

人体解剖学

(上册)

白求恩医科大学

人 体 解 剖 学

主 编

王 根 本

编 者

代桂林 张为龙 王根本 金保纯 吴德昌

绘 图

陈国兴 傅 军 郑 宇

苏静波 陈学梅

封面设计

陈 国 兴

白求恩医科大学解剖教研室编

1 9 8 2 . 2 .

目 录

绪 论

一、人体解剖学发展简史.....	1	四、人体结构概述.....	4
二、人体解剖学的定义和任务.....	2	五、解剖姿势、关系平面和方位术语.....	4
三、学习人体解剖学必须具备的观点.....	3	六、如何学习人体解剖学.....	5

第一篇 运 动 系 统

第一章 骨与骨连结.....	6	(三) 肋与脊柱和胸骨的连结.....	27
第一节 骨与骨连结总论.....	6	(四) 骨性胸廓的整体观及其运动.....	28
一、骨学总论.....	6	第三节 颅骨及其连结.....	29
(一) 骨的形态.....	6	一、颅骨.....	29
(二) 骨的构造.....	9	(一) 脑颅诸骨.....	30
(三) 骨的化学成分及物理特性.....	9	(二) 面颅诸骨.....	33
(四) 骨的生长和发育.....	10	(三) 颅的整体观.....	36
(五) 骨的可塑性.....	11	1. 颅盖外面.....	36
(六) 骨的血管、淋巴管及神经.....	11	2. 颅盖内面.....	36
二、骨连结总论.....	11	3. 颅底内面.....	37
(一) 直接连结.....	12	4. 颅底外面.....	38
(二) 间接连结——关节.....	12	5. 颅的侧面观.....	38
1. 关节的结构.....	13	6. 颅的前面观.....	38
2. 关节的运动.....	13	(四) 新生儿颅的特征.....	41
3. 关节的分类.....	14	二、颅骨的连结.....	42
第二节 躯干骨及其连结.....	16	(一) 直接连结.....	42
一、脊柱.....	16	(二) 间接连结(下颌关节).....	42
(一) 椎骨.....	16	第四节 四肢骨及其连结.....	43
1. 椎骨的一般形态.....	16	一、上肢骨及其连结.....	43
2. 各部椎骨的主要特征.....	17	(一) 上肢骨.....	43
(二) 椎骨的连结.....	21	1. 上肢带骨.....	43
1. 游离椎骨间的连结.....	21	2. 游离上肢骨.....	45
2. 腰骶连结.....	23	(二) 上肢骨的连结.....	48
3. 骶尾联合.....	23	1. 上肢带骨的连结.....	48
4. 寰椎与枕骨及枢椎的连结.....	23	2. 游离上肢骨的连结.....	49
(三) 脊柱的形态与机能.....	24	(1) 肩关节.....	49
二、骨性胸廓.....	26	(2) 肘关节.....	49
(一) 肋.....	26	(3) 前臂骨的连结.....	49
1. 肋骨.....	26	(4) 手骨的连结.....	51
2. 肋软骨.....	27	二、下肢骨及其连结.....	51
(二) 胸骨.....	27	(一) 下肢骨.....	51

1. 下肢带骨.....	51	第四节 躯干肌.....	78
2. 游离下肢骨.....	53	一、背肌.....	78
(二) 下肢骨的连结.....	56	(一) 背浅肌.....	78
1. 下肢带骨的连结.....	56	(二) 背深肌.....	81
(1) 髋关节.....	56	(三) 背部筋膜.....	81
(2) 髌骨与脊柱间的连结.....	56	二、胸肌.....	82
(3) 耻骨联合.....	57	(一) 胸上肢肌.....	82
(4) 髌骨的固有韧带.....	57	(二) 胸固有肌.....	82
(5) 骨盆.....	57	三、膈.....	83
2. 游离下肢骨的连结.....	58	四、腹肌.....	84
(1) 髌关节.....	58	(一) 前外侧群.....	84
(2) 膝关节.....	59	(二) 后群.....	86
(3) 小腿骨的连结.....	62	(三) 腹部筋膜.....	86
(4) 足骨的连结.....	62	(四) 腹部的局部记载.....	86
(5) 足弓.....	63	五、盆底肌和会阴肌.....	87
第二章 肌 学.....	66	第五节 上肢肌.....	87
第一节 总 论.....	66	一、肩带肌.....	87
一、肌的形态和构造.....	66	二、臂肌.....	88
二、肌的分类.....	68	(一) 前群.....	88
三、肌的起止和作用.....	68	(二) 后群.....	89
四、肌的命名.....	69	三、前臂肌.....	89
五、肌的辅助装置.....	70	(一) 前群.....	89
(一) 筋膜.....	70	1. 浅层肌.....	90
(二) 腱鞘.....	71	2. 深层肌.....	90
(三) 滑液囊.....	71	(二) 后群.....	90
第二节 头 肌.....	72	1. 浅层肌.....	90
一、表情肌.....	72	2. 深层肌.....	91
(一) 额顶肌.....	72	四、手肌.....	92
(二) 眼周围肌.....	72	五、上肢的筋膜和腱鞘.....	94
(三) 口周围肌.....	72	六、上肢的局部记载.....	96
二、咀嚼肌.....	73	第六节 下肢肌.....	97
第三节 颈 肌.....	74	一、髌肌.....	97
一、颈浅肌群.....	74	(一) 前群.....	97
二、舌骨上、下肌群.....	75	(二) 后群.....	98
(一) 舌骨上肌群.....	75	二、大腿肌.....	99
(二) 舌骨下肌群.....	76	(一) 前群.....	99
三、颈深肌群.....	76	(二) 内侧群.....	99
(一) 外侧群.....	76	(三) 后群.....	99
(二) 内侧群.....	77	三、小腿肌.....	100
四、颈部筋膜.....	77	(一) 前群.....	100
五、颈部三角.....	77	(二) 外侧群.....	101

(三) 后群.....	101
1. 浅层肌.....	102
2. 深层肌.....	102

四、足肌.....	103
五、下肢的筋膜和腱鞘.....	103
六、下肢的局部记载.....	104

第二篇 内 脏 学

第一章 总 论.....	105
一、内脏的一般构造.....	105
二、胸、腹部的标志线和腹部的分区.....	106
(一) 胸部的标志线.....	106
(二) 腹部的标志线和分区.....	106
第二章 消化系统.....	107
第一节 消化管.....	108
一、口腔.....	108
(一) 口唇.....	108
(二) 颊.....	109
(三) 腭.....	109
(四) 牙.....	109
1. 牙式.....	109
2. 牙的形态和构造.....	110
(五) 舌.....	111
1. 舌的形态.....	112
2. 舌肌.....	112
(六) 唾液腺.....	114
二、咽.....	115
(一) 咽的位置和形态.....	115
(二) 咽的分部.....	115
1. 鼻咽部.....	115
2. 口咽部.....	116
3. 喉咽部.....	116
(三) 咽壁的构造.....	116
三、食管.....	118
(一) 食管的形态与位置.....	118
(二) 食管的构造.....	113
四、胃.....	118
(一) 胃的形态.....	118
(二) 胃的位置和毗邻.....	120
(三) 胃壁的构造.....	120
五、小肠.....	122
(一) 十二指肠.....	122
(二) 空肠和回肠.....	123
六、大肠.....	124

(一) 盲肠.....	125
(二) 阑尾.....	125
(三) 结肠.....	126
(四) 直肠.....	127
七、肠的发生及常见畸形.....	128
第二节 消化腺.....	128
一、肝.....	128
(一) 肝的形态.....	128
(二) 肝的位置和毗邻.....	130
(三) 肝的内部分叶.....	130
二、胆囊和输胆管道.....	131
(一) 胆囊.....	131
(二) 输胆管道.....	131
(三) 胆囊和胆囊管的变异.....	132
三、胰.....	133
第三节 腹 膜.....	133
一、腹膜被覆脏器的情况.....	133
二、腹膜形成的各种结构.....	135
(一) 网膜.....	135
(二) 系膜.....	136
(三) 韧带.....	137
(四) 隐窝和陷凹.....	138
三、腹膜的整体观.....	138
(一) 正中矢状断面.....	138
(二) 水平断面.....	139
第三章 呼吸系统.....	140
第一节 呼吸道.....	141
一、鼻.....	141
(一) 外鼻.....	141
(二) 鼻腔.....	141
(三) 鼻窦.....	141
二、喉.....	142
(一) 喉的软骨.....	142
(二) 喉软骨的连结.....	143
(三) 喉肌.....	144
(四) 喉腔.....	147

绪 论

人体解剖学发展简史

解剖学的发展与其它自然科学的发展一样，经历了唯物论与唯心论的激烈斗争过程。有关解剖学方面的记载可追溯到古代中国、希腊和埃及的许多著作中。当然，这个阶段所获得的解剖学知识不可能是完善的。

(一) 祖国部分

我国文化历史悠久，远在两千年前的秦汉时期，便已经有了关于人体形态的记载。如《黄帝内经》中指出：“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其死可解剖而视之”。这里，已见有“解剖”二字的记载。《黄帝内经》还提到：“其脏之坚脆，腑之大小，谷之多少，脉之长短……皆有大数”。足见对脏、腑及脉管等已作过观察和度量。

另外对身体脏、腑也有较详细度量，如书中载有：“头之大骨围二尺六寸^①，胸围四尺五寸，腰围四尺二寸，发所覆者颅至项尺二寸，发以下至颐长一尺……”等。

汉代名医、外科学家华佗（约145~208），已用麻醉剂施行外科手术。华佗不但擅长医术，对人体结构也有所了解。

宋慈（约1247），南宋人。著有《洗冤录》一书，详细记载了全身各部骨骼的名称、数目、形状，并附有检骨图。

清代王清任（1768~1831）著有《医林改错》一书。王氏对古书记载作了许多订正和补充。如：“肺两叶大面向背，……下有薄片向胸，肺管下分为两叉，入肺两叶……”。此外，王氏对脑有独到的看法，他认为：“灵机记性不在心而在于脑，……所听之声归于脑”；“两目即脑汁所生，两目系如线，长于脑，所见之物归于脑”。对人体器官的观察作出可贵的记述。

我国近代解剖学的建立，约始于十九世纪末。清末甲午战争后（1894年），开始有了医学院校和医院的设立，也有了解剖学的教学，由此有了近代解剖学的萌芽。至二十世纪初，译著逐渐增多，在医学教育中，解剖学定为医学必修课。解剖实习工作，也开始于本世纪初。解剖工作者及师资为数不多，到1947年仅80余人。

解放后，在党的正确领导下，医学教育事业蓬勃发展，从事解剖学工作的队伍迅速成长，人数达到解放前的几十倍。编写出版了解剖学教科书和研究著作，创设了医学教具模型厂，研究工作在国人的体质人类学、组织学、实验胚胎学、神经形态学及新技术、新仪器的应用等方面都有所发展，有些研究工作达到一定水平。

相信在党中央的正确领导下，经过广大解剖学工作者的共同努力，我国的解剖学工作一定会更加兴旺发达起来，为实现“四个现代化”，早日把我国建成社会主义现代化强国做出应有的贡献。

① 古代尺，度量较现在为小。

(二) 外国部分

西方各国解剖学的发展，主要可分为三个阶段。

第一阶段：对解剖学的记载一般认为，是从古代希腊希波克拉底（Hippocrates，公元前460~377）开始的。他对头骨作了正确的叙述。但是，对人体其他器官则是参照动物身体结构描述的，他把神经和肌腱混淆起来，还推想动脉中含有空气。

对解剖学发展有重大影响的另一位学家是古希腊的亚里士多德（Aristoteles，公元前384~322），他提供一些动物解剖学的资料，把神经和肌腱区别开来，指出心脏是血液循环的中枢，血液自心流入血管。但是，他在哲学上是唯心主义者，认为人有一种特殊的活力。

第二阶段：从加伦开始到文艺复兴，长达一千余年。

加伦（Galenus，公元131~200）是古罗马著名医生和解剖学家，写了许多医学著作，其中也有解剖学资料，主要是动物解剖。他明确指出血管内运行的是血液而不是空气，神经是按区分布的，脑神经为七对等等，但是也有许多错误记载。在中世纪宗教统治一切的时代，宗教严重地阻碍了科学的发展，对解剖学的影响更为严重，以致使中世纪以来含有错误的解剖学停滞达一千余年之久。

第三阶段：15~16世纪，自文艺复兴以后，教会的统治被摧毁，在科学和学术上开始了独立的研究和创作的新时代。当时，意大利画家达·芬奇（Leonardo da Vinci）创作了最早的解剖图谱。

著名的人体解剖学家安德烈·维扎里（Andreas Vesalius，1514~1564）从青年时起便致力于解剖学研究，是近代解剖学的创始人。他纠正了加伦以来的一些错误概念，著成《人体的构造》一书（共七卷）。

文艺复兴以后，解剖学得到迅速发展。十七世纪哈维（W. Harvey，1578~1657）最先观察了活体的生活过程，发现了血液循环的原理，证明血液是在一个封闭管道系统内循环。哈维死后四年，马尔丕基（M. Malpighi，1628~1694）在显微镜下发现了蛙的毛细血管血液循环，并研究了植物和动物的微细构造，由此创立了组织学的开端。

十九世纪达尔文《物种起源》一书的出现，对运用进化发展的观点研究解剖学有很大的启示，并为探索人体的形态、结构的发展规律打下了理论基础。扎果尔斯基（П. А. Зарковский 1764~1846）开始研究结构的异常与变异；提出机能决定器官形态的见解，并开始运用进化发展的观点理解人体。列斯加夫特（П. Ф. Лесгафт，1837~1909）一生致力于研究人体结构与机能之间的关系，著有《理论解剖学基础》一书。

至十九世纪末，解剖学形成了一些分科，在外科解剖学、X线解剖学、表面解剖学和临床应用解剖学方面有了较大的发展；更由于科学技术和各科研究方法的进步，使得实验形态学、机能形态学、应用解剖学等方面有了长足的进展；积累了丰富的资料，逐步发展成为解剖学、组织学、胚胎学、实验形态学等综合性的现代形态学科。

二、人体解剖学的定义和任务

人体解剖学（Anatomy）是研究人体形态结构的一门科学，阐明各器官的位置、形态、结构、配布形式、毗邻关系及其发生发展规律，从而为学习和研究其它基础医学和临床医学打下必要的理论基础。

正常人体解剖学和医学其它各科有着密切的联系，只有在正确认识人体器官形态结构的

基础上，才能充分理解其生理和病理过程，否则，便无法判断和辨认正常与异常，区别生理与病理过程，尤其是临床认症、诊断和处理更无法离开人体解剖学知识。因此，人体解剖学是医学课程中的重要组成部分，它不仅是医学基础课的基础而且也是医学临床课的基础，在医学基础课一开始就首先学习人体解剖学，其目的就在于为其它医学课程打下基础。

三、学习人体解剖学必须具备的观点

学习人体解剖学必须以辩证唯物主义为指导，运用辩证唯物主义的观点和方法，去观察、研究人体，这样才能对人体的形态结构及其变化规律有正确的认识，并为建立科学的观点和思维方法，提高分析问题、解决问题的能力打下良好基础。

辩证唯物主义原则在人体解剖学中的体现，应该是：运用理论密切联系实际的观点、形态和机能相互制约的观点、进化发展的观点、局部与整体统一的观点等去观察、研究人体的形态与构造，并且运用科学的逻辑思维，在分析的基础上，进行归纳综合，以期达到整体地、全面地认识人体。

形态与机能统一的观点 人体的每个器官都有其固有的机能活动特点。形态结构是一个器官机能活动的物质基础，反之，机能的变化又能影响该器官形态结构的发展。形态与机能是互相制约互相影响的。一个器官的成型除在胚胎发生过程中有其内在因素外，还受出生后周围环境及机能条件的影响。认识和理解形态与机能相互制约的规律，人们可以在生理限度范围内，有意识地改变机能条件或增强机能活动，从而促使组织和器官的增进和发展，达到增强体质促进健康的目的。

局部与整体统一的观点 人体是一个完整统一的有机体。虽然人体由许多各自执行不同机能的器官、系统所构成，但是，任何器官、系统都是有机体不可分割的组成部分。局部可以影响整体，整体可以影响局部。必须反对只看局部不顾整体，只顾整体忽略局部的观点。在学习任何器官、系统的时候，应该经常运用归纳综合的方法，从整体的角度来加以理解和认识。因此，学习人体解剖学，注意建立局部与整体统一的观点是非常重要的，必须坚决反对对局部与整体分离，头痛医头脚痛医脚的错误观点。

进化发展的观点 人类是由灵长类中的古猿，大约在一千万年前进化发展而成的。作为社会性的人，拥有劳动、语言、思维、阶级属性等，这是人类区别于其它动物的最根本的特征。但是，作为自然界的人，人体的形态结构仍保留着与脊椎动物相类似的基本特点。无论从肉眼所见的器官、组织直到微观的细胞乃至分子水平，都反映出种系发生的一些类同关系。这些都说明人体经历了由低级到高级，由简单到复杂的演化历程。而且，有些类同关系在个体发生中也有所反映。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，这样既学习了人体解剖学的具体知识，又增进了对人体的由来及其发展规律的理解，从而使分散的、孤立的器官形态描述成为有规律性的、更加接近事物内在本质的科学知识，不断促进医学科学的充实和发展。

理论密切联系实际的观点 理论联系实际的原则，是进行科学实验的一项重要原则。学习解剖学更应该如此，把理论和实践结合起来，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，这样在学习活动中既有理论知识指导实践，又能在实践中验证理论，以便获得更完整的解剖学知识。

四、人体结构概述

从古老的建筑学来看，楼房再高也要由砖一块块叠成。人体也是如此，人体虽然是一个复杂的有机体，但也要由无数微小的细胞有机组合构成。因此，细胞是构成人体的基本结构和功能单位。形态和功能相似的细胞借助细胞间质结合起来即构成**组织**。构成人体的组织有四种：**上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织**。几种组织结合起来，共同执行某一特定机能即构成**器官**。而若干个机能相关的器官联合起来，共同完成某一特定的连续性机能，即形成**系统**。如：牙齿、口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠、肝、胰、唾液腺等结合起来即构成消化系统。食物经口裂进入最终经肛门排除粪便，食物经受了物理性和化学性的消化过程，消化后的营养物质被吸收，食物残渣则被排除，这就是消化系统所执行的机能。人体共由八大系统所组成，即：**运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、内分泌系统和神经系统**。

虽然人体是由许多器官、系统构成的，然而它们却共同组成一个完整统一的整体。各系统之间是互相联系，互相影响，互相制约，互相依赖，彼此协调的，绝不是彼此孤立，互不相干的机械堆积。这些器官和系统在神经——体液调节下既有分工又有合作，共同完成统一的生命活动。

人体在结构上是两侧对称的，脊柱作为人体的中轴，居人体背侧正中线上。可将人体分为头、颈、躯干和四肢。头又可分为颅部和面部；躯干又可分为胸部、腹部和盆部；四肢又可分为上肢和下肢。上肢再分为肩、臂、前臂和手，下肢再分为髋、大腿、小腿和足。

五、解剖姿势、关系平面和方位术语

由于人体结构的复杂性，在叙述人体各部或各器官的形态、结构和位置的时候，必须采用统一的术语来表示方向、位置及其相互间的关系，才能避免混乱，才能有共同的语言。

在描述人体的方位以及各部器官的形态、结构和位置关系时，必须采用一种统一规定的姿势，即解剖姿势。所谓解剖姿势，即人体直立，两眼平视前方，两上肢下垂于体侧，手掌和足尖向前（图 1-1）。

人体的常用轴 可分为垂直轴、矢状轴、额状轴。

1. **垂直轴** 上至头端下至尾端，与地平面相垂直的轴。
2. **矢状轴** 自腹侧面达背侧面且与垂直轴相垂直的轴。
3. **额状轴** 通过身体两侧同高点且与上述二轴呈直角交叉的轴。

关系平面 在讲述和观察人体和器官的形态和结构时，常需将其切成不同平面。常用切面有矢状切面、额状（冠状）切面、水平（横）切面。

1. **矢状切面** 是在前后方向上将人体或器官纵断为左右二部的切面。若矢状切面居于正中而将躯体分为左右相等的两半，则称此面为**正中矢状切面**。
2. **额状（冠状）切面** 是在左右方向上将人体或器官纵断为前后二部的切面。
3. **水平（横）切面** 是将人体或器官横断为上下二部，且与上述二平面均成垂直关系的切面。

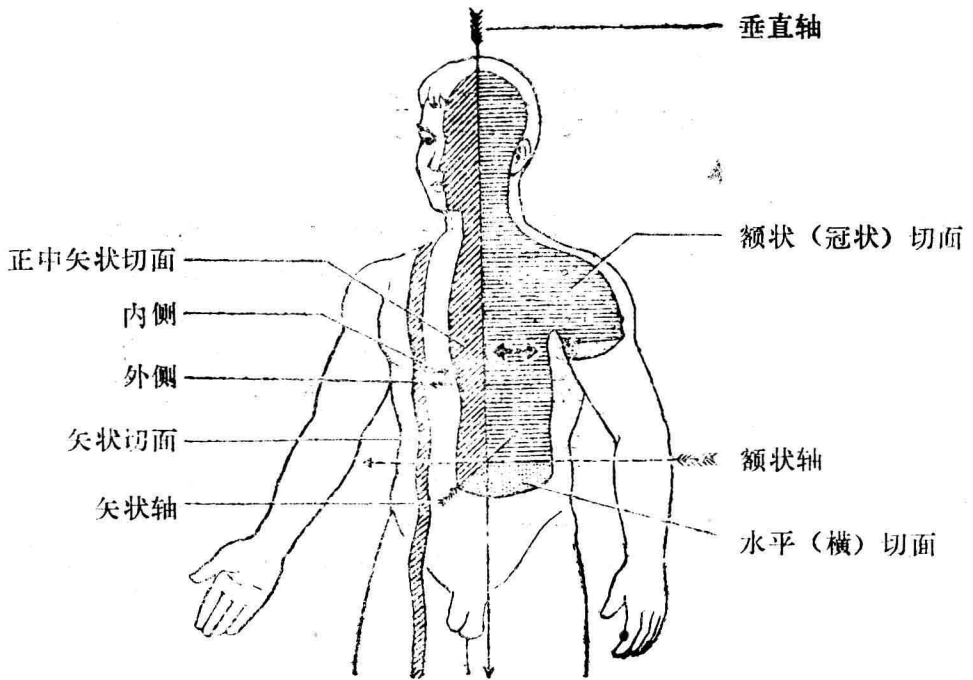


图 1—1 人体的轴和面

方位术语 凡距身体腹侧面近者为**前** anterior或称**腹侧** ventral；距背侧面近者则为**后** posterior 或称**背侧** dorsal。叙述身体各部的高低时，应用上 superior和下 inferior，或称**颅侧** cranial 和**尾侧** caudal。靠近正中平面者为**内侧** medial，远离正中平面者则为**外侧** lateral。**内** internal 与**外** external 则用于表示与空腔的关系。左、右、深、浅等术语，顾名思义，无需加以说明。在叙述肢体的上、下端时，常采用**近侧** proximal 和**远侧** distal 等术语，凡靠近肢体附着端者为近侧，远离肢体附着端者则为远侧。前臂常用**桡侧** radial 和**尺侧** ulnar 来代替外侧和内侧；小腿常用**腓侧** fibular 和**胫侧** tibial 来代替外侧和内侧。

六、如何学习人体解剖学

人体解剖学是一门形态学，结构复杂，名词繁多，需要死记的内容也比较多，所以就要密切结合标本、模型和各种教具进行学习，以便帮助记忆加深立体印象。要勤摸多看各种标本，既要记名词又要记标本，反对脱离标本死记名词的学习方法。这也是理论密切结合实际的体现。

在学习人体解剖学的过程中，还要随时将尸体与活体结合起来，要随时进行比较和对照。因为学习人体解剖学的最终目的是为病人服务。

第一篇 运动系统

运动系统由骨、骨连结和骨骼肌三部分构成，其中骨是运动的横杆，骨连结（关节）是运动的枢纽，骨骼肌则是运动的动力。如果没有骨作为横杆，没有骨连结（关节）作为运动的支点或枢纽，没有骨骼肌的收缩作为运动的动力，运动是不可能实现的。骨骼肌跨越骨连结（关节）连于骨与骨之间，骨骼肌收缩即可牵拉骨以骨连结（关节）为枢纽改变其位置关系，从而产生各种运动。因此，骨与骨连结是运动的被动部分，而骨骼肌则是运动的主动部分。

骨、骨连结和骨骼肌三者 in 神经系统调节和其它系统配合下，不仅可以完成各种运动，而且还对身体起着重要的支持和保护作用。全身的骨借骨连结连接而构成骨骼，它不仅构成人体的骨架，维持人体所特有的外形，而且还具有保护内脏和支持体重的重要作用。颅腔和椎管容纳并保护脑和脊髓，骨性胸廓保护心、肺、肝、脾等重要器官，骨盆则容纳并保护盆腔和下腹部脏器。

就人类的进化发展史来说，人类的祖先最初由于生活方式改变的影响，手足开始分工，使人类获得了直立姿势。以后长期从事于生产劳动，上肢终于由“支撑”功能获得解放，成为劳动的器官，换言之，手是劳动的工具，也是劳动的产物。适应于人类直立行走，从事生产劳动等特殊功能的需要，运动系统各部也都发生了相应的分化。这种进化发展过程充分显示了形态与功能相互对立统一的辩证关系。

第一章 骨与骨连结

第一节 骨与骨连结总论

一、骨学总论

骨 bone 是一个器官，有一定的形态和功能，由骨细胞、胶原纤维及骨基质构成，坚硬而有弹性，有丰富的血管、淋巴管和神经。活体骨是有生命的器官，具有生长发育和新陈代谢的特点，并有改建、愈合、修复和再生的能力。因此，经常锻炼可以改善骨的生长和发育，而长期不用则可导致退化和萎缩。骨基质中有大量钙盐和磷酸盐沉积，为体内钙盐和磷酸盐的贮存库，并参与钙磷代谢和平衡过程。骨髓尚有造血机能。

（一）骨的形态

成人的骨共有 206 块，可分为颅骨、躯干骨及四肢骨三大部分（图1—2）。全身的骨由于其所在部位和执行机能的不同形态也不一样，可将其归纳为长骨、短骨、扁骨和不规则骨四类（图 1~3）。

1. 长骨 long bones 多呈管状，位于四肢游离部分，由于其长度较大，故在肌肉牵引

下可产生较大幅度的运动。长骨的中间部分较细，称作骨干 diaphysis，内有空腔，即骨髓腔 medullary cavity，含有骨髓。骨干表面由于滋养血管和神经出入而形成的小孔，即滋养孔 nutrient foramen。骨的两端膨大，称为骺 epiphysis，其光滑面即关节面，覆有关节软骨。骨干与骺相邻的部分为干骺端 metaphysis。幼年时，骺与骨干之间借软骨相连，称骺软骨，骺软骨借其软骨细胞的分裂增殖和骨化而使长骨不断加长。成年后，骺软骨骨化，骨干与骺融为一体，长骨也随之停止生长。融合后所形成的痕迹称为骺线 epiphysial line。

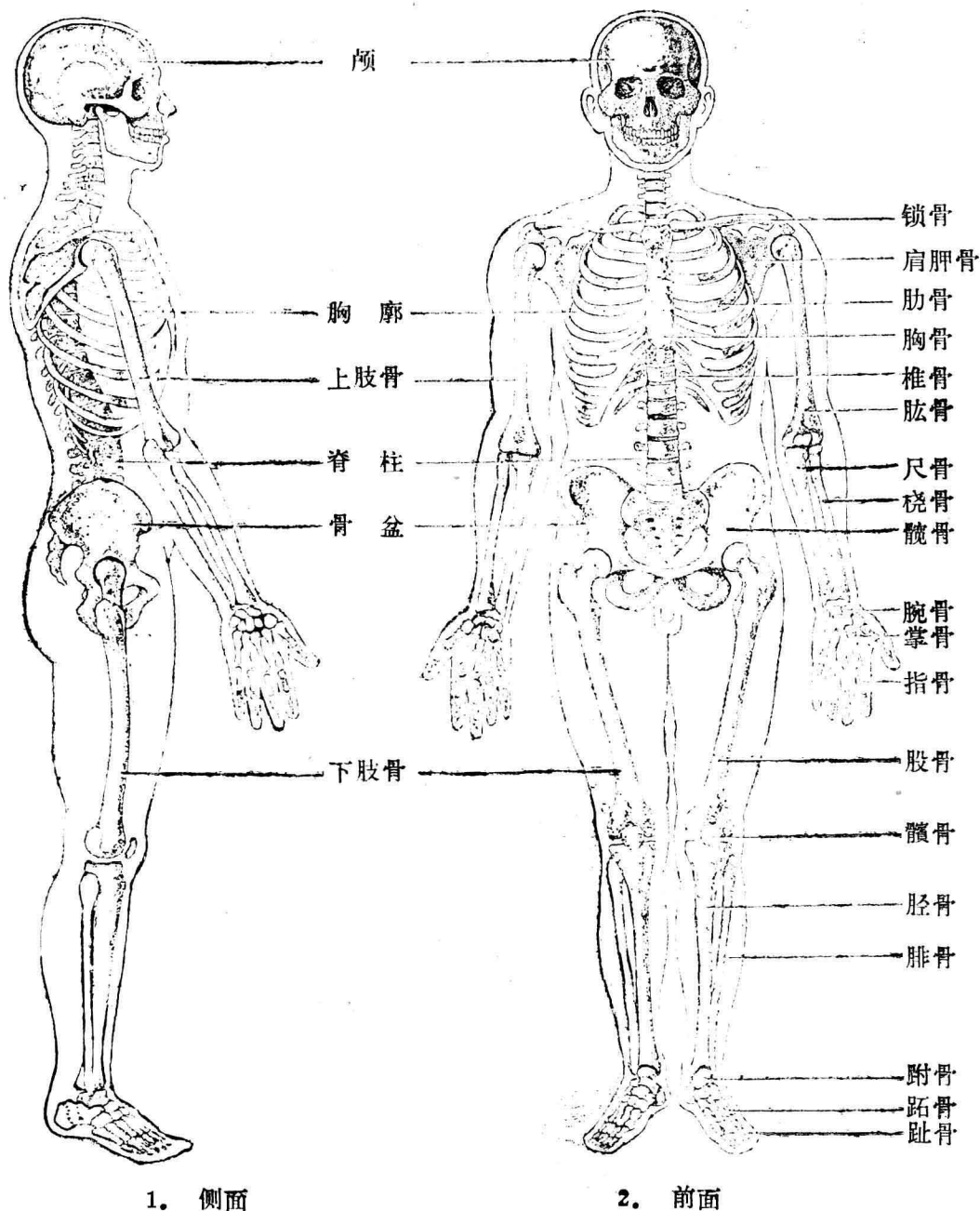


图 1—2 人体全身骨骼

2. **短骨** short bones 一般呈立方形，除表面有薄层密质骨外，内部全部为松质骨，可承受压迫，起支持作用。短骨多在承受压力较大而运动又比较复杂的部位集群存在，彼此稳固连结，如腕部的腕骨和踝部的跗骨。

3. **扁骨** flat bones 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

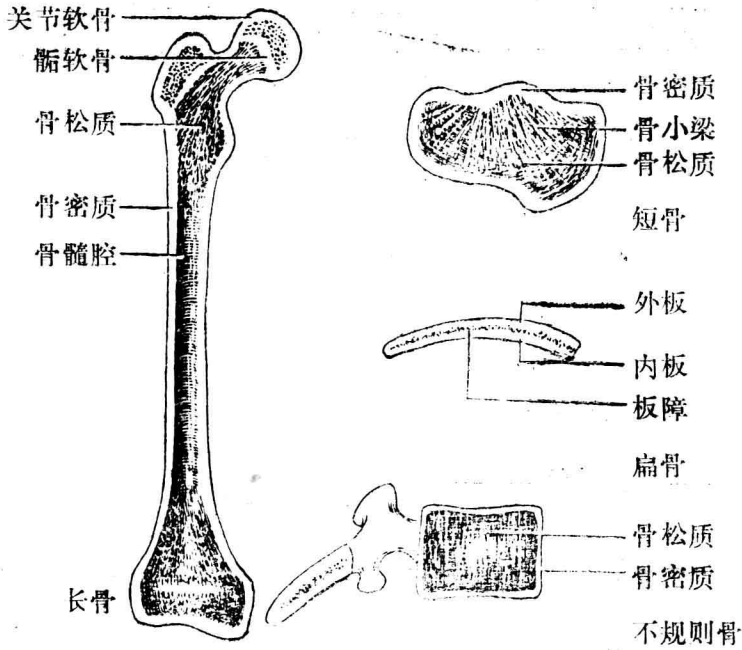


图 1—3 骨的内部构造

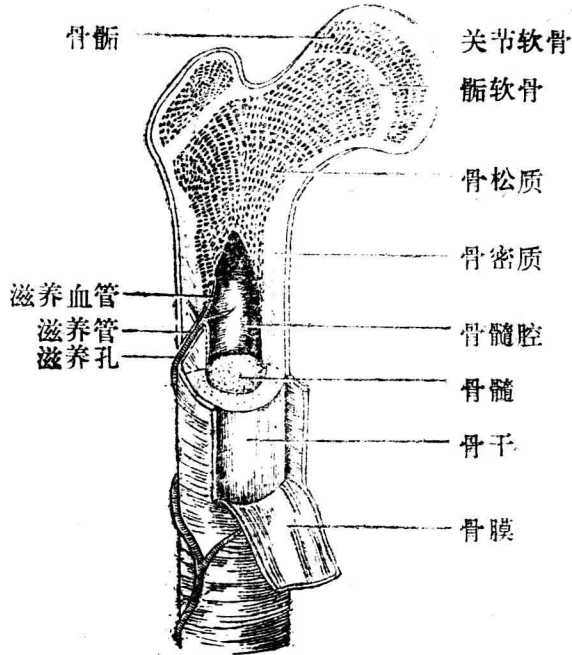


图 1—4 长骨的构造

的腔壁，起保护作用，如颅盖各骨、肋骨、肩胛骨等。

4. **不规则骨** irregular bones 有些骨如椎骨和某些颅骨功能多样，其形态亦不规则。有的不规则骨内有含气空腔，称作**窦**，如上颌窦、额窦等。窦可在发音时起共鸣作用并可减轻骨的重量。有时将这些含有空腔的骨，统称为**含气骨**。

部分肌腱或韧带内常含有卵圆形结节状的小骨块，称作**籽骨**，不包括在206块骨以内，但全身最大的籽骨——髌骨除外。籽骨的主要作用是在关节运动时减少肌腱与骨之间的摩擦，并改变骨骼肌牵引的方向。在X线诊断中，切勿将籽骨误认为骨折。

(二) 骨的构造

骨除由骨质、骨膜和骨髓构成外，尚含有血管和神经(图 1—4)。

骨质是骨的主要组成部分，可分为骨密质和骨松质。骨密质分布于骨的表层，骨松质分布于骨的内部。**骨密质**构成长骨骨干的主要部分，骨质厚而致密，由规则而紧密排列成层的骨板构成，牢固而坚韧，抗压性强，与四肢强有力的杠杆运动相适应。短骨和长骨骨髓的表面仅有薄层骨密质。在扁骨中的颅盖骨，骨密质构成其内、外板，内、外板之间为骨松质，称作**板障**。板障内含有许多静脉导管，为颅内、外静脉的重要通道。**骨松质**由交织成网的杆状或片状的骨小梁构成。骨小梁的排列方向与力的作用方向相适应，故在不同的骨和骨的不同部位，其排列方向不尽一致。骨松质主要见于长骨骨髓和短骨内部。

骨膜是由致密结缔组织构成的纤维膜。被覆在除关节面以外的骨表面者称作**骨外膜**periosteum，而衬覆于骨髓腔面者则称作**骨内膜**endosteum。骨外膜富有血管、淋巴管和神经，对骨的营养、新生和感觉起重要作用。其外层有粗大的胶原纤维束穿进骨质，对骨膜起固定作用。内层富于细胞成分，其细胞在幼年期比较活跃，可进行分裂繁殖并分化为成骨细胞，直接参与骨的生长和再生。到成年时期则转为静止状态，但在骨折时，仍可重新转为成骨细胞，参与骨的修复过程。在骨手术中应尽量保留骨膜，以免发生骨的坏死和延迟骨的愈合。

骨髓 bone marrow 充填于骨髓腔和骨松质的网眼内，主要由多种类型的细胞和网状结缔组织构成，血液供应丰富。骨髓可分为**红骨髓** red marrow 和**黄骨髓** yellow marrow。在胎儿和幼儿时期，全部为红骨髓，含有大量不同发育阶段的红细胞和其它幼稚型血细胞，故呈红色且有造血机能。随着年龄的增长(约 5~7 岁)，骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替，由红色转黄色，故称黄骨髓。黄骨髓没有造血能力，但在大量失血或严重贫血时，黄骨髓仍可重新转变为红骨髓，恢复造血机能。扁骨、不规则骨和部分骨的骨松质中(如髌骨、椎骨、肋骨、胸骨以及肱骨和股骨的近侧端等)的红骨髓可保留终生。因此，临床上常在髌骨和胸骨等处作骨髓穿刺，检查骨髓象以诊断某些血液系统的疾病。

关节软骨 articular cartilage 覆于骨骺端的关节面上，参与构成关节。

骨的血管和神经保证了骨的营养和其正常生理机能，且在神经系统调节下，进行正常物质代谢，使骨的形态结构与体内、外环境因素的影响相适应。

(三) 骨的化学成分及物理特性

骨含有有机物和无机物两种化学成分，有机物使骨具有韧性和弹性，无机物则使骨增加硬度。骨的化学成分直接决定骨的物理特性。骨的物理特性在人的一生中随年龄而发生变化，这是因为骨的化学成分，即有机物与无机物的比例也随年龄而发生变化。干骨内有机物包含骨胶原纤维和粘多糖蛋白，约占骨总重量的30~40%。骨胶原纤维在骨板中成层排列，使骨具有韧性和弹性。无机盐类(骨盐)主要为碱性磷酸钙 $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ 、碳酸钙、氟

化钙、氯化钙等，约占骨总重量的 60~70%，它们沉积于胶原纤维间，使骨增加硬度。若以稀酸脱掉骨内的钙盐，只剩下有机物，骨则变得柔软而易于弯曲。如以煅烧法去除有机物，剩下无机物，则使骨变得非常酥脆。幼年时，骨内有机物质相对较多，因此，小儿的骨柔软性大而坚硬度小，易受压缩而变形（畸形）；老年人的骨则含无机盐多含有机质少，故脆性变大而易于骨折。中年人的骨两种物质的比例适当，因而既坚硬又富于弹性和韧性。

（四）骨的生长和发育

骨来源于胚胎时期的间充质，约在胚胎 8 周左右以两种方式成骨。一种是直接由胚胎性结缔组织膜内形成骨组织，如颅盖骨及面颅骨等，称作膜内成骨；另一种是在胚胎间充质膜的基础上，先出现未来骨的软骨雏形，然后以骨取代软骨的方式逐渐形成骨组织，称作软骨内成骨，如四肢的长骨、颅底骨及椎骨等（图 1~5）。

膜内成骨 膜首先开始骨化的部位称作骨化点。间充质细胞分化为成骨细胞，由此向四周呈放射状增生，经过基质钙化，钙盐沉积，形成骨小梁而成为海绵状骨质。新生骨质骨膜深面的成骨细胞不断产生新骨质，使骨逐渐加厚；已经形成的骨质又不断被破骨细胞破坏和吸收。也就是说，适应机能和周围环境的改变，骨还要经历外形和内部结构的改建过程。如颅盖的顶骨在发育过程中，随着脑的发育增大，顶骨表层的骨质逐渐增多，而脑面的骨质则不断被破坏和吸收，通过骨逐渐重建、增大，以适应颅容量的不断扩大。

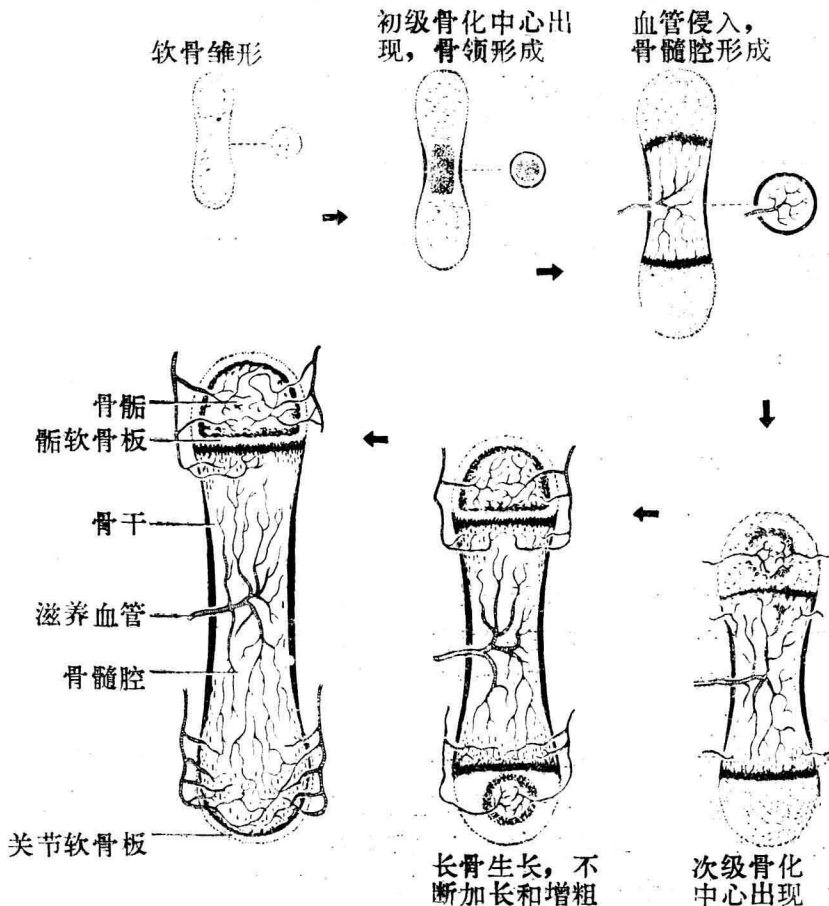


图 1—5 长骨软骨内成骨过程模式图

软骨内成骨 在胚胎早期，从间充质膜形成透明软骨，初具未来骨的雏形，外包软骨膜，且不断加长和增粗。当其生长一定体积后，即在软骨中心部分出现钙盐沉积，此即骨化点（初级骨化中心），自此向两端扩展。与此同时，软骨雏形表面软骨膜的内层细胞，分化为成骨细胞，围绕骨干表面形成薄层骨质，称作骨领。骨领外面的软骨膜此时转化为骨外膜。骨膜内面的成骨细胞不断造骨，使骨增粗。而原有骨质则随血管长入而不断被破骨细胞破坏和吸收，逐渐形成向两端扩展的空腔，此即骨髓腔 medullary cavity，其中一些间充质细胞增殖并分化为骨髓的造血细胞。随后骨的两端先后出现骨化点（次级骨化中心），同样经过基质钙化，软骨膜血管侵入，钙化的软骨基质破坏，成骨细胞造骨等一系列过程，最后形成由骨小梁交织而成的骨髓的松质骨。随着这个过程的逐渐扩展，骨髓即最后完成骨化过程。但在骨髓与骨干交接处仍留有一层软骨，称作**骺软骨** epiphysial cartilage。在青春前期以前，骺软骨细胞不断分裂和骨化，使骨不断加长；而在青春期末，骺软骨细胞分裂逐渐减慢而停止，骺软骨随之消失，骨髓与骨干即借骨质连在一起而成为一个整体，骨的长度也停止生长。骨髓与骨干愈合处所遗留的痕迹，即称**骺线** epiphysial line。骺端关节面上终生保留一层软骨，称作**关节软骨** articular cartilage。

由此可见，在长骨的成骨过程中，不仅有软骨内成骨，而且也有膜内成骨。长骨的增粗主要依靠膜下的成骨方式。在骨组织不断增粗的同时，内面又因破骨细胞侵蚀和破坏既成的骨组织，骨髓腔便随之扩大。因此，长骨横径不断增粗，管壁的厚度却并不显著增加。在长骨逐渐加长和增粗期间，还出现一系列的改建过程，使骨的外部形态和内部结构不断地重建，以适应骨本身对支持和负荷等机能要求的变化。

（五）骨的可塑性

骨和体内其它各器官一样，它的形态和机能首先决定于体内遗传因子，且在神经体液调节下进行代谢活动，这是骨具有可塑性的内在因素。在整个生活过程中，骨还要受到体内、外环境的影响，不断发生形态结构的变化。神经因素、血管因素、内分泌因素、社会因素以及营养条件、劳动条件和生活环境、体育锻炼等均可直接影响骨的生长发育。为了增强体质，促进骨的正常生长发育，改善劳动条件和生活状况，随时注意身体锻炼是非常重要的。尤其在儿童时期，就更应该随时注意各种因素对骨的正常生长发育的影响。

（六）骨的血管、淋巴管及神经

1. 骨的血管 骨的血管营养骨膜、骺软骨、骨质、骨髓。长骨的血管多在骨干中段斜穿入滋养孔，贯穿骨质，进入骨髓腔后即分为升支和降支分别到达骨端，分布于骨密质及骨髓。骨膜动脉丰富，呈网状，发细支直接穿入骨质。不规则骨和扁骨的血液供应来自骨膜动脉或滋养动脉。

2. 骨的淋巴管 骨膜淋巴管很丰富，但骨的淋巴管是否存在，尚有争论。

3. 骨的神经 长骨的关节端、椎骨、较大的扁骨以及骨膜的神经分布最丰富。躯体传入纤维则分布于骨膜、骨小梁之间以及关节软骨深面。

二、骨连结总论

全身虽有 206 块骨，但各骨并非彼此孤立，而是借纤维结缔组织、软骨或骨组织相连，从而形成骨连结。进化规律是自然界的普遍规律，它同样体现在骨连结的形式上。骨连结的出现最初是以保护和支持机能为主，其形态结构自然向牢固和坚韧的方向分化，骨与骨之间