骨，在胸廓两侧的后上部。肩胛骨的外侧有一浅窝叫关节盂，与肱骨头构成肩关节。此关节的特征是：头大窝浅、关节囊松弛而薄，灵活性大，在关节囊的上部、后部



1、髌骨 髌骨由髌骨、耻骨和坐骨合成。这三块骨头会合处的外侧有一深窝叫髌窝。髌骨上有髌骨窝，髌前上棘和坐骨结节。左右髌骨在前方借软骨连接的地方叫耻骨联合。髌骨上缘肥厚，名髌嵴，很容易摸到。

骨盆 由左右髌骨和骶、尾骨连接而成。中间形成一个大空腔，叫盆腔。骨盆上方敞开的部分叫做假骨盆，下半部叫真骨盆或小骨盆（图10）。

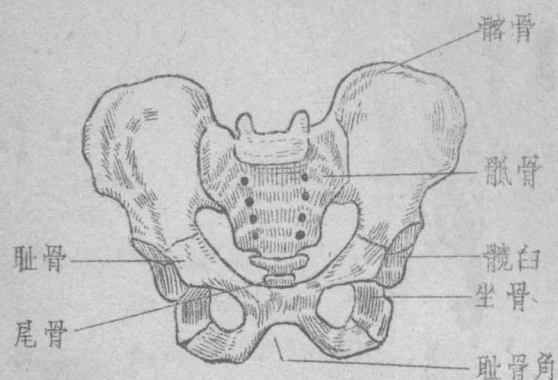


图10 骨盆

盆腔中容纳着内生殖器，直肠和膀胱等器官。女性的骨盆下口，是分娩时胎儿经过的产道。骨盆的大小与分娩的难易很有关系。

2、股骨（大腿骨）是典型的长管状骨，上端有股骨头，与髌窝相连接，构成髌关节。此关节的特点是髌窝窝深，关节囊厚而紧张，故稳固性大于灵活性，可做屈、伸、收、展和旋转等运动。髌关节的运动范围受其特点所限，故不如肩

关节广泛。但髌关节的关节囊后下方较为薄弱，因此，外伤性髌关节脱位多见后脱位。

股骨下端膨大，与小腿的胫骨构成膝关节，它是人体上最大的关节。

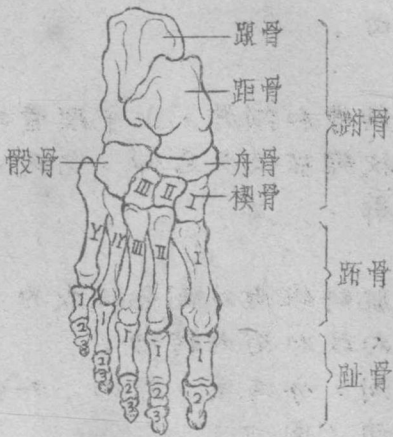
3、髌骨（膝盖骨）在膝关节前方，位于肌腱里面。

4、小腿骨 胫骨、腓骨合称小腿骨。

胫骨在内侧，又粗又长，腓骨在外侧，比较细。这两块骨头的下端突出，叫内踝和外踝。胫骨的上端和股骨形成膝关节，下端和距骨等形成踝关节，踝关节主要作背曲、跖屈运动。

5、足骨 分为跗骨（7块）、跖骨（5块）、趾骨（14块）三组。这三组骨头连接起来呈弓形，叫足弓，足弓能使身体站得稳，省力，走路省劲。扁平足时，此弓较浅，走起路来容易疲乏（图11）。

# 复习题



- 一、长骨的构造如何？
- 二、脊柱和胸廓的组成。
- 三、结合活体、查数椎骨、肋骨、定出髂脊、髂前上棘、坐骨结节的位置？
- 四、为什么下颌关节容易向前方脱位？肩关节容易向下方脱位？肘关节容易向后方脱位？髋关节容易向后方脱位？并说明各个关节的运动形式？

图11. 足骨

## 第三节 肌肉

肌肉是运动系统的动力装置。肌肉愈锻炼就愈发达。反之，肌肉长期不运动或失去神经支配，肌肉就会慢慢地萎缩起来。

一切动作都是肌肉运动的结果，而肌肉所以能运动，是在于它能够收缩。当肌肉收缩时，不仅产生我们所要做的动作，同时也产生热，这是我们身体里面所需热量的主要来源之一。这些热量是体温的主要来源。

筋膜分两种：(1)浅筋膜又称皮下筋膜，位于皮下，大多含有脂肪，如在手掌和足底的浅筋膜较为发达，能对内外压力起缓冲的作用。(2)深筋膜 在浅筋膜的深面，直接盖于肌肉的表面，并伸入肌层之间，将不同肌层互相隔开，并能形成鞘状结构，包裹神经血管。

### 一、头部肌肉

头部肌可分为表情肌和咀嚼肌两类。

#### (一)、表情肌

此肌能作表达感情的动作，象哭、笑、皱眉等等。它们都是一些小肌肉。

#### (二)、咀嚼肌

这是管咀嚼食物的肌肉，重要的有咬肌和颞肌。



## 二、躯干的肌肉

包括颈部、胸部、腹部、背部的肌肉。

### (一)、颈部的肌肉

胸锁乳突肌是重要的颈部肌，起于胸骨和锁骨，止于颅骨的乳突。它一侧收缩能使头转向对侧，两侧收缩能使头后仰。它是一块强有力的肌肉，在体表即可见到它的轮廓。

### (二)、胸部的肌肉

1、胸大肌 是胸前壁的大肌肉，肌纤维向外侧合拢成为一条高腱，止于肱骨上端。收缩时，能使臂内收和向内转动。

2、肋间肌 位于上下两条肋骨之间，分两层，即内、外肋间肌。它们收缩时，可协助胸部的呼吸运动（图12）。

### (三)、腹部的肌肉

腹肌位于胸廓下缘和骨盆上缘之间，构成腹壁。腹壁的大部分由三层肌肉构成，外层是腹外斜肌，中层是腹内斜肌，内层是腹横肌。腹壁前面中线两侧有一对腹直肌。腹壁肌肉收缩时，可使腹内压增高，能协助排尿、排便，呕吐、呼吸及分娩动作，此外，当人体由卧位起坐时，腹部肌肉也起一定作用。

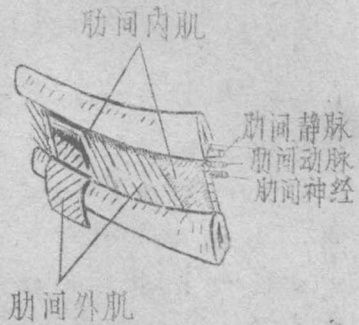


图12. 肋间内、外肌

### (四)、背部的肌肉

(1)、斜方肌 呈三角形，两边的斜方肌合起来就呈菱形。收缩时，使两侧肩胛骨向中线靠拢。

(2)、背阔肌 收缩时，使臂向右向内。

(3)、骶棘肌 是强大的脊柱伸肌，位于脊柱棘突两侧的沟里。两侧收缩时竖躯干，一侧收缩使脊柱向同侧侧屈。

### (五)、膈肌

膈肌是一片薄弱的肌肉，中央隆起，把胸、腹腔横着隔开，右边比左边高一点。膈的中央是腱，有食管和腹主动脉等穿过，膈肌收缩时，圆顶下降，可使胸腔扩大，便于肺脏吸入空气；膈肌放松时，胸腔缩小，使肺脏呼出空气，排便和分娩时，膈肌也下降，使