

体育干部进修班教材汇编

第 二 册

武汉体育学院

一九八三年

13577

08479

目 录

运 动 解 剖 学 基 础 知 识

第一讲	人体的组成	(1)
第二讲	运动系统的构造与机能	(5)
第三讲	其它八个系统的概况	(41)
第四讲	体育锻炼对人体形态结构的影响	(55)

运 动 生 理 学

体育运动与血液循环	(59)
体育运动与呼吸	(64)
体育运动与肌肉的活动	(68)
体育运动与神经的反射活动	(73)
运动过程中人体机能变化的规律	(77)
儿童少年的解剖生理特点与运动训练	(79)

运 动 医 学

绪言	(83)
第一讲 营养卫生	(84)
第二讲 体育运动的医务监督	(128)
第三讲 运动损伤的预防、现场急救和 处理方法	(162)
第四讲 运动性疾病	(180)

运 动 心 理 学 专 题 讲 座

第一讲	人的心理的一般概念	(186)
第二讲	青少年运动员的心理特征	(204)
第三讲	运动技能形成过程的心理学基础	(220)
第四讲	运动员的心理训练	(231)
第五讲	运动竞赛的心理学问题	(243)

运动解剖学基础知识

第一讲 人体的组成

人体是一个有机的整体，其结构十分复杂。从外表看，人体有头颅、躯干（颈、胸、腹）和四肢（上肢、下肢）。由表及里看，人体有皮肤、皮下脂肪、肌肉、骨骼和内脏等组织器官。全身各部还布有血管和神经等。体内从上到下有三个重要的腔：上面一个叫颅腔，腔内藏有脑；中间一个叫胸腔，腔内藏有心和肺等重要器官；下面一个叫腹腔（腹腔最下部叫盆腔），腔内藏有胃、肠、肝、肾以及膀胱等重要器官。女子在盆腔里还藏有卵巢和子宫等重要器官。

人体的结构虽然复杂，但其组成却是有规律的。首先由细胞和细胞间质组成组织，再由组织组成器官；由器官组成系统；最后由系统组成完整的人体。

一、细 胞

早在十七世纪，有了光学显微镜后，很快就发现了细胞。以后，经过反复实验研究，特别是在近代发明了电子显微镜后，对细胞有了更进一步的认识。已经认识到，细胞是构成人体的基本单位，是人体实现各种功能的主要物质基础。

细胞的大小不一，有的较大，如卵细胞直径约200微米（1微米等于1/1000毫米），肉眼可以看见。但一般都很小，平均直径为10—15微米，必须用显微镜才能辨认。细胞因所处部位及功能的不同，形状各异，即使在同一组织内细胞形状亦不完全相同。如游荡于血液中的血细胞呈球形；拥挤在一起的上皮细胞呈扁平形；接受刺激和传导兴奋的神经细胞呈多突形；具有收缩作用的肌细胞呈梭形或细长的纤维状（图1）。

细胞的大小、形状虽然各异，但结构基本相同。所有的细胞都是由原生质（即生活物质）组成的，且都分为细胞膜、细胞质和细胞核三部分（图2）。

细胞膜是原生质特化而成的细胞外膜，极薄，在一般显微镜下难以辨认，但在电子显微镜下则可见到这种薄膜是嵌有蛋白质的类脂双分子层结构。这是一种半透膜，除有保护细胞内部物质的作用外，还能有选择地控制着离子和分子的进出，有利于物质交换的进行。

细胞质是细胞膜与细胞核之间的原生质，为半透明半流体状的胶样物质，由蛋白质、糖、脂类、无机盐和水等所组成，其中蛋白质是最主要的成分。细胞质是细胞新陈代谢的场所。部分细胞质经过分化成为细胞器（如线粒体、内质网、中心体、高尔基

体，溶酶体和原纤维等，其中线粒体是体积较大的一种细胞器，它可合成三磷酸腺苷，以

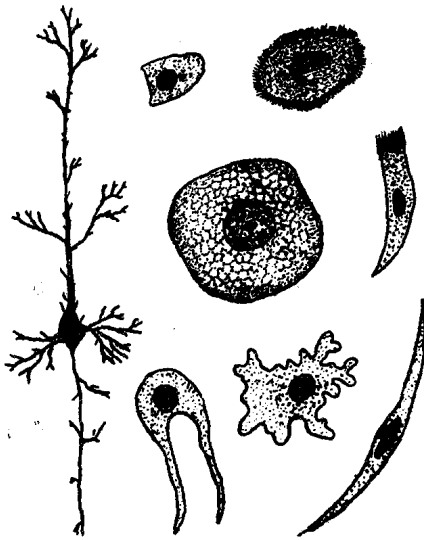


图1 细胞的形状

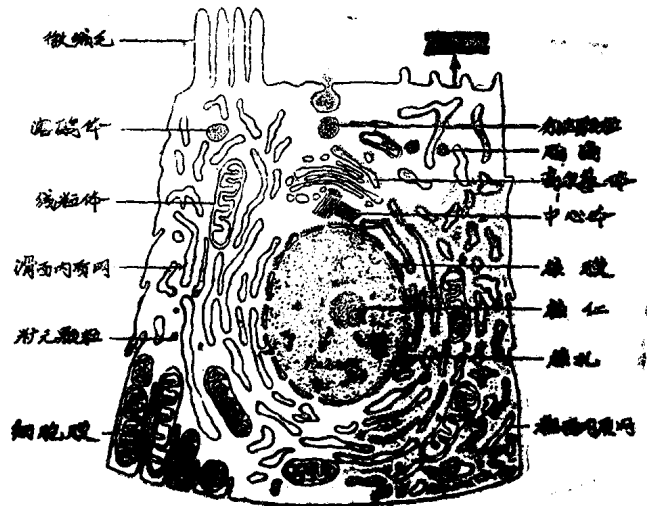


图2 电子显微镜下细胞结构模式图

供给细胞活动所需的化学能量)；没有分化的细胞质则称为基质。细胞质内还有一些暂时储存的营养物质或代谢产物，称为内含物(如脂滴、糖元颗粒、色素颗粒和分泌颗粒等)。内含物有些可被同化，有些要被排出。细胞器和内含物均悬浮于基质中。

细胞核是细胞生长、分裂及遗传信息储存与传递的中心，并对细胞质内蛋白质及酶的合成起着决定的作用。它多成圆形或卵圆形，少数呈杆状、纺锤形或马蹄形。大小约为细胞的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ 。一般位于细胞的中央。通常一个细胞内只有一个核，也有双核和多核的，如骨骼肌纤维的细胞核可多达数百个，有的细胞如成熟的红细胞则无核。细胞核外有核膜，内有核质和核仁等结构。核质中易被碱性染料着色的颗粒称为染色质。在细胞分裂时，染色质集成粗条状，叫染色体，这是生物遗传的物质基础。

人的体细胞核内有23对染色体，第1—22对称为常染色体；第23对称为性染色体。女性的一对性染色体大小相等，形状一致，叫X染色体。男性的一对性染色体大小不等，形状不同，较大的一条叫X染色体；较小的一条叫Y染色体。在精细胞和卵细胞核内则仅有22条常染色体和一条性染色体(卵细胞内的为X染色体，精细胞内的为X染色体或Y染色体)。当精细胞和卵细胞结合后即成为23对染色体。

染色体上携带有遗传因子，称为基因，这是组成染色体的脱氧核糖核酸分子中一定的区段，包含着特定的遗传信息。通过细胞分裂，染色体自我复制，遗传信息则代代相传。体细胞是以有丝分裂方式传递信息；生殖细胞则以成熟分裂方式进行传递。

二、细胞间质

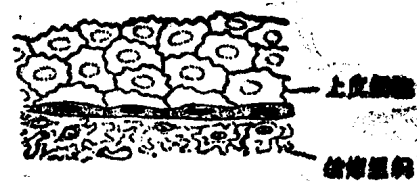
细胞间质是细胞分化过程中的产物。是存在于细胞与细胞之间，具有生命活动的物质。在光学显微镜下可见有的细胞间质具有一定的形态结构，如结缔组织中的各种纤维、神经组织中的神经胶质等。有的细胞间质则为均匀的透明胶状物质。细胞间质对细胞具有联结、支持和营养等功能。

三、组 织

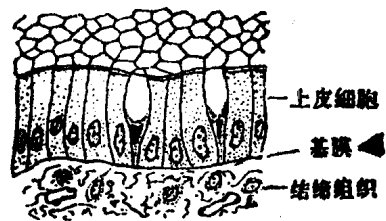
组织是由许多起源一致，形态相似和功能相同的细胞与细胞间质集合成的复杂体系。

人体的组织依其形态和功能的不同，可区分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织等四种（图3、4、5、6）。

上皮组织由密集的上皮细胞和少量细胞间质组成，布于体表及囊管状器官的内壁等处，具有保护、吸收、分泌和感受刺激等功能。结缔组织由少量细胞和大量的细胞间质组成，遍布全身，如皮下、各种组织或器官之间，骨与软骨等处，具有联结、支持、保护、营养及修复等功能。肌组织主要由肌细胞构成，按其形态和功能的不同，可分为骨骼肌、心肌和平滑肌三种。骨骼肌布于全身骨骼；心肌是构成心壁的主要成分；平滑肌则参与内脏器官和血管的组成。所有肌组织均具有舒缩功能。神经组织由神经元和神经胶质组成，布于脑与脊髓等

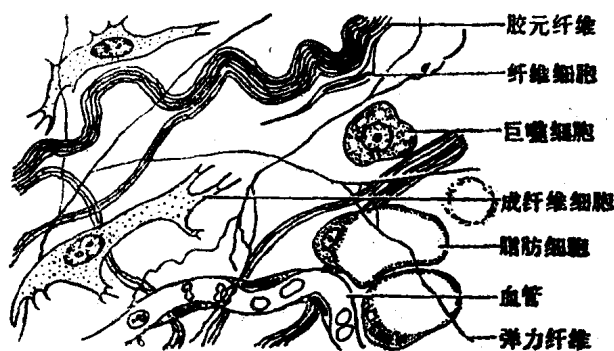


单层扁平上皮



单层柱状上皮

图3 上皮组织



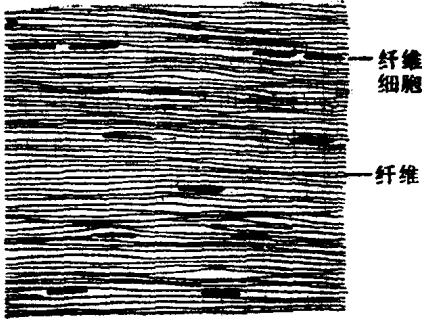
疏松结缔组织

图4 结缔组织①

处，具有感受刺激与传导兴奋等功能。

四、器 官

器官是由各种不同类型的组织组成的。这是由一种决定该器官机能的组织为主，辅以其它组织，结合成具有一定形态，能完成一定生理功能的结构，如心、肺、胃、肾、骨、肌肉、眼和耳等。



致密结缔组织

图4 结缔组织②

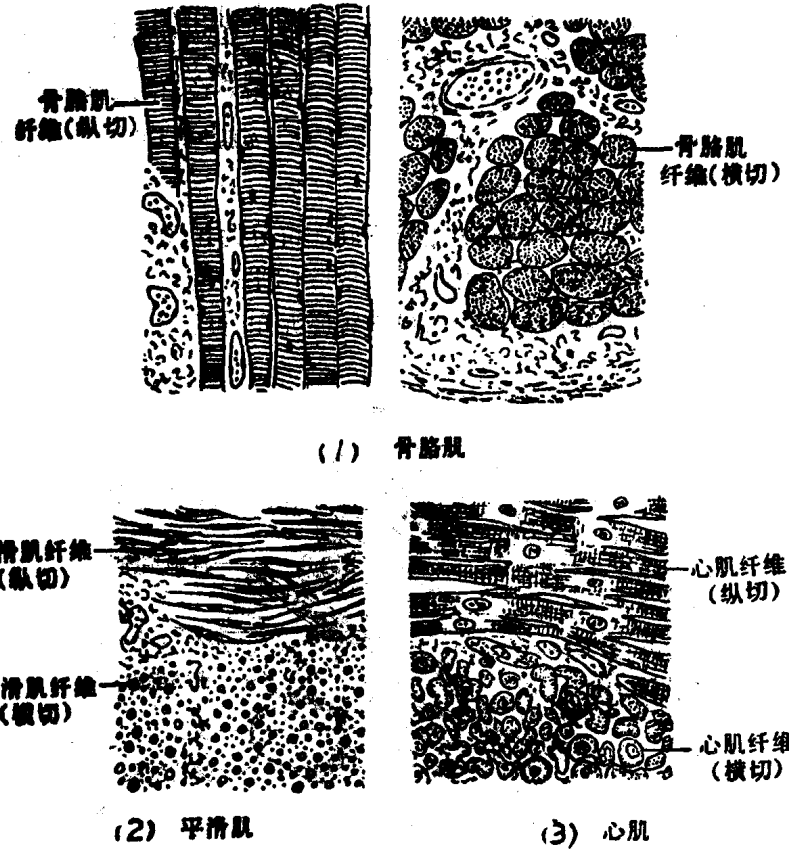


图5 肌组织

五、系 统

若干个功能密切相关的器官连接起来，共同行使一系列有规律的生理活动的体系称为系统，如运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、神经系统、感觉系统和内分泌系统等。人体就是由这九大系统组成的。各个系统的活动都受神经系统的支配与神经——体液性调节。由于神经系统以及神经——体液性调节的作用，才使人体各个器官系统的活动相互协调，密切配合，使人体成为一个有机的整体，并使肌体内部活动与外界环境保持平衡。

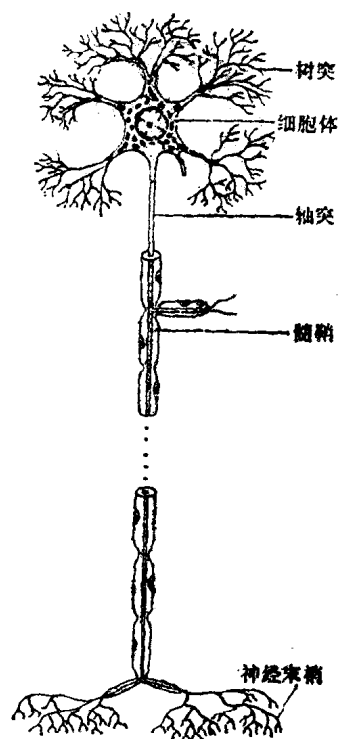


图6 神经元

第二讲 运动系统的构造与机能

人体的各种运动都是在神经系统的支配下，肌肉收缩作用于骨骼的结果，即是以骨为杠杆、关节为枢纽、肌肉收缩为动力而实现的（图7）。所以运动系统包括骨、骨连结和骨骼肌三部分。

一、骨 骼

全身各骨由骨连结使之连结成人体的支架，这就是通称的骨骼。可知，骨骼包括骨与骨连结两部分。

（一）骨

1. 骨的构造

骨是一种具有保护、支持、负重、运动（作为杠杆）、造血和储存钙磷等功能的器官。它由骨膜、骨质、骨髓及分布于骨的血管与神经构成（图8）。实验用的骨为枯骨，骨膜与骨髓等软组织均已腐蚀。

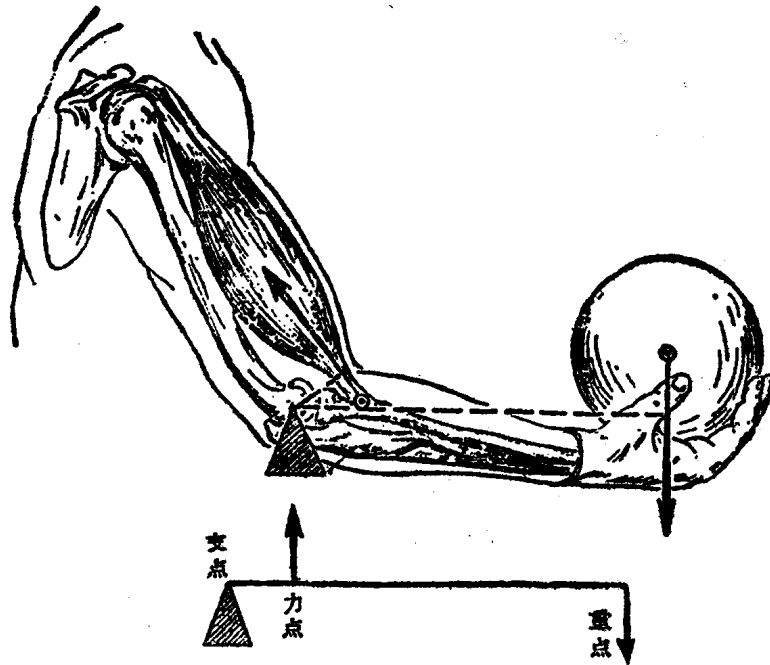


图7 速度杠杆

(1) 骨膜：通常所说的骨膜是指骨表面（关节面除外）的结缔组织膜，其内含有丰富的血管、淋巴管和神经。骨膜分内外两层，外层是致密结缔组织，内层是疏松结缔组织。骨膜的内层含有成骨细胞，这是一种分化较低的细胞，经过分裂和分化，可参与骨质的形成。骨膜对骨具有保护、感觉、营养、生长及骨折后的修复等重要功能。

(2) 骨质：是骨的主要成分，可区分为骨密质和骨松质两种。骨密质致密而坚硬，构成骨质的表层。在长骨骨干中的骨密质最厚，由紧密排列成层的骨板构成（图9）。

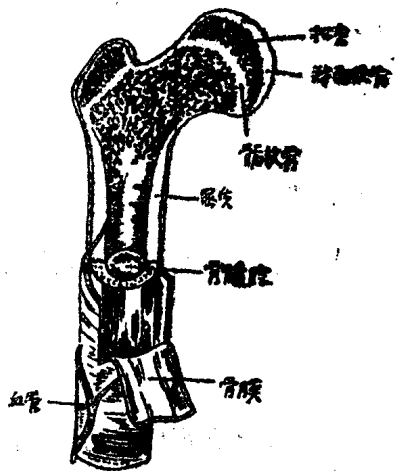


图8 骨的构造

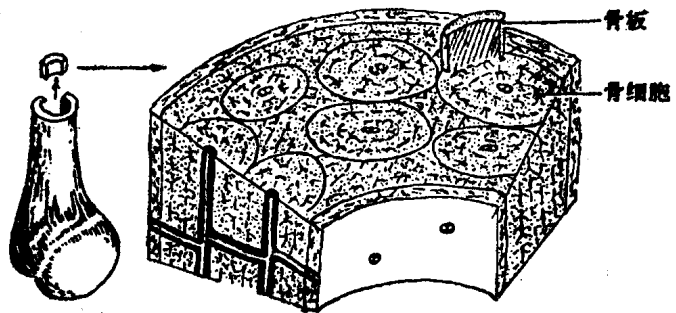


图9 骨密质

骨松质位骨密质深层，主要布于长骨骨髓及短骨、扁骨和不规则骨的内部，由纵横交错呈针状或片状的骨小梁构成。骨小梁的排列是有规律的，其排列方向与骨承受的压力及肌肉、韧带对骨的拉力的方向一致（图10）。一旦外力发生改变，骨小梁的排列也会发生相应的变化。

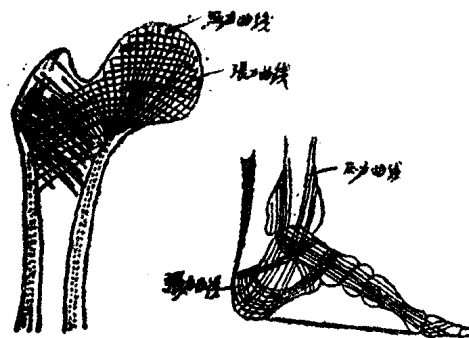


图10 骨松质

（3）骨髓：充满于骨髓腔及骨松质的网眼内。胎儿和新生儿全为红骨髓，有造血机能（能产生红细胞、白细胞及血小板）。

五岁以后，骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪组织所代替，而变成黄骨髓，没有造血机能，但在长骨的骨髓及其它各种骨的松质网眼内仍为红骨髓，终生可以造血。在患恶性贫血或失血过多时，黄骨髓可以转化为红骨髓，以帮助造血。

2. 骨的化学成分和物理特性

骨由有机物和无机物构成。成人骨中有机物约占28.2%，其中主要物质是骨胶元（一种蛋白质）；无机物约占71.8%，其中水约占50%，钙盐（主要是碳酸钙、磷酸钙）约占21.8%。成人骨中有机物和无机物之比约为3：7。

如用火烧骨，有机物被除去，虽仍具骨原形，但一敲即碎；如将骨浸泡于稀盐酸内，钙盐被除去（脱钙），则变得柔软而富于弹性，好象橡皮，如脱钙肋骨可以打结。

由上可知，有机物使骨具有弹性，无机物使骨具有坚固性。骨的弹性超过橡木，坚固性近似钢铁，如成人新鲜胫骨能支撑1650公斤的重量。

儿童少年骨内有机物多，有机物和无机物之比约为5：5，故弹性大，易变形，加上又是在生长发育过程中，可塑性较大，因此安排体育活动时，应注意这一特点。老年人骨内无机物多，有机物和无机物之比约为2：8，故摔倒时易发生骨折。

3. 骨的生长

骨的生长包括加长和增粗两个过程。

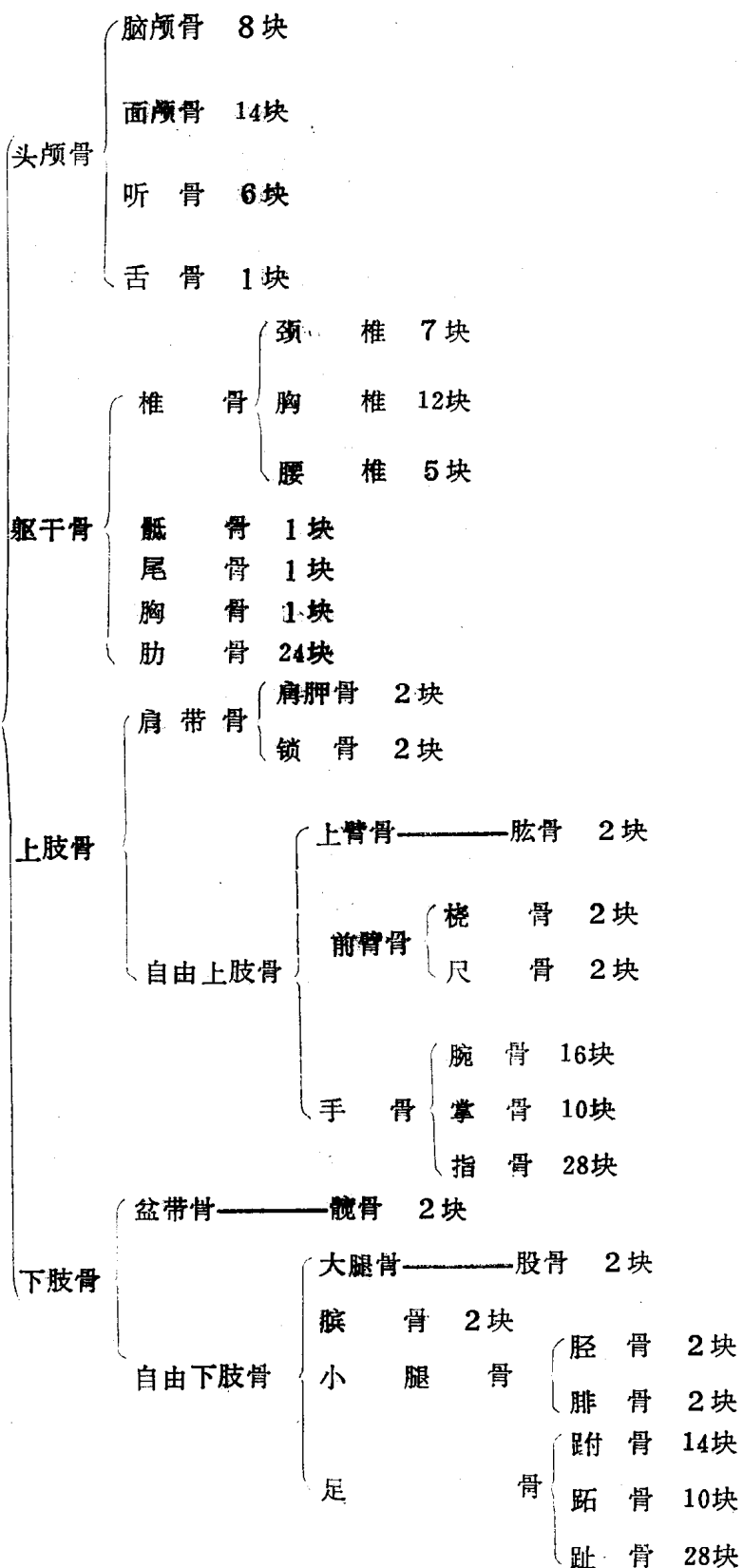
增粗：儿童少年时期的骨膜较厚，骨膜内层的成骨细胞能不断地制造骨质，使骨增粗。与此同时，骨髓腔内又有破骨细胞不断地破坏与吸收骨质，使骨髓腔扩大。成年后，骨膜逐渐变薄，血管减少，骨膜内的成骨细胞几乎完全由扁平细胞所代替，因此，骨到成年后就不再增粗了。

加长：在儿童少年时期，长骨的骨髓与骨干之间存在着骺软骨，骺软骨不断增生，不断骨化，骨的长度就不断增加。在12—18岁期间，骺软骨生长的速度很快，其中四肢骨的生长尤其明显。到18岁以后，女子一般在20—22岁，男子一般在20—25岁，骺软骨全部骨化，骨干与骨髓结合成一个整体，骨的长度就不再增加了，身高也就不再增长了。但骨内的构造始终在变化着，在不断的自我更新。

4. 骨的名称与数目

成人体内共有骨206块，计头颅骨29块，躯干骨51块，上肢骨64块，下肢骨62块（图11—17）详见下表。

全身骨的名称和数目



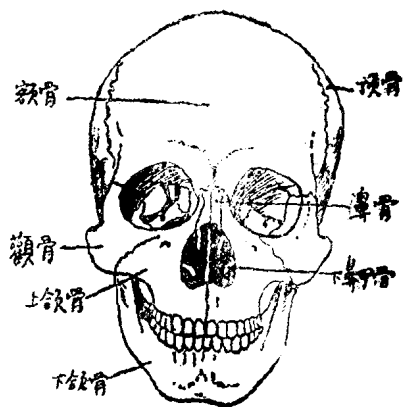


图11 头颅正面观

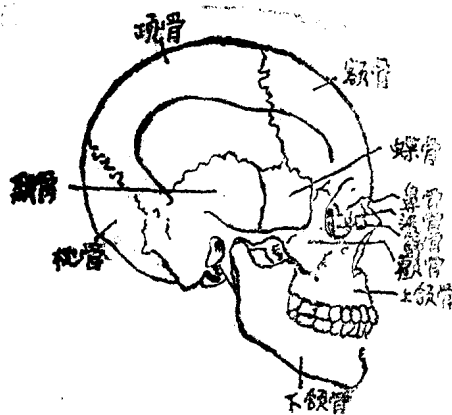


图12 头颅侧面观

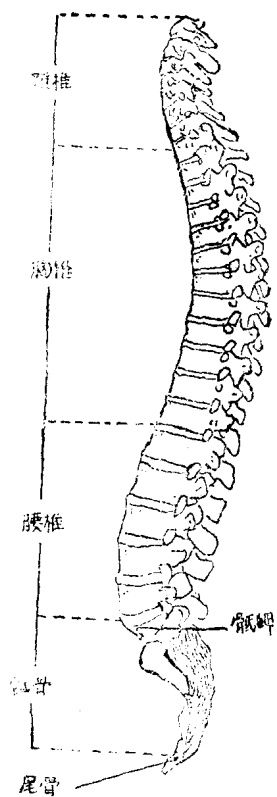


图13 脊柱侧面观

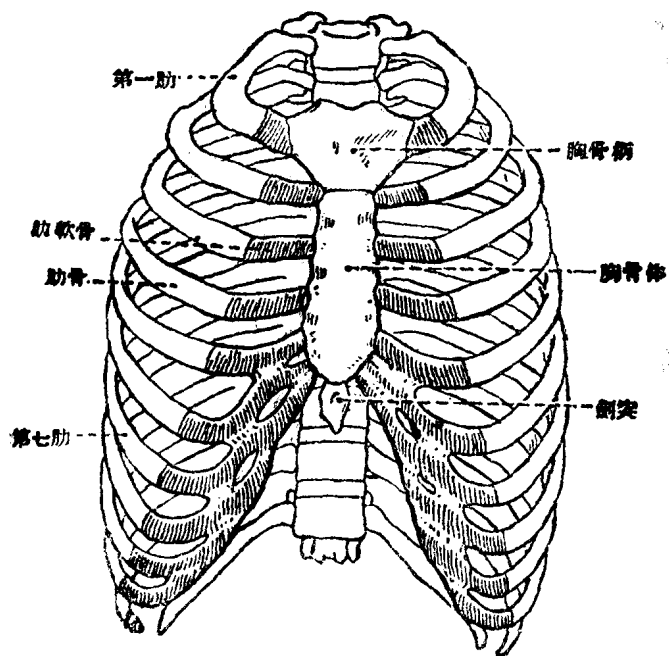


图14 胸廓

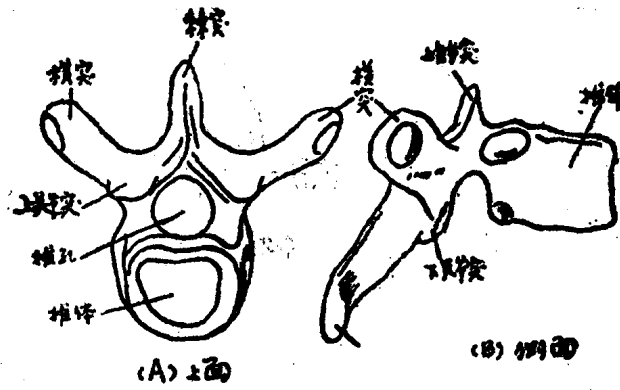


图15 胸 椎

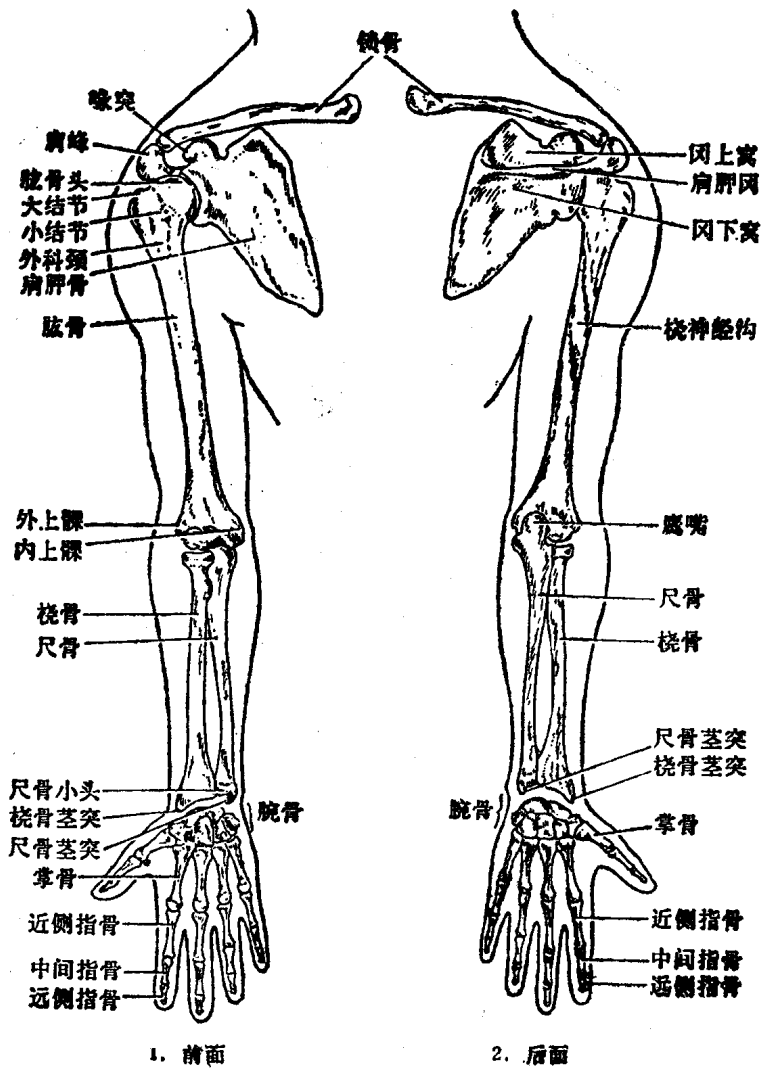
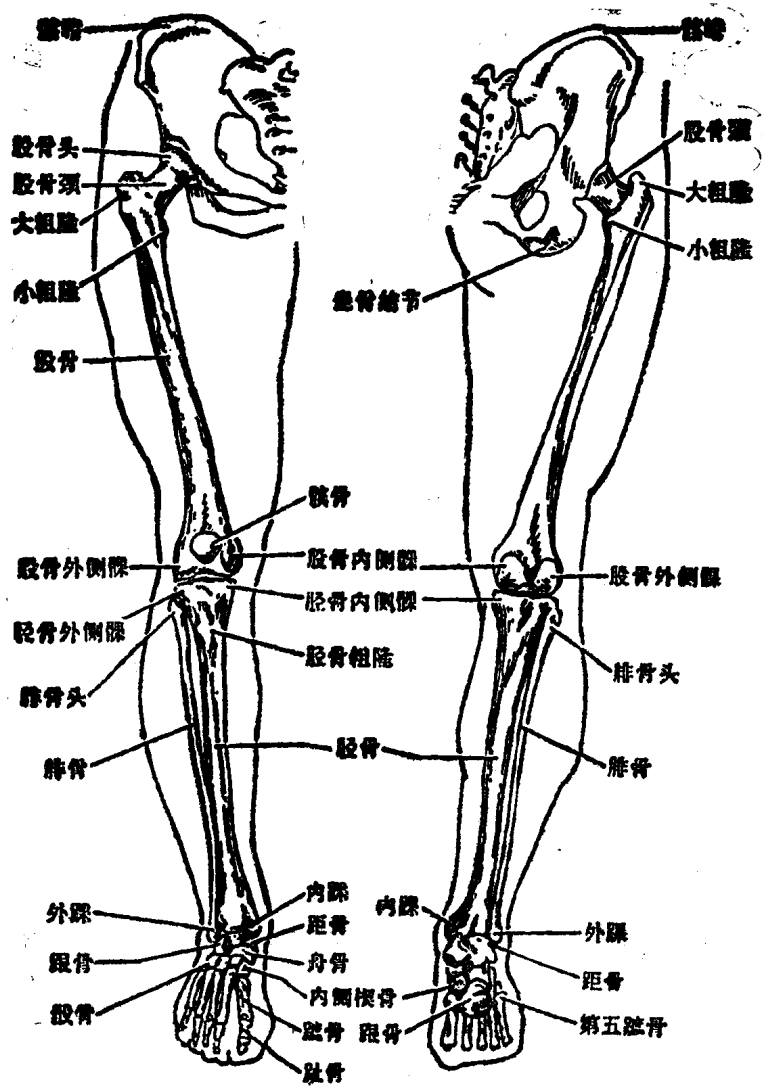


图16 右上肢骨



1. 侧面

2. 前面

图17 右下肢骨

（二）骨连结

1. 骨连结的种类

骨与骨借结缔组织（纤维性结缔组织、软骨组织或骨组织）相连，称为骨连结。根据骨间连结组织、连结方式及其运动情况的不同，可把全身骨连结区分为直接连结与间接连结两大类。骨与骨借某种结缔组织相连，其间没有腔隙，运动范围极小或完全不能活动的，叫做直接连结（图18）。骨与骨借复杂的结构相连，其间具有腔隙，能够活动的，则叫做间接连结，通常称为关节。如肩关节和膝关节都是间接连结；椎骨之间的连结和颅骨之间的连结则多为直接连结。

2. 关节的构造

关节的一般构造可分为主要结构和辅助结构两部分。主要结构是所有关节都具备的，辅助结构因关节而异。

（1）主要结构：构成关节的主要结构有关节面、关节囊和关节腔（图19）。关节

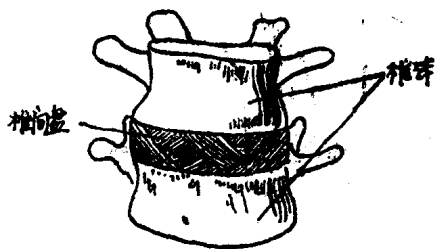


图18 直接连结

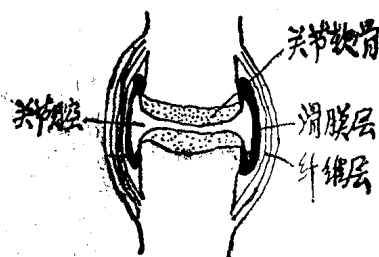


图19 关节的主要结构

面为组成关节的各骨相互接触的面，多为一凸一凹，其表面覆有一层很薄的软骨。关节面软骨有弹性，可起缓冲作用，同时，其游离面很光滑，可减少关节面之间的磨擦。关节囊是固定于关节面周缘及其附近骨面的结缔组织囊，此囊分两层，外为纤维层，有固定关节的作用；内为滑膜层，能分泌滑液，可滑润关节软骨的游离面。关节腔是由关节囊封闭着的两关节面之间很狭窄的裂隙，内有少许滑液，利于关节活动。关节腔内的气压低于大气压，这对加固关节有很大作用。

（2）辅助结构：有些关节除了具备上述结构之外，还可分别见到一些辅助结构。有的关节在关节周围或关节腔内有由致密结缔组织构成的韧带，它可加固关节，并能限制关节运动的幅度；有的关节有关节内软骨（如膝关节的半月板），它可使关节面彼此适应，并有缓冲震动和加大灵活性的作用；有的关节在凹陷的关节面周缘附有纤维软骨环（如肩关节的关节盂唇），它有加深关节窝、增强牢固性的功能。

3. 关节的运动轴

为了便于说明和易于理解人体各环节的旋转运动，假设关节中心有轴穿过。穿过关节中心的基本运动轴可分为三个相互垂直的轴（图20）；

(1) 矢状轴：为从前后方向穿过关节中心的轴，运动环节绕此轴可作外展、内收运动（运动环节远离人体正中面为外展，接近人体正中面为内收）。(2) 额状轴：为从左右方向穿过关节中心的轴，运动环节绕此轴可作屈、伸运动（运动环节向前运动为屈，向后运动为伸。但膝关节、踝关节相反）。(3) 垂直轴：为从上下方向穿过关节中心的轴，运动环节绕此轴可作内旋、外旋运动（运动环节由前向内旋转为内旋；由前向外旋转为外旋）。此外，运动环节还可绕额状轴、矢状轴及它们之间的中间轴连续运动，这种运动则称为环转。

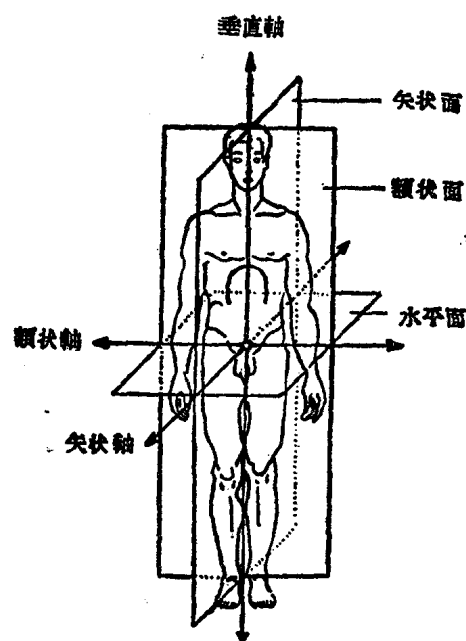


图20 运动轴示意图

4. 四肢主要关节的构造与运动

(1) 肩关节 (图21)

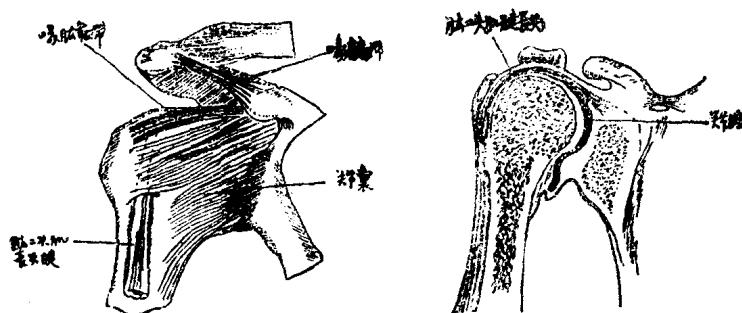


图21 肩关节 (右、前)

肩关节由肩胛骨的关节盂和肱骨的肱骨头构成。肱骨头的关节面比关节盂大得多，因此两者不相适应。但由于关节盂边缘镶有关节盂唇，稍许加深了关节盂的深度。尽管如此，两关节面的面积差仍然很大，加上肩关节囊松弛薄弱，韧带又少，致使肩关节具有很大的灵活性，成为人体最灵活的关节。

在肩关节囊上部有一条很薄弱的、由关节囊增厚所形成的喙肱韧带，囊内有肱二头肌长头腱通过，它们对加固关节可起一定的作用。此外，在肩关节上方架有一条喙肩韧带，可防止肱骨向上脱位。

肩关节是典型的球窝关节，有三个基本轴，上臂绕肩关节额状轴可前屈、后伸；绕矢状轴可外展、内收；绕垂直轴可旋内、旋外。此外，还可绕额状轴、矢状轴及它们之间的中间轴连续进行环转运动。

上臂在肩关节处的运动常与肩带的运动相配合，如臂上举时，没有肩带配合就不能

完成。

肩关节前下方最为薄弱，易发生前下方脱位，运动员应加以注意。如身体侧身或仰卧倒下，手或肘不要在上臂外展或后伸时触地。在做主要由上肢完成的练习前，须叮嘱运动员作好充分的准备活动。平时应教育运动员加强肩关节牢固性的锻炼，如作引体向上、俯卧撑等。

(2) 肘关节 (图22)

肘关节由肱骨远侧端的关节面与桡骨、尺骨近侧端的关节面构成。包括肱桡关节、肱尺关节和桡尺近侧关节等三个关节。这三个关节由一个关节囊包裹，形成一个共同的关节腔，在解剖学上将此看作是一个关节，即为复合关节。在关节囊两侧均有韧带加强，外侧的叫桡侧付韧带，内侧的叫尺侧付韧带。此外还有一条从前、后、外侧环绕桡骨小头的桡骨环状韧带。

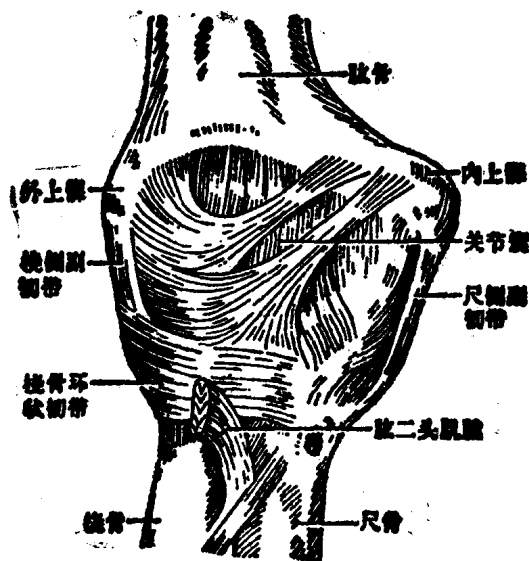


图22 肘关节(右、前)

肘关节有两个基本轴。前臂绕肘关节额状轴可前屈、后伸；绕垂直轴可旋内、旋外(或者说旋前、旋后)。当手握杠或固定于地面时，上臂同样能绕肘关节额状轴前屈、后伸。

肘关节由于构造上的特点，不能过度后伸，若暴力强使其过度后伸，可引起鹰咀骨折或发生关节后脱位。应教育运动员注意自我保护，万一从运动器械上脱手掉落，或其它原因摔倒时，上肢不应伸直触地。此外还应加强肘关节屈肌力量的锻炼，如作负重弯举和引体向上均可增强其力量。

(3) 腕关节 (图23)

腕关节是由桡腕关节与腕骨间关节合成的联合关节。

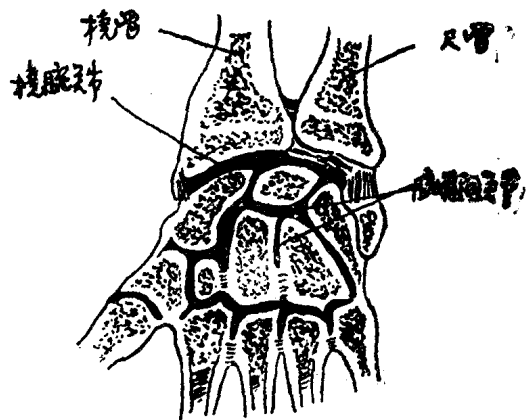
桡腕关节由桡骨的桡腕关节面、关节盘(三角纤维软骨)及近侧列三块腕骨(手舟骨、月骨、三角骨)连成的关节面构成。关节囊宽阔而松弛，四周均有韧带加强，外侧有腕桡侧付韧带，内侧有腕尺侧付韧带，掌侧有桡腕掌侧韧带，背侧有桡腕背侧韧带。

桡腕关节有二个基本轴，手绕桡腕关节额状轴可前屈、后伸；绕矢状轴可外展、内收。此外还可绕额状轴、矢状轴及它们之间的中间轴连续进行环转运动。

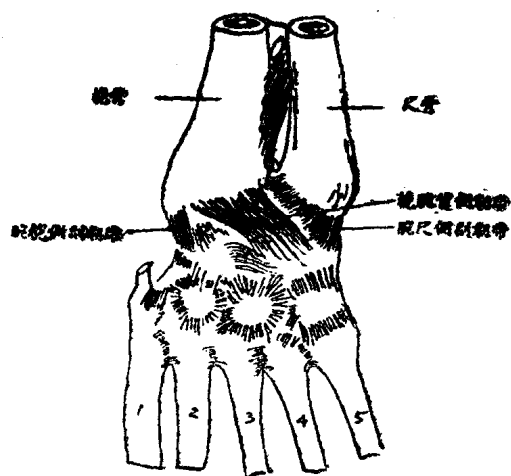
腕骨间关节由上述近侧列三块腕骨与远侧列的四块腕骨相连而成。它具有的基本轴与桡腕关节相同，但运动幅度很小，对桡腕关节的运动只起补充的作用。

腕关节虽较坚固，能承受较大的压力，但在举重、倒立、跳马等运动中应教育运动员作好充分的准备活动，以避免由于腕关节突然过度背伸而发生手舟骨骨折。

(4) 髌关节 (图24)



(左冠状切面)

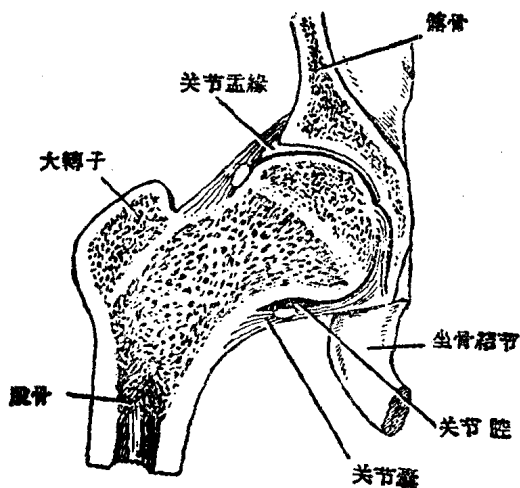


(左后)

图23 腕 关 节



(前面)



(冠状切面)

图24 髋 关 节

髋关节由髋骨的髋臼和股骨的股骨头构成。髋臼的周缘有关节孟唇，加深了髋臼的深度，使关节头和关节窝相互适应。关节囊很厚，并有三条韧带加强，前部有髂股韧带，内侧有耻股韧带，后部有坐股韧带。此外，在关节腔内还有一条股骨头韧带。由上可知，髋关节特别牢固，能承受重大的压力，但其灵活性受到一定程度的限制。虽然髋关节与肩关节一样都有三个基本轴，也能进行七种运动，但大腿的运动幅度比上臂小得多。可教育运动员采取压腿、踢腿、劈腿等练习，以增大它的灵活性。

(5) 膝关节 (图25)