

继续教育本科教材

基础医学

(上册)

概论与进展

Essentials And Progress Of Basic Medical Sciences



第四军医大学

基础医学概论与进展

(上 册)

主 编

田 琮 刘利兵

编 者

田 琮 刘利兵 李 青 陈健康

吴有盛 赵德化 施 炜 商利军

梅琪炳 康杰芳 梁项燕

第四军医大学
二〇〇一年五月

目 录

第一篇 人体结构及功能

第一章 运动系统结构及功能	1
第一节 骨的结构及功能	1
一、骨的形状	1
二、骨的构造	2
三、骨的化学成分和物理特性	4
四、骨的表面标志	4
五、骨的发生和发育的概况	4
第二节 骨的连接	5
一、直接连接	5
二、间接连接—关节	6
1. 一轴性关节	7
2. 二轴性关节	7
3. 多轴性关节	8
第三节 肌肉	8
一、肌的构造和形态	9
二、肌肉的命名原则	9
三、肌的配布规律和运动时的相互关系	9
四、肌的辅助装置	10
第四节 人体各部骨及骨连接	10
一、躯干骨及其连接	10
二、上肢骨及其连接	17
三、下肢骨及其连接	23
四、颅骨及其连接	31
第五节 人体各部的骨骼肌概要	36
一、躯干肌	36
二、头颈部肌	39
三、上肢肌	42
四、下肢肌	44
第二章 消化系	47
第一节 消化系统结构	47
一、口腔	47
二、咽	51
三、食管	51

四、胃	52
五、小肠	53
六、大肠	54
七、肝	54
八、胰	58
第二节 神经系统对内脏功能的调节	58
一、植物性神经	58
二、脊髓及低位脑干等对植物性功能的调节	62
第三章 呼吸系统结构及功能	63
第一节 呼吸系统的结构	63
一、鼻	63
二、喉	65
三、气管和支气管	65
四、肺	66
五、胸膜	67
第二节 呼吸生理	67
一、肺的通气	67
二、气体交换	74
三、气体运输	75
第四章 泌尿系	79
第一节 泌尿系统结构	79
一、肾	79
二、肾盏、肾盂和输尿管	81
三、膀胱	81
第二节 排泄生理功能	81
一、肾单位的组成	82
二、皮质肾单位及髓旁肾单位	82
三、球旁器	82
四、尿的生成过程	83
第三节 尿生成的调节	87
一、肾血流量和肾小球滤过率（GFR）的调节	87
二、肾小管重吸收机能的调节	88
第五章 生殖系	92
第一节 男性生殖系统结构	91
一、生殖腺—睾丸	91
二、附睾、输精管和射精管	91
三、附属腺	92

四、外生殖器	92
五、男性尿道	92
第二节 女性生殖系统	93
一、生殖腺——卵巢	94
二、输卵管	94
三、子宫	94
四、阴道	94
五、附属腺和女阴	95
第六章 循环系统结构及功能	96
第一节 循环系统结构及功能	96
一、心脏	96
(一) 心传导系统	99
(二) 心的血管	100
二、血管系	101
(一) 小循环的血管	102
(二) 大循环的血管	102
1. 动脉	102
2. 静脉	104
(三) 淋巴系	106
第二节 心脏生理功能	108
一、心肌细胞电位	108
(一) 心室肌细胞的膜电位和动作电位	108
(二) 窦房结细胞电位	109
二、心肌的生理特性	110
(一) 自动节律性	110
(二) 兴奋性	111
(三) 传导性	112
(四) 收缩性	113
三、心脏的射血与充血功能	113
(一) 心动周期	113
(二) 心脏射血与充血过程	113
(三) 心输出量	115
四、动脉血压	116
(一) 动脉血压的正常值及其变动范围	116
(二) 影响血压的因素	118
第三节 局部血液及体液循环障碍	119
一、充血	119

(一) 动脉性充血	119
(二) 静脉性充血	120
二、出 血	122
(一) 破裂性出血	122
(二) 漏出性出血	122
三、血栓形成	123
(一) 血栓形成的条件和机理	123
(二) 血栓形成的过程及血栓的形态	125
(三) 血栓的结局	127
(四) 血栓对机体的影响	128
四、栓 塞	129
(一) 栓子的运行途径	129
(二) 栓塞的类型和对机体的影响	129
五、梗 死	131
(一) 梗死的原因	132
(二) 梗死的病变	132
(三) 梗死的影响和结局	134
六、水 肿	135
(一) 水肿的机理和原因	135
(二) 水肿的病变	136
第七章 神经系统结构及功能	137
第一节 总 论	137
一、神经系的基本结构	137
二、神经系统的基本活动方式	138
第二节 周围神经系统	138
一、脊神经	138
二、脑神经	141
三、内脏神经	144
第三节 中枢神经系统	148
一、脊髓	148
二、脑	149
三、重要传导路	164
四、脑、脊髓被膜、脑血管和脑脊髓液循环	165
五、中枢神经系统基本生理功能概述	170
第四节 中枢神经活动的基本规律	170
一、突触传递	170
二、反射及反射弧	173

三、中枢内神经元的连接方式与中枢活动的特点	175
四、中枢的抑制活动	176
(一) 回返抑制	176
(二) 交互抑制	176
(三) 侧抑制	177
第八章 感觉器官结构及功能	178
第一节 感觉器官结构	178
一、视 器	178
(一) 眼 球	178
(二) 眼附属器	180
二、前庭蜗器	180
(一) 外耳	181
(二) 中耳	181
(三) 内耳	181
第九章 内分泌腺结构及功能	184
第一节 垂 体	185
第二节 甲状腺	190
第三节 甲状旁腺	193
第四节 肾上腺	193
第五节 松果体	193
第十章 免疫系统结构及其功能	194
第一节 免疫器官	194
一、中枢免疫器官	194
二、外周免疫器官	195
第二节 免疫细胞	196
一、淋巴细胞	196
二、单核巨噬细胞	200
第三节 免疫球蛋白	201
一、免疫球蛋白的基本结构	201
二、五类 Ig 的特性及功能	203
三、人工制备的抗体与异常免疫球蛋白	205
第四节 补体系统	206
一、激活途径	206
二、生物学活性	207
第五节 细胞因子	208
一、重要的细胞因子	209
二、细胞因子的临床应用	209

第六节 抗原与抗原提呈	211
一、抗原	211
二、抗原提呈	212
第七节 免疫应答	213
一、免疫应答	213
二、免疫应答的遗传学基础	214
第八节 免疫调节	219
一、免疫细胞的调节	220
二、免疫分子的调节	220
三、独特型与抗特型抗体免疫网络的调节	220
四、神经系统和内分泌系统的调节	221
第二篇 药理学概论	
第一章 药理学的发展概况	223
第一节 药物和研究药物的科学	223
第二节 药理学概念的形成和发展	223
一、本草学或药物学阶段	223
二、近代药理学阶段	223
三、现代药理学阶段	224
第三节 药理学的任务	224
一、药物效应动力学	224
二、药物代谢动力学	225
第二章 药物效应动力学	226
第一节 药物作用的基本规律	226
一、药物作用的基本表现	226
二、药物的剂量—效应关系	228
第二节 药物的作用机制	230
一、简单的理化作用	230
二、通过参与或干扰机体的生理生化过程而发挥作用	230
三、通过受体发挥作用	231
第三章 药物代谢动力学	232
第一节 药物的跨膜转运	232
一、被动转运	232
二、主动转运	234
第二节 药物的体内过程	234
一、吸收	234
二、分布	234

三、代谢	235
四、排泄	236
第三节 血浆药物浓度的动态变化	236
一、血浆浓度—时间曲线及其意义	236
二、吸收与 C—T 曲线的关系	237
三、分布与 C—T 曲线的关系	237
四、消除与 C—T 曲线的关系	239
五、连续多次给药的 C—T 曲线	241
第四章 影响药物作用的因素	243
第一节 药物方面的因素	243
一、药物的化学结构与理化性质	243
二、药物的剂型	243
三、给药途径	243
四、联合用药	243
第二节 机体方面的因素	244
一、年龄因素	244
二、性别因素	244
三、精神因素	244
四、病理状态	244
五、遗传因素	244
六、个体差异	244
第五章 药物相互作用	245
一、概论	245
二、药物相互作用的类型与机制	245
三、研究药物相互作用的意义	254
第六章 药理学实验方法	255
第一节 药理学实验方法的发展概况	255
第二节 药理学的主要实验方法	255
一、实验药理学方法	255
二、实验治疗学方法	256
三、临床药理学方法	256
四、常用的新技术简介	256
第三节 药理研究方法的特点	257
一、动物实验是药理研究的常用手段	257
二、建立动物病理模型以研究药物作用	257
三、整体与离体实验相结合的方法	257
四、药理研究与临床相结合	258

第一章 运动系统结构及功能

运动系统由骨、骨连接和骨骼肌三种器官组成。骨以不同形式(不动、微动或可动)的骨连接联结在一起,构成骨骼 skeleton,形成了人体体形的基础,并为肌肉提供了广阔的附着点。肌肉是运动系统的主要动力装置,在神经支配下,肌肉收缩牵拉其所附着的骨,以可动的骨连接为枢纽,产生杠杆运动。

运动系统顾名思义其首要的功能是运动。人的运动是极复杂的,包括简单的移位和高级活动如语言、书写等,都是以在神经系统支配下,肌肉收缩而实现的。即使一个简单的运动往往也有多数肌肉参加。一些肌肉收缩,承担完成运动预期目的角色,而另一些肌肉则予以协同配合,甚或有些处于对抗地位的肌肉此时则适度放松并保持一定的紧张度,以使动作平滑、准确,起着相反相成的作用。运动系统的第二个功能是支持,包括构成人体体形、支撑体重和内部器官以及维持体姿。人体姿势的维持除了骨和骨连接的支架作用外,主要靠肌肉的紧张度来维持。骨骼肌经常处于不随意的紧张状态中,即通过神经系统反射性地维持一定的紧张度;在静止姿态,需要互相对抗的肌群各自保持一定的紧张度取得的动态平衡。运动系统的第三个功能是保护。众所周知,人的躯干形成了几个体腔,颅腔保护和支持着脑髓和感觉器官;胸腔保护和支持着心、大血管、肺等重要脏器;腹腔和盆腔保护和支持着消化、泌尿、生殖系统的众多脏器。这些体腔由骨和骨连接构成完整的壁或大部分骨性壁;肌肉也构成某些体腔壁的一部分,如腹前、外侧壁,胸廓的肋间隙等,或围在骨性体腔壁的周围,形成颇具弹性和韧度的保护层,当受到外力冲击时,肌肉反射性地收缩,起着缓冲打击和震荡的重要作用。

第一节 骨的结构及功能

骨 bone 是以骨组织为主体构成的器官,是在结缔组织或软骨基础上经过较长时间的发育过程(骨化)形成的。成人骨共 206 块,依其存在部位可分为颅骨、躯干骨和四肢骨。各部分骨的名称、数目见表 1-1-1。

一、骨的形状

人体的骨由于存在部位和功能不同,形态也各异。按其形态特点可概括为下列四种

(一) 长骨

主要存在于四肢,呈长管状,可分为一体两端。体又叫骨干,其外周部骨质致密,中央为容纳骨髓的骨髓腔。两端较膨大,称为骺。骺的表面有关节软骨附着,形成关节面,与相邻骨的关节面构成运动灵活的关节,以完成较大范围的运动。

(二) 短骨

为形状各异的短柱状或立方形骨块,多成群分布于手腕、足的后半部和脊柱等处。短骨能承受较大的压力,常具有多个关节面与相邻的骨形成微动关节,并常辅以坚韧的韧带,构成适于支撑的弹性结构。

（三）扁骨

呈板状，主要构成颅腔和胸腔的壁，以保护内部的脏器。扁骨还为肌肉附着提供宽阔的骨面，如肢带骨的肩胛骨和髌骨。

（四）不规则骨

形状不规则且功能多样如额骨、椎骨，有些骨内还生有含气的腔洞，叫做含气骨，如构成鼻旁窦的上颌骨和蝶骨等。

表 1-1-1 骨的名称，数目表

名 称		数 目
颅骨	脑颅骨 6 种（额、顶、枕、筛、颞、蝶骨）	8
	面颅骨 9 种（上颌、下颌、鼻、泪、颧、犁、下鼻甲、腭、舌骨）	15
躯干骨	椎骨（颈椎 7；胸椎 12；腰椎 5；骶骨 1；尾骨 1）	26
	肋骨	24
	胸骨	1
上肢骨	上肢带骨 肩胛骨	2
	锁骨	2
	自由上肢骨 肱骨	2
	尺骨	2
	桡骨	2
	腕骨	16
	掌骨	10
	指骨	28
下肢骨	下肢带骨 髌骨	2
	自由下肢骨 股骨	2
	腓骨	2
	胫骨	2
	腓骨	2
	跗骨	14
	跖骨	10
	趾骨	28
	听小骨	6

二、骨的构造

骨以骨质为基础，表面覆以骨膜，内部充以骨髓，分布于骨的血管、神经，先进入骨膜，然后穿入骨质再进入骨髓。

（一）骨质

骨质 bone substance 由骨组织构成。骨组织含大量钙化的细胞间质和多种细胞—即骨细胞、骨原细胞、成骨细胞和破骨细胞。骨细胞数量最多，位于骨质内，其余的则位于骨质靠

近骨膜的边缘部。骨质由于结构不同可分为两种：一种由多层紧密排列的骨板构成，叫做骨密质；另一种由薄骨板即骨小梁互相交织构成立体的网，呈海绵状，叫做骨松质。骨密质地致密，抗压、抗扭曲性很强；而骨松质则按力的一定方向排列，虽质地疏松但却体现出既轻便又坚固的性能，符合以最少的原料发挥最大功效的构筑原则。不同形态的骨，由于其功能侧重点不同，在骨密质和骨松质的配布上也呈现出各自的特色。以保护功能为主的扁骨，其内外两面是薄层的骨密质。叫做内板和外板，中间镶夹着少量的骨松质，叫做板障，骨髓即充填于骨松质的网眼中。以支持功能为主的短骨和长骨的骨骺，外周是薄层的骨密质，内部为大量的骨松质，骨小梁的排列显示两个基本方向，一是与重力方向一致，叫做压力曲线；另一则与重力线相对抗而适应于肌肉的拉力，叫做张力曲线，二者构成最有效的承担重力的力学系统。以运动功能见长的长管状骨骨干，则有较厚的骨密质，向两端逐渐变薄而与骺的薄层骨密质相续。在靠近骨骺处，内部有骨松质充填，但骨干的大部分骨松质甚少，中央形成大的骨髓腔。在承力过程中，长骨骨干的骨密质与骨垢的骨松质和相邻骨的压力曲线，共同构成与压力方向一致的统一功能系统（图 1-1-1）。

骨质在生活过程中，由于劳动、训练、疾病等各种因素的影响，表现出很大的可塑性，如芭蕾舞演员的足跖骨骨干增粗，骨密质变厚；卡车司机的掌骨和指骨骨干增粗；长期卧床的患者，其下肢骨小梁压力曲线系统变得不明显等。

（二）骨膜

骨膜由致密结缔组织构成，被覆于除关节面以外的骨质表面，并有许多纤维束伸入骨质内。此外，附着于骨的肌腱、韧带于附着部位都与骨膜编织在一起。因而骨膜与骨质结合甚为牢固。骨膜富含血管、神经，通过骨质的滋养孔分布于骨质和骨髓。骨髓腔和骨松质的网眼也附着一层菲薄的结缔组织膜，叫做骨内膜 endosteum。骨膜的内层和骨内膜有分化成骨细胞和破骨细胞的能力，以形成新骨质和破坏、改造已生成的骨质，所以对骨的发生、生长、修复等具有重要意义。老年人骨膜变薄，成骨细胞和破骨细胞的分化能力减弱，因而骨的修复机能减退。

（三）骨髓

骨髓 bone marrow 是柔软的富于血管的造血组织，隶属于结缔组织，存在于长骨髓腔及各种骨松质的网眼中。在胚胎时期和婴幼儿期，所有骨髓均有造血功能，由于含有丰富的血液，肉眼观呈红色，故名红骨髓。约从六岁起，长骨髓腔内的骨髓逐渐为脂肪组织所代替，变为黄红色且失去了造血功能，叫做黄骨髓。所以成人的红骨髓仅存在于骨松质的网眼中（图 1-1-2）。

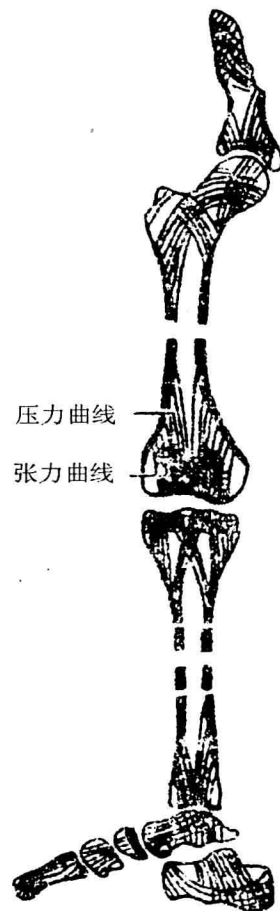


图 1-1-1 骨小梁模式图

三、骨的化学成分和物理特性

骨不仅坚硬且具一定弹性，抗压力约为 15kg/mm^2 ，并有同等的抗张力。这些物理特性是由它的化学成分所决定的。骨组织的细胞间质由有机质和无机质构成。有机质由骨细胞分泌产生，约占骨重的 $1/3$ ，主要成分为羟基磷灰石结晶，是一种不溶性的中性盐，呈细针状，沿胶原纤维的长轴排列。将骨进行锻烧，去除其有机质，虽然仍可保持原形和硬度，但脆而易碎。如将骨置于强酸中浸泡、脱除其无机质（脱钙），该骨虽仍具原形，但柔软而有弹性，可以弯曲甚至打结，松开后仍可恢复原状。

有机质与无机质的比例随年龄增长而逐渐变化，幼儿骨的有机质较多，柔韧性和弹性大，易变形，遇暴力打击时不易完全折断，常发生柳枝样骨折。老年人有机质渐减，胶原纤维老化，无机盐增多，因而骨质变脆，稍受暴力则易发生骨折。

四、骨的表面标志

骨的表面由于肌腱、肌肉、韧带的附着和牵拉，血管、神经通过等因素的影响，形成了各种形态的标志，有些标志可以从体表清楚的看到或摸到，成为临床诊断和治疗中判断人体结构位置的重要根据。

（一）骨面的突起：由于肌腱或韧带的牵拉，骨的表面生有程度不同的隆起，其中明显突出于骨面的叫突；末端尖的叫棘；基底部较广逐渐凸隆的叫隆起，其表面粗糙不平的叫粗隆或结节，有方向扭转的粗隆叫转子；长线形的高隆起叫嵴；低而粗涩的叫线。

（二）骨面的凹陷：由于与邻位器官、结构相接触或肌肉附着的影响而形成。大而浅的光滑凹面叫窝；略小的凹叫小窝或小凹；长的叫沟；浅的如手指的压痕叫压迹。

（三）骨的空洞：由于容纳某些结构或空气，或由于某些结构穿行所形成。一般将较大的空间称为腔、窦、房、小者叫小房；长的骨性通道叫管；腔或管的开口叫口或孔，边缘不整齐的孔叫裂孔。

（四）骨端的标志：骨端圆形的膨大叫头或小头，多为被覆着软骨的关节面，头下方较狭细处叫颈；椭圆形的膨大叫髁；髁的最突出部分叫上髁。

此外，较平滑的骨面叫面，是肌肉的附着处；骨的边缘称缘，缘的缺口或凹入部叫切迹，是血管、神经或肌腱的通过处。

五、骨的发生和发育的概况

骨发生于胚胎期的间充质。约在胎龄第8周，脊索的周围以及其它部分由间充质分化出胚性结缔组织，形成膜性骨。以后膜性骨的大部分被软骨所取代，再由软骨发展成骨；小部分则直接从膜性骨衍化为骨。由结缔组织膜或软骨衍化为骨的过程叫骨化。这一过程从胚胎时期开始，直至生后骨的发育完成为止。由膜骨化的叫原骨；由软骨衍化的骨叫次骨。

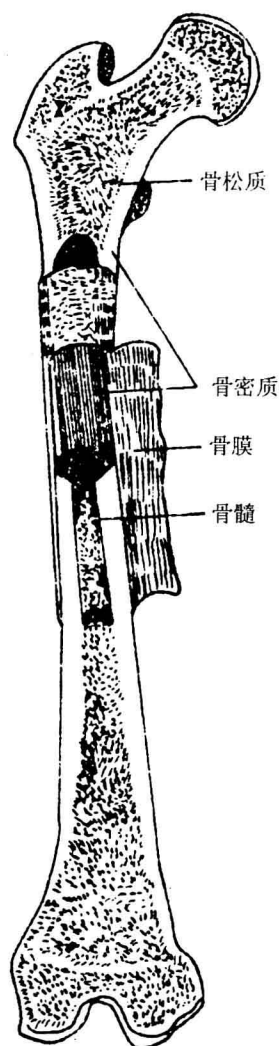


图 1-1-2 骨的构造模式图

(一) 膜化骨: 颅顶骨和面颅骨的发生属于此型。胚胎时期膜性骨的一定部位的细胞, 分化成成团的成骨细胞, 成骨细胞产生胶原纤维和基质, 基质内钙盐渐沉积, 形成骨组织小岛, 叫做骨化中心。再由此中心向周围生成辐射状的骨梁。骨梁再生小梁并互相结合成网, 网眼内充以胚性造血组织。膜性骨的表层部分则形成骨膜, 骨膜下还分化出一种破骨细胞, 在成骨细胞不断造骨的同时, 破骨细胞破坏已建成的骨质并将之吸收, 在这样不断造骨又不断破骨的相反相成的矛盾运动中, 骨不断生长的同时被改建和重建, 使达到成体的形态。颅骨一般均由几个骨化点骨化然后愈合成一骨, 其骨质的外层不断生成, 内层不断破坏、吸收和改建, 使颅腔的容积不断扩大。

(二) 软骨化骨: 四肢骨(锁骨除外)和颅底骨的发生属于此型。胚胎早期在膜性骨的基础上形成与成体骨形状相似的软骨性骨, 表面复以软骨膜。软骨化骨由软骨膜和软骨内同时进行。软骨膜化骨形成骨密质及其外层的骨膜; 软骨内骨化形成骨松质及充填于其内的骨髓。长管状骨的骨化, 首先是软骨体中间部的软骨膜内层化出成骨细胞, 由它产生细胞间质并有钙盐沉积, 形成圆筒状的骨髓。此时间充质和血管侵入软骨体中央, 分化出造骨与破骨细胞, 形成初级骨化中心, 并由此向两端不断发展, 在最初骨化中心部位由于破骨细胞将骨质破坏、吸收而产生空腔, 即骨髓腔, 侵入的间充质转化为红骨髓。到降生前后, 软骨的两端也出现骨化中心, 叫次级骨化中心, 先进行软骨内化骨, 然后进行软骨膜化骨, 形成骨骺。当骨干和骨骺两者的骨化都接近完成时, 中间仍保留一层软骨, 叫做骺软骨。骨的发育基于两种机制: 一是骺软骨不断增生, 骨干端又不断骨化, 使骨得以不断长长, 直至 20 岁左右, 骺软骨不再增长也被骨化, 骨干与骨骺相连, 二者的嵌接处形成一条粗糙的骺线; 另一是骨膜内层不断地层层造骨与改建, 其内部骨髓腔也不断造骨、破骨与改建, 从而使骨干不断增粗、骨髓腔也不断的扩大。由于造骨和破骨互相矛盾互相制约的作用, 使骨在长长变粗的同时, 依据内、外环境诸多因素的影响, 骨质的构筑得到不断的改建, 使骨达到了以最少的原料而具有高度的韧性和硬度统一体的效能。短骨的骨化过程与长骨骨骺相似, 但首先从软骨膜开始化骨, 然后再进行软骨内化骨。

第二节 骨的连接

人体骨和骨之间借助于结缔组织、软骨或骨连接起来。从连接形式上可分为直接连接(不动连接)和间接连接(可动连接, 关节)两种。

一、直接连接

(一) 韧带连接

两骨之间靠结缔组织直接连结的叫韧带连接。韧带 ligament 多呈膜状、扁带状或束状, 由致密结缔组织构成。肉眼观呈白色, 有光泽, 附着于骨的地方与骨膜编织在一起, 很难剥除。有的韧带由弹性结缔组织构成, 肉眼观呈淡黄色, 叫做黄韧带(如项韧带)。一般的韧带连接允许两骨间有极微的动度。但有些骨与骨之间, 两直线缘相对或互以齿状缘相嵌, 中间有少量结缔组织纤维穿入两侧的骨质中, 使连结极为紧密, 叫做缝, 如颅骨的冠状缝和人字缝。

(二) 软骨结合

相邻两骨之间以软骨相连接叫软骨结合。软骨组织是结缔组织的一种，呈固态有弹性，由大量的软骨细胞和间质构成，由于间质的成分不同，又有透明软骨、纤维软骨和弹力软骨的区分。第一肋骨连于胸骨的软骨属透明软骨，而相邻椎骨椎体之间的椎间盘则由纤维软骨构成。由于软骨具有一定弹性，所以能做轻微的活动。有的软骨结合保持终生，而大部分软骨结合在发育过程中骨化变为骨结合。

（三）骨结合

由软骨结合经骨化演变而成，完全不能活动，如五块骶椎以骨结合融为一块骶骨。

二、间接连接—关节

关节 一般由相邻接的两骨相对形成，如有三个以上的骨参加构成的叫做复关节。

（一）关节的基本构造

构成关节的两骨相对的骨面上，被覆以软骨，形成关节面。周围包以结缔组织的被囊--关节囊，囊腔内含少量滑液(图 1-1-3)。

1. 关节面 构成关节的两骨的相对面叫做关节面 (articular face)，一般是一凸一凹互相适应。凸的叫做关节头，凹的称为关节窝。关节面为关节软骨所被覆，除少数关节(胸锁关节、下颌关节)的关节软骨是纤维软骨外，其余均为透明软骨。关节软骨使关节头和关节窝的形态更为适应，其表面光滑，面间有少许滑液，磨擦系数小于冰面，故使运动更加灵活，且由于软骨具有弹性，因而可承受负荷和减缓震荡。关节软骨无血管神经分布，由滑液和关节囊滑膜层血管渗透供给营养。

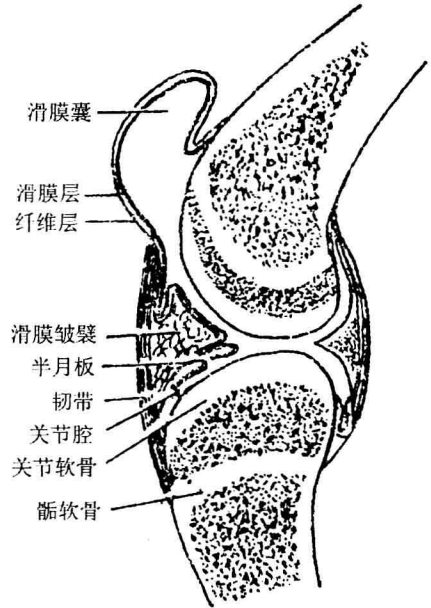


图 1-1-3 关节构造模式图

2. 关节囊

关节囊 (articular capsule) 包在关节的周围，两端附着于与关节面周缘相邻的骨面。关节囊可分为外表的纤维层和内面的滑膜层。纤维层由致密结缔组织构成，其厚薄、松紧随关节的部位和运动的情况而不同，此层有丰富的血管、神经和淋巴管分布。滑膜层薄而柔润，其构成以薄层疏松结缔组织为基础，内面衬以单层扁平上皮—间皮，周缘与关节软骨相连续。滑膜上皮可分泌滑液，滑液是透明蛋清样液体，略呈碱性，除具润滑作用外，还是关节软骨和关节盘等进行物质代谢的媒介。

3. 关节腔

关节腔由关节囊滑膜层和关节软骨共同围成，含少量滑液，呈密闭的负压状态，这种结构也体现了关节运动灵活性与稳固性的统一。

（二）关节的辅助结构

1. 韧带

韧带 (Ligament) 由致密结缔组织构成，呈扁带状、圆束状或膜状，一般多与关节囊相连，形成关节囊局部特别增厚的部分，有的则独立存在。韧带的附着部与骨膜或关节囊相编织。韧带的主要功能是限制关节的运动幅度，增强关节的稳固性，其次是为肌肉或肌腱提供

附着点。有的韧带如膝关节的腓韧带本身就是由肌腱延续而成的。此外尚有一些韧带位于关节内，叫关节(囊)内韧带，如股骨头圆韧带、膝交叉韧带等，它们的周围都围以滑膜层。

2. 关节盘

一些关节的关节腔内生有纤维软骨板，叫做关节盘 (articular disc)。盘的周缘附着于关节囊，关节盘将关节腔分为上、下两部。它的作用是使关节头和关节窝更加适应，关节运动可分别在上、下关节腔进行，从而增加了运动的灵活性和多样化。此外它也具有缓冲震荡的作用。膝关节内的关节盘不完整，是两片半月形的软骨片，叫做半月板，其功能与关节盘相似。

3. 关节唇

关节唇 (articular labrum) 是由纤维软骨构成的环，围在关节窝的周缘，以加深关节窝，增加关节的稳固性。

4. 滑膜襞

滑膜襞 (Plica synovialis) 是滑膜层突入关节腔所形成的皱襞。如襞内含脂肪组织则形成滑膜脂肪襞或脂垫。滑膜襞增大了滑膜的表面积，利于滑液的分泌和吸收。另外，在关节 (尤其是负重较大的) 运动时，起缓和冲撞和震荡的作用。

(三) 关节的类型及其运动轴和运动方式

在肌肉收缩的牵拉下，骨沿着关节轴所规定的轨迹进行移位运动，关节起着枢纽的作用。关节的运动轴取决于关节面的形态，一般通过关节头的中心，假设三个互相垂直的水平冠状轴、水平矢状轴和垂直轴，关节头的形态是一定形态的线段围绕某个轴旋转所产生主的轨迹，因此，根据关节头的形态将关节分为下列几种 (图 1-1-4)：

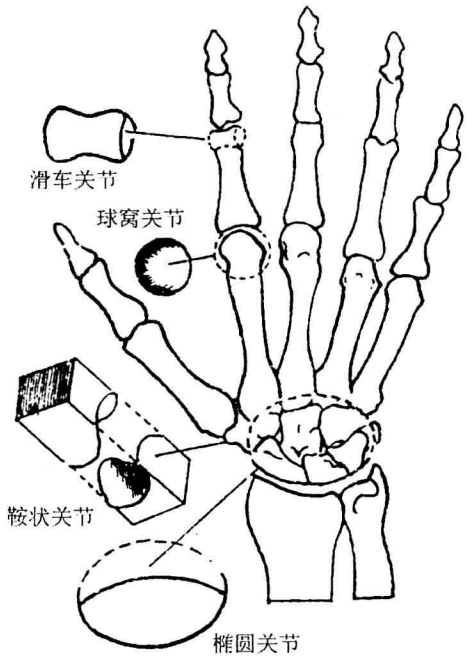


图 1-1-4 关节的类型

1. 一轴性关节

(1) 滑车关节(屈戌关节)：关节头呈滑车

状，关节窝正中生出有矢状方向的嵴，与关节头的沟相对应。仅能沿水平冠状轴做屈、伸运动，手的指间关节属于此型。屈 (flexion) 时两骨互相靠拢，角度变小；伸 extension 时两骨离开，角度增大。有的滑车关节关节头的滑车两端大小不一，关节窝上的嵴呈螺旋线状，叫做蜗状(螺旋)关节，其运动轴为斜冠状轴，运动方向为从外下向内上的斜线，即屈时偏向内侧，伸时偏向外侧，肘关节属此类型。

(2) 车轴关节：关节头呈圆柱面，关节窝常与韧带相连形成环形，形同车轴与轴承，

环枢正中关节和桡尺近侧关节属之。它仅能循长轴(垂直轴)做旋转(回旋)运动，旋内 (medialrotation) 时骨的前面转向内侧，反之骨的前面转向外侧叫做旋外 (lateralrotation)。在上肢手背转向前方叫旋前，反之手背转向后方恢复标准姿势时叫旋后。

2. 二轴性关节

(1) 椭圆关节：关节头为椭圆球面，关节窝为椭圆形凹面，如桡腕关节。此关节可沿水平冠状轴(长轴)做屈伸运动，又可沿水平矢状轴(短轴)做收展运动。内收(adduction)时向正中面靠拢，外展(abduction)时则远离正中面。此外，还可进行两轴交替的环转运动，即运动整体呈圆锥形轨迹。

(2) 鞍状关节：相对两骨的关节面都是马鞍形，二者互为关节头和关节窝，可沿水平冠状轴做屈伸运动和水平矢状轴做收展运动。

3. 多轴性关节

(1) 球窝关节：关节头为球面，关节窝为球形凹，可以通过球心设无数个轴(直径)，因此能做任何方向的运动。一般以三个互相垂直的典型轴来理解它的运动，即沿水平冠状轴的屈伸运动，沿水平矢状轴的收展运动以及沿垂直轴的旋内旋外运动。一般的球窝关节的关节头大而关节窝浅(如肩关节)，其运动幅度较大；如果关节窝深，包绕关节头的 $1/2$ 以上时，则其运动度受限，叫做杵臼关节(如髋关节)。

(2) 平面关节：相对两骨的关节面接近于平面，实际可理解为巨大球体或球窝的一小部分，故也属多轴关节。但一般它们的关节囊坚固且紧张，只能做范围很小的微动。腕骨间、跗骨间和椎间关节属于此型。

此外，两个或两个以上结构独立的关节，运动时必须互相配合才能完成的，叫做联合关节，如两侧的下颌关节和椎间关节等。

(四) 关节的灵活性和稳固性因素

关节的结构体现出关节既具有灵活性因素又具有稳固性因素，二者在保证关节运动功能的实现中统一起来。在观察关节的各种结构时，要注意分析它们对关节运动的影响。首先，关节面的形态是决定关节运动轴和运动方式的结构基础，运动轴愈多，运动形式就愈多样化，愈灵活；其次，关节头和关节窝的面积差也反映出运动的灵活与否，同类关节，两者的面积差越大，运动幅度也愈大，反之面积差越少，则趋于稳固，如同为球窝关节，肩关节则以运动幅度大而灵活见长，而髋关节与之相比则以稳固性称著；再次，关节囊的厚薄、松紧，周围韧带和肌腱的状况也明显影响着关节的运动；关节囊坚韧、紧张，周围韧带或肌腱坚固，则使关节运动受限，从而增强其稳固性；反之，关节囊薄弱、松弛，周围韧带或肌腱较少，则运动幅度大而增加了灵活性，且此部位往往是关节易发生脱位之处。此外，关节内结构对关节运动也有明显的影响，如关节盘、半月板和滑液均可增加关节的灵活性，而关节内韧带则对运动有明显的制约，从而增加关节的稳固性。

第三节 肌肉

运动系统的肌肉(muscle)属于横纹肌，由于绝大部分附着于骨，故又名骨骼肌。每块肌肉都是具有一定形态、结构和功能的器官，有丰富的血管、淋巴分布，在躯体神经支配下收缩或舒张，进行随意运动。肌肉具有一定的弹性，被拉长后，当拉力解除时可自动恢复到原来的程度。肌肉的弹性可以减缓外力对人体的冲击。肌肉内还有感受身体体位和状态的感受器，不断将冲动传向中枢，反射性地保持肌肉的紧张，以维持体姿和保障运动时的协调。