

上海第一医学院

ANGHAI DIYI YIXUEYUAN

人体系统解剖学讲义

REN TI XI TONG JIE POU XUE JIANG YI

前 言

通过医学教育的调整与整顿，教学秩序已逐渐恢复，教学质量也相应地有所提高。但从两年来的解剖学教学实践来看，也存在一些问题，如教材内容过多，学生负担过重，还有作为一门课程的两本教材“人体解剖学”和“局部解剖学”在内容上互相重复也不少，而解剖操作时间却不够。为了更好地提高教学质量，保证学生德、智、体全面发展，我院领导鼓励各教研室根据我院的教学计划和实际情况，编写我院自己的教材。目前我院五年制医学专业的教学计划规定系统解剖学为144学时，局部解剖学为90学时，我们认为适当地减少系统解剖学内容和时数，相应地增加局部解剖学的内容和让学生更多地从事解剖操作是合适的。

系统解剖学在一年级第二学期教学，有些内容，如骨、关节、肌肉、周围血管和神经等，有关的医学基础课程要求不多，而有些内容在三年级局部解剖学中深入学习则更为有利，所以我们把两本教材的内容作了适当调整。

本书为系统解剖学部分，文字叙述约有20万字，插图360余幅，供81年春季教学用。由于6月份才决定自编，编写时间十分仓促，加上我们的水平有限，书中肯定会有不少缺点和错误，请使用的同志们多提出宝贵意见，以便进一步修改和提高。

编 者

1980年10月12日

目 录

绪 论

- 一、解剖学的任务和分科…………… 1
- 二、学习人体解剖学的基本观点和
方法…………… 1
- 三、解剖学中的人体姿势、轴、面
和方位…………… 2

第一篇 运动器系

- 第一章 骨及骨连结…………… 4
 - 第一节 骨及骨连结总论…………… 4
 - 一、骨学总论…………… 4
 - (一)骨的形态…………… 7
 - (二)骨的构造…………… 8
 - (三)骨的化学成分及物理性质… 9
 - (四)骨的X线象…………… 9
 - 二、骨连结总论…………… 9
 - (一)直接连结……………10
 - (二)间接连结……………10
 - 第二节 躯干骨及其连结……………13
 - 一、脊柱……………13
 - (一)椎骨的一般形态……………13
 - (二)椎骨的连结……………19
 - (三)脊柱整体观及其运动……………20
 - 二、骨性胸廓……………20
 - (一)肋……………20
 - (二)胸骨……………21
 - (三)骨性胸廓的整体观及其
运动……………21
 - 第三节 颅骨及其连结……………23
 - 一、脑颅……………23
 - (一)脑颅骨……………23
 - (二)脑颅的整体观……………24
 - 二、面颅……………29
 - (一)面颅骨……………29
 - (二)面颅的整体观……………32

- 三、颅骨的连结……………34
- 四、新生儿颅骨的特征及生后
的变化……………35

第四节 四肢骨及其连结……………37

- 一、上肢骨及其连结……………37
 - (一)上肢骨……………37
 - (二)上肢骨的连结……………42
- 二、下肢骨及其连结……………47
 - (一)下肢骨……………47
 - (二)下肢骨的连结……………52

第二章 肌肉系统……………62

第一节 总论……………62

- 一、肌肉的形态和结构……………62
- 二、肌肉的起止点……………64
- 三、肌肉的配布和工作……………64
- 四、肌肉的命名法……………65
- 五、肌肉的辅助结构……………65

第二节 头肌……………67

- 一、表情肌……………67
- 二、咀嚼肌……………67

第三节 颈肌……………69

- 一、颈浅肌群……………69
- 二、舌骨上、下肌群……………70
- 三、颈深肌群……………71

第四节 躯干肌……………71

- 一、背肌……………71
- 二、胸肌……………73
- 三、膈……………74
- 四、腹肌……………76
- 五、盆膈和尿生殖膈……………79

第五节 上肢肌……………81

- 一、肩带肌……………81
- 二、上臂肌……………82
- 三、前臂肌……………84

四、手肌·····	85	七、胸膜·····	139
五、上肢的局部记载·····	86	八、纵隔·····	141
第六节 下肢肌·····	88	第四章 泌尿系统·····	142
一、髋肌·····	88	一、肾·····	143
二、大腿肌·····	88	二、输尿管·····	144
三、小腿肌·····	93	三、膀胱·····	145
四、足肌·····	95	四、尿道·····	145
五、大腿的深筋膜·····	95	第五章 生殖系统·····	148
六、下肢的局部记载·····	96	第一节 男性生殖器·····	148
附：全身肌肉的起止点，作用 及神经支配表·····	97	一、睾丸·····	148
全身各部主要的骨性和肌性 标志·····	106	二、附睾·····	149
附：运动器系复习思考题·····	107	三、输精管和射精管·····	149
第二篇 内脏学		四、精囊腺·····	150
第一章 总论·····	110	五、前列腺·····	150
一、内脏的一般形态和构造·····	110	六、尿道球腺·····	150
二、内脏的位置和变化·····	110	七、阴囊·····	151
三、胸部体表定位线和腹部分 区·····	111	八、阴茎与男性尿道·····	151
第二章 消化系统·····	112	第二节 女性生殖器·····	152
第一节 消化管·····	113	一、卵巢·····	152
一、口腔·····	113	二、输卵管·····	153
二、咽·····	119	三、子宫·····	153
三、食管·····	120	四、阴道·····	155
四、胃·····	122	五、女阴·····	156
五、小肠·····	122	附：乳房·····	156
六、大肠·····	124	第三节 会阴·····	157
第二节 消化腺·····	127	第六章 腹膜·····	157
一、肝·····	127	一、脏器与腹膜的关系·····	159
二、胆囊和输胆管道·····	129	二、腹膜形成的几种结构·····	160
三、胰·····	130	三、盆腔内的腹膜陷凹·····	162
第三章 呼吸系统·····	130	附：内脏学复习思考题·····	162
一、鼻·····	131	第三篇 循环系统	
二、咽(见消化系统)·····	132	第一章 心血管系统·····	165
三、喉·····	132	第一节 心脏·····	167
四、气管·····	136	一、心脏的位置和外形·····	167
五、支气管·····	138	二、心脏各腔内的形态结构·····	168
六、肺·····	138	三、心脏的构造·····	170
		四、心脏的血管·····	172
		五、心包·····	174
		六、心脏的体表投影·····	175

第二节 动脉.....	176	四、眼肌.....	214
一、肺循环的动脉.....	176	五、眶脂体与眼球筋膜.....	215
二、体循环的动脉.....	177	六、眼的血管.....	215
（一）颈总动脉.....	177	第二章 位听器.....	216
（二）锁骨下动脉及上肢动脉.....	178	第一节 外耳.....	216
（三）胸主动脉.....	182	一、耳廓.....	216
（四）腹主动脉.....	182	二、外耳道.....	217
（五）髂总动脉.....	184	三、鼓膜.....	217
第三节 静脉.....	191	第二节 中耳.....	218
一、肺循环的静脉.....	192	一、鼓室.....	218
二、体循环的静脉.....	192	二、咽鼓管.....	220
（一）上腔静脉系.....	192	三、乳突小房.....	220
（二）下腔静脉系.....	194	第三节 内耳.....	220
第二章 淋巴系统.....	197	一、骨迷路.....	221
一、淋巴系统的结构和分布特 征.....	198	二、膜迷路.....	221
二、全身主要淋巴结群和淋 巴干.....	199	附：感觉器官复习思考题.....	223
（一）头部的淋巴结.....	199	第五篇 神经系统	
（二）颈部的淋巴结.....	199	第一章 总论.....	224
（三）上肢的淋巴结.....	200	一、神经系统的分部.....	224
（四）胸部的淋巴结.....	201	二、神经系统的基本结构.....	224
（五）腹部的淋巴结.....	201	三、神经系统的活动方式.....	226
（六）盆部的淋巴结.....	203	四、神经元的胞体和纤维在神 经系统中的配布.....	227
（七）下肢的淋巴结.....	203	第二章 周围神经.....	227
三、淋巴导管.....	204	第一节 脊神经.....	227
（一）胸导管.....	204	一、颈丛.....	228
（二）右淋巴导管.....	205	二、臂丛.....	230
四、脾.....	205	三、胸神经的前支.....	235
附：循环系统复习思考题.....	206	四、腰丛.....	237
第四篇 感觉器官		五、骶丛.....	238
第一章 视器.....	208	第二节 脑神经.....	240
第一节 眼球.....	208	第三节 植物性神经.....	254
一、眼球壁.....	210	一、交感神经.....	255
二、眼球的内容物.....	211	二、付交感神经.....	259
第二节 眼球的辅助装置.....	213	三、交感神经和付交感神经的 比较.....	259
一、眼睑.....	213	四、内脏感觉神经.....	260
二、结膜.....	213	第三章 中枢神经.....	260
三、泪器.....	214	第一节 脊髓.....	

一、脊髓的位置和形态·····	261
二、脊髓节、脊神经根与椎骨 的位置关系·····	262
三、皮肤与肌肉的节段性神经 分布·····	263
四、脊髓的内部结构·····	264
五、脊髓的功能·····	272
第二节 脑干·····	273
一、脑干的外部形态·····	273
二、脑干的内部结构·····	276
(一)脑干的灰质·····	276
(二)脑干的白质·····	278
(三)脑干各段的内部结构·····	278
(四)脑干网状结构·····	288
第三节 间脑·····	289
一、间脑的外部形态·····	289
二、间脑的内部结构·····	290
第四节 小脑·····	293
一、小脑的分叶·····	293
二、小脑的内部结构·····	296
三、小脑的功能·····	297
第五节 大脑·····	298
一、大脑的外形·····	298
二、大脑的内部结构·····	302
三、大脑皮质的功能定位·····	308
四、边缘系统·····	312
第四章 传导路·····	313
一、感觉传导路·····	313
(一)浅部感觉传导路·····	313
(二)深部感觉传导路·····	313

(三)视觉传导路·····	316
(四)听觉传导路·····	318
(五)内脏感觉传导路·····	318
二、运动传导路·····	318
(一)锥体系·····	318
(二)锥体外系·····	321

第五章 脑和脊髓的被膜、血管、 脑室和脑脊液循环·····	323
一、脑和脊髓的被膜·····	323
(一)硬膜·····	324
(二)蛛网膜·····	326
(三)软膜·····	326
二、脑和脊髓的血液供应·····	328
(一)脑的血管·····	328
(二)脊髓的血管·····	331
三、脑室系统、脑脊髓液及其 循环途径·····	332
四、脑屏障·····	334
附：神经系统复习思考题·····	334

第六篇 内分泌系统

一、甲状腺·····	338
二、甲状旁腺·····	338
三、胸腺·····	339
四、肾上腺·····	339
五、垂体·····	339
六、胰岛·····	339
七、性腺·····	339
八、松果体·····	340
附：人体系统解剖学教学大纲·····	341

绪 论

一、解剖学的任务和分科

人体解剖学 human anatomy 是研究人体正常形态和结构的科学，是生物科学中形态学的一个分科。根据医学院校的培养目标，开设人体解剖学是使学员理解和掌握人体各器官的形态结构、位置及其发生发展规律，为学习其他基础医学和临床医学打好必要的基础。

人体解剖学是人类在与疾病和错误思想的长期斗争中发展起来的。起初人们对人体的形态结构只有粗浅的了解，有的是根据动物解剖的知识得来的，后来克服了种种阻碍，对人体进行了解剖观察，才对人体的构造有了正确的认识。随着显微镜的发明和切片技术的运用，推动了形态学研究的微观化，从而使组织学和胚胎学从解剖学中独立出来形成微观的显微镜解剖学。近数十年来，又因电子显微镜、荧光技术、同位素示踪及酶化学等技术的发展和应用，使形态学的研究更加深入发展并扩大了研究领域，进入了超微结构，分子生物学的水平，为现代医学科学、生物科学的发展奠定了理论基础。

人体是由很多器官系统所组成，如消化系统、呼吸系统、泌尿系统、循环系统、神经系统等。每个系统又由若干功能相关并常在形态上互相连续的器官所组成，如消化系统包括口腔、咽、食管、胃、肠、肝、胰等器官，共同行使消化功能。按照人体各器官系统来研究人体的形态结构，则称为**系统解剖学** anatomia systematica。如果按身体的局部，例如头、颈、胸、腹、盆、上肢、下肢等部位，来研究各器官的形态结构和相互间的位置关系，称为**局部解剖学** anatomia topographica。系统解剖学和局部解剖学主要是用肉眼的观察方法，都属大体解剖学。学员可用标本、模型和活体观察来学习系统解剖学，也可通过尸体解剖来学习**局部解剖学**，经过多次反复实践，就能从中获得正常人体形态和结构的知识。

二、学习人体解剖学的基本观点和方法

由于人体解剖学是一门形态科学，所以在学习时，必须十分重视标本、模型的观察和活体触摸，还要自己动手做尸体解剖，也要学会用工具书，如图谱。但是不能孤立地研究人体形态，更不能把学习人体解剖学变成枯燥乏味的一大堆名词记忆，而应以辩证唯物主义为指导，正确地理解人体的形态结构及其变化规律。辩证唯物主义原则在人体解剖学中是能充分体现的。如能运用进化发展的观点、形态与功能相互制约的观点，局部与整体统一的观点和理论密切联系实际的观点等去观察和研究人体的形态与构造，就能正确地、全面地认识人体。

(一) 进化发展的观点：

人类是由低等动物发展而来的，大约在一千万年前的化石中，已可找到由灵长类的古猿进化为人的证据。所以人体的形态结构是种系发生 phylogenesis 和个体发生 ontogenesis 的结果。因此，学习人体解剖学应该运用发生发展的观点，适当联系种系发生和个体发生的知识，这样就能增进对人体的由来及其发展规律的理解。人体即使出生以后，仍在不断发展着，不同的年龄、性别和不同的社会劳动与生活条件，均能影响人体形态的发展，故人体的形态存在着个体差异。个体差异是生物界的普遍现象，它反映到种族之间就是种族差异。当

研究这些差异时，要分清自然因素的影响和社会因素的影响，不要把个体差异当作个人贵贱的依据，也不要将种族差异当作民族优劣的凭证。

(二)形态与功能相互制约的观点

形态与功能是相互影响、相互依存的，形态结构是功能的物质基础，反之，功能的变化可逐渐引起形态结构的变化。例如，四足动物的前后肢，功能相似，结构也相似。但是经过古猿到人的长期进化过程中，随着前后肢功能的分化，它们的结构也发生了变化。认识这一规律，人们可以在生理限度范围内增强或改变一下功能活动，使器官、组织发生有益于身体健康和增强体质质的变化。

(三)局部与整体统一的观点

人体是一个统一的有机整体，可是在学习人体解剖学时，必须循序渐进，分别按器官系统来学(系统解剖学)，或是按局部来学(局部解剖学)。因此，要正确处理好局部与整体的关系，即在学习个别器官、系统或局部的时候，应该经常注意运用归纳、综合的方法，从整体角度去认识它们。

(四)理论密切联系实际的观点

理论联系实际是进行科学实验的一项重要原则。解剖学的发展是与医学实践密切相关，所以解剖学的学习重点与研究方向，亦应以医学实践及医学的发展方向作为依据。学员学习时，要把课堂讲授及书本知识同实验实习、尸体标本、活体观察及必要的临床应用联系起来。解剖学的内容很丰富，其中有些是基本的，必须学到手，如人体的基本形态特征、与生命活动密切有关的器官的形态结构，还有些对疾病诊断、防治比较重要的形态知识，所以，学员要注意使用教学大纲，依据大纲的要求，分清主次，把主要的知识熟练掌握，而对次要的知识有所了解，需用时能找得到，看得懂就行了。

三、解剖学中的人体姿势、轴、面和方位

为了说明人体各部的结构的位置关系，特规定人体一个标准姿势。不论被描述者是尸体或活人，是卧位或是坐位，一概以标准姿势来描述。人体的标准姿势是以身体直立、两眼向正前方平视、足尖向前、上肢下垂于躯干两侧和手掌心向前为基准。

根据标准姿势、人体可有3种轴(图0—1)：

1. 垂直轴：即由上而下，与身体长轴平行的轴。
2. 矢状轴：即由前向后，与垂直轴成直角的轴。
3. 额状轴：即由左向右，与前两轴各成直角的轴。

人体的切面也有3种：

1. 矢状面：以前后方向将人体纵行切开为左右两部。正中矢状面是将身体分为相等的左右两半。
2. 额状面(或称冠状面)：以左右方向将人体切成前后两部。
3. 水平面(或称横断面)：与垂直轴相垂直，将人体横断为上下两部。

在方位的描述中，常应用的术语有：

凡距身体腹面近者为前 anterior 或腹侧 ventralis，距背面近者为后 posterior 或背侧 dorsalis。描述身体各部的高、低时应用上 superior 下 inferior，颅侧 cranialis 与尾侧 caudalis 其意义与上、下相同，而较准确些(尤其对尸体卧位时)。利用内侧与外侧二语表示各部与正中面的关系，内侧 medialis 近于正中面，外侧 lateralis 远于正中面，但不可与“内”、“外”

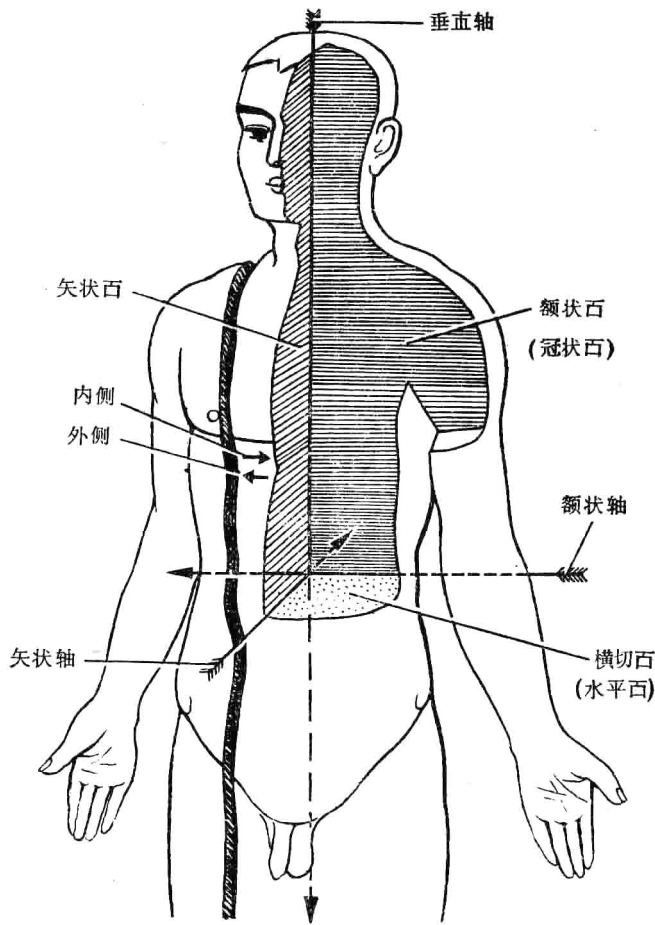


图 0—1 人体的轴和面

混同，内 *internus* 与外 *externus* 只用以表示与空腔的关系；左 *sinister*、右 *dexter*、浅 *superficialis*、深 *profundus* 等术语，顾名思义、无需加以说明。为表示四肢的空间关系，凡距离肢根较近者称近侧 *proximalis*，远者称远侧 *distalis*。在上肢因前臂可以旋转，不用内侧和外侧，而用两骨的名称来表示其相对位置，即尺侧 *ulnaris* 和桡侧 *radialis*。在小腿则常用胫侧 *tibialis* 和腓侧 *fibularis* 来代替内侧和外侧。

第一篇 运 动 器 系

人体的运动器系包括骨、骨连结和肌肉三部分。骨通过骨连结互相连结在一起，组成**骨骼 skeleton**。肌肉附着于骨骼上，靠收缩和舒张来牵动骨骼，引起各种运动。因此，对形成运动来说，肌肉是主动部分，而骨和骨连结则是被动部分。

骨、骨连结和肌肉配布于人体的各部，占人体体重的大部分(在成人约占体重70%)并构成了人体的基本外形。我们常常可以从人体的皮下看到或摸到骨、骨连结或肌肉的某些部分，因此在临床上和针灸取穴上常以此作为定位的标志。

运动器的功能可概括为支持、保护和运动三种，但在不同部位可有不同的侧重。例如在躯干部组成体壁，可以保护胸腹内脏，并协助内脏进行活动(如胸壁协助肺完成呼吸运动)，在头部组成头颅，颅内的腔洞可以容纳、保护和支持人体的重要器官——脑和感觉器官；在四肢部则构成杠杆装置，起支持和运动的作用。

无论完成什么功能，骨、骨连结和肌肉都是成对立统一的关系，它们之间是不可分割的。如果在某一环节上发生了病变，就会引起运动器系的功能失调。例如骨折、关节脱位或是肌肉病变都会造成患部的运动障碍。不仅如此，运动器系作为身体的一部分，是在神经系统的支配下进行活动的。如果某一部分的运动器官失去了与神经系统的联系，则不但肌肉瘫痪，逐渐萎缩，而且骨质也将变得疏松。例如，在患小儿麻痹(神经系统受到损害)后遗症的病人身上，常可看见病变部位的肌肉瘫痪和萎缩，甚至骨也变得细而短。

此外，运动器系的活动对消化、呼吸、循环、神经等系统的活动都有促进作用，因此经常参加生产劳动和体育锻炼，可以增强体质。

第一章 骨 及 骨 连 结

第一节 骨及骨连结总论

一、骨学总论

骨 os是一个器官，有一定的形态和功能，由骨细胞、胶原纤维及骨基质所组成，坚硬而有弹性，有丰富的血管、淋巴管及神经。活体骨是一种有生命的活的器官，具有新陈代谢以及生长发育的特点，并有破坏、改建以及创伤愈合、修复再生的能力，它不仅随年龄之增长有缓慢的变化，而且在外伤或疾病时往往发生急剧的反应。经常锻炼下，骨发育良好，长期不用时萎缩退化。骨基质中有大量钙盐、磷酸盐沉积，为体内钙与磷的贮存库，并参与钙、磷的代谢与平衡。骨髓有造血功能。

成人全身的骨有206块，分成躯干骨、颅骨和四肢骨三部分。(图1—1，1—2)

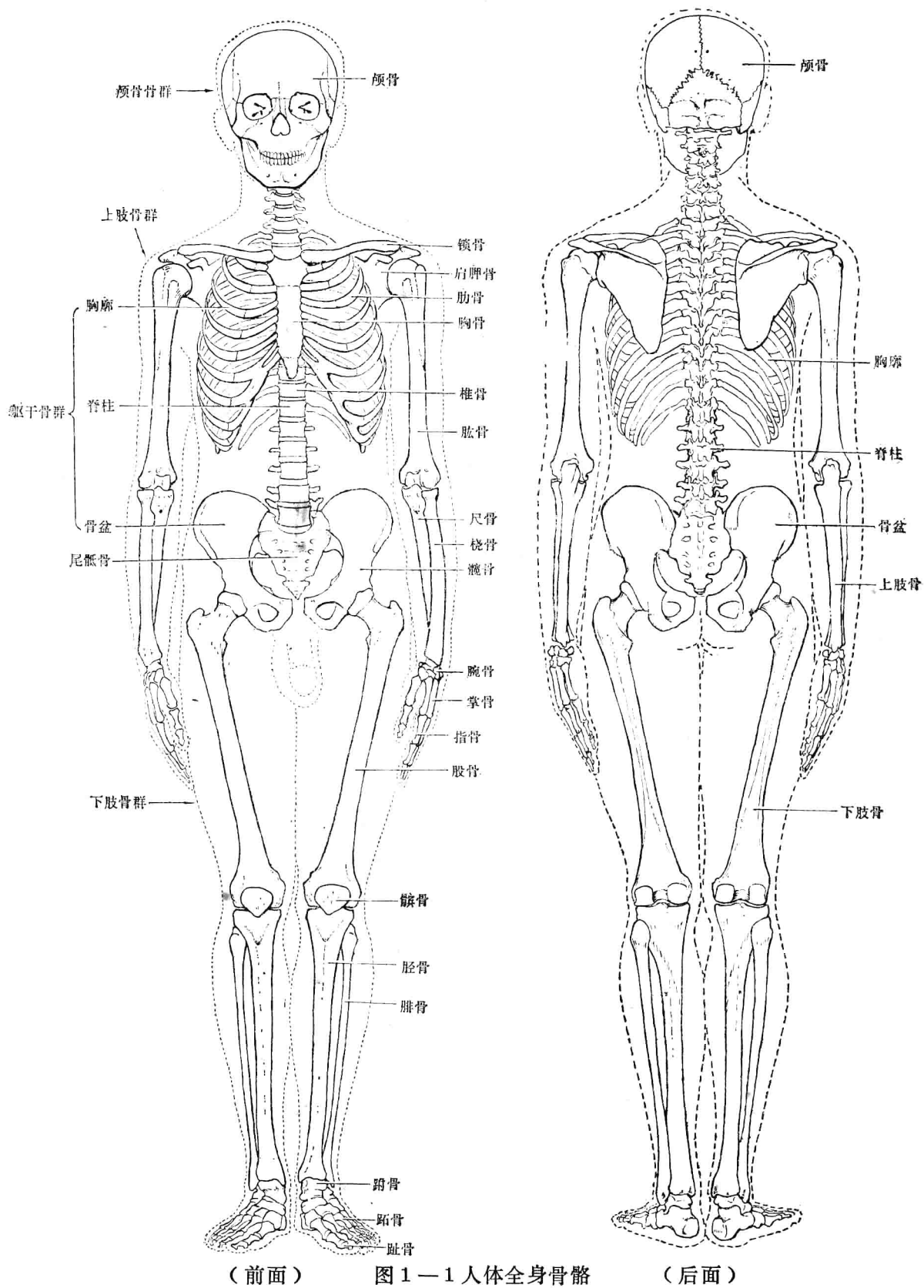


图 1—1 人体全身骨骼

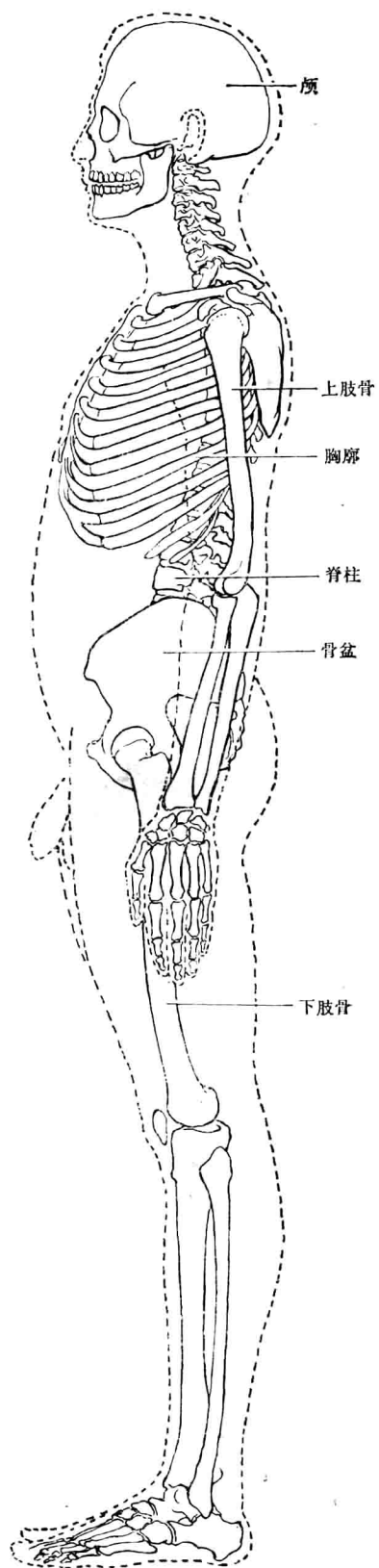


图 1 - 2 人体全身骨骼 (侧面)

躯干骨	脊柱	26块
	肋骨	24块
	胸骨	1块
颅骨	颅骨	23块
	听小骨	6块
四肢骨	上肢骨	64块
	下肢骨	62块

(一)骨的形态

骨的形态多种多样，一般可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨四种。不同形状的骨有着不同的功能。(图 1—3)

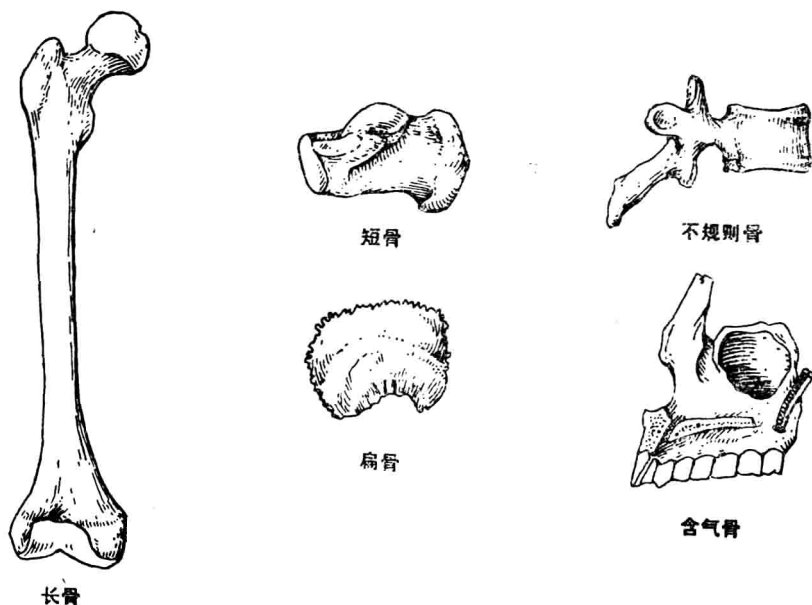


图 1—3 骨的形态

1. **扁骨** os planum 宽扁，呈板状；多位于人体中轴或四肢肢带部，组成容纳重要器官的腔壁，起保护作用，如颅盖各骨对脑的保护，胸骨、肋骨对心、肺的保护；另外，如肩胛骨可作为肌肉的广大附着面。

2. **短骨** os breve 一般呈立方形，除表层为密质骨外，内部全部为松质骨，能承重抗压，起支持作用。短骨多在承受压力较大而运动又较复杂的部位集群存在，彼此稳固连结，如跗骨。

3. **长骨** os longum 分布于四肢，呈长柱状，在肌肉牵引下具有杠杆作用，可分为一体和两端。体是中间较细的部分，又称**骨干** diaphysis，内部有空腔。在骨干的表面可见 1—2 个小孔，称为**滋养孔**，有血管和神经通过。两端膨大，称为**骺** epiphysis，有光滑的关节面，在新鲜状态时，关节面复盖着一薄层关节软骨。骨干与骺相邻的部分称**干骺端** metaphysis。幼年时，干和骺之间有**骺软骨**分隔。骺软骨不断生长、骨化，使骨逐渐增长；成年后，骺软骨骨化，形成一条**骺线**，骨的增长停止。X 线片上骺软骨不显影，因此在临床

上应注意不要把骺软骨误认为骨折线。(图 1—4)

4. **不规则骨** os compositum 有些骨如椎骨和某些颅骨功能多样, 其形态即呈不规则状。有的不规则骨内部具有含气的空隙, 称为骨窦, 如上颌骨窦等, 发音时起共鸣作用, 并能减轻骨重量, 这些骨统称为**含气骨** os pneumaticum。

在观察骨的外形时, 应注意其表面的特点, 骨的表面可以平坦、凹陷或突起, 长形的凹陷称**沟**, 较大的凹陷称**窝**, 凹陷的形成常是由于邻近器官的挤压, 如肱骨桡神经沟的形成就是与桡神经紧贴该处骨面有关。而突起的形成则是由于肌腱或韧带的附着。骨面上还可见到**孔**或**管**以供血管、神经等通过。

(二) 骨的构造

骨由骨质、骨膜、骨髓及血管、神经等部分组成。(图 1—5)

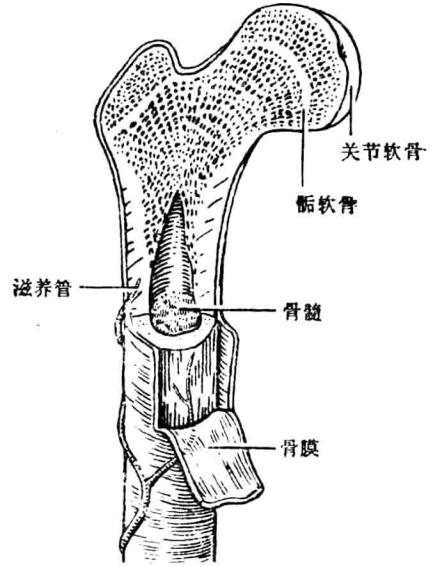


图 1—4 长骨的构造

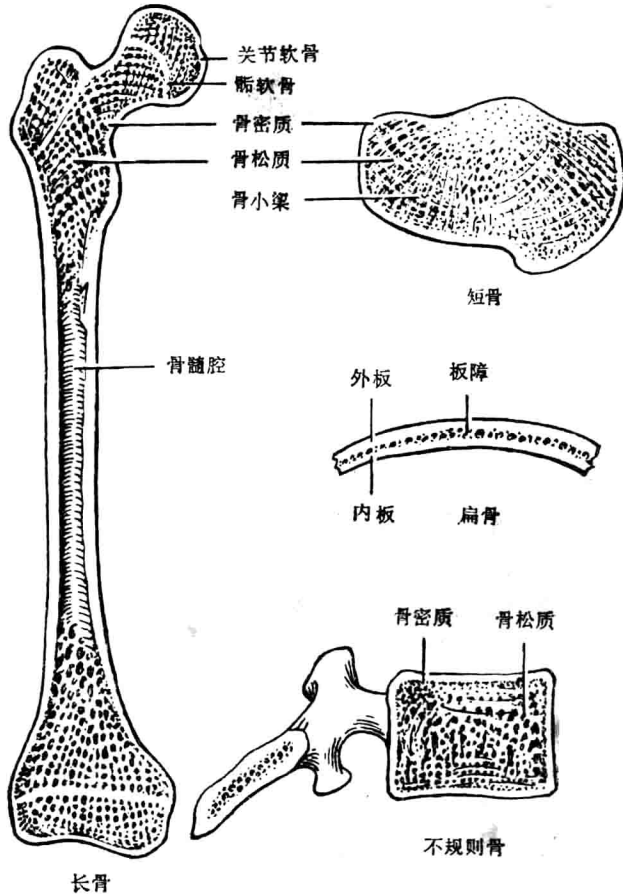


图 1—5 骨的内部构造

1. **骨质**是骨的主要成分,分密质和松质两种。骨密质分布于骨的表层而骨松质则位于骨的内部。**密质** *substantia compacta* 在长骨骨干处很厚,向两端逐渐变薄,骨干内的大空腔叫做**骨髓腔** *cavum medullare*。密质在短骨和长骨骺的表面仅为一薄层;在扁骨中的颅盖骨则成为内、外板。内、外两板之间介以松质骨,为**板障** *diploë*,有板障静脉通过,为颅内外静脉通道之一。由于内板较薄,且弧度较显著,受暴力时,内板较易骨折。**松质** *substantia spongiosa* 由许多交织成网的杆状或片状的骨小梁构成,主要见于长骨骺和短骨内部。长骨干密质深面也有薄层松质骨。一般说来,松质骨小梁按力的传递方向组合,故骨质虽松,但能承受较大的压力。

2. **骨膜** *periosteum* 是一层致密的结缔组织膜,紧贴在骨的表面(关节面除外)。富有血管神经和成骨细胞,对骨的营养、生长和新生有重要意义。如果剥离骨膜,骨就易于坏死并不能修复。因此,在临床上处理骨折时,要十分注意保留骨膜。

3. **关节软骨**。紧贴于骨骺的关节面上,参与构成骨连结。

4. **骨髓** *medulla ossium* 充填于骨髓腔和骨松质网眼内,主要由多种类型的细胞和网状结缔组织构成,并有丰富血管分布。在胎儿和幼儿时期,全部骨髓腔和骨松质网眼内都是**红骨髓** *medulla ossium rubra*,含大量不同发育阶段的红细胞及其它幼稚型的血细胞,故呈红色,具有造血机能。随着年龄的增长(约5~7岁),骨髓腔内的红骨髓逐渐为脂肪组织所代替,变为乳黄色,成为**黄骨髓** *medulla ossium flava*,缺乏造血能力。但当大量失血或贫血时,黄骨髓又能转化为红骨髓而执行造血机能。一般的扁骨、不规则骨及部分骨松质中(如髌骨、椎骨、肋骨、胸骨以及肱骨和股骨的近侧端等)的红骨髓终生存在,因此临床上常选髌骨等处进行骨髓穿刺,检查骨髓象,以诊断疾病。

5. **血管神经**。骨的血管神经从骨膜经骨的滋养孔和一些小孔进入骨内,保证了骨的正常物质代谢的进行。在体内外因素的影响下,通过神经系的作用,可以使骨的形态,结构发生一定的变化。

(三)骨的化学成分及物理性质

骨的物理性质主要表现为硬度及弹性两个方面,它们是由骨的化学成分所决定的。骨含有机物和无机盐类。人体一生中,骨物理特性的年龄变化,是由于有机物和无机盐的比例不断变换所造成的。壮年人的骨,有机物(骨胶原)约占 $\frac{1}{3}$,无机盐(主要是磷酸钙)约占 $\frac{2}{3}$ 。小儿的骨含无机盐的成分较少,因此小儿的骨柔韧性大而硬度小,易被压缩而变形;老年人则与之相反,所含有机物较少,所以老年人的骨较脆而较易发生骨折。各种病理因素亦可改变骨胶和骨盐的比例而造成骨的软化或变脆,如佝偻病可使骨软化,前列腺转移癌可使骨变脆等等。

(四)骨的X线象

长骨的X线片上可见骨干中间低密度的腔隙,即骨髓腔。骨干表层骨密质表现均匀致密,其内面的骨松质呈密度较低的网状影象。骨干表面的骨膜正常时不显影。滋养动脉管穿过骨密质部呈光滑的线样密度减低影象,应与骨折线区分。

骨骺端的关节软骨X线上不显影。骺部骨松质也呈密度较低的网状影象,按压力曲线和张力曲线排列的骨小梁在片上清晰可见。青春期前的骺软骨显示为带状透亮区,成年后骨骺与干骺端结合处常留一条密度高的线状影象,即骺线。

二、骨连结总论

骨与骨之间借纤维结缔组织、软骨或骨组织相连，形成骨连结。从发生上来看，无论外骨骼或内骨骼，都有骨连结，仅连结的方式、作用各各不同而已。骨连结的出现最初是以适应保护与支持功能为主，因而其形态结构着重向牢固、坚韧方面分化，相对骨面之间有纤维或软骨直接相连，其间并无腔隙，骨与骨之间最多只有微弱活动。随着进化过程中运动功能的复杂、多样化，在骨骼肌活动的影响下，骨与骨之间的结缔组织内逐渐出现腔隙，成为间接连结(即关节)；其功能也在保护、支持的基础上，向运动发展。由此可以理解，骨连结的发展过程是：功能上从保护、支持到运动，从微动到灵活运动；形态结构上为从无腔隙到有腔隙，从直接连结到间接连结。人体直接连结多位于颅骨、椎骨之间以保护脑和脊髓与支持体重；间接连结则主要见于四肢骨间，以适应机体的多种活动，其中上肢的骨连结，尤以手部者，更达到了高度分化的程度。

(一)直接连结

这一类指相邻骨之间充满连接组织，中间不留空隙，这种连接一般运动幅度较小，在这之中，有的以非常致密的纤维结缔组织相连，称**膜性连结**，如椎弓间的韧带连接，前臂骨之间的骨间膜和颅骨之间的“缝”sutura等。有的借软骨连接相邻的二骨，叫**软骨结合**，如椎骨椎体之间的椎间盘，第一肋与胸骨之间的软骨结合等。有的则由骨组织将相邻的骨紧密相连，如颅盖骨之间的“缝”被骨化以后骨间不能再进行活动叫做**骨性结合**。(图1—6)

(二)间接连结

这一类连接在结构上的特点为骨与骨之间有空隙，因而能做较广泛程度的运动，这种骨连结又称为**关节**articulatio。在运动中，关节如同枢纽，作成杠杆装置中的支点，骨骼以关节为轴心，在肌肉牵动下产生运动。

1. 关节的结构 关节结构包括主要结构和辅助结构两部分。(图1—7)

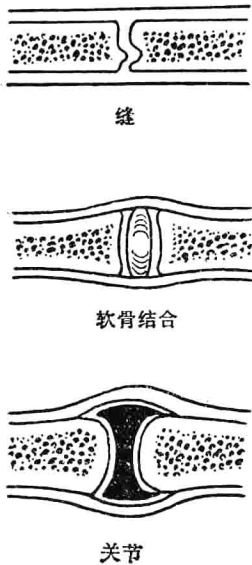


图1—6 骨连结的分类

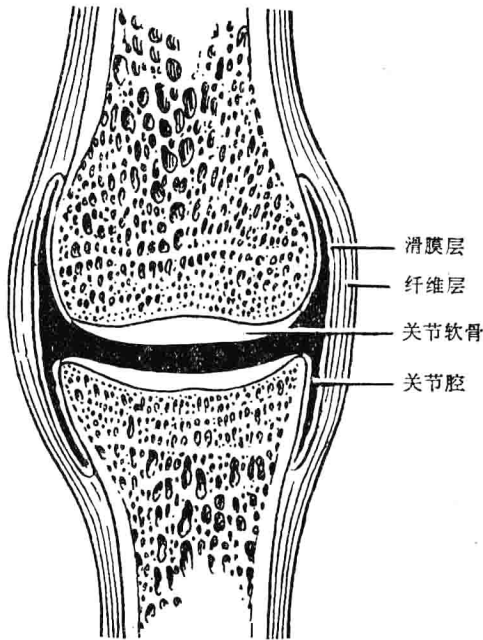


图1—7 关节的基本构造

(1) 主要结构：包括关节面、关节囊和关节腔。这些结构是每个关节都具有的。

①**关节面** *facies articularis* 是构成关节的骨面，关节面上复盖有薄层的关节软骨 *cartilago articularis*。关节软骨很光滑可以减少运动时的摩擦，同时软骨富有弹性，可以减缓运动时的震荡和冲击。互相关节的两骨的关节面，常是一个隆凸，一个凹陷。隆凸的称**关节头**，凹陷的称**关节窝**。

②**关节囊** *capsula articularis* 由结缔组织构成，附着于关节面周缘及其附近骨面上，密闭关节腔，结构上可分内、外两层。

1) **纤维层** *stratum fibrosum* 为外层，由致密结缔组织构成，有丰富的血管神经。纤维层的厚薄与关节的功能和作用相统一。下肢各关节负重大而活动度相对较小，故关节囊的纤维层坚韧紧张；而运动灵活的上肢各关节则纤维层薄而松弛。关节囊纤维层局部增厚所成之**囊韧带**，可加强骨与骨之间的连结，并制止关节的过度运动；如纤维层很薄，甚至部分缺如，则形成关节的弱点，可能导致关节脱位。此外，纤维层薄弱则关节囊内层也会向外作囊状膨出，形成**滑液囊** *bursa synoviale*。

2) **滑膜层** *stratum synoviale* 居内层，淡红色，平滑闪光，薄而柔润，由疏松结缔组织组成，紧贴纤维层的内面，并移行、附着于关节软骨的周缘。关节腔内的所有结构，除关节软骨、半月软骨板以外，即便是通过关节腔的肌腱、韧带等，均全部为滑膜层所包裹。滑膜层内有丰富的血管网，能产生**滑液** *synovia*，以减少关节运动时关节软骨间的摩擦，并帮助营养关节软骨。

③**关节腔** *cavum articulare* 为滑膜和关节软骨二者共同围成的密闭腔隙，其形状、大小并不一致，腔内为负压，这对于维持关节的稳固性有一定作用。

(2) 关节的辅助结构 关节的辅助结构是指某些关节适应特殊功能的需要而分化的一些特殊结构。(图 1—8)

①**韧带** *ligamentum* 由致密结缔组织构成，位于关节周围或关节腔内，分别称为囊内、外韧带，对关节的稳固性有重要作用。

②**关节盘** *discus articularis* 是介于两关节面之间的纤维软骨板，多数呈元形，中间稍薄，周缘略厚，附着于关节囊的内面，把关节腔分成两部分。膝关节内的纤维软骨板呈半月形，称为**半月板** *meniscus articularis*。关节盘使两关节面更为适合，并缓和与减少外力的冲击和震荡；因为它把关节腔隔成两部，使单关节变成双关节，关节运动的形式和范围得以进一步扩大。

③**关节孟缘** *labrum glenoidale* 为附着在关节窝周缘的纤维软骨环，有加深关节窝并增大关节面的作用，如髋关节孟缘。

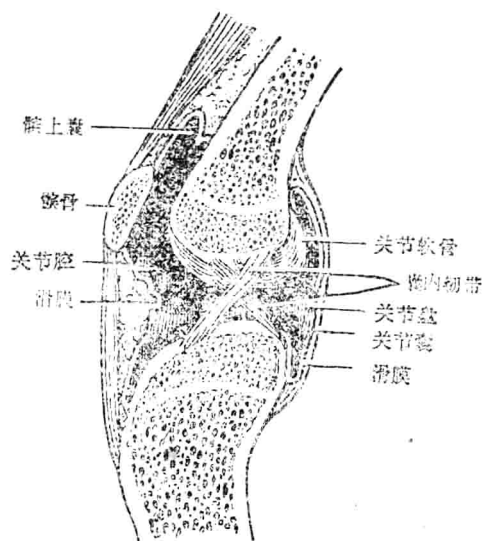


图 1—8 关节的辅助结构

2. 关节的运动：关节的运动形式与关节面的形状有着严格的相互关系，各关节的关节面形状不同，运动形式也各不相同。综观全身