



医药卫生类专业“互联网+”精品教材

老年人体结构与功能

老年人体结构与功能

LAONIAN RENTI JIEGOU
YU GONGNENG

主 编 才艳红 郭 强 方 琼 邹恩泽



扫描二维码
共享立体资源

主 编 才艳红 郭 强 方 琼 邹恩泽



中南大学出版社
www.csupress.com.cn



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

老年人人体结构与功能 / 才艳红等主编

— 长沙: 中南大学出版社, 2019.10 (2023 重印)

ISBN 978-7-5487-3798-8

I. ①老… II. ①才… III. ①老年人

— 人体结构—高等职业教育—教材 ②老年人—人体—机能

— 高等职业教育—教材 IV. ① Q983

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 242138 号

老年人人体结构与功能

才艳红 郭强 方琼 邹恩泽 主编

责任编辑 王雁芳 陈海波

责任印制 易红卫

出版发行 中南大学出版社

社址: 长沙市麓山南路

邮编: 410083

发行科电话: 0731-88876770

传真: 0731-88710482

印 装 定州市启航印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 15.5 字数 358 千字

版 次 2019 年 10 月第 1 版 2023 年 6 月修订 2023 年 6 月第 4 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5487-3798-8

定 价 45.00 元

图书出现印装问题, 请与经销商调换

目录

第一章	基本组织	1
第二章	运动系统	15
	第一节 骨和骨连结	16
	第二节 肌	46
第三章	消化系统	67
	第一节 消化管	68
	第二节 消化腺	84
第四章	呼吸系统	91
	第一节 呼吸道	92
	第二节 肺	97
第五章	泌尿系统	101
	第一节 肾	102
	第二节 输尿管	109
	第三节 膀胱与尿道	109
	第四节 肾的排泄功能	112
第六章	脉管系统	118
	第一节 概述	119
	第二节 心脏	121
	第三节 血管	131
第七章	内分泌系统	158
	第一节 垂体	159

第二节	甲状腺	162
第三节	甲状旁腺	164
第四节	肾上腺	165
第八章	感觉器	169
第一节	视器	170
第二节	前庭蜗器	178
第九章	神经系统	184
第一节	概述	185
第二节	中枢神经系统	187
第三节	周围神经系统	208
第十章	衰老与长寿	227
第一节	衰老的概念及规律	228
第二节	健康	234
第三节	寿命的概念及规律	237
参考文献		242

中南大学出版社

第二章

运动系统

学习目标

1. 掌握躯干骨、四肢骨、颅骨的组成、特点及临床意义。
2. 熟悉骨的分类和构造, 关节的基本结构、辅助结构和运动, 脊柱、胸廓和骨盆的组成和结构特点, 肩关节、肘关节、髋关节、膝关节的组成、结构特点和运动, 主要肌的位置和作用。
3. 了解肌形成的局部结构, 腹股沟管的位置、构成及其内容。

导入案例

患者, 男, 30岁, 曲棍球运动员。在比赛中被球棒击中了脸的下部, 口腔大量出血, 上下颌不能咬合, 疑为骨折。

思考

1. 可能是什么骨发生了骨折?
2. 下颌骨的完整性受损导致咬合的改变, 这种畸形会导致什么后果?
3. 还有什么结构容易受损?



运动系统 (locomotor system) 由骨、骨连结和骨骼肌 3 部分组成, 约占人体体重的 60%, 构成人体的基本形态。运动系统对人体具有支持、保护和运动的功能。全身各骨借骨连结相连构成人体的支架, 称骨骼, 图 2-1 为人体全身骨骼的示意图。骨骼肌附着于骨骼, 在神经系统的支配下收缩, 从而牵拉骨骼产生运动。运动中, 骨起杠杆作用, 骨连结是运动的枢纽, 骨骼肌则是运动的动力器官。

人体某些部位的骨或肌, 常在体表形成能看到或摸到的突起或凹陷, 称为体表标志。临床上常利用这些标志作为确定器官的位置、认定血管和神经的走向、选取手术切口的部位、针灸取穴以及穿刺、注射等的定位依据。

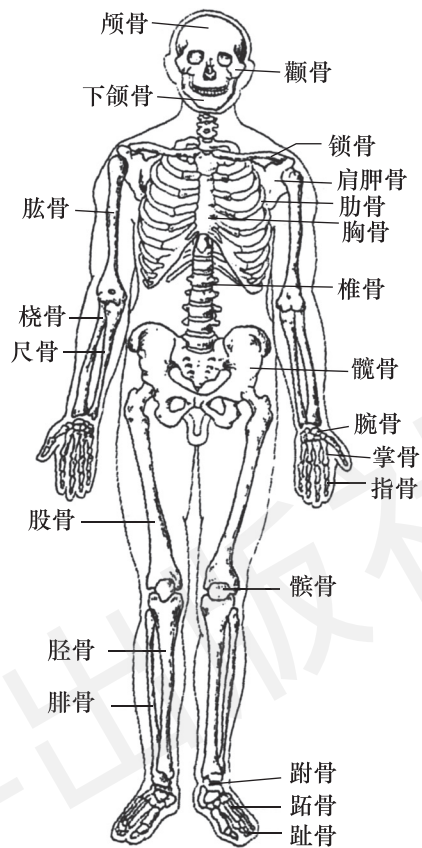


图 2-1 全身骨骼

第一节 骨和骨连结

一、概述

(一) 骨

骨 (bone) 是人体的组成器官之一, 具有一定的形态和构造, 坚硬而有韧性和弹性, 含有丰富的血管和神经, 能不断进行新陈代谢和生长发育, 并具有改建、修复和再生的能力。在一定的环境中, 骨具有可塑性。

1. 骨的分类和形态 成人共有 206 块骨, 按部位不同可分为颅骨、躯干骨和四肢骨; 按形态不同可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨 4 类。

(1) 长骨 (long bone): 呈长管状, 分为“一体两端”。一体也称骨干 (diaphysis), 其内部的空腔称骨髓腔 (medullary cavity), 容纳骨髓。两端膨大称骺 (epiphysis), 具有光滑的关节面。长骨主要分布于四肢, 如肱骨、股骨等。



(2) 短骨 (short bone)：较短小，近似立方形，多成群分布于腕部和足部，如手的腕骨和足的跗骨等。

(3) 扁骨 (flat bone)：呈板状，主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁，对腔内器官起保护作用，如顶骨、胸骨和肋骨等。

(4) 不规则骨 (irregular bone)：形状不规则，多分布于躯干、颅底和面部，如椎骨、颞骨和上颌骨等。有些不规则骨内有含气空腔，称含气骨，如上颌骨、蝶骨等，对发音有共鸣作用。

另外，在某些肌腱和韧带内，尚有一些形如豆状的小骨，称籽骨 (sesamoid bone)，人体最大的籽骨是髌骨。

2. 骨的构造 骨由骨质、骨膜和骨髓 3 部分构成 (图 2-2)。

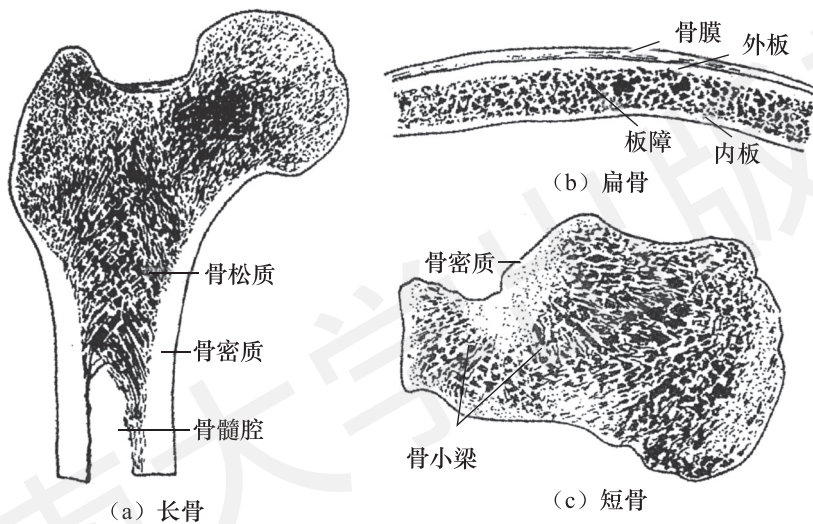


图 2-2 骨的构造

(1) 骨质 (bone substance)：是骨的主要成分，由骨组织构成，分骨密质和骨松质两种。骨密质 (compact bone) 致密坚实，耐压性强，由不同排列方式的骨板构成，分布于骨的表层。骨松质 (spongy bone) 呈海绵状，由大量片状、针状的骨小梁交错排列而成，分布于长骨两端的内部和短骨、扁骨以及不规则骨的内部。顶骨的骨松质称为板障，内、外两面的骨密质分别称为内板和外板。

(2) 骨膜 (periosteum)：为一层致密结缔组织膜，淡红色，覆盖于除关节面以外的骨表面以及骨髓腔内表面和骨小梁表面，含有丰富的血管、神经和淋巴管，对骨的营养、再生和感觉有重要作用。骨膜内还含有成骨细胞和破骨细胞，分别具有产生新骨质和破坏旧骨质的功能，对骨的生长和损伤后的修复起重要作用。

(3) 骨髓 (bone marrow)：为柔软而富有血管的组织，充填于骨髓腔和骨松质的间隙内，分红骨髓和黄骨髓两种。红骨髓 (red bone marrow) 含有大量不同发育阶段的红细胞和其他幼稚的血细胞，具有造血功能，胎儿及 5 岁以下幼儿的骨髓均为红骨髓。从 6 岁开始，长骨骨干内的红骨髓逐渐被脂肪组织所代替，呈黄色，称黄骨髓 (yellow



bone marrow)，黄骨髓失去了造血功能，但在大量失血或慢性失血过多的情况下，黄骨髓可转化为红骨髓，恢复造血功能。在长骨、短骨、扁骨和不规则骨的骨松质内，终生都是红骨髓。临床上常选用髌骨和胸骨进行骨髓穿刺，取红骨髓进行检查。

【知识卡片】

骨膜的临床意义

骨膜除对骨的营养、再生和感觉有重要作用外，还具有产生新骨质和破坏旧骨质的功能。这一功能在幼年时期非常活跃，直接参与骨的生成，到成年时转为静止状态。但是，骨一旦发生损伤，如骨折，骨膜可重新恢复其功能，使骨折时脱落的碎骨片再生，参与骨折断端的修复愈合。当骨膜剥离后，骨不易修复，甚至可能坏死，因此手术时要尽量保留骨膜，以免发生骨的坏死和延迟骨的愈合。

3. 骨的化学成分和物理特性 骨的化学成分包括有机质和无机质。有机质主要是胶原纤维和黏多糖蛋白，使骨具有弹性和韧性。无机质主要是磷酸钙和碳酸钙，使骨具有硬度和脆性。有机质和无机质的结合使骨既有弹性和韧性又很坚硬。

骨的化学成分、物理性质可随年龄的增长而发生变化。幼儿的骨有机质和无机质各占一半，故弹性、韧性较大，在外力影响下，不易骨折而易发生变形；成人的骨有机质占35%，无机质占65%，此比例使骨既有较大的硬度，又有一定的弹性和韧性，能承受较大的压力而不变形。老年人的骨无机质所占比例更大，因而骨的脆性增大，易发生骨折。

4. 骨的发生和生长 骨由间充质发育而成，它的发生有两种方式：即膜内成骨和软骨内成骨。

(1) 膜内成骨：先由间充质增殖成结缔组织膜，然后由膜改建成骨，开始成骨的部位称为骨化中心，骨化中心不断向周围扩大骨化范围。最初形成的骨为骨松质，以后内骨膜、骨膜外骨膜也产生骨质，形成骨密质，包围骨松质。颅顶各骨及多数面颅骨等都为膜内成骨。

(2) 软骨内成骨：由间充质先形成与成年骨相似的软骨，再由软骨改建为骨。四肢骨和躯干骨等多由软骨内成骨形成。

(二) 骨连结

骨与骨之间的连接装置称骨连结(joint)，分为直接连结和间接连结两种。

1. 直接连结 骨与骨之间借致密结缔组织、软骨或骨直接相连，相连的骨面之间没有腔隙，运动幅度小或不能运动。根据连结组织的不同，可分为纤维连结、软骨连结和骨性结合3种类型(图2-3)。

(1) 纤维连结：骨与骨之间借致密结缔组织直接相连，其间无间隙，称纤维连结，如椎骨之间的韧带连结、前臂骨之间的骨间膜和颅骨之间的缝等。

(2) 软骨连结：骨与骨之间借软骨相连，其间无间隙，称软骨连结，如椎体间的椎间盘、耻骨间的耻骨联合等。

(3) 骨性结合：两骨之间借骨组织相连，称骨性结合。一般由纤维连结和某些软骨



连结骨化而成，无活动性，如髌骨、坐骨、耻骨之间的结合等。

2. 间接连结 又称关节（artication），是骨与骨之间借膜性的结缔组织囊相连，即相对的骨面之间存在一定间隙的一种连结。关节是人体骨连结的主要形式，运动幅度较大，如肩关节、肘关节、髋关节和膝关节等（图2-4）。

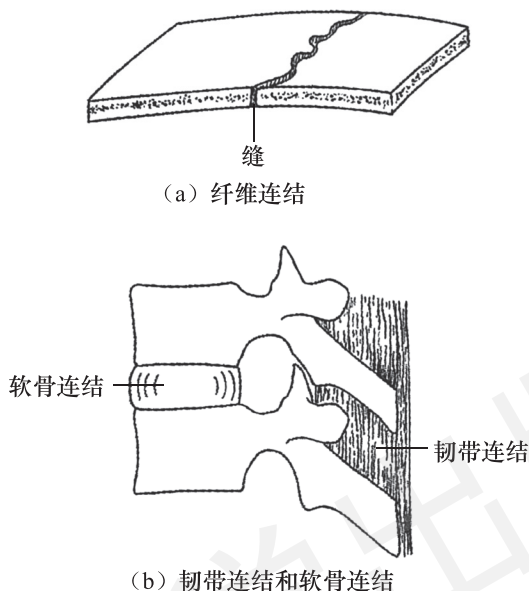


图 2-3 直接连结

(1) 关节的基本结构：包括关节面、关节囊和关节腔，是每个关节都具有的结构。

1) 关节面（articular surface）：是构成关节各骨的邻接面，多为一凸一凹，分别称关节头和关节窝。关节面上覆有薄层透明软骨称关节软骨，表面光滑，具有弹性，可减少运动时的摩擦，减轻运动时的震荡和冲击。

2) 关节囊（articular capsule）：为包绕在关节周围的结缔组织囊，分内、外两层。外层厚而坚韧，由致密结缔组织构成，称纤维层。内层薄而柔软，由疏松结缔组织构成，称滑膜层。滑膜层紧贴纤维层内面，边缘附着于关节软骨周缘，能产生滑液，营养关节软骨和润滑关节，减少关节运动时的摩擦。

3) 关节腔（articular cavity）：是由关节软骨和关节囊滑膜层围成的密闭性潜在腔隙。含少量滑液，腔内呈负压，对增加关节的稳固性有重要作用。

(2) 关节的辅助结构：关节除基本结构外，某些关节还具有韧带、关节盘和关节唇等辅助结构，以增加关节的灵活性和维持关节的稳固性。

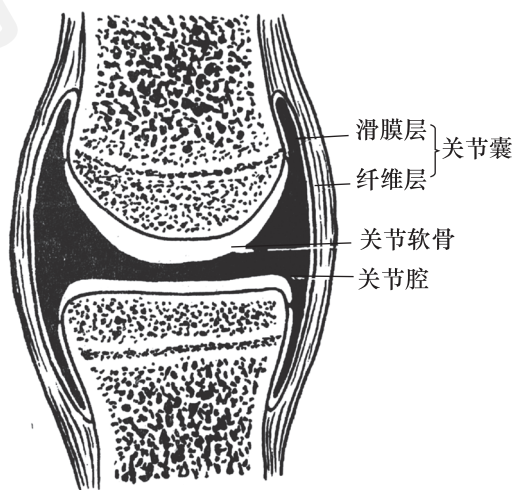


图 2-4 关节的基本结构



1) 韧带 (ligament)：为连于相邻两骨之间的致密结缔组织束，具有加强关节的稳固性和限制关节过度运动的作用。位于关节囊内的称囊内韧带，表面被滑膜包裹。位于关节囊外的称囊外韧带。

2) 关节盘 (articular disc)：是位于两关节面之间的纤维软骨板，多呈盘状，其边缘附着于关节囊内面，将关节腔分为两部分。关节盘可使关节面之间相互适应，以增加关节的稳固性和灵活性。

3) 关节唇 (articular labrum)：为附着于关节窝周缘的纤维软骨环，具有加深关节窝，增大关节面，增强关节稳固性的作用。

(3) 关节的运动：主要有以下几种运动形式。

1) 屈和伸：是关节沿冠状轴进行的运动。运动时两骨靠拢，角度减小的运动称屈；相反，角度增大的运动称伸。

2) 内收和外展：是关节沿矢状轴进行的运动。骨向正中矢状面靠拢的运动称内收 (adduction)；反之，远离正中矢状面的运动称外展 (abduction)。

3) 旋转：是关节沿垂直轴进行的运动。骨的前面转向内侧的运动称旋内 (medial rotation)，骨的前面转向外侧的运动称旋外 (lateral rotation)。在前臂，手背转向前的运动称旋前 (pronation)，手背转向后的运动称旋后 (supination)。

4) 环转：骨的近侧端在原位转动，远侧端做圆周运动，运动时全骨描绘出一圆锥形轨迹，是屈、展、伸、收的连续运动。

关节的灵活性和稳固性是对立统一的，关节面的形状，关节囊的厚薄、松紧，韧带的发达程度和周围肌肉的数量等对关节的灵活性和稳固性都有一定的影响。

【知识卡片】



关节损伤

关节周围的韧带具有加强关节的稳固性和限制关节过度运动的作用。如果关节运动过度，或受力不当，超出了它的承载能力，就可能造成韧带的损伤或撕裂。韧带损伤后，常引起局部肿胀、疼痛和肌痉挛，可通过休息、冷敷、加压包扎等措施进行处理。如果损伤严重，还可引起相应关节不稳定或脱位，须到医院诊疗。

二、躯干骨及其连结

躯干骨共 51 块，由椎骨、胸骨和肋组成，它们借骨连结构成脊柱和胸廓。

(一) 脊柱

脊柱 (vertebral column) 位于背部正中，由 24 块椎骨、1 块骶骨和 1 块尾骨借椎间盘、韧带和关节连结而成。脊柱是躯干的中轴，参与构成胸腔、腹腔和盆腔的壁，具有支持、保护、传递重力和运动等功能。



1. 椎骨 幼年时椎骨有 33 块，即颈椎 7 块、胸椎 12 块、腰椎 5 块、骶椎 5 块和尾椎 4 块。成年后 5 块骶椎融合成 1 块骶骨，4 块尾椎融合成 1 块尾骨。

(1) 椎骨的一般形态：椎骨 (vertebrae) 由前方的椎体 (vertebrae body) 和后方的椎弓 (vertebrae arch) 两部分组成。椎体呈短圆柱状，主要由骨松质构成，表面有较薄的骨密质，故受暴力外伤时易引起压缩性骨折。椎弓呈半环形，连于椎体的后外方。椎体与椎弓共同围成椎孔 (vertebrae foramen)，所有的椎孔连结成椎管 (vertebrae canal)，管内容纳脊髓及脊神经根。椎弓与椎体相连的部分较细，称椎弓根 (pedicle of vertebral arch)，椎弓根上缘、下缘各有一切迹。相邻椎弓根的上切迹、下切迹共同围成椎间孔 (intervertebral foramen)，内有脊神经和血管通过。椎弓的后部宽大称椎弓板，椎弓板发出 7 个突起，向上伸出的一对称上关节突，向下伸出的一对称下关节突，向两侧伸出的一对称横突，向后伸出的一个称棘突 (图 2-5)。

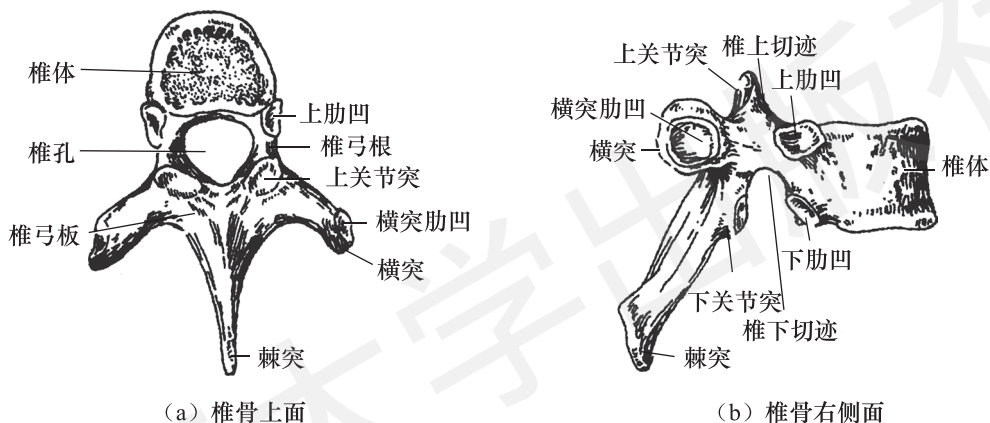


图 2-5 胸椎

(2) 各部分椎骨的主要特征：

1) 颈椎 (cervical vertebrae)：椎体较小，椎孔呈三角形，横突根部有横突孔 (图 2-6)，第 2~6 颈椎棘突短，末端分叉，第 3~7 颈椎体上面两侧缘向上突起称椎体钩。

第 1 颈椎又称寰椎 (atlas)，呈环状，无椎体和棘突，由前弓、后弓和两个侧块组成 (图 2-7)。

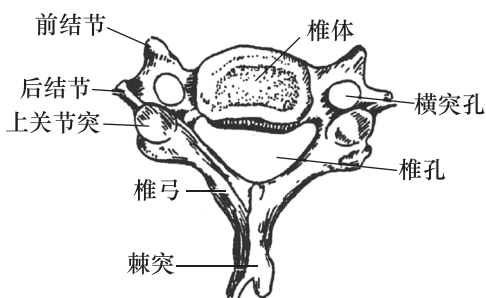


图 2-6 颈椎 (上面)

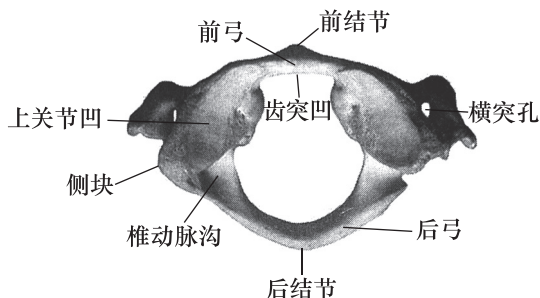


图 2-7 寰椎

第 2 颈椎又称枢椎 (axis)，椎体上方伸出一指状突起称齿突 (图 2-8)。



第7颈椎又称隆椎（prominent vertebrae），棘突较长，末端不分叉，在体表易摸到，临床上常作为计数椎骨序数的标志（图2-9）。

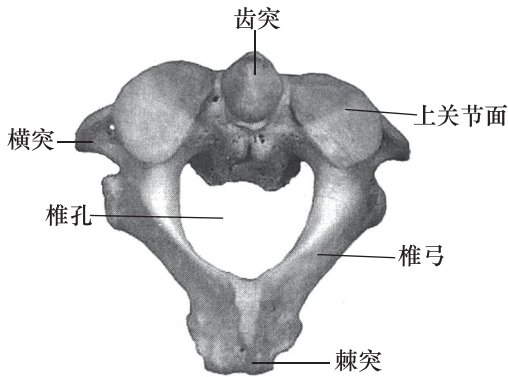


图2-8 枢椎（上面）

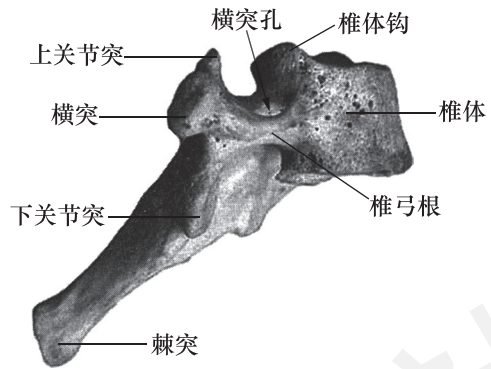


图2-9 隆椎

2) 胸椎（thoracic vertebrae）：椎体侧面的后方近上缘、下缘处，以及横突末端的前面，均有与肋骨相关的关节面，称为肋凹。胸椎棘突较长，伸向后下方。

3) 腰椎（lumbar vertebrae）：椎体高大，棘突呈长方形板状水平伸向后方，棘突间隙较宽，临床上常在腰椎棘突间进行腰椎穿刺（图2-10）。

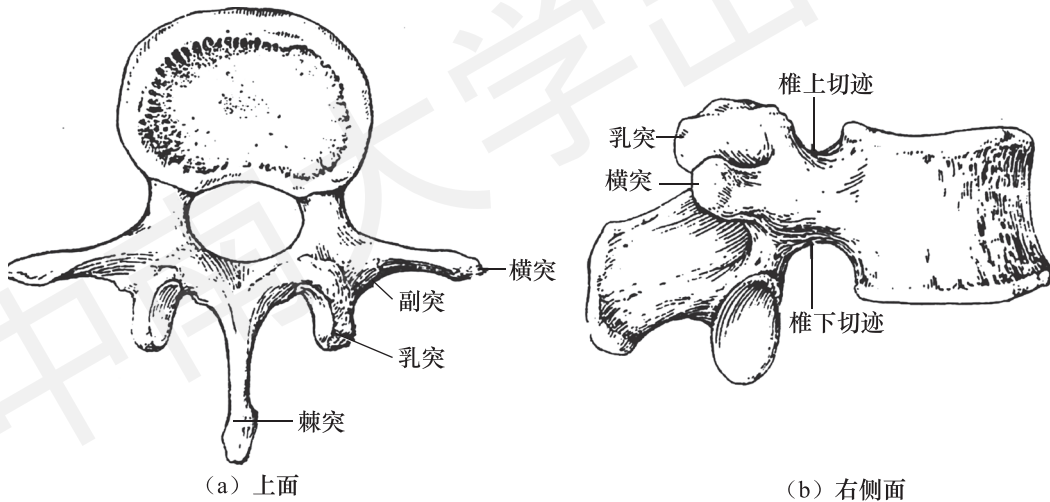


图2-10 腰椎

4) 骶骨（sacrum）：略呈倒置的等腰三角形，骶骨底向上接第5腰椎，其前缘中部向前突出，称岬（promontory），是产科测量骨盆上口大小的重要标志。骶骨尖向下接尾骨。骶骨两侧上部各有一关节面，称耳状面，与髌骨耳状面构成骶髌关节。骶骨前面光滑微凹，有4对骶前孔；后面粗糙隆凸，有4对骶后孔。骶骨内有纵贯全长的管道称骶管，与骶前孔、骶后孔相通。骶管上接椎管，下端的开口称骶管裂孔（sacral hiatus），裂孔两侧各有一向下的突起，称骶角（sacral cornu），可在体表触及，是骶管麻醉时，确定进针部位的标志（图2-11）。

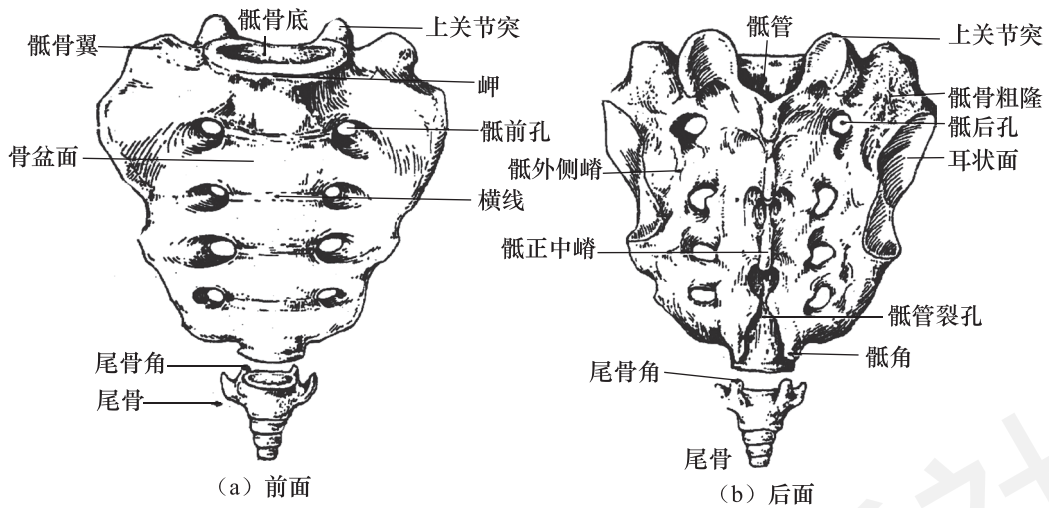


图 2-11 骶骨和尾骨

5) 尾骨 (coccyx)：由退化的尾椎融合而成，呈三角形，上接骶骨，下端游离。

2. 椎骨的连结 椎骨之间借椎间盘、韧带和关节相连。

(1) 椎间盘 (intervertebral disc)：是连结相邻两个椎体之间的纤维软骨盘，由周围的纤维环和中央的髓核两部分构成。纤维环为多层同心圆状排列的纤维软骨，髓核为富有弹性的胶状物。椎间盘既能牢固连结椎体，缓冲压力的冲击，又可允许椎体间有小幅度的运动 (图 2-12)。

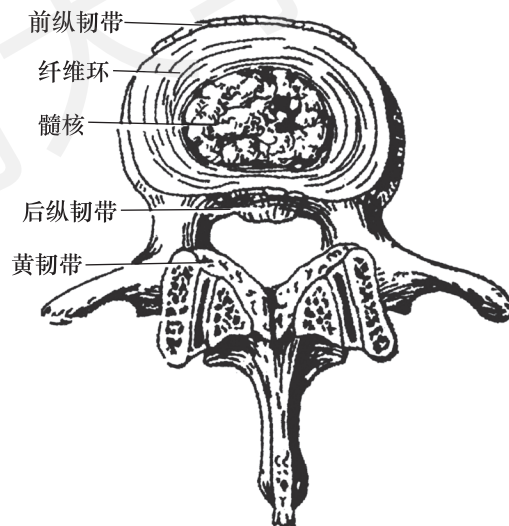


图 2-12 椎间盘 (上面观)



椎间盘突出症

椎间盘突出是指椎间盘的髓核及部分纤维环向周围组织突出，压迫相应脊髓或脊神经根所致的一种病理状态。在脊柱负重情况下用力不当，如身体猛烈屈转、猝然弯腰，或因椎间盘过度劳损等均可能引起椎间盘纤维环破裂，导致髓核脱出（突出）。由于纤维环后部较薄弱，故髓核多向后方或后外侧脱出，压迫脊髓或脊神经。脊柱腰部负重及活动度最大，故椎间盘突出多发生在腰部，常见于第4、5腰椎或第5腰椎与骶骨之间，颈部次之，胸部少见。

(2) 韧带：连结椎骨的韧带有长、短两类（图2-13和图2-14）。

1) 前纵韧带：是位于椎体和椎间盘前面的长韧带，宽而坚韧，上起枕骨大孔前缘，下至第1或第2骶椎体，与椎体和椎间盘连结紧密，具有防止脊柱过度后伸和椎间盘向前脱出的作用。

2) 后纵韧带：是位于椎体和椎间盘后面的长韧带，细而坚韧，起自枢椎，向下至骶管，有限制脊柱过度前屈的作用。

3) 棘上韧带：是连于各棘突尖端的细长韧带，前方与棘间韧带融合，有限制脊柱过度前屈的作用。第7颈椎以上，韧带从颈椎棘突尖向后扩展成三角形，形成项韧带。

4) 棘间韧带：为连结相邻两棘突之间的短韧带，前接黄韧带，后方移行为棘上韧带或项韧带。

5) 黄韧带：为连结相邻两椎弓板之间的短韧带，与椎弓板共同构成椎管后壁。有限制脊柱过度前屈并维持脊柱直立姿势的作用。

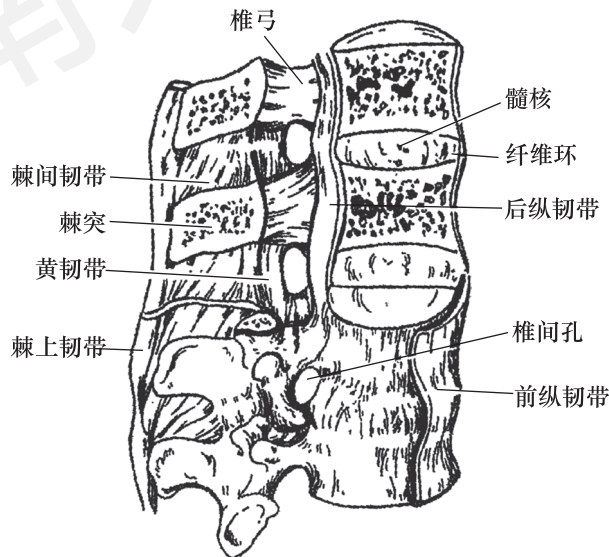


图 2-13 椎骨间的连结



(3) 关节:

1) 关节突关节由相邻椎骨的上、下关节突构成, 运动范围小。

2) 寰枢关节由寰椎和枢椎构成, 可使寰椎连同头部做旋转运动。

3) 寰枕关节由寰椎和枕骨构成, 可使头做前俯、后仰和侧屈运动。

3. 脊柱的整体观 成人脊柱全长约 70 cm (图 2-15)。

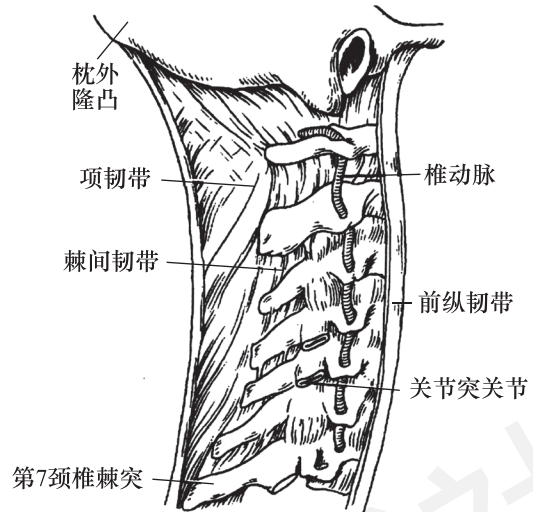


图 2-14 项韧带

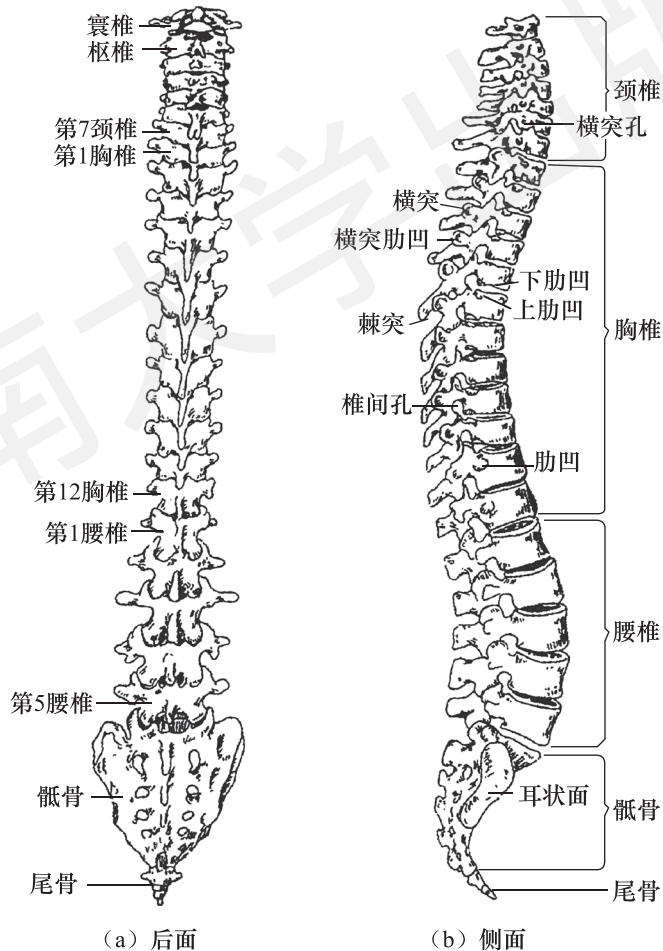


图 2-15 脊柱的整体观



(1) 前面观：可见椎体自上而下逐渐增大，这与椎体承受的重力不断增加有关。自骶骨耳状面以下，由于重力经髋关节传至下肢骨，椎体已不负重，体积逐渐变小。

(2) 后面观：各椎骨棘突在正中线连成纵嵴。颈椎棘突短而分叉，近水平位。胸椎棘突较长，呈叠瓦状向后下方倾斜。腰椎棘突呈板状，水平伸向后，棘突间隙较宽。

(3) 侧面观：可见脊柱有颈曲、胸曲、腰曲、骶曲 4 个生理性弯曲。其中，颈曲和腰曲凸向前，胸曲和骶曲凸向后。脊柱的这些弯曲增大了脊柱的弹性，对维持人体重心的平衡，缓冲震荡，保护脑和胸、腹、盆腔器官有着重要的意义。

4. 脊柱的功能

(1) 支持、保护功能：支持体重、保护脊髓和内脏。

(2) 运动功能：可做前屈、后伸、侧屈、旋转和环转运动。运动幅度最大的部位是颈部和腰部，故脊柱损伤也以这两个部位的损伤较多见。

(二) 胸廓

胸廓由 12 块胸椎、12 对肋和 1 块胸骨连结而成，具有支持和保护胸、腹腔器官，参与呼吸运动等功能。

1. 胸骨 (sternum) 位于胸前壁正中，为长方形扁骨。自上而下依次分为胸骨柄、胸骨体和剑突 3 部分。胸骨柄上缘中部凹陷，称颈静脉切迹，两侧有锁切迹，与锁骨相连。胸骨柄与胸骨体相连处向前微凸，称胸骨角 (sternal angle)，胸骨角平对第 2 肋软骨，可在体表触及，是计数肋的重要标志。胸骨体呈长方形，外侧缘有与第 2~7 肋软骨相连的肋切迹。剑突扁而薄，下端游离 (图 2-16)。

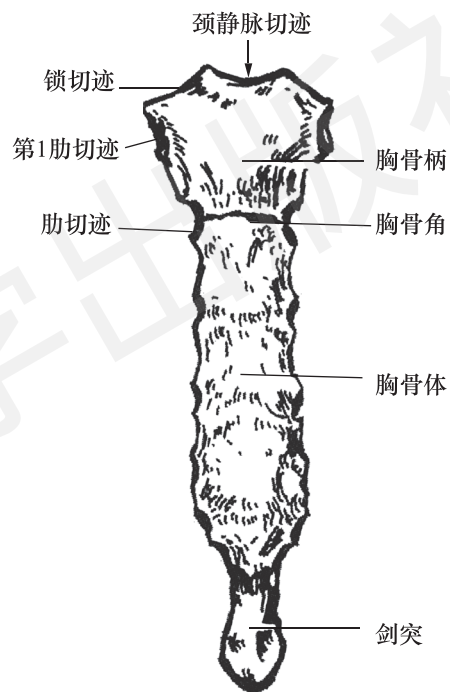


图 2-16 胸骨

2. 肋 (rib) 由肋软骨和肋骨组成，共 12 对。肋骨属于扁骨，细长呈弓状，由前向后分为前端、肋体和后端 3 部分。肋骨后端膨大称肋头，肋头外侧稍细的部分称肋颈，肋颈外侧的隆起称肋结节，肋骨后方急转处称肋角。肋体内面近下缘处有一浅沟称肋沟，肋间神经和血管沿此沟走行；肋骨前端与肋软骨相连。肋头和肋结节均有关节面，分别与胸椎椎体和横突的肋凹构成肋椎关节 (图 2-17)。

3. 肋的连结 肋软骨的连结形式各异，第 1 肋软骨与胸骨柄为直接连结；第 2~7 对肋软骨与胸骨体外侧缘的肋切迹构成胸肋关节；第 8~10 对肋软骨依次连于上位肋骨下缘形成肋弓 (costal arch)；第 11 对肋、第 12 对肋前端游离于腹肌中，称浮肋。

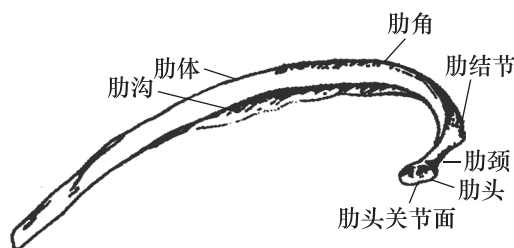


图 2-17 肋骨

4. **胸廓的形态** 胸廓呈前后略扁的圆锥形，上窄下宽，有上、下两口。胸廓上口较小，由第 1 胸椎、第 1 对肋和胸骨柄上缘围成，向前下方倾斜。胸廓下口由第 12 胸椎，第 12 对肋、第 11 对肋及两肋弓和剑突围成。左右两侧肋弓之间的夹角称胸骨下角。相邻两肋之间的间隙称肋间隙（图 2-18）。

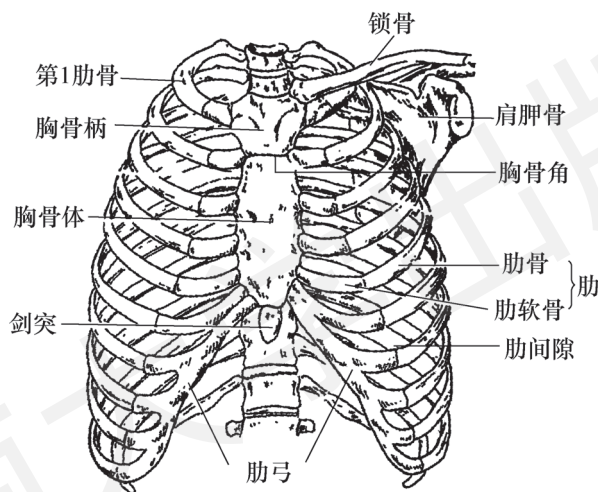


图 2-18 胸廓

5. **胸廓的功能** 胸廓除具有保护胸腔、腹腔内器官外，还参与呼吸运动。吸气时，在呼吸肌的作用下，肋前端上提，胸骨前移，肋体向外扩展，胸腔容积增大。呼气时，胸廓做相反的运动，使胸腔容积减小。

三、上肢骨及其连结

(一) 上肢骨

上肢骨共 64 块，由锁骨、肩胛骨、肱骨、桡骨、尺骨和手骨组成。

1. **锁骨 (clavicle)** 位于颈、胸交界处，略呈“~”形，全长均可在体表摸到。锁骨内侧端称胸骨端，与胸骨柄相关节。外侧端称肩峰端，与肩胛骨的肩峰相关节。内侧 2/3 凸向前，外侧 1/3 凸向后。锁骨骨折易发生在中、外 1/3 交界处（图 2-19）。

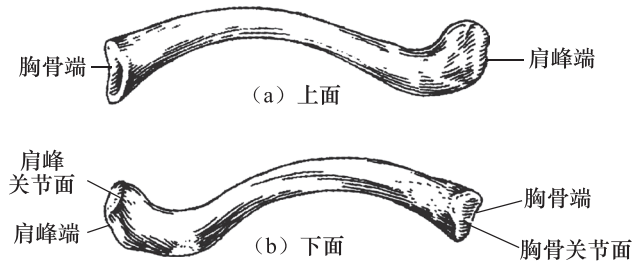


图 2-19 锁骨

2. 肩胛骨 (scapula) 位于胸廓背外侧上方，略呈三角形，可分为两面、三缘和三角。肩胛骨前面微凹称肩胛下窝。后面近上缘处有一斜向外上的骨嵴，称肩胛冈，冈的外侧端突起称肩峰 (acromion)，是肩部的最高点。肩胛冈上方、下方的浅窝，分别称冈上窝和冈下窝。肩胛骨上缘薄而短，其外侧有一指状突起，称喙突 (coracoid process)。内侧缘较薄，邻近脊柱，又称脊柱缘。外侧缘较厚，邻近腋窝，又称腋缘。肩胛骨的上角平对第 2 肋，下角平对第 7 肋，是计数肋的标志。外侧角肥厚，有一朝向外侧的浅窝，称关节盂 (glenoid cavity)，与肱骨头相关节 (图 2-20)。

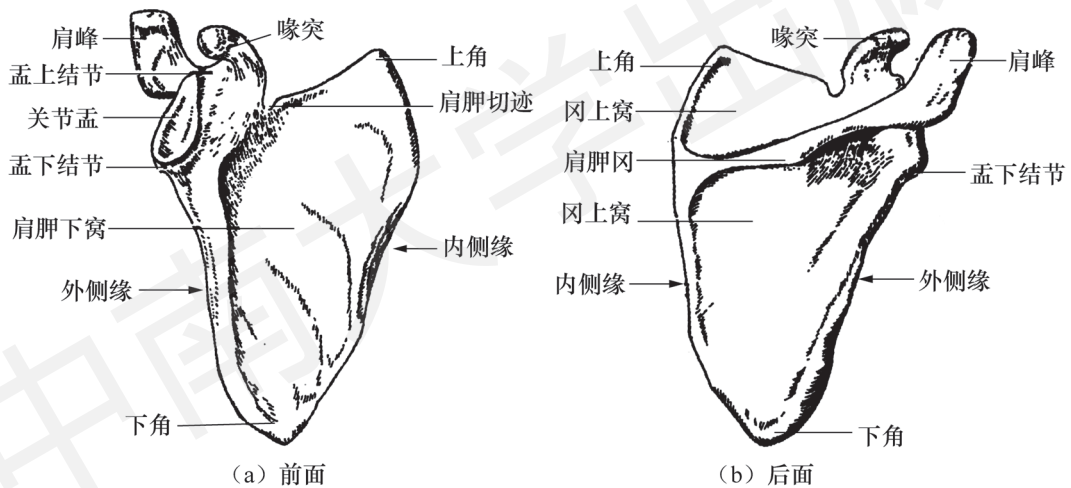


图 2-20 肩胛骨

3. 肱骨 (humerus) 位于臂部，为典型的长骨，可分为一体两端。上端膨大，内上部为半球状，称肱骨头 (head of humerus)，与肩胛骨的关节盂构成肩关节。肱骨头的外侧和前方各有一隆起，分别称大结节和小结节。肱骨上端与肱骨体的移行部稍细称外科颈 (surgical neck)，是骨折的好发部位。肱骨体中部前外侧，有“V”字形的粗糙隆起称三角肌粗隆 (deltoid tuberosity)；中部后面有一自内上方斜向外下方的浅沟，称桡神经沟 (sulcus for radial nerve)，有桡神经通过，肱骨中段骨折易损伤此神经。肱骨下端外侧部呈半球状的关节面称肱骨小头，与桡骨头构成肱桡关节，内侧部有形似滑车的关节面称肱骨滑车，与尺骨滑车切迹构成肱尺关节。肱骨滑车后上方有一深窝称鹰嘴窝。肱骨下端内、外两侧各有一突起，分别称内上髁和外上髁。内上髁后下方有一浅沟



称尺神经沟，有尺神经通过（图 2-21）。

4. 桡骨（radius） 位于前臂外侧，分一体两端。上端细小，呈短圆柱状，称桡骨头，其上面的关节凹与肱骨小头构成肱桡关节。头周围的环状关节面与尺骨的桡切迹构成桡尺近侧关节。桡骨头下方略细称桡骨颈，颈的内下方有一粗糙的隆起，称桡骨粗隆。桡骨体呈三棱柱状，内侧缘薄锐，称骨间缘。桡骨下端粗大，外侧向下伸出的突出称桡骨茎突，在体表易摸到。下端内侧有一关节面称尺切迹，与尺骨头相关节，下面的腕关节面与腕骨相关节（图 2-22）。

5. 尺骨（ulna） 位于前臂内侧，分一体两端。上端粗大，前面有一半月形关节面称滑车切迹，与肱骨滑车构成肱尺关节。滑车切迹的上方、下方各有一突起，分别称鹰嘴（olecranon）和冠突（coronoid process）。冠突外侧面的凹面，称桡切迹，与桡骨头相关节。尺骨体的外侧缘较薄，称骨间缘，与桡骨骨间缘相对。下端称尺骨头（head of ulna），头后内侧向下的突起，称尺骨茎突（图 2-22）。

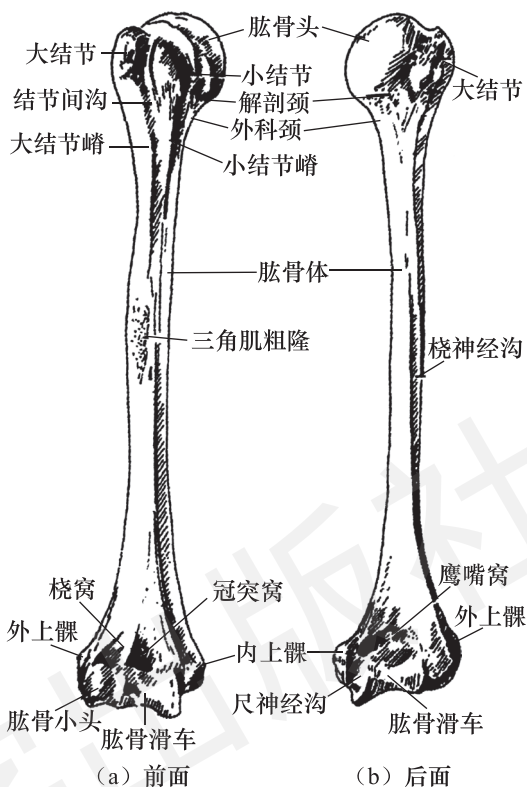


图 2-21 肱骨

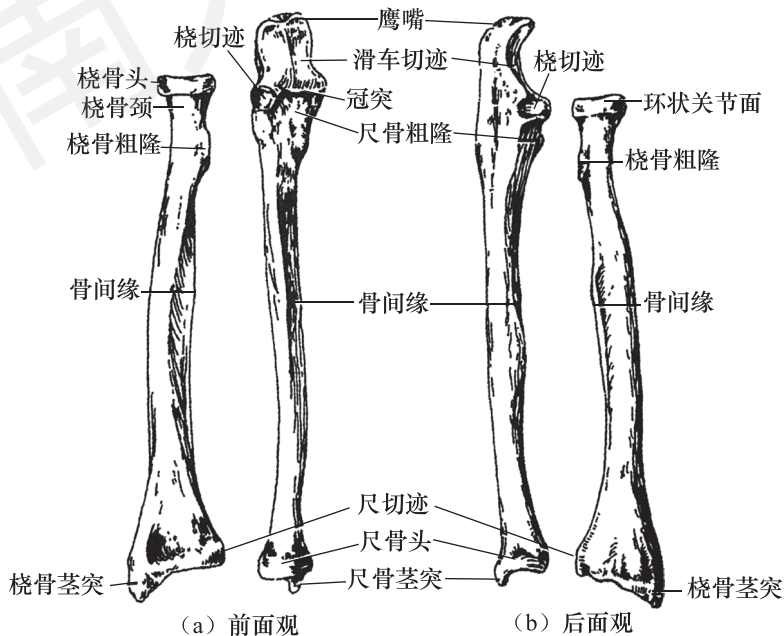


图 2-22 桡骨和尺骨



6. 手骨 包括腕骨、掌骨和指骨（图 2-23）。

(1) 腕骨 (carpal bones)：共 8 块，均属短骨，排成两列。由外侧向内侧，近侧列依次为：手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨；远侧列依次为：大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。

(2) 掌骨 (metacarpal bones)：共 5 块，属于长骨。由外侧向内侧依次为第 1～5 掌骨。掌骨的近侧端为底，与腕骨相接；远侧端为头，与指骨相接；中间部为体。

(3) 指骨 (phalanges of fingers)：共 14 块，属于长骨。除拇指为两节外，其余各指均为三节，由近侧向远侧分别称近节指骨、中节指骨和远节指骨。

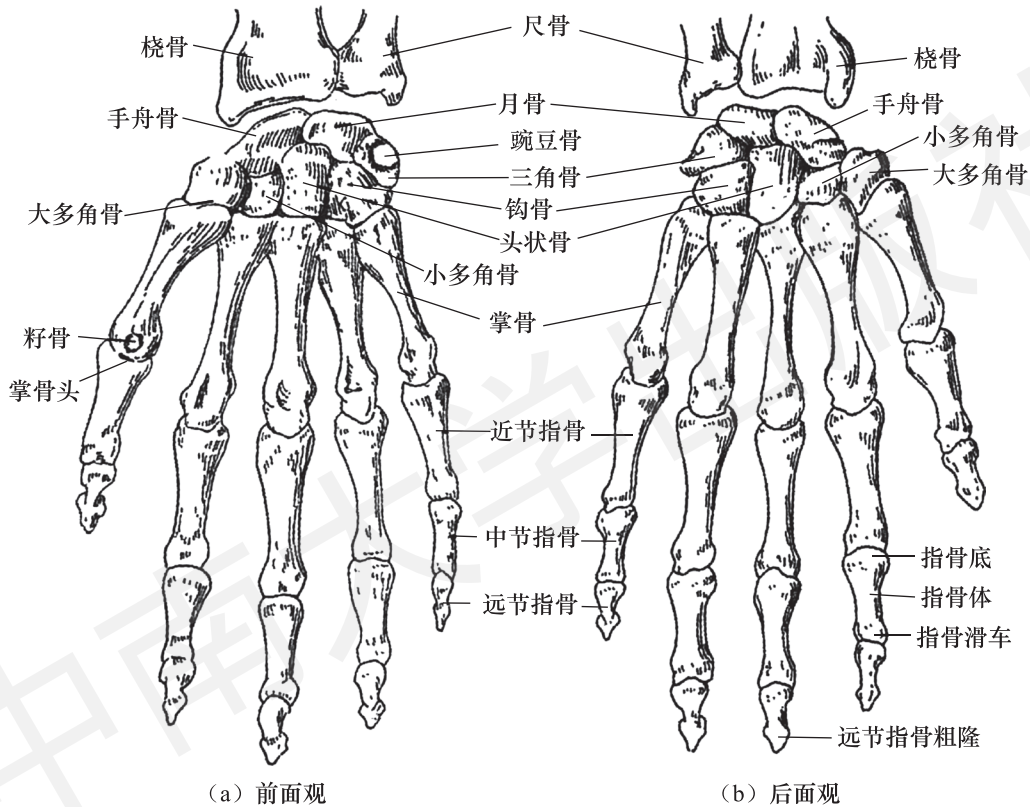


图 2-23 手骨

(二) 上肢骨的连结

1. 胸锁关节 (sternoclavicular joint) 是上肢骨与躯干骨之间的唯一关节，由锁骨的胸骨端与胸骨的锁切迹构成。关节囊坚韧，周围有韧带加强，关节囊内有关节盘，因此胸锁关节的运动幅度小。

2. 肩锁关节 (acromioclavicular joint) 由锁骨的肩峰端和肩胛骨的肩峰连结构成，属于微动关节。

3. 肩关节 (shoulder joint) 由肱骨头与肩胛骨的关节盂构成。其特点是：肱骨头大，关节盂小而浅，周围有盂唇；关节囊薄而松弛，故运动幅度大而灵活。关节囊的前壁、上壁、后壁均有肌、肌腱和韧带加强，囊下部薄弱，故肩关节脱位时，肱骨头易脱向下方。



关节囊内有肱二头肌长头腱越过肱骨头上方(图 2-24)。

肩关节是人体运动最灵活、运动幅度最大的关节,可做屈、伸、内收、外展、旋内、旋外和环转运动。

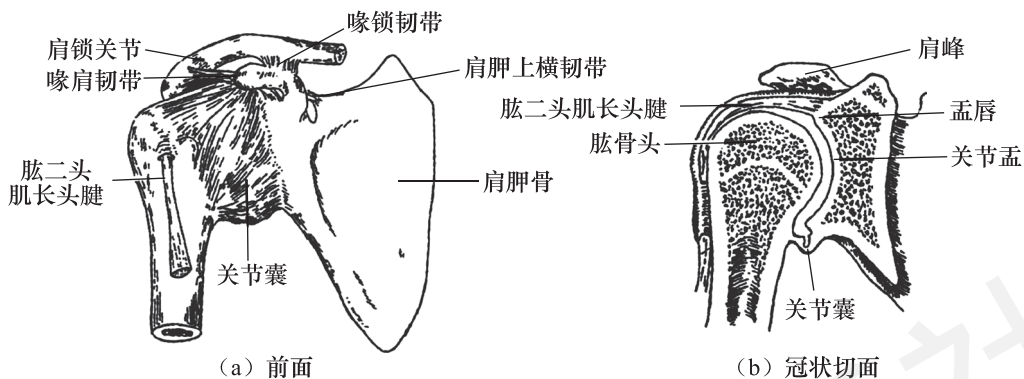


图 2-24 肩关节

4. 肘关节(elbow joint) 由肱骨下端和桡骨、尺骨上端构成,包括 3 个关节(图 2-25)。

- (1) 肱尺关节: 由肱骨滑车与尺骨滑车切迹构成。
- (2) 肱桡关节: 由肱骨小头与桡骨头关节凹构成。
- (3) 桡尺近侧关节: 由桡骨的环状关节面与尺骨的桡切迹构成。

以上 3 个关节包在一个关节囊内,形成复合关节。关节囊的前壁、后壁薄而松弛,后壁尤为薄弱,故肘关节脱位时,桡骨、尺骨易脱向后方。关节囊两侧壁厚而紧张,有尺侧副韧带和桡侧副韧带加强。桡骨环状韧带环绕在桡骨头周围,可防止桡骨头脱出。小儿桡骨头发育不全,易发生桡骨头半脱位。

肘关节可做屈、伸运动。当肘关节伸直时,肱骨的内上髁、外上髁和尺骨鹰嘴三点在一条直线上;屈肘时,这三点连线成等腰三角形。肘关节脱位时,以上三点的位置关系发生改变。

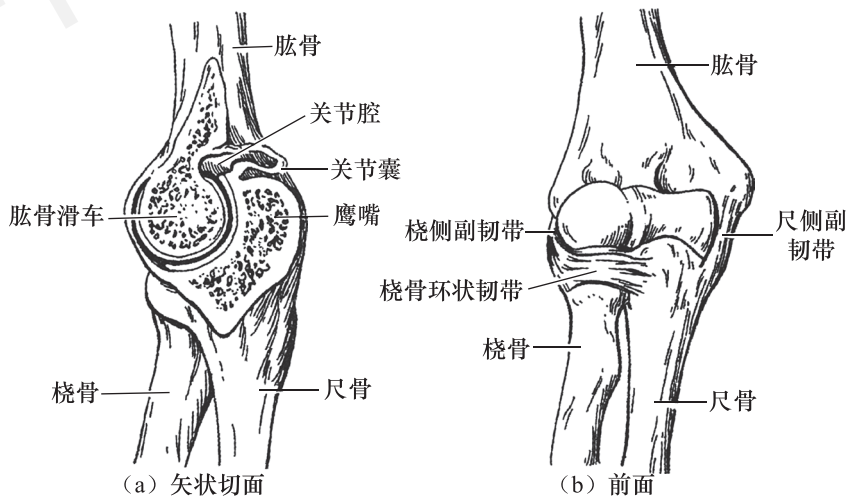


图 2-25 肘关节



5. 前臂骨的连结 由桡尺近侧关节、桡尺远侧关节和前臂骨间膜构成(图 2-26)。桡尺远侧关节由尺骨的尺骨头与桡骨的尺切迹构成。前臂骨间膜为坚韧的致密结缔组织膜,连于桡骨与尺骨的骨间缘之间。桡尺近侧关节和桡尺远侧关节在功能上属于联合关节,联合运动时,可使前臂做旋前和旋后运动。

6. 手关节 包括桡腕关节、腕骨间关节、腕掌关节、掌指关节和指骨间关节(图 2-27)。

(1) 桡腕关节:也称腕关节,由桡骨下端的腕关节面和尺骨下方的关节盘与手舟骨、月骨、三角骨共同构成。关节囊松弛,周围有韧带加强。可做屈、伸、收、展及环转运动。

(2) 腕骨间关节:为腕骨之间的连结,可做微小的运动。

(3) 腕掌关节:由远侧列的腕骨和 5 块掌骨底构成。其中,拇指腕掌关节最重要,可使拇指做屈、伸、收、展及环转运动,还可使拇指与其他指做对掌运动。

(4) 掌指关节:由掌骨头与近节指骨底构成。

(5) 指骨间关节:由各指相邻两节的指骨底与滑车构成。

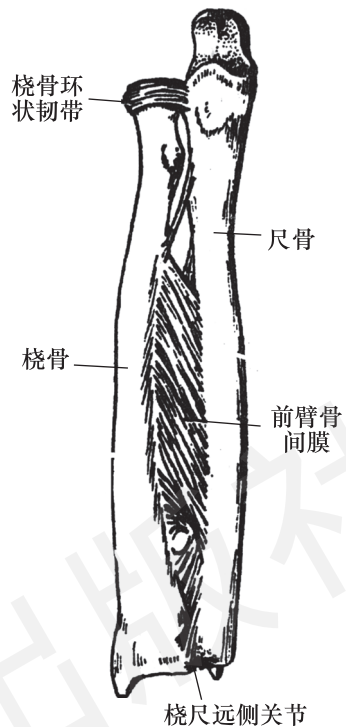


图 2-26 前臂骨的连结

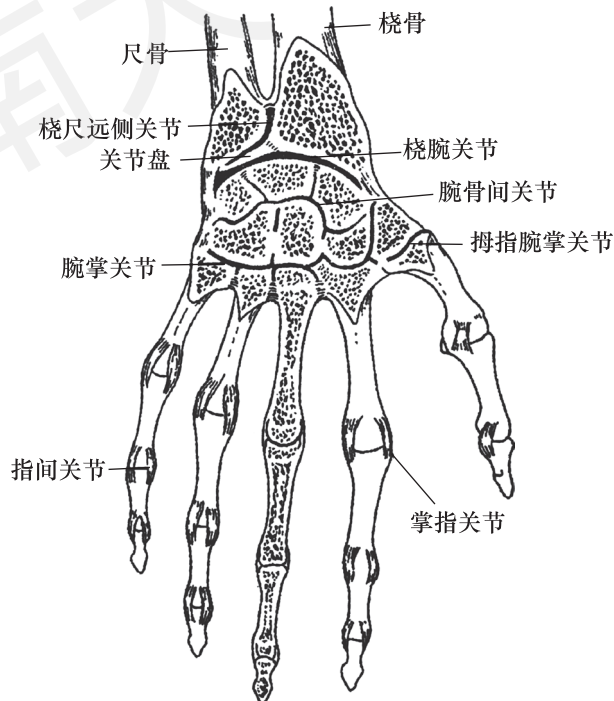


图 2-27 手关节(冠状切面)



四、下肢骨及其连结

(一) 下肢骨

下肢骨共 62 块，由髌骨、股骨、髌骨、胫骨、腓骨和足骨组成。

1. 髌骨 (hip bone) 位于盆部，为不规则骨。髌骨外侧面有一深窝称髌臼 (acetabulum)，与股骨头相关节。髌骨前下部的卵圆形大孔称闭孔 (obturator foramen)。幼年时期，髌骨由髌骨、耻骨和坐骨组成，16 岁左右时，3 块骨融合成为一块髌骨 (图 2-28)。

(1) 髌骨 (ilium) 位于髌骨上部，可分为髌骨体和髌骨翼两部分。髌骨体构成髌臼上部。髌骨翼为宽阔的骨板，其上缘称髌嵴 (iliac crest)。两侧髌嵴最高点的连线平对第 4 腰椎棘突，是临床上进行腰椎穿刺的定位标志。髌嵴的前、后各有一突起，分别称髌前上棘和髌后上棘，两棘下方各有一突起，分别称髌前下棘和髌后下棘；髌嵴前部，骨缘向外突出，称髌结节 (tubercle of iliac crest)，是重要的体表标志。髌骨翼的内面凹陷称髌窝 (iliac fossa)，髌窝下界为弓状线 (arcuate line)，其后端有一粗糙的关节面称耳状面，与骶骨耳状面构成骶髌关节。

(2) 坐骨 (ischium) 位于髌骨后下部，分体和支两部分。坐骨体构成髌臼的后下部，其下部的粗大隆起称坐骨结节 (ischial tuberosity)。其后上方的三角形突起称坐骨棘 (ischial spine)。坐骨棘上方、下方各有一切迹，分别称坐骨大切迹和坐骨小切迹。坐骨结节向前延伸为坐骨支，与耻骨下支相接，共同构成闭孔的下界。

(3) 耻骨 (pubis) 位于髌骨前下部，分体、上支和下支 3 部分。耻骨体构成髌臼的前下部。耻骨体向前内延伸为耻骨上支，再转向后下为耻骨下支。上支、下支移行处内侧的粗糙面称耻骨联合面。耻骨上支上缘较锐，称耻骨梳，向前终于一隆起，称耻骨结节 (pubic tubercle)，向后与弓状线相续，耻骨结节到耻骨联合面上缘之间的骨嵴，称耻骨嵴。

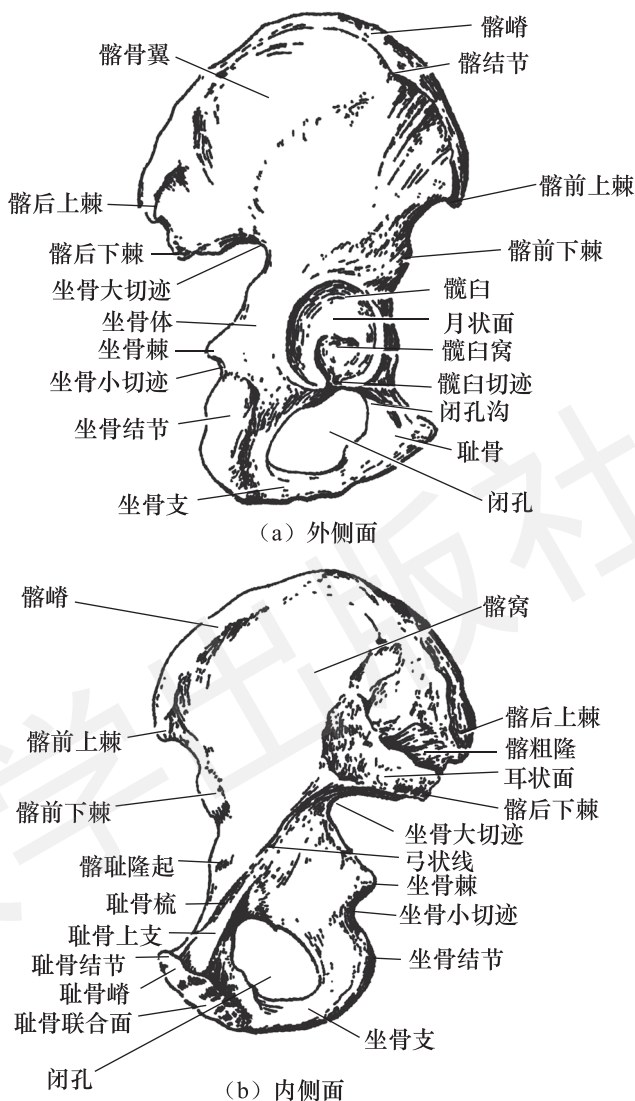


图 2-28 髌骨



2. 股骨 (femur) 位于大腿, 是人体最长的长骨, 分一体两端 (图 2-29)。上端向内上伸出的球形膨大称股骨头 (femoral head), 与髌白构成髌关节, 股骨头外下方较细部分称股骨颈 (neck of femur)。颈与体交界处的内下方较小的隆起称小转子 (lesser trochanter), 外上方较大的隆起称大转子 (greater trochanter), 可在体表摸到, 是测量下肢长度、判断股骨颈骨折或髌关节脱位的重要体表标志。

股骨体略弓向前, 后面的纵形骨嵴称粗线, 向上延续为臀肌粗隆 (gluteal tuberosity)。

股骨下端有两个突向后下的膨大, 分别称内侧髁和外侧髁, 两髁之间的深窝, 称髁间窝。两髁前面的关节面, 称髌面, 与髌骨相关节。两髁侧面的最突出部, 分别称内上髁和外上髁, 是重要的体表标志。

3. 髌骨 (patella) 位于膝关节前方的股四头肌肌腱内, 是人体最大的籽骨。髌骨上宽下尖, 前面粗糙, 后面为光滑的关节面, 与股骨髌面相对 (图 2-30)。

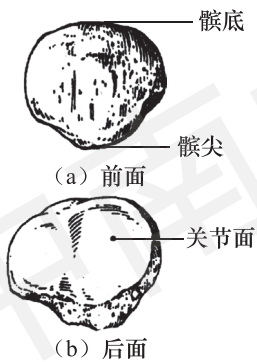


图 2-30 髌骨

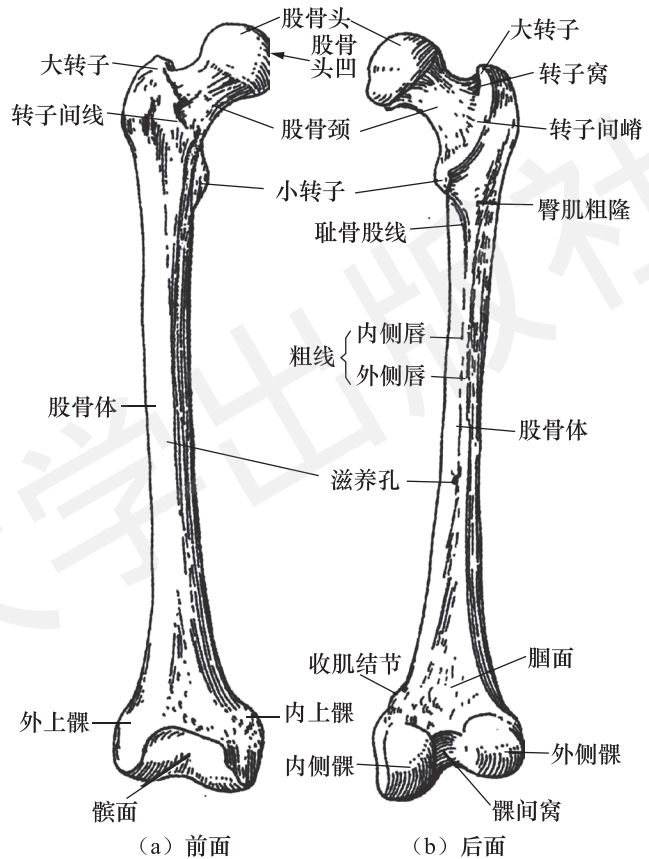


图 2-29 股骨

4. 胫骨 (tibia) 位于小腿内侧, 分一体两端。上端粗大, 向后方和两侧形成两个隆起, 分别称内侧髁和外侧髁。上端与体移行处前面的粗糙隆起称胫骨粗隆 (tibial tuberosity)。胫骨体呈三棱柱形, 其前缘和内侧面均可在体表摸到, 外侧缘称骨间缘。下端内侧向下的突起称内踝 (medial malleolus), 是重要的体表标志 (图 2-31)。

5. 腓骨 (fibula) 位于小腿外侧, 上端膨大称腓骨头, 体较细, 内侧有骨间缘。下端膨大称外踝 (lateral malleolus) (图 2-31)。

6. 足骨 包括跗骨、跖骨和趾骨 (图 2-32)。

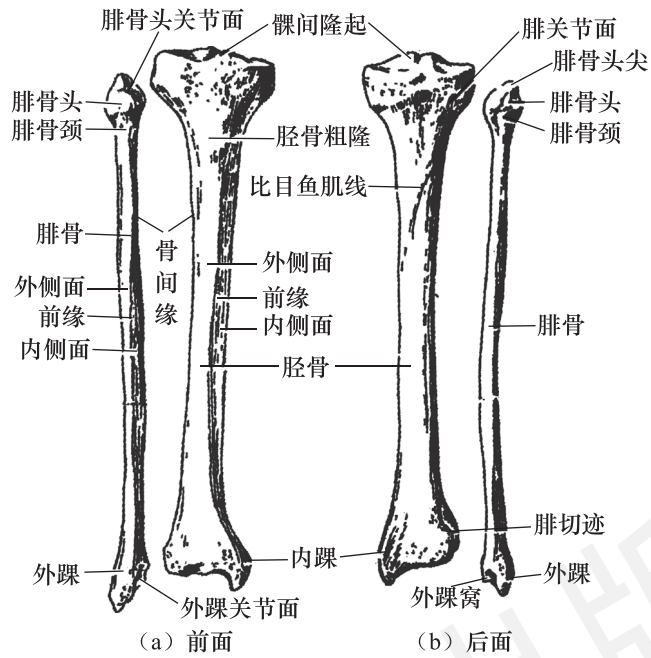


图 2-31 胫骨和腓骨

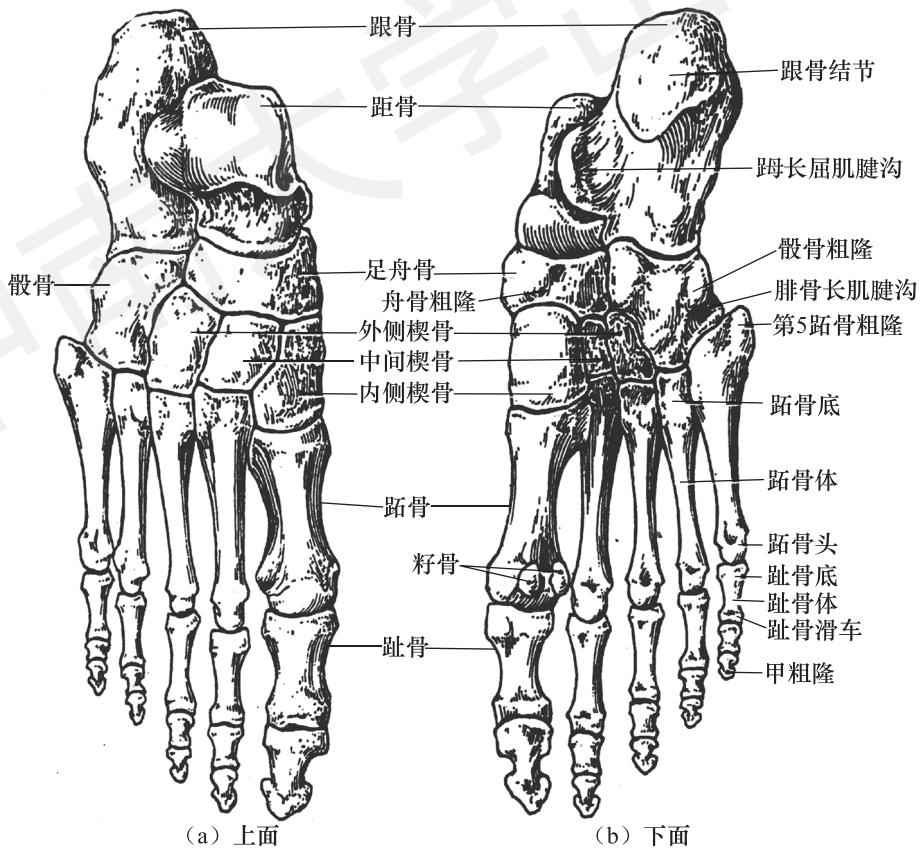


图 2-32 足骨



(1) 跗骨 (tarsal bones)：共 7 块，属于短骨，排列为前、中、后三列。后列有距骨和跟骨；中列为足舟骨；前列由内侧向外侧依次为内侧楔骨、中间楔骨、外侧楔骨和骰骨。

(2) 跖骨 (metatarsal bones)：属于长骨，共 5 块，由内侧向外侧依次称第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 跖骨。

(3) 趾骨 (phalanges of toes)：属于长骨，共 14 块。命名与指骨相同。

(二) 下肢骨的连结

1. 髋骨的连结

(1) 骶髂关节 (sacroiliac joint)：由骶骨与髌骨的耳状面构成，关节面结合紧密，关节囊紧张，活动甚微。

(2) 韧带连结：骶骨、尾骨与髌骨之间有两条强大的韧带相连，一条为骶结节韧带 (sacrospinous ligament)，由骶骨、尾骨侧缘连至坐骨结节；另一条为骶棘韧带 (sacrospinous ligament)，由骶骨、尾骨侧缘连至坐骨棘，呈三角形，位于骶结节韧带的前方。两条韧带与坐骨大切迹围成坐骨大孔，与坐骨小切迹围成坐骨小孔，孔内有血管和神经通过。

(3) 耻骨联合 (pubic symphysis)：由两侧的耻骨联合面借耻骨间盘而成。耻骨间盘由纤维软骨构成，内部正中有一矢状位裂隙。女性耻骨间盘较厚，裂隙较宽，分娩时稍分离，有利于胎儿的娩出。

(4) 骨盆 (pelvis)：由骶骨、尾骨和左髌骨、右髌骨借骨连结而成 (图 2-33)。骨盆以界线为界分为上方的大骨盆和下方的小骨盆。界线 (terminal line) 是由骶骨岬、弓状线、耻骨梳、耻骨结节、耻骨嵴至耻骨联合上缘连成的环形线。大骨盆较宽大，参与腹腔的构成。小骨盆有上、下两口，上口由界线围成；下口由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨下支和耻骨联合下缘围成。两侧的坐骨支与耻骨下支连成耻骨弓，两弓之间的夹角称耻骨下角。小骨盆的内腔称骨盆腔。

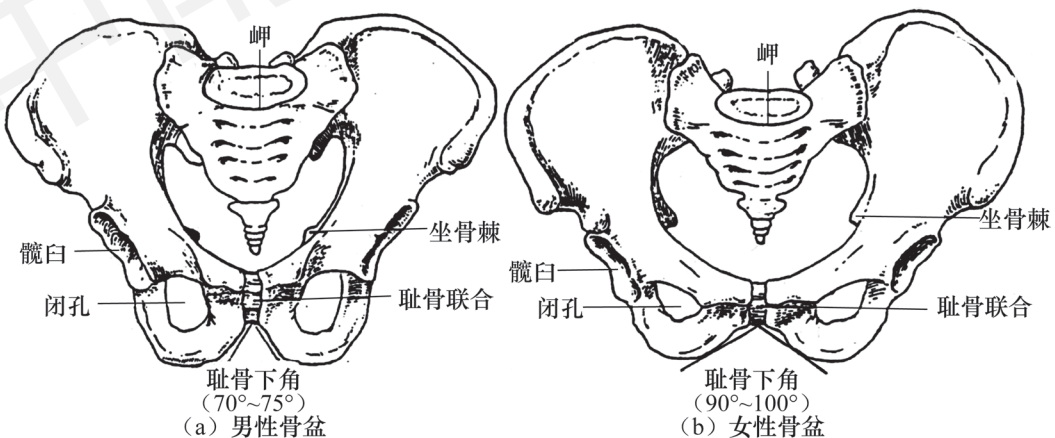


图 2-33 骨盆

骨盆具有传递重力、支持和保护盆腔器官的作用。对女性而言，骨盆还是胎儿娩出的产道。女性骨盆在功能上与妊娠和分娩有关，故在形态上与男性骨盆存在着明显的



差异（表 2-1）。

表 2-1 男性、女性骨盆形态的差异

项目	男性	女性
骨盆形状	高而窄	宽而短
小骨盆上口	心形	椭圆形
小骨盆下口	较狭窄	较宽大
骨盆腔	漏斗形	圆桶形
耻骨下角	70° ~ 75°	90° ~ 100°

2. 髋关节 (hip joint) 由髋臼和股骨头构成（图 2-34）。股骨头大，髋臼深，其周缘附有髋臼唇，进一步增加了髋臼窝的深度，使股骨头全部位于髋臼内。关节囊厚而坚韧，股骨颈的前面全部包在囊内，后面内侧 2/3 位于囊内，外侧 1/3 露于囊外，所以股骨颈骨折有囊内骨折和囊外骨折之分。关节囊周围有多条韧带加强，其中位于前方的髂股韧带最为强韧，它可限制髋关节过度后伸，对维持人体直立姿势有重要作用。关节囊内有股骨头韧带，内含有营养股骨头的血管。关节囊后下部相对薄弱，是髋关节脱位的常见部位。髋关节的运动与肩关节相似，能做屈、伸、收、展、旋转和环转运动，但运动幅度较肩关节小。

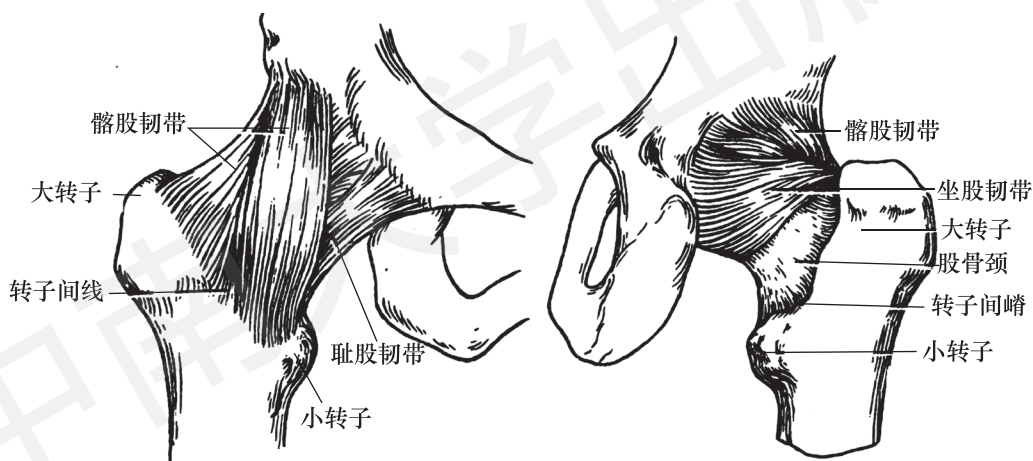


图 2-34 髋关节

3. 膝关节 (knee joint) 由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成。关节囊宽阔而松弛，周围韧带发达。关节囊前壁有股四头肌肌腱及其向下延续而成的髌韧带加强，内、外两侧分别有胫侧副韧带和腓侧副韧带加强。关节囊内有连于股骨与胫骨之间的前交叉韧带和后交叉韧带，分别可防止胫骨向前移位和向后移位。关节腔内，在股骨与胫骨相对关节面之间，有两块纤维软骨板，分别称内侧半月板 (medial meniscus) 和外侧半月板 (lateral meniscus)。内侧半月板较大，呈“C”形，外侧半月板较小，呈“O”形。两半月板上凹下凸，内缘薄，外缘厚，并与关节囊紧密相连，从而增强了关节的灵活性和稳固性（图 2-35）。

膝关节可做屈、伸运动，半屈位时，还可做小幅度的旋内、旋外运动。



髋关节、膝关节

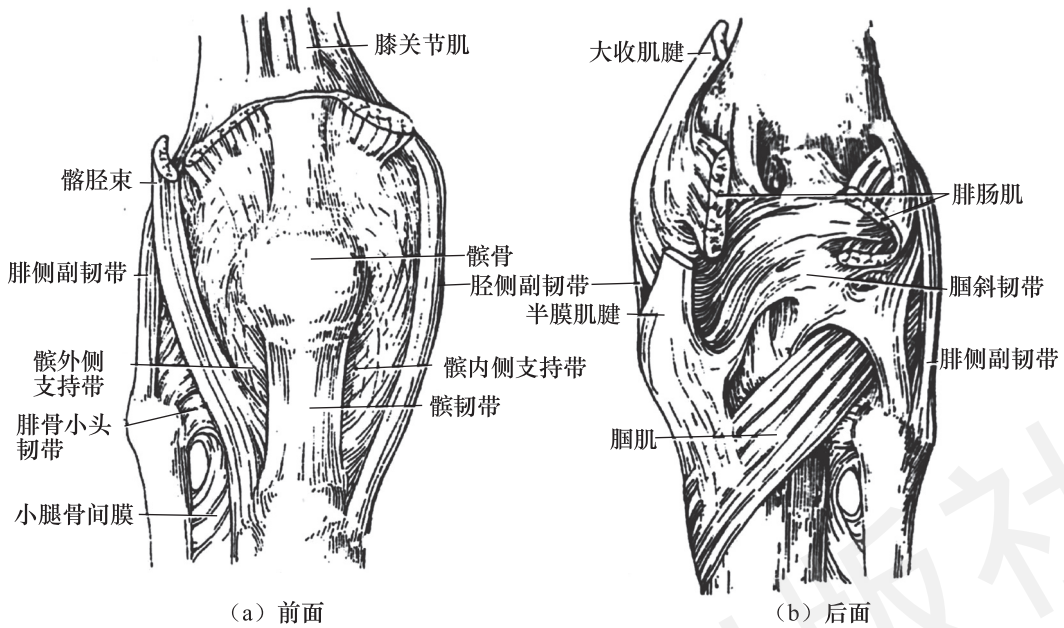


图 2-35 膝关节

4. 小腿骨的连结 胫骨和腓骨上端构成胫腓关节；两骨干之间借小腿骨间膜相连；胫骨和腓骨的下端借韧带相连（图 2-36）。

5. 足关节 包括距小腿关节、跗骨间关节、跗跖关节、跖趾关节和趾骨间关节（图 2-37）。

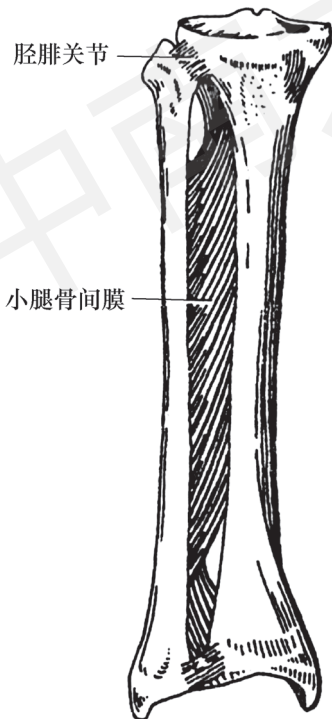


图 2-36 小腿骨的连结

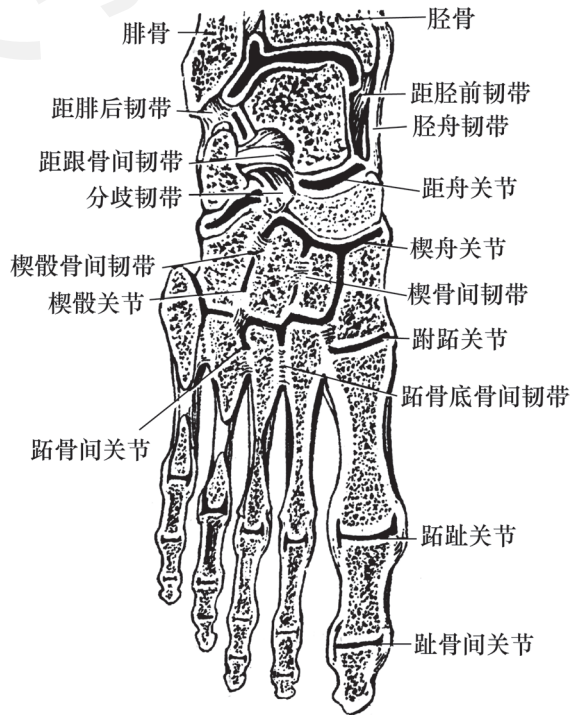


图 2-37 足关节



距小腿关节又称踝关节（ankle joint），由胫骨、腓骨的下端与距骨滑车构成。关节囊前部、后部松弛，两侧有韧带加强。内侧韧带较厚，外侧韧带较薄弱，足过度内翻时易引起外侧韧带损伤。

距小腿关节可做背屈（伸）和跖屈（屈）运动，并参与足的内翻和外翻。

6. 足弓 足骨借韧带、关节紧密相连，形成向上凸起的弓形，称足弓。在行走、跳跃和负重时，足弓可以缓冲地面对人体的冲击力，保护体内器官，同时还具有保护足底的血管、神经免受重力压迫的作用（图 2-38）。

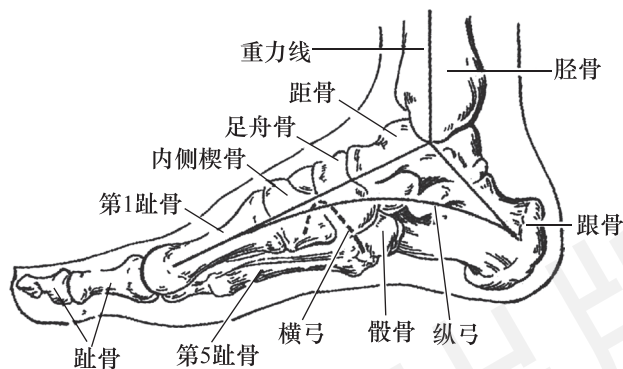


图 2-38 足弓

五、颅骨及其连结

（一）颅的组成

颅位于脊柱上方，由 23 块颅骨（cranial bones）组成（3 对听小骨未包括在内），分脑颅和面颅两部分（图 2-39 和图 2-40）。

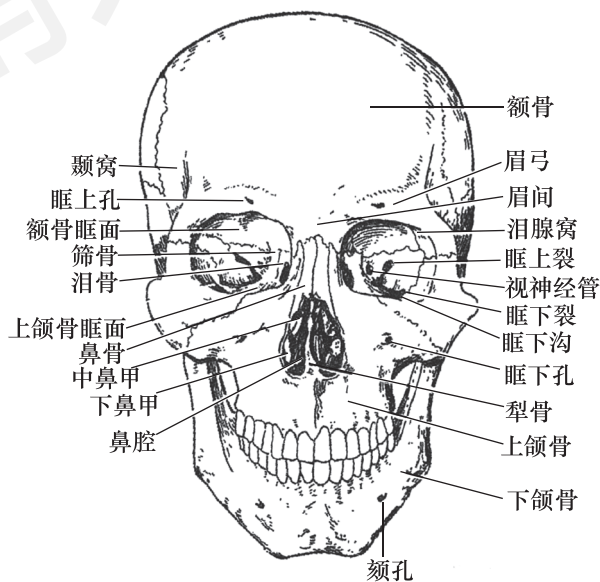


图 2-39 颅的前面观

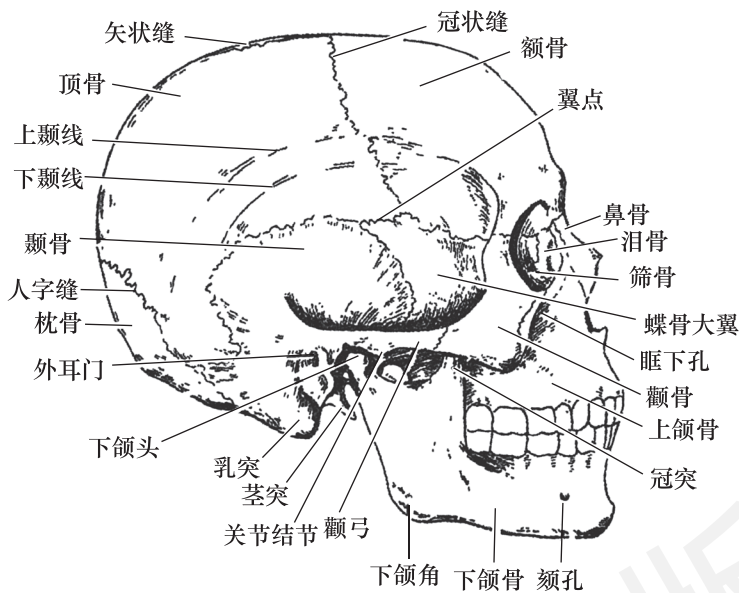


图 2-40 颅的侧面观

1. **脑颅** 位于颅的后上部，由 8 块颅骨构成，包括成对的颞骨和顶骨，不成对的额骨、筛骨、蝶骨和枕骨，它们共同围成颅腔，容纳和保护脑。颅腔的顶称颅盖，颅盖由前向后依次由额骨、左顶骨、右顶骨和枕骨构成。颅腔的底称颅底，由颅底中部的蝶骨、前部的筛骨和额骨、两侧的颞骨和后部的枕骨构成。

2. **面颅** 位于颅的前下部，由 15 块颅骨构成，包括成对的上颌骨、腭骨、颧骨、鼻骨、泪骨、下鼻甲和不成对的犁骨、下颌骨和舌骨，它们构成面部支架，并围成眶、骨性鼻腔和骨性口腔。上颌骨位于面颅中央，与大部分面颅骨相接。上颌骨的内上方为长方形的鼻骨，外上方为颧骨，下方为下颌骨，后方为腭骨，后下方为舌骨。眶内侧壁的前方为泪骨。骨性鼻腔外侧壁的下部连有下鼻甲。下鼻甲的内侧为犁骨，其参与鼻中隔的形成。

下颌骨 (mandible) 呈蹄铁形，分一体两支。下颌体呈弓形，位于下颌骨的前部，其上缘构成下牙槽弓，有容纳下颌牙根的牙槽；下缘称下颌底。下颌体的前外侧面有一对颞孔。下颌支是自下颌体向后上方形成的方形骨板，其上端有两个突起，前方的称冠突，后方的称髁突，髁突上端的膨大为下颌头，下部缩细称下颌颈。下颌支后缘与下颌底相接处为下颌角 (angle of mandible)。下颌支内面中央有下颌孔，向前下经下颌管与颞孔相通 (图 2-41)。

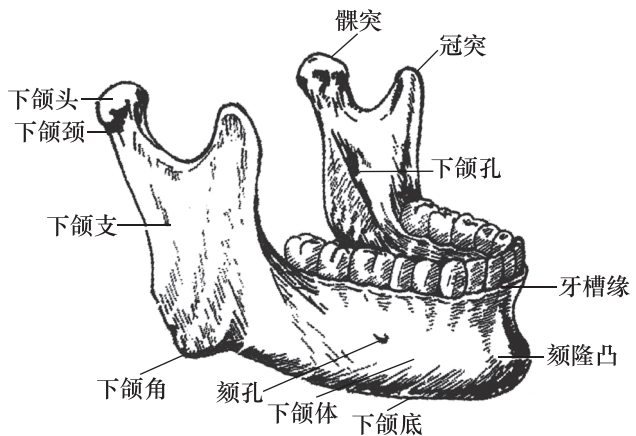


图 2-41 下颌骨



(二) 颅骨的连结

颅骨的连结大多为缝和软骨连结。随着年龄的增长,有些缝和软骨连结转化成骨性结合,这些连结牢固,不能运动。只有舌骨与颞骨茎突之间为韧带连结,下颌骨与颞骨之间形成颞下颌关节。

颞下颌关节(temporomandibular joint)又称下颌关节,由颞骨的下颌窝、关节结节与下颌骨的下颌头构成。关节囊松弛,其内有关节盘(图2-42)。

两侧颞下颌关节联合运动,可使下颌骨上提(闭口)、下降(张口)、向前、向后和左、右侧方运动。当关节囊松弛时,张口过大,下颌头可滑到关节结节的前方,造成颞下颌关节脱臼。

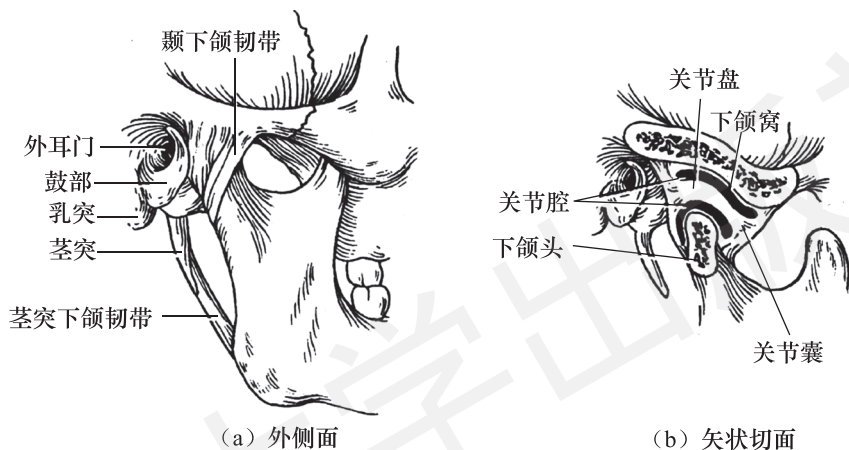


图 2-42 颞下颌关节

【知识卡片】

颞下颌关节脱位

颞下颌关节运动时,若下颌头超越正常限度,脱出下颌窝而不能自行回位,即为颞下颌关节脱位。常因张口过大,如大笑、哈欠,或因张口过久,如口咽部检查或手术时使用开口器过度,使下颌头脱离下颌窝,移位于关节结节的前方而发生脱位。复位时先拉下颌骨向前下方,使下颌头位于关节结节下方,再向后上方推入下颌窝。

(三) 颅的整体观

1. 颅的顶面观 颅顶各骨之间借缝紧密相连。位于额骨与顶骨之间的缝称冠状缝;位于两顶骨之间的缝称矢状缝;位于顶骨与枕骨之间的缝称人字缝。顶骨中央最隆凸处,称顶结节。

2. 颅的前面观 可见眶、骨性鼻腔和骨性口腔。

(1) 眶 (orbit): 呈四棱锥形,容纳视器。眶底朝向前外,眶上缘的内、中 1/3 交



界处有眶上孔或眶上切迹，眶下缘的中点下方有眶下孔。眶尖朝向后内，尖端有视神经管 (optic canal) 向后与颅中窝相通。眶有四个壁，上壁前部外侧有泪腺窝，容纳泪腺；内侧壁前方有泪囊窝，向下经鼻泪管通鼻腔；外侧壁后部上方、下方分别有眶上裂和眶下裂 (图 2-43)。

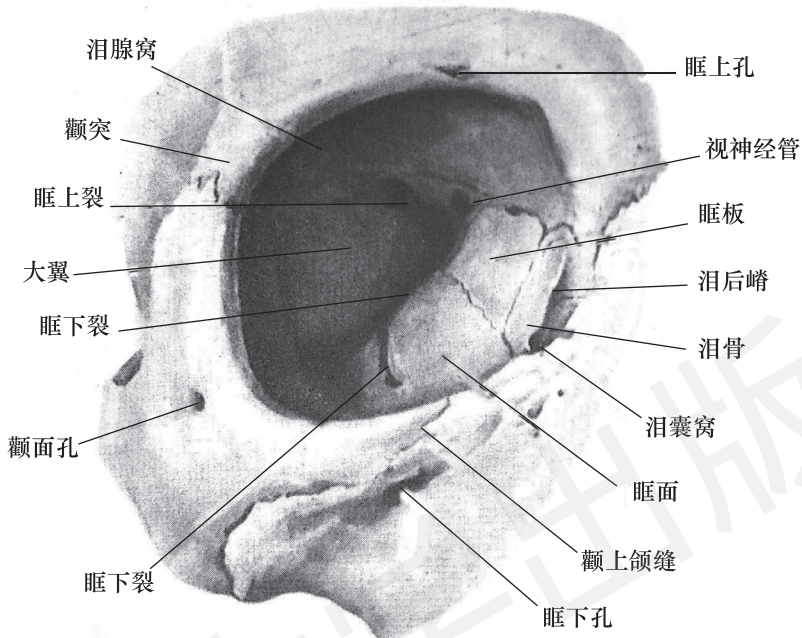


图 2-43 眶

(2) 骨性鼻腔 (bony nasal cavity)：位于面部中央，被骨性鼻中隔分为左、右两部分。骨性鼻腔的上壁为筛板，下壁为骨腭，外侧壁自上而下有 3 个向下弯曲的骨片，分别称上鼻甲、中鼻甲和下鼻甲，鼻甲下方相应的间隙分别称上鼻道、中鼻道和下鼻道 (图 2-44)。上鼻甲的后上方与蝶骨体之间有一浅窝，称蝶筛隐窝。骨性鼻腔前方的开口为梨状孔，后方的开口成对，称鼻后孔，通鼻咽 (图 2-45)。

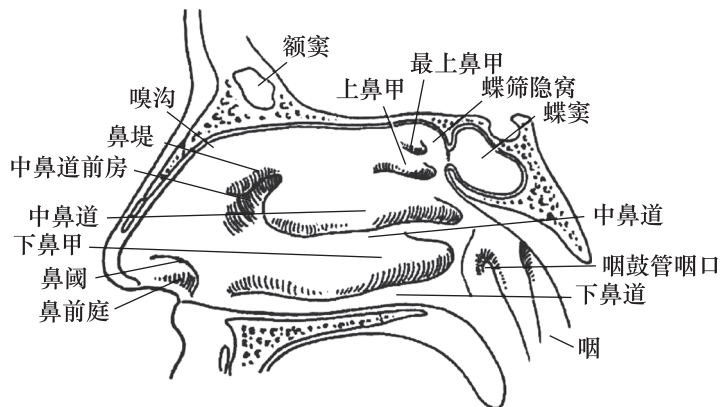


图 2-44 骨性鼻腔外侧壁

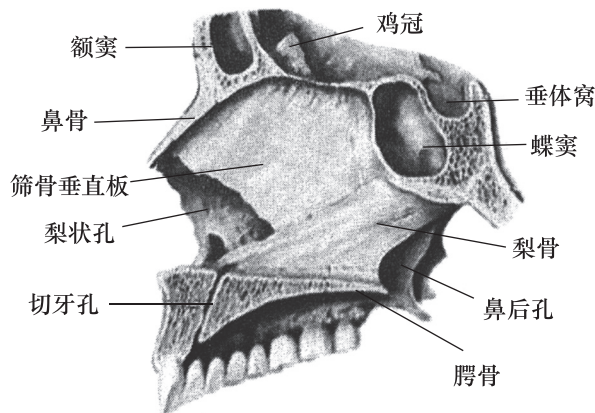


图 2-45 骨性鼻中隔

在鼻腔周围的颅骨内，有一些与鼻腔相通的含气空腔，称鼻旁窦，共 4 对，即上颌窦、额窦、蝶窦和筛窦，它们分别位于同名颅骨内，均开口于鼻腔。其中上颌窦、额窦、筛窦前群、中群开口于中鼻道，筛窦后群开口于上鼻道，蝶窦开口于蝶筛隐窝。上颌窦最大，因其窦口高于窦底，窦内液体不易引流，临床易发生慢性炎症。

鼻旁窦对发音、共鸣、减轻颅骨重量有一定作用。

(3) 骨性口腔 (bony oral cavity)：由上颌骨、腭骨和下颌骨围成。

3. 颅的侧面观 颅的侧面中部有外耳门，向内通外耳道。外耳门前上方的弓形骨桥称颧弓，后下方的突起称乳突，二者均可在体表摸到。颧弓内上方的浅凹称颧窝，颧窝内侧面有额骨、顶骨、颧骨和蝶骨，四骨交汇形成的“H”形的缝称为翼点 (pterion)，深面有脑膜中动脉的前支经过。翼点骨质较薄，当受暴力打击发生骨折时易损伤此血管，造成颅内血肿，危及生命。

4. 颅底内面观 颅底内面凹凸不平，由前向后依次可分为颅前窝、颅中窝和颅后窝 (图 2-46)。

(1) 颅前窝 (anterior cranial fossa)：窝底正中有一向上的突起称鸡冠，两侧的水平薄骨板称筛板，筛板上有筛孔与鼻腔相通。

(2) 颅中窝 (middle cranial fossa)：中部由蝶骨体构成，其上面的凹窝称垂体窝，容纳垂体。垂体窝前外侧有与眶相通的视神经管，该管外侧有眶上裂。在蝶骨体与颧骨岩部之间有一不规则的孔称破裂孔。蝶骨体的两侧低凹，由前向后依次有圆孔、卵圆孔和棘孔。

(3) 颅后窝 (posterior cranial fossa)：位置最低，中央有枕骨大孔，向下与椎管相续。枕骨大孔的前外侧缘有一贯穿颅内、颅外的短管称舌下神经管，孔后上方的十字隆起称枕内隆凸，其向两侧延伸的浅沟称横窦沟，此沟向前延续为“S”形的乙状窦沟，末端终于颈静脉孔。在颧骨岩部后面中央有一孔称内耳门，通向内耳道。

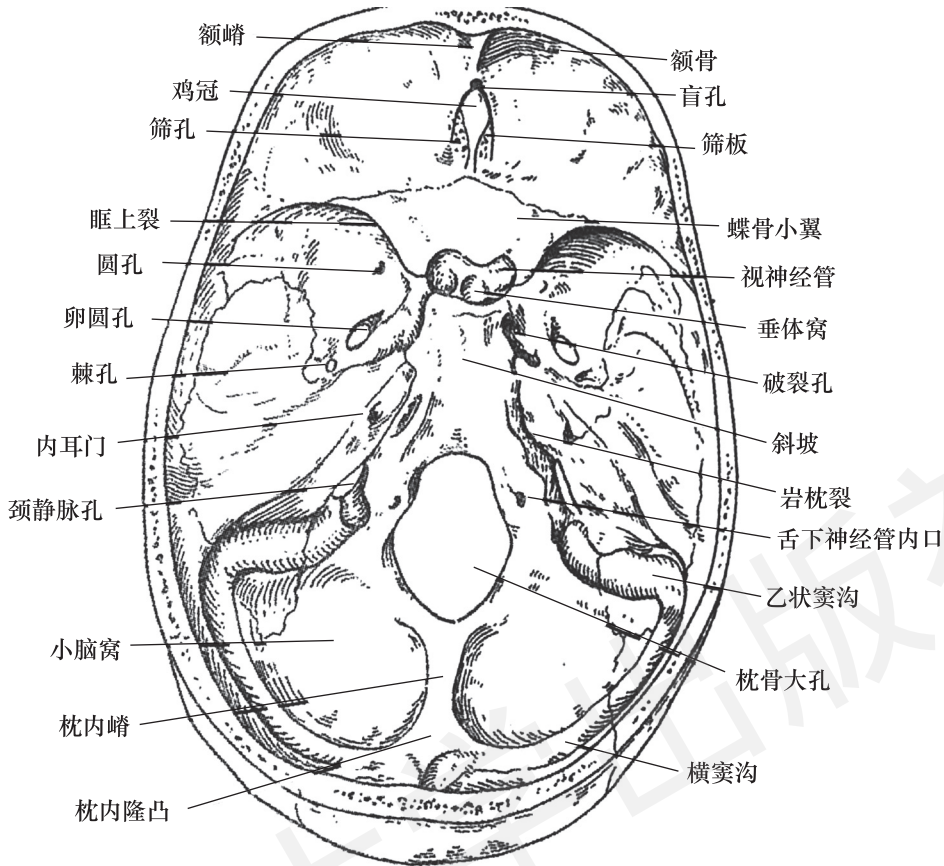


图 2-46 颅底内面观

5. 颅底外面观 颅底外面后部正中有枕骨大孔，其两侧的椭圆形关节面称枕髁，与寰椎构成寰枕关节。枕髁外侧与颞骨岩部之间有颈静脉孔，颈静脉孔前方有颈动脉管外口。在颈静脉孔外侧有一细长的突起称茎突，其后方为乳突。乳突前方的凹窝为下颌窝，窝前缘的隆起为关节结节，二者与下颌骨的下颌头构成颞下颌关节。枕骨大孔后上方的隆起称枕外隆凸（图 2-47）。

六、老年人骨和关节的特点

1. 骨的变化特点 随着年龄的增长，骨中的有机物骨胶原纤维和黏多糖蛋白含量逐渐减少或消失，无机盐（如碳酸钙）等逐渐增加。无机盐含量越高，骨越坚硬，弹性、韧性越差。老年人骨中的物质变化，其大小和外形，均不发生改变，但其内部构造出现明显衰老变化。

(1) 骨质变化：骨质发生进行性萎缩，骨基质变薄，骨小梁减小并变细，骨质密度降低导致骨质疏松，可出现脊柱弯曲、变短，身高降低。随着老年人骨质逐渐减少，骨骼力学性能明显减退，甚至不能承受正常的生理负荷，骨骼脆性增加，容易发生变形和骨折。骨质疏松越严重，骨骼性能越差，骨折发生的危险性越高。

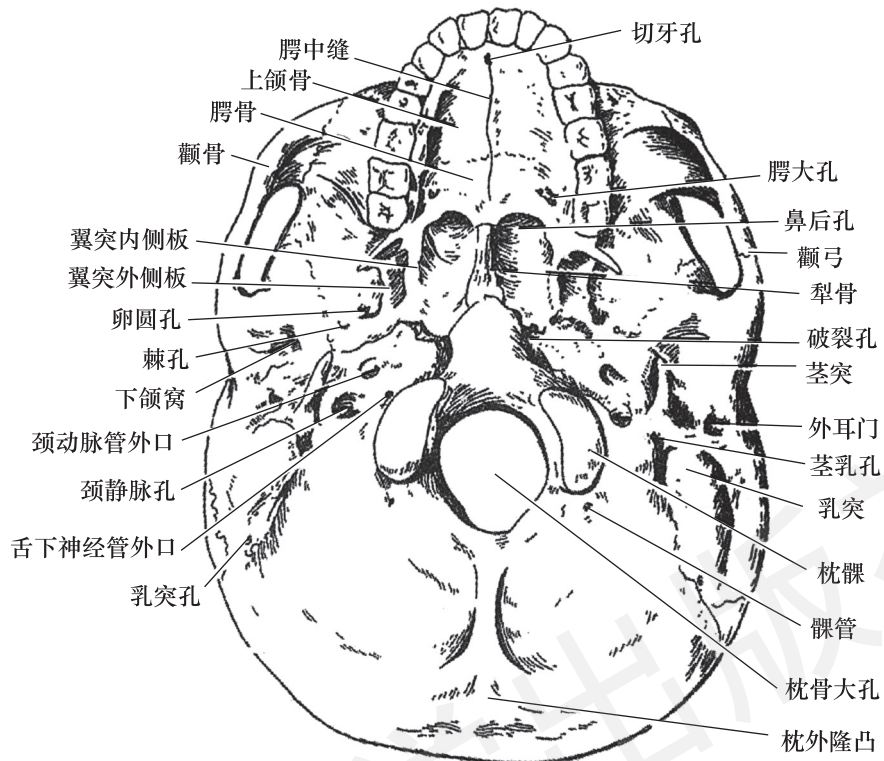


图 2-47 颅底外面观

(2) 骨骼代谢：因骨细胞与其他组织细胞同时老化，使骨的新陈代谢缓慢，造成老年人骨的修复与再生能力逐渐减退，骨折愈合需要的时间较长，不愈合的比例增加。有些老年人由于偏食，牙齿松动、脱落，咀嚼困难，肠胃功能减退，造成食物中蛋白质、钙、维生素 D 等摄入不足，也会影响骨骼代谢。由于老年人性腺功能衰退，性激素分泌过少，导致骨生成能力下降，同样会造成骨骼的改变。

2. 关节的变化特点 随着年龄的增长，老年人普遍存在关节的退行性改变，尤以承重较大的膝关节最明显。

(1) 关节软骨：关节软骨面偏薄，软骨粗糙、破裂，形成小碎片，脱落于关节腔内，形成游离体，即“关节鼠”，可使老年人在行走时关节疼痛；有时可因关节软骨全部退化，使老年人活动时关节两端的骨面直接接触而引起疼痛；另外在退化的关节软骨边缘出现骨质增生形成骨刺，导致关节活动障碍更加明显。

(2) 韧带、关节囊：随着年龄的增长，韧带发生退行性改变，弹性降低；关节囊出现纤维组织增生，老年人滑膜代谢功能减退，滑膜下层的弹力纤维和胶原纤维均随退变而增多，滑膜纤维化和钙化，失去弹性，导致关节活动受限，也可进一步影响关节软骨的新陈代谢，加快关节软骨的退变。

(3) 滑液：滑液是由骨膜分泌的。关节软骨退变时，滑液因量少而变黏稠，并且可悬浮许多软骨碎片等。并发滑膜炎症时，滑液中有大量炎症细胞生成。

(4) 椎间盘：颈部和腰部的椎间盘因长期负重，承受各种冲击力和挤压力，使纤维



环中的纤维变粗，弹性下降。老年人原本富于弹性的髓核逐渐被纤维组织和软骨细胞所替代，椎间盘逐渐变成一个软骨实体，另外，椎间盘周围韧带松弛，在椎体活动时出现错动不稳，多种因素共同作用使老年人出现颈椎病、腰椎病的症状和体征。

由于关节软骨、韧带、关节囊及椎间盘的老化和退变，关节活动范围随年龄增长而缩小，尤其是肩关节的后伸、外旋，肘关节的伸展，前臂的旋后，髋关节的旋转，膝关节的伸展及脊柱的整体运动等活动明显受限。

■ 第二节 肌

一、概述

运动系统的肌均属骨骼肌，全身约有 600 余块，约占体重的 40%。每块肌都具有一定的形态、结构和功能，含丰富的血管和淋巴管，受一定神经的支配，所以每块肌都是一个器官。

（一）肌的形态与构造

1. 肌的形态 骨骼肌的形态多样，可分为长肌、短肌、扁肌和轮匝肌 4 种。长肌呈长梭形或长带状，多分布于四肢，收缩时长度显著缩短，可产生较大幅度的运动；短肌短小，有明显的节段性，收缩幅度较小，多见于躯干深层；扁肌呈宽阔的薄片状，除运动外还兼有保护内脏的作用，多分布于躯干的浅层；轮匝肌呈环形，位于孔、裂的周围，收缩时可关闭孔、裂（图 2-48）。

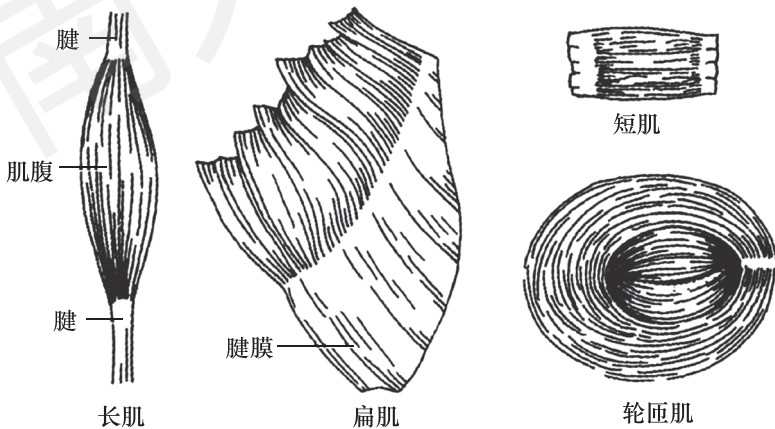


图 2-48 肌的形态

2. 肌的构造 每块骨骼肌都由肌腹 (muscle belly) 和肌腱 (tendon) 两部分构成。肌腹位于肌的中部，主要由骨骼肌纤维构成，色红、柔软，具有收缩功能；肌腱位于肌的两端，由致密结缔组织构成，色白、坚韧，无收缩功能。肌腹借肌腱附着于骨骼。长肌的肌腱多呈条索状。扁肌的肌腱呈薄膜状，又称腱膜 (aponeurosis)。



（二）肌的起止点、配布和作用

肌的两端通常附于至少的骨面上，其间跨越一个或多个关节。肌收缩时，一骨的位置相对固定，另一骨因受到肌的牵引而发生位置的移动。肌在固定骨上的附着点称起点或定点，在移动骨上的附着点称止点或动点。肌的起点、止点的位置有一定的规律性，通常起点多靠近人体的正中矢状面或四肢的近侧，止点多远离正中矢状面或靠近四肢的远侧。肌的起点和止点在一定条件下可相互转换（图 2-49）。

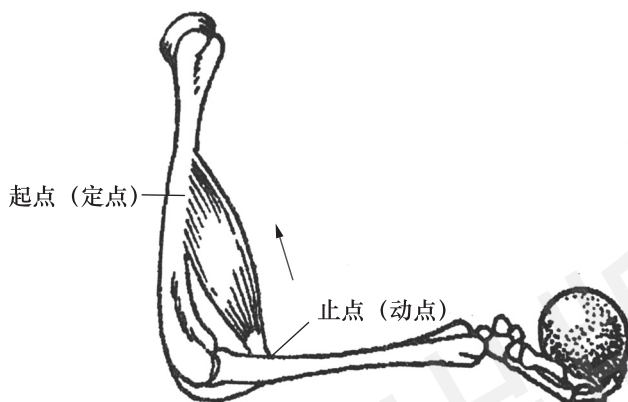


图 2-49 肌的起、止点

肌在关节周围的配布与关节的运动轴密切相关。在每个运动轴的相对侧都配布有和运动方向完全相反的肌或肌群，这两组作用相反、相互对抗的肌或肌群，互称为拮抗肌（antagonist），如肘关节前方的屈肌与后方的伸肌互为拮抗肌。配布于一个运动轴的同侧，运动方向相同、作用相互协同的肌，互称为协同肌（synergist），如肘关节前方的各块屈肌，互为协同肌。各肌在神经系统的统一支配下，相互协调、相辅相成地完成机体各种运动。

（三）肌的命名

肌可根据其形状、大小、位置、构造、起止点和作用等来命名，主要有以下几种：

依据形状命名，如斜方肌、三角肌等。

依据位置命名，如冈上肌、冈下肌、肋间内肌、肋间外肌等。

依据组成命名，如肱三头肌、股四头肌等。

依据构造命名，如半腱肌、半膜肌等。

依据大小命名，如胸大肌、胸小肌、臀大肌等。

依据作用命名，如旋后肌、大收肌等。

依据功能命名，如屈肌、伸肌。

依据起止点命名，如胸锁乳突肌、胸骨舌骨肌等。

依据肌束方向命名，如腹横肌、腹直肌等。

体内大多数肌是综合上述几个方面的特征命名的，如肱三头肌、腹内斜肌等。了解肌的命名原则有助于学习和记忆。



(四) 肌的辅助结构

肌的辅助结构包括筋膜、滑膜囊和腱鞘，具有保护和协助肌运动的作用。

1. 筋膜 (fascia) 遍布全身，分为浅筋膜和深筋膜 (图 2-50)。

(1) 浅筋膜 (superficial fascia)：位于皮下，又称皮下筋膜，包被身体各部位，由疏松结缔组织构成，内含脂肪组织、浅静脉、皮神经、淋巴管等。浅筋膜内脂肪组织的多少因部位、性别和营养状况的不同而有差异。浅筋膜具有维持体温和保护深部组织的作用。

(2) 深筋膜 (deep fascia)：又称固有筋膜，位于浅筋膜深面，包裹肌、肌群、血管和神经等，遍布全身且互相连续，由致密结缔组织构成。在四肢，深筋膜插入肌群之间，并附于骨上形成肌间隔。深筋膜包绕肌群形成筋膜鞘，包绕血管和神经形成血管神经鞘。深筋膜有保护和约束肌的作用；在肌收缩时，还可减少相邻肌或肌群之间的摩擦，保证各肌或肌群的独立运动。

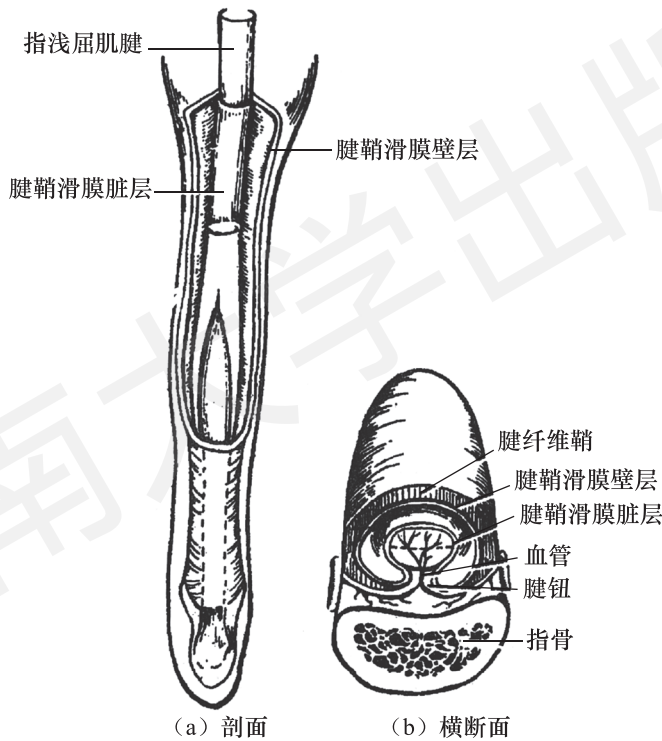


图 2-50 筋膜

2. 滑膜囊 (synovial bursa) 为扁薄密闭的结缔组织小囊，内含滑液。多位于肌腱与骨面之间，可减少两者在运动时的摩擦。

3. 腱鞘 (tendon sheath) 为包裹在长肌腱外面的鞘状结构，多位于手、足等活动性较大的部位。腱鞘可分为纤维层和滑膜层两部分，纤维层位于外层，由致密结缔组织构成，固定于骨面；滑膜层又分脏、壁两层，脏层包裹于肌腱表面，壁层贴于纤维层内面，两层相互移行形成密闭的滑膜腔，内含少量滑液。腱鞘对肌腱起固定和减少运动时肌腱与骨面之间摩擦的作用 (图 2-51)。

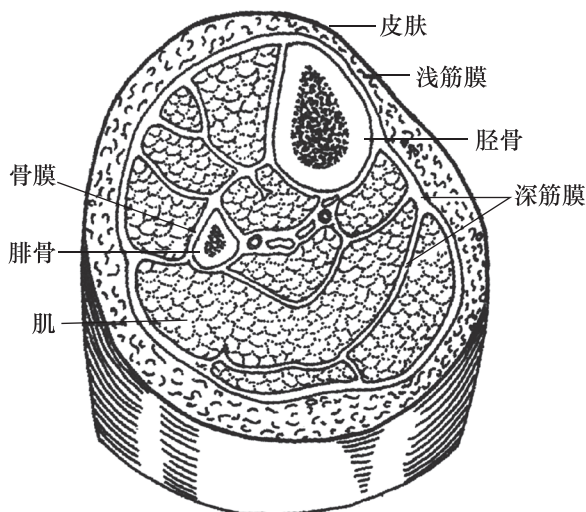


图 2-51 髓鞘

二、躯干肌

躯干肌包括背肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌。

(一) 背肌

背肌位于躯干的背面，分浅、深两群，浅群主要有斜方肌、背阔肌，深群主要有竖脊肌(图2-52和图2-53)。

1. 斜方肌 (*trapezius*) 位于项部与背上部浅层，一侧呈三角形，两侧合在一起呈斜方形。起自上项线、枕外隆凸、项韧带、第7颈椎与全部胸椎的棘突，上部肌束斜向外下方，中部肌束水平向外，下部肌束斜向外上方，止于锁骨外侧1/3部分、肩峰和肩胛冈。

作用：使肩胛骨向脊柱靠拢；上部肌束可上提肩胛骨，下部肌束可下降肩胛骨；如肩胛骨固定，一侧收缩使颈向同侧屈、脸转向对侧，两侧同时收缩可使头后仰。斜方肌瘫痪时，产生“塌肩”。

2. 背阔肌 (*latissimus dorsi*) 位于背下部和胸的后外侧，是全身最大的扁肌。以腱膜起自下6个胸椎棘突、全部腰椎棘突、骶正中棘和髂嵴后部等处，肌束行向外上方

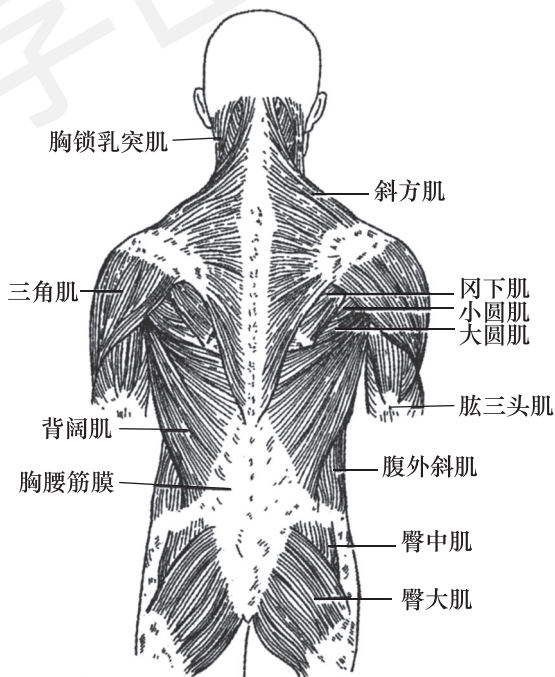


图 2-52 背肌



集中，止于肱骨小结节的下方。

作用：使肩关节内收、旋内和后伸。上肢上举固定时，可上提躯干，做引体向上。

3. 竖脊肌 (erector spinae) 位于背部浅群肌深面、脊柱两侧的沟内。起自骶骨背面和髂嵴后部，向上分出三群肌束，沿途止于椎骨、肋骨，向上可达颞骨乳突。

作用：使脊柱后伸并仰头；一侧收缩使脊柱侧屈；该肌是维持人体直立的重要肌。

4. 胸腰筋膜 (thoracolumbar fascia) 包裹于竖脊肌周围的筋膜，形成竖脊肌鞘，分前、后两层。后层在腰部显著增厚，并与背阔肌的起始腱膜紧密结合。

(二) 胸肌

胸肌分为胸上肢肌和胸固有肌。

1. 胸上肢肌 起自胸廓的外面，止于上肢骨(图2-54)。

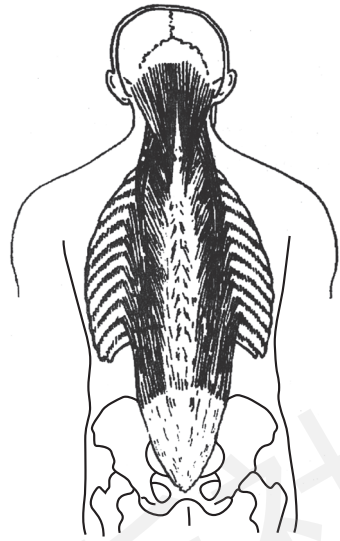


图 2-53 竖脊肌

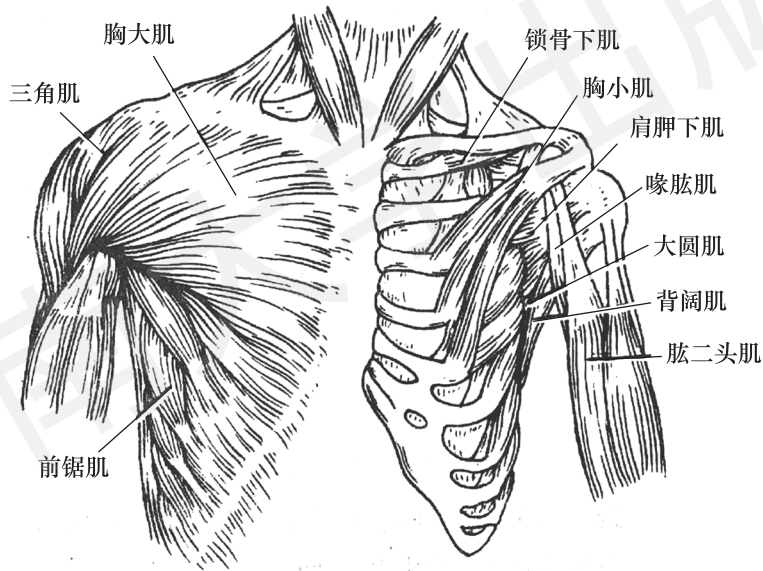


图 2-54 胸肌

(1) 胸大肌 (pectoralis major)：位于胸前外侧壁上部的浅层内，较宽厚，呈扇形。起自锁骨内侧半、胸骨和第1~6肋软骨，各部肌束向外聚合，以扁平腱止于肱骨大结节下方。

作用：使肩关节内收、旋内和前屈。若上肢上举固定时，可上提躯干，与背阔肌一起完成引体向上，也可提肋助吸气。

(2) 胸小肌 (pectoralis minor)：位于胸大肌深面，呈三角形。起自第3~5肋的前面，止于肩胛骨的喙突。



作用：拉肩胛骨向前下方；若肩胛骨固定时，可提肋助吸气。

(3) 前锯肌 (*serratus anterior*)：位于胸廓侧壁。以肌齿起自上 8 个或 9 个肋骨的外面，肌束行向后上内，经肩胛骨的前方，止于肩胛骨的内侧缘和下角。

作用：拉肩胛骨向前和紧贴胸廓；下部肌束使肩胛下角旋外，助臂上举。若该肌瘫痪，肩胛骨内侧缘翘起，称“翼状肩”。

2. 胸固有肌 参与胸壁的构成，主要位于各肋间隙内。

(1) 肋间外肌 (*intercostales externi*)：位于各肋间隙的浅层。起自上位肋的下缘，肌束斜向前下方，止于下位肋的上缘。作用：提肋助吸气。

(2) 肋间内肌 (*intercostales interni*)：位于肋间外肌的深面。起自下位肋的上缘，肌束斜向前上，止于上位肋下缘。作用：降肋助呼气。

(三) 膈

膈 (*diaphragm*) 为向上膨隆的穹窿状的扁肌，位于胸腔、腹腔之间，构成胸腔的底和腹腔的顶 (图 2-55)。膈的周围为肌腹，起自胸廓下口的周缘和腰椎前面，肌束向中央移行为腱膜，称中心腱 (*central tendon*)。

膈上有 3 个裂孔：① 主动脉裂孔 (*aortic hiatus*)，在第 12 胸椎前方，有主动脉和胸导管通过；② 食管裂孔 (*esophageal hiatus*)，在主动脉裂孔的左前上方，约在第 10 胸椎水平，有食管和迷走神经通过；③ 腔静脉孔 (*vena caval foramen*)，在食管裂孔的右前上方的中心腱内，约在第 8 胸椎水平，有下腔静脉通过。

作用：膈是主要的呼吸肌，收缩时，膈穹窿下降，胸腔容积扩大，助吸气；舒张时，膈穹窿上升恢复原位，胸腔容积减小，助呼气。膈与腹肌同时收缩，则能增加腹压，协助排便、呕吐、咳嗽、喷嚏及分娩等活动。

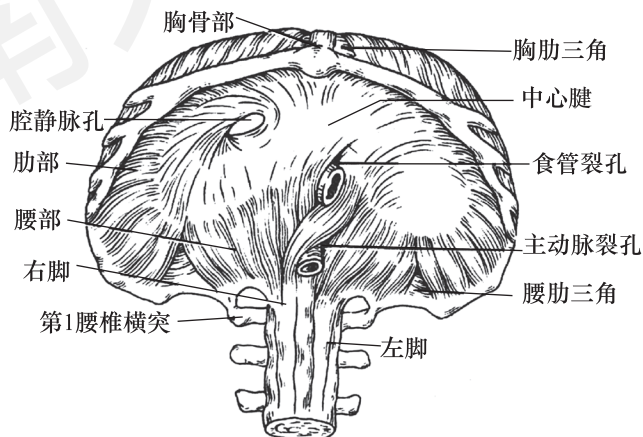


图 2-55 膈

(四) 腹肌

腹肌位于胸廓与骨盆之间，参与腹腔的前外侧壁和腹后壁的构成，按其部位可分为前外侧群和后群两部分 (图 2-56)。

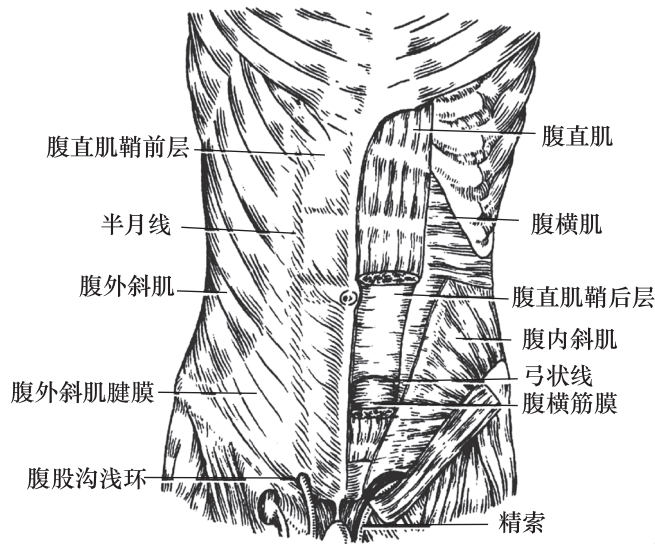


图 2-56 腹肌（前外侧群）

1. 前外侧群 包括位于中线两侧的腹直肌和前外侧的三块扁肌：腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌。

(1) 腹直肌 (rectus abdominis)：位于腹前壁正中线两侧的腹直肌鞘内，呈长带状，上宽下窄。起自耻骨联合和耻骨嵴，肌束向上止于剑突和第 5～7 肋软骨的前面。全长被 3～4 个横行的腱划 (tendinous intersection) 分成多个肌腹，腱划与腹直肌鞘前层结合紧密，不易分离。

(2) 腹外斜肌 (obliquus externus abdominis)：位于腹前外侧壁的浅层，起自下 8 个肋的外面，肌纤维由外上斜向前内下方，在腹直肌外侧缘处移行为腱膜，腱膜经腹直肌的前面，终于腹前壁正中的白线，参与构成腹直肌鞘的前层。

腹外斜肌腱膜下缘卷曲增厚，连于髂前上棘与耻骨结节之间，形成腹股沟韧带 (inguinal ligament)。在耻骨结节外上方，腱膜还形成一个三角形裂孔，称腹股沟管浅环 (皮下环) (superficial inguinal ring)。

(3) 腹内斜肌 (obliquus internus abdominis)：位于腹外斜肌深面。起自胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带外侧半，肌束呈扇形展开，至腹直肌外侧缘移行为腱膜，分前、后两层包裹腹直肌后终止于腹前壁正中的白线，分别参与腹直肌鞘前层和后层的构成。腹内斜肌下部肌束形成游离弓状下缘，越过精索前面，延续为腱膜，并与腹横肌腱膜会合形成腹股沟镰 (inguinal falx)，又称联合腱 (conjoint tendon)，止于耻骨梳和耻骨结节。腹内斜肌与腹横肌最下部的肌束包绕精索和睾丸，称提睾肌 (cremaster)，收缩时可上提睾丸。

(4) 腹横肌 (transverse abdominis)：位于腹内斜肌深面。起自下 6 肋内面、胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧 1/3，肌束横行向前内移行为腱膜，经腹直肌后面终止于白线，参与构成腹直肌鞘的后层。

腹肌前外侧群的作用：参与构成腹壁，保护腹腔器官；与膈共同收缩可增加腹压，协助



排便、分娩、咳嗽和呕吐等活动；可使脊柱做前屈、侧屈和旋转运动，并能降肋助呼气。

2. 后群 有腰大肌和腰方肌。腰大肌将在下肢肌中叙述。

腰方肌 (quadratus lumborum) 位于腹后壁脊柱的两侧，其内侧有腰大肌，后方有竖脊肌。该肌起自髂嵴后部，向上止于第12肋和第1~4腰椎横突。

作用：下降和固定第12肋，并使脊柱侧屈。

(五) 会阴肌

会阴肌指封闭小骨盆下口的所有肌，主要有肛提肌、会阴浅横肌、会阴深横肌和尿道括约肌等。



腹前外侧壁的局部结构

【知识卡片】

腹股沟疝

腹股沟管和腹股沟三角都是腹壁下部的薄弱区，在病理情况下，如腹膜形成的鞘突未闭合，腹壁肌薄弱或长期腹压增高等，可导致腹腔内容物经此薄弱区向外突出形成腹股沟疝。若腹腔内容物经腹股沟管深环进入腹股沟管，再经腹股沟管浅环突出，下降入阴囊，称腹股沟斜疝；若腹腔内容物不经腹股沟管深环，而从腹股沟三角处突出，则称为腹股沟直疝。

1. 肛提肌 (levator ani) 为一对宽的扁肌，两侧会合成漏斗状，尖向下，封闭小骨盆下口的大部分。起自骨盆前壁和外侧壁的内面，肌纤维向后、向下、向内走行，止于直肠壁、阴道壁和尾骨尖等处。

作用：构成盆底，承托盆腔脏器，并对肛管和阴道有括约作用。

肛提肌与衬在其上面、下面的盆膈上筋膜、盆膈下筋膜共同形成盆膈 (pelvic diaphragm)，封闭骨盆下口的大部分，中央有直肠穿过，对承托盆腔脏器有重要作用。

2. 会阴浅横肌 左、右各一，起自坐骨结节，止于会阴中心腱，有固定会阴中心腱的作用。

3. 会阴深横肌 肌束横行，张于两侧坐骨支之间，封闭尿生殖三角的后部。

4. 尿道括约肌 (sphincter of urethra) 位于会阴深横肌的前方，环绕在尿道周围。对女性而言，此肌还环绕尿道和阴道，称尿道阴道括约肌，可缩紧尿道和阴道。

会阴深横肌和尿道括约肌与覆盖其上面、下面的尿生殖膈上筋膜和尿生殖膈下筋膜共同构成尿生殖膈 (urogenital diaphragm)，男性有尿道通过，女性有尿道和阴道通过。尿生殖膈有加强盆底，协助承托盆腔脏器的作用。

三、头颈肌

(一) 头肌

头肌分为面肌和咀嚼肌两部分。



1. 面肌 位置表浅，多数起自颅骨，止于面部皮肤（图 2-57 和图 2-58），主要分布于颅顶及面部口裂、睑裂和鼻等孔裂周围，可分为环行肌和辐射状肌两种。面肌的作用是开大或闭合上述孔裂，并能牵拉面部皮肤，产生各种表情，故又称为表情肌。主要包括枕额肌、眼轮匝肌、口轮匝肌、颊肌等。

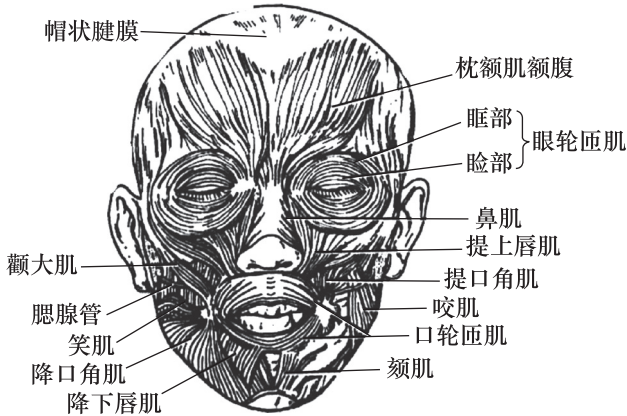


图 2-57 头肌（前面）

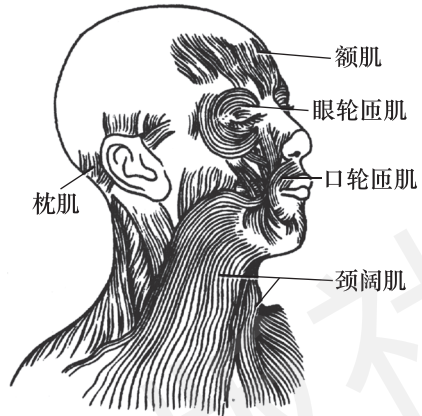


图 2-58 头肌（侧面）

(1) 枕额肌 (occipitofrontalis muscle)：位于颅顶部皮下，为扁而薄的皮肤，左、右各一。它由两个肌腹和中间的帽状腱膜 (galea aponeurotica) 构成。后方的肌腹位于枕部皮下称枕腹，起自枕骨，收缩时向后牵拉帽状腱膜。前方的肌腹位于额部皮下称额腹，止于眉部皮肤，收缩时可提眉，并使额部皮肤出现皱纹。

(2) 眼轮匝肌：位于睑裂周围，收缩时能使睑裂关闭。

(3) 口轮匝肌：位于口裂周围，收缩时能闭口。

(4) 颊肌：位于面颊深部，有协助咀嚼和吸吮的作用，与口轮匝肌共同作用，可完成吹口哨的动作，故又称吹奏肌。

2. 咀嚼肌 咀嚼肌左右两侧各 4 块，即咬肌、颞肌、翼内肌和翼外肌，配布于颞下颌关节的周围，参与咀嚼运动（图 2-59）。

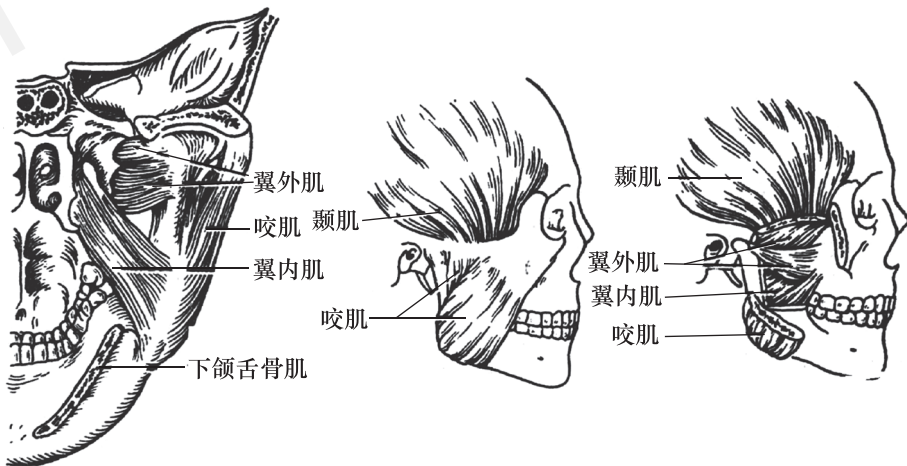


图 2-59 咀嚼肌



(1) 咬肌 (masseter)：起自颧弓，向后下止于下颌角的外面。收缩时上提下颌骨。

(2) 颞肌 (temporalis)：起自颞窝，肌束呈扇形向下会聚，经颧弓深面，止于下颌骨冠突。收缩时上提下颌骨。

(3) 翼内肌 (medial pterygoid)：起自翼窝，纤维方向同咬肌，止于下颌骨内面。上提下颌骨并使其向前运动。

(4) 翼外肌 (lateral pterygoid)：位于颞下窝，起自翼突，向后外止于下颌颈，收缩时牵拉下颌关节向前至关节结节的下方，做张口运动；一侧作用时使下颌移向对侧。

(二) 颈肌

颈肌依其所在位置分为浅、深两群 (图 2-60 和图 2-61)。

1. 浅群

(1) 颈阔肌 (platysma)：是位于颈部浅筋膜内薄而宽阔的皮肌，起自胸大肌和三角肌表面的筋膜，向上止于口角。

作用：拉口角向下，并使颈部皮肤出现皱褶。

(2) 胸锁乳突肌 (sternocleidomastoid)：位于颈部两侧皮下，大部为颈阔肌覆盖。以两个头分别起自胸骨柄的前面与锁骨的胸骨端，二头会合斜向后上方，止于颞骨的乳突。

作用：一侧收缩使头向同侧屈、脸转向对侧；两侧同时收缩可使头后仰。

(3) 舌骨上肌群：位于舌骨与下颌骨及颅底之间，左右两侧各 4 块肌，即二腹肌、下颌舌骨肌、茎突舌骨肌。

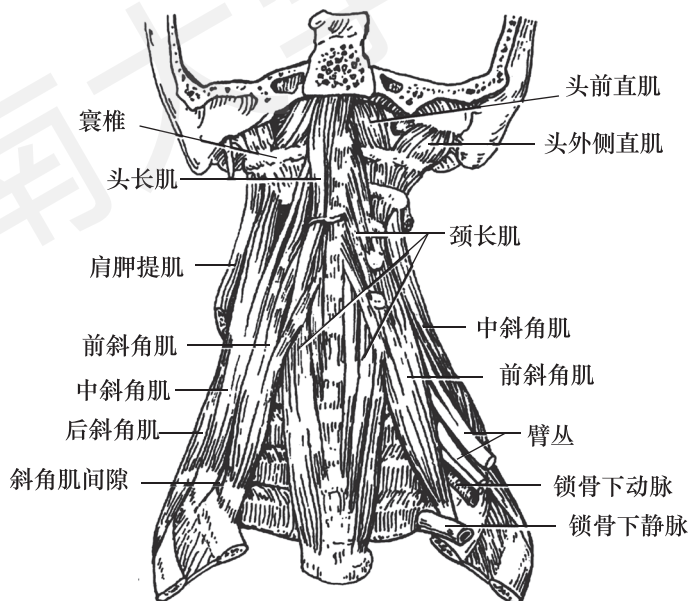


图 2-60 颈肌 (前面)

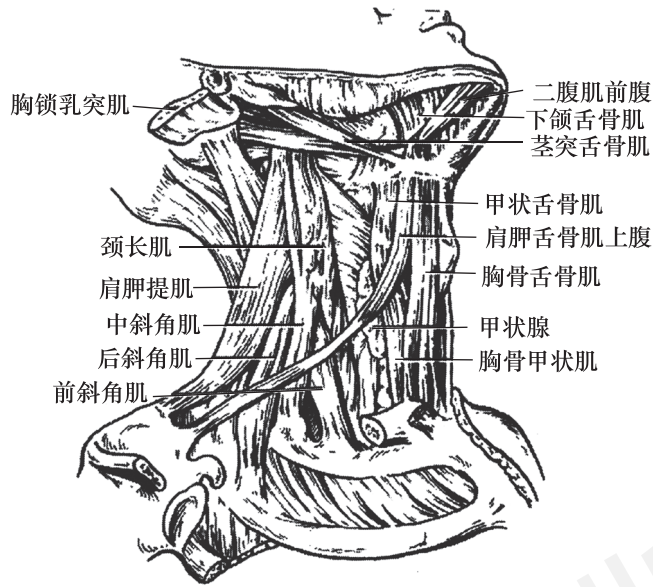


图 2-61 颈肌 (侧面)

作用：上提舌骨，助吞咽；当舌骨固定时，可下降下颌骨而张口。

(4) 舌骨下肌群：位于颈前部舌骨与胸骨之间正中线的两侧，每侧有 4 块肌，分浅、深两层。浅层有胸骨舌骨肌 (sternohyoid) 和肩胛舌骨肌 (omohyoid)；深层有胸骨甲状肌 (sternothyroid) 和甲状舌骨肌 (thyrohyoid)。各肌的起止点与其名称一致。

作用：下降舌骨和喉；甲状舌骨肌可提喉助吞咽。

2. 深群 位于脊柱颈部的两侧和前方，主要有前斜角肌 (scalenus anterior)、中斜角肌 (scalenus medius) 和后斜角肌 (scalenus posterior)。各肌均起自颈椎横突，其中前斜角肌、中斜角肌止于第 1 肋，后斜角肌止于第 2 肋。前斜角肌、中斜角肌与第 1 肋之间围成的三角形的间隙，称斜角肌间隙 (scalene fissure)，内有锁骨下动脉和臂丛通过。

作用：一侧收缩时，使颈侧屈；两侧同时收缩可上提第 1、第 2 肋，助深吸气。

四、上肢肌

上肢肌分为肩肌、臂肌、前臂肌和手肌。

(一) 肩肌

肩肌分布于肩关节周围，均起自 upper limb girdle 骨，止于肱骨，能运动肩关节，并增强关节的稳固性 (图 2-62)。

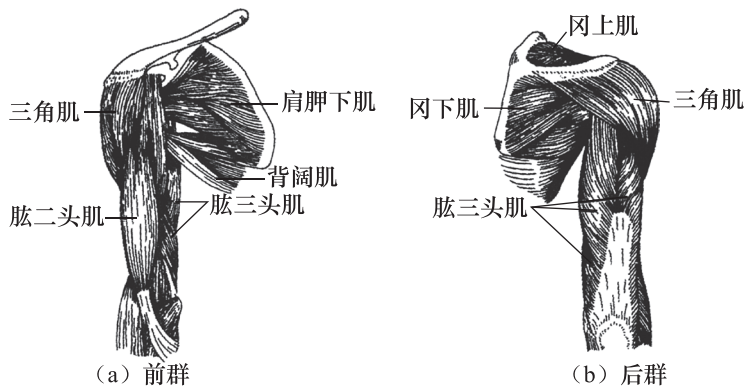


图 2-62 肩肌和臂肌



1. **三角肌 (deltoid)** 位于肩部外侧，呈三角形，形成肩部圆隆外形。起自锁骨的外侧段、肩峰和肩胛冈，肌束覆盖肩关节，向外下方集中，止于肱骨的三角肌粗隆。

作用：使肩关节外展；前部肌束可使肩关节屈和旋内，后部肌束可使肩关节伸和旋外。

【知识卡片】

“方肩”

三角肌从前方、后方和外侧三面包围肩关节，与肱骨头共同形成肩部圆隆的外形。当肱骨外科颈骨折、肩关节脱位或使用腋杖不当时，均可伤及腋神经而导致三角肌瘫痪，使臂不能外展，三角肌表面皮肤感觉丧失，肌肉萎缩，肩部失去圆隆的外形而形成“方肩”。

2. **冈上肌 (supraspinatus)** 位于斜方肌的深面、冈上窝，使肩关节外展。
3. **冈下肌 (infraspinatus)** 位于冈下窝内，使肩关节旋外。
4. **小圆肌 (teres minor)** 位于冈下肌的下方，使肩关节旋外。
5. **大圆肌 (teres major)** 位于小圆肌的下方，使肩关节内收和旋内。
6. **肩胛下肌 (subscapularis)** 呈三角形，位于肩胛下窝，使肩关节内收和旋内。

(二) 臂肌

臂肌分前、后两群，前群为屈肌，后群为伸肌。

1. **前群** 包括浅层的肱二头肌和深层的肱肌和喙肱肌 (图 2-63)。

(1) **肱二头肌 (biceps brachii)**：位于臂前部浅层，呈梭形，起端有两个头，长头起自肩胛骨孟上结节，通过肩关节囊，经结节间沟下降；短头起自肩胛骨的喙突。两头在臂下部合成一个肌腹，向下移行为肌腱，经肘关节前方，止于桡骨粗隆。

作用：肱二头肌主要作用为屈肘关节，此外还能协助屈肩关节。

(2) **喙肱肌 (coracobrachialis)**：位于肱二头肌后内侧。起自肩胛骨喙突，止于肱骨体中部的内侧。

作用：协助肩关节屈和内收。

(3) **肱肌 (brachialis)**：位于肱二头肌下部深面。起自肱骨体下段的前面，止于尺骨粗隆。

作用：屈肘关节。

2. **后群** 主要为肱三头肌 (triceps brachii)，

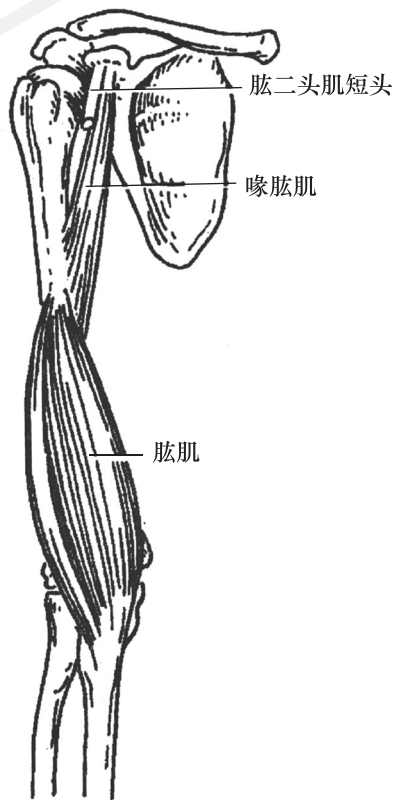


图 2-63 臂肌



位于肱骨后方。起端有三个头，长头起自肩胛骨盂下结节，下行经大圆肌、小圆肌之间；内侧头、外侧头分别起自肱骨后面桡神经沟内下方和外上方的骨面，三个头合成一个肌腹，以一扁腱止于尺骨鹰嘴。

作用：伸肘关节，长头还可使肩关节后伸和内收。

(三) 前臂肌

前臂肌位于尺骨、桡骨周围，分为前、后两群，多数为具有长肌腹和长腱的长肌。

1. 前群 位于前臂的前面和内侧，共 9 块，分浅、深两层排列，它们大部分起于肱骨内上髁，止于手骨的前面，与手屈的功能有关（图 2-64）。

(1) 浅层：有 6 块，自桡侧向尺侧依次为肱桡肌 (brachioradialis)、旋前圆肌 (pronator teres)、桡侧腕屈肌 (flexor carpi radialis)、掌长肌 (palmaris longus)、尺侧腕屈肌 (flexor carpi ulnaris)、指浅屈肌 (flexor digitorum superficialis)。

(2) 深层：有 3 块，紧贴在桡骨、尺骨及前臂骨间膜的掌侧面，包括拇长屈肌 (flexor pollicis longus)、指深屈肌 (flexor digitorum profundus)、旋前方肌 (pronator quadratus)。

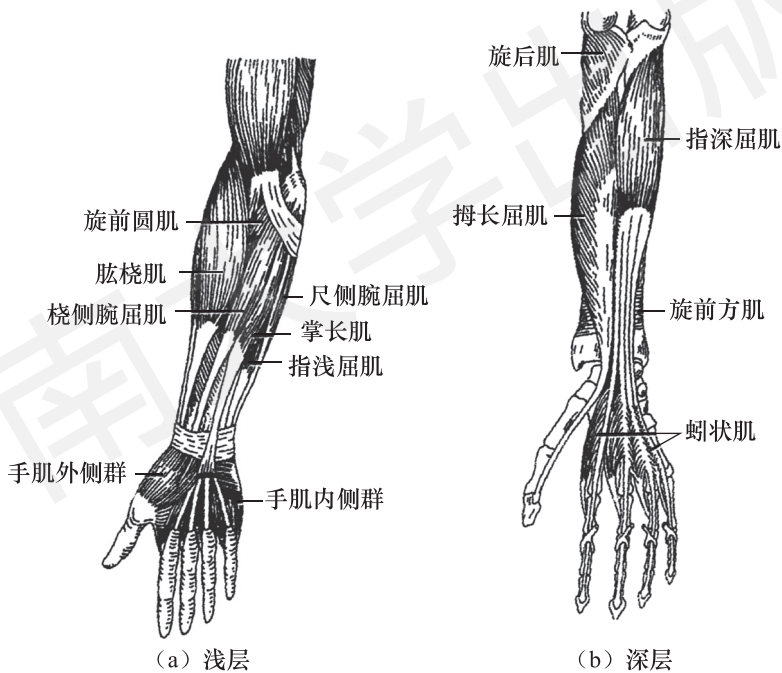


图 2-64 前臂肌前群

2. 后群 位于前臂的后面，共 10 块，分浅、深两层排列，他们大部分起于肱骨外上髁，止于手骨的后面，与手伸的功能有关（图 2-65）。

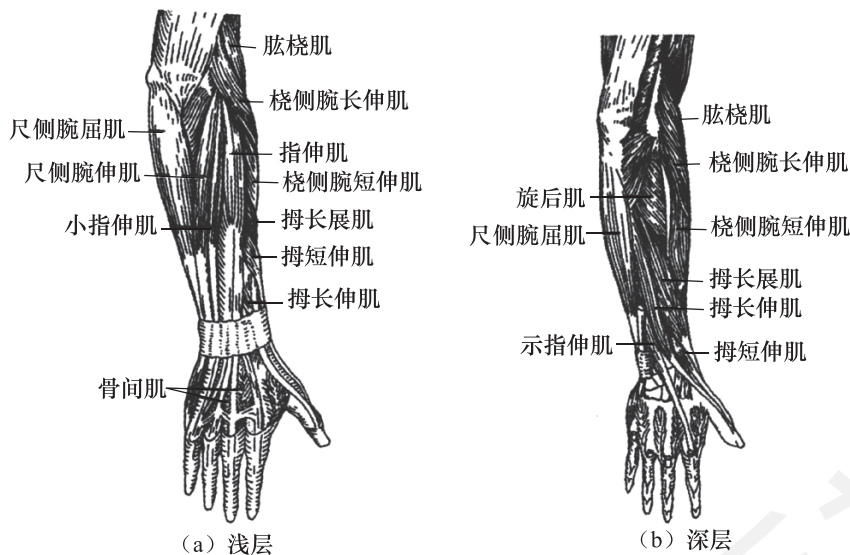


图 2-65 前臂肌后群

(1) 浅层：有 5 块，以一个伸肌总腱起自肱骨外上髁。自桡侧向尺侧依次为：桡侧腕长伸肌（*extensor carpi radialis longus*）、桡侧腕短伸肌（*extensor carpi radialis brevis*）、指伸肌（*extensor digitorum*）、小指伸肌（*extensor digiti minimi*）、尺侧腕伸肌（*extensor carpi ulnaris*）。

(2) 深层：有 5 块。从上外向下内依次为：旋后肌（*supinator*）、拇长展肌（*abductor pollicis longus*）、拇短伸肌（*extensor pollicis brevis*）、拇长伸肌（*extensor pollicis longus*）、示指伸肌（*extensor indicis*）。

(四) 手肌

手肌主要集中于手的掌侧面，短小，可分为外侧群、内侧群和中间群（图 2-66）。

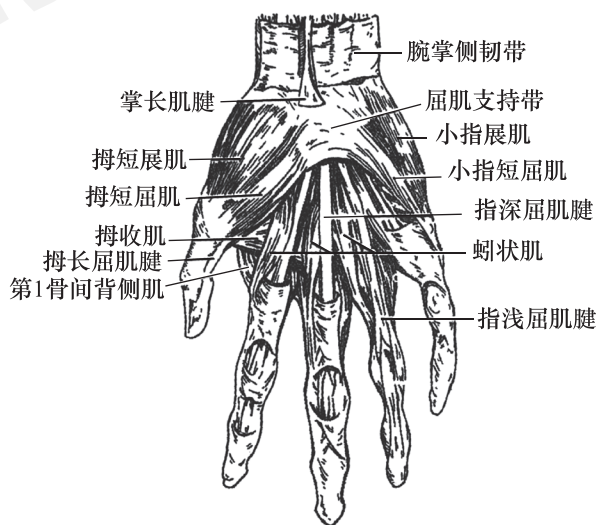


图 2-66 手肌



1. **外侧群** 较发达，在手掌拇指侧形成一隆起，称鱼际（thenar），故外侧群肌又称鱼际肌。有4块，分浅、深两层。浅层外侧是拇短展肌（abductor pollicis brevis），内侧是拇短屈肌（flexor pollicis brevis）；深层外侧是拇对掌肌（opponens pollicis），内侧是拇收肌（adductor pollicis）。

作用：可使拇指屈、内收、外展和对掌等。

2. **内侧群** 位于手掌面小指侧，也形成一个隆起，称小鱼际（hypothenar），故内侧群肌又称小鱼际肌。有3块，分浅、深两层。浅层内侧的是小指展肌（abductor digiti minimi），外侧的是小指短屈肌（flexor digiti minimi brevis）；深层的是小指对掌肌（opponens digiti minimi）。

作用：使小指屈、外展和对掌。

3. **中间群** 位于掌心，包括4块蚓状肌和7块骨间肌。

(1) 蚓状肌（lumbricals）：起自指深屈肌腱的桡侧，绕至第2～5指的背面，止于指背腱膜。

作用：屈第2～5指的掌指关节和伸其指骨间关节。

(2) 骨间肌（interosseus）：位于掌骨间隙内，分为骨间掌侧肌和骨间背侧肌。骨间掌侧肌（palmar interossei）有3块，其作用是使第2指、4指、5指向中指靠拢（内收）。骨间背侧肌（dorsal interossei）有4块，其作用是以中指的中线为准，外展第2指、3指、4指。由于骨间肌也绕至第2～5指的背面，止于指背腱膜，故能协同蚓状肌屈掌指关节和伸指骨间关节。蚓状肌和骨间肌收缩时均可屈掌指关节、伸指骨间关节。

（五）上肢的筋膜

臂部的深筋膜在前肌群、后肌群之间插入，连于肱骨，形成肌间隔。前臂深筋膜在桡腕关节处明显增厚，分别形成腕掌侧韧带、腕背侧韧带和屈肌支持带。手掌面中部的深筋膜特别厚，呈三角形，称掌腱膜（palmar aponeurosis）。

（六）上肢的局部结构

1. **腋窝（axillary fossa）** 位于胸外侧壁与臂上部内侧之间的锥形腔隙。腋窝顶由第1肋外缘、锁骨和肩胛骨的上缘围成，向上与颈部相通；底由腋筋膜构成。腋窝内有血管、神经、淋巴管、淋巴结和脂肪等。

2. **肘窝（cubital fossa）** 位于肘关节前面，为尖向远侧的三角形浅窝。外侧界为肱桡肌，内侧界为旋前圆肌，上界为肱骨内上髁、外上髁之间的连线。窝内有肱二头肌肌腱、血管和神经等结构通过。

3. **腕管（carpal canal）** 位于腕部掌侧，由腕骨沟和屈肌支持带围成，屈指肌腱和正中神经从管内通过。

五、下肢肌

下肢肌按部位可分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。



(一) 髋肌

髋肌主要分布于髋关节周围，起自骨盆，跨越髋关节止于股骨上部。按所在部位和作用，髋肌分为前、后两群（图 2-67 和图 2-68）。

1. 前群 包括髂腰肌和阔筋膜张肌。

(1) 髂腰肌 (iliopsoas)：由腰大肌和髂肌组成。腰大肌起自腰椎体侧面和横突。髂肌位于腰大肌外侧，起自髂窝，两肌向下会合后，经腹股沟韧带深面，止于股骨小转子。

作用：可使髋关节前屈和旋外；下肢固定时，可使躯干前屈，如仰卧起坐。

(2) 阔筋膜张肌 (tensor fasciae latae)：位于大腿上部的前外侧，起自髂前上棘，肌腹在阔筋膜两层之间，向下移行于髂胫束，止于胫骨外侧髁，可紧张阔筋膜并屈髋关节。

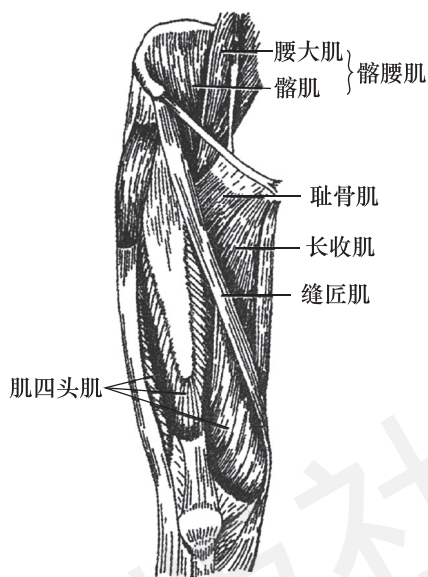


图 2-67 髋肌和大腿肌前群

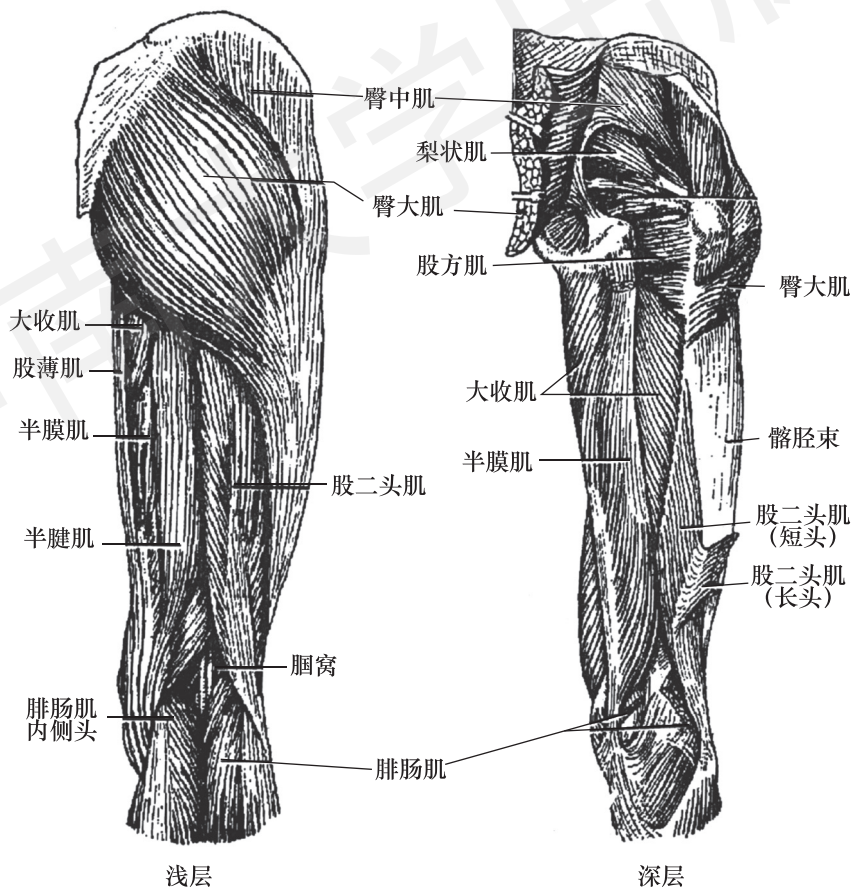


图 2-68 髋肌和大腿肌后群



2. 后群 主要位于臀部，故又称臀肌，主要包括臀大肌、臀中肌和臀小肌、梨状肌。

(1) 臀大肌 (gluteus maximus)：位于臀部皮下，大而肥厚，形成臀部特有的隆起。起自髂骨翼外面和骶骨背面，肌束斜向外下，止于股骨的臀肌粗隆和髂胫束。

作用：伸髋关节、使髋关节旋外。

(2) 臀中肌和臀小肌：臀中肌 (gluteus medius) 在臀大肌的深面，臀小肌 (gluteus minimus) 在臀中肌深面。二肌均呈扇形，起自髂骨翼外面，止于股骨大转子。

作用：二肌均可使髋关节外展。

(3) 梨状肌：位于臀中肌下方，起自骶骨前面，肌束向外穿坐骨大孔出盆腔，止于股骨大转子。

作用：使髋关节外展和旋外。

坐骨大孔被梨状肌分割成梨状肌上孔 (suprapiriform foramen) 和梨状肌下孔 (infrapiriformis foramen)，孔内有重要的血管、神经通过。

臀大肌注射

【知识卡片】

肌肉注射是将药液注入肌组织内的方法。注射部位常选择肌肉较丰厚、远离大血管和神经的部位。临床常选用的部位是臀大肌、臀中肌、三角肌、股外侧肌等。

臀大肌注射的定位方法主要有两种：①十字法，从臀裂顶向左或向右划一水平线，再从髂嵴最高点作一垂直线，将臀部分为四个象限，其中外上象限为臀大肌注射的最佳部位；②连线法，取髂前上棘与尾骨连线的中1/3处为注射部位。

(二) 大腿肌

大腿肌位于股骨周围，分前群、内侧群和后群。

1. 前群 有缝匠肌和股四头肌。

(1) 缝匠肌 (sartorius)：全身最长的肌，呈扁带状。起自髂前上棘，肌束斜向内下，止于胫骨上端的内侧面。

作用：屈髋关节和膝关节，也可使屈曲的膝关节旋内。

(2) 股四头肌 (quadriceps femoris)：全身体积最大的肌，有四个头，即股直肌、股内侧肌、股外侧肌和股中间肌。除股直肌起自髂前下棘外，其余三个头均起自股骨。四个头向下移行为股四头肌腱，包绕髌骨的前面和两侧，向下延续为髌韧带，止于胫骨粗隆。

作用：伸膝关节，也可屈髋关节。

2. 内侧群 位于大腿内侧面，共5块。

(1) 耻骨肌 (pectineus)：在髂腰肌的内侧。

(2) 长收肌 (adductor longus)：在耻骨肌内侧。

(3) 股薄肌 (gracilis)：在最内侧。



下肢肌——大腿肌



(4) 短收肌 (adductor brevis)：在耻骨肌和长收肌的深面。

(5) 大收肌 (adductor magnus)：在上述诸肌的深面。

作用：主要使髋关节内收和旋外。

3. 后群 位于大腿后面，有 3 块。

(1) 股二头肌 (biceps femoris)：位于股骨后面外侧，有长、短两个头，长头起自坐骨结节，短头起自股骨粗线，两头合并后，以长腱止于腓骨头。

(2) 半腱肌 (semitendinosus)：位于股骨后面内侧，肌腱细长，几乎占肌全长的一半。起自坐骨结节，止于胫骨上端的内侧面。

(3) 半膜肌 (semimembranosus)：位于半腱肌的深面，上部是扁薄的腱膜，几乎占肌的一半。起自坐骨结节，止于胫骨内侧髁的后面。

作用：主要作用是屈膝关节和伸髋关节。

(三) 小腿肌

小腿肌分布于胫骨和腓骨周围，较粗壮，参与维持人体的直立姿势和行走，分为前群、外侧群和后群 (图 2-69 和图 2-70)。

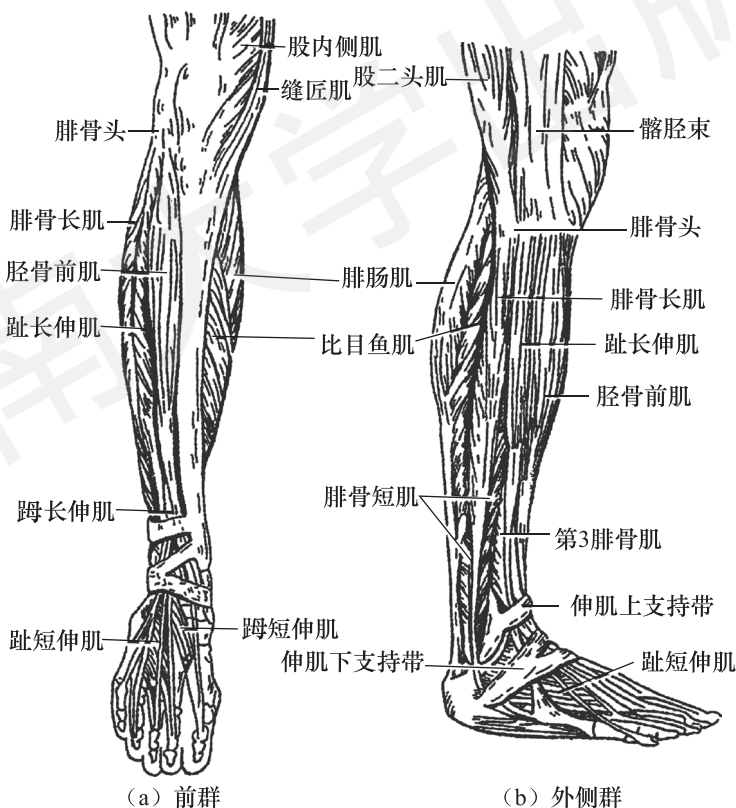


图 2-69 小腿肌 (前群和外侧群)

1. 前群 位于小腿的前面，有 3 块，从内侧向外侧依次如下。

(1) 胫骨前肌 (tibialis anterior)：起自胫骨外侧面，止于内侧楔骨和第 1 跖骨底。



作用：使足背屈和内翻。

(2) 踇长伸肌：起自腓骨内侧面下 2/3 和骨间膜，止于踇指远节趾骨底。

作用：伸踝关节和伸踇指。

(3) 趾长伸肌：起自腓骨前面、胫骨上端和小腿骨间膜，向下移行为四条长腱止于第 2~5 趾。

作用：伸第 2~5 趾，也可使足背屈。

2. 外侧群 位于腓骨外侧，有 2 块。外侧的为腓骨长肌 (peroneus longus)，内侧的为腓骨短肌 (peroneus brevis)。两肌均起自腓骨外侧面，其腱经外踝后方绕至足底，腓骨长肌止于第 1 跖骨底及第 1 楔骨外侧，腓骨短肌止于第 5 跖骨粗隆。

作用：两肌使足跖屈和足外翻，并维持足弓。

3. 后群 主要有 5 块，分浅、深两层。

(1) 浅层：有强大的小腿三头肌 (triceps surae)，由浅表的腓肠肌和深面的比目鱼肌构成。腓肠肌 (gastrocnemius) 以内侧、外侧两个头起自股骨的内侧髁、外侧髁的后面，两头会合，约在小腿中部移行为强厚的肌腱。比目鱼肌 (soleus) 起自腓骨、胫骨后面上部，肌束向下移行为肌腱。腓肠肌和比目鱼肌的肌腱合成粗大的跟腱 (tendo calcaneus)，止于跟骨结节。

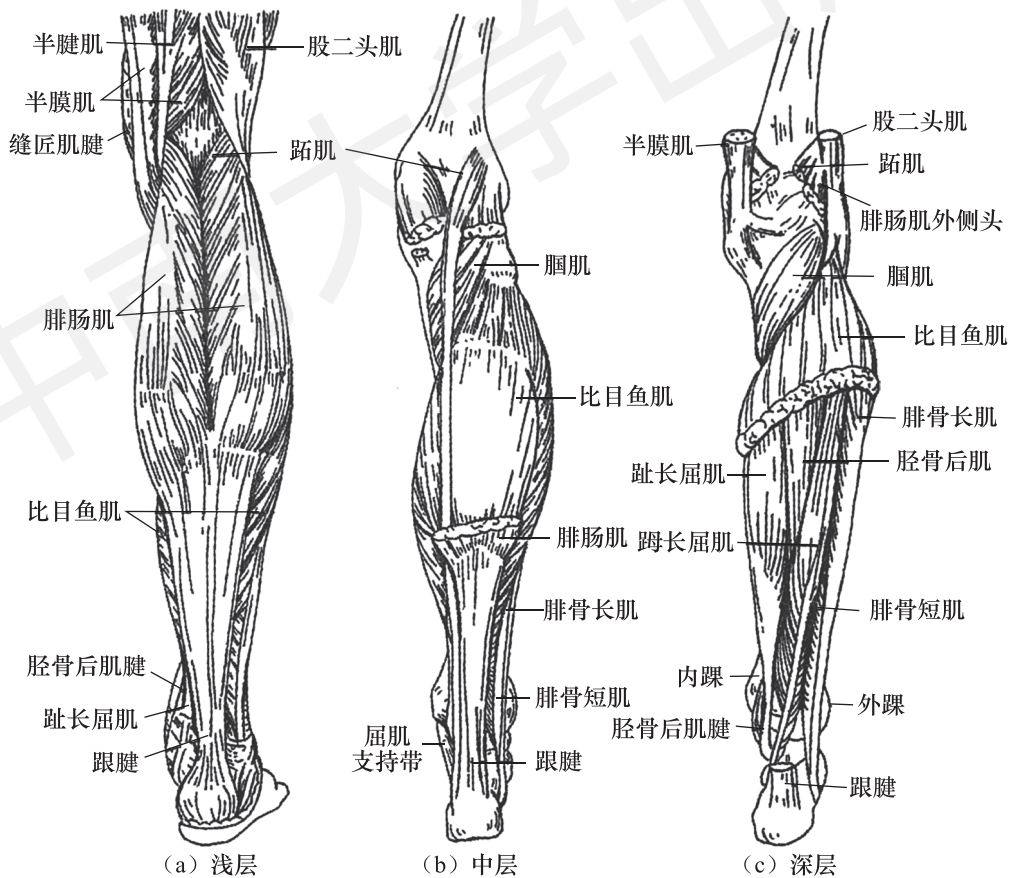


图 2-70 小腿肌后群



作用：屈踝关节和屈膝关节；在站立时，能固定踝关节和膝关节，防止身体前倾。

(2) 深层：有3块，从内侧向外侧依次为趾长屈肌（flexor digitorum longus）、胫骨后肌和踇长屈肌（flexor hallucis longus）。

作用：趾长屈肌可屈踝关节和第2～5趾；胫骨后肌可屈踝关节和使足内翻；踇长屈肌可屈踝关节和踇指。

（四）足肌

可分为足背肌和足底肌。足背肌较弱小，协助伸趾；足底肌的结构分布和作用与手肌相似，协助运动足趾和维持足弓。

（五）下肢的筋膜

大腿的深筋膜比较发达，称为阔筋膜，呈筒状包绕大腿肌表面，并插入肌群之间，形成3个肌间隔。阔筋膜的外侧部特别肥厚，称为髂胫束。在耻骨结节外下方3～4 cm处，阔筋膜上有一卵圆形薄弱区，称隐静脉裂孔（卵圆窝），有大隐静脉和淋巴管穿入。覆盖腓窝表面的筋膜称为腓筋膜。

小腿的深筋膜在距小腿关节周围增厚，形成伸肌和屈肌支持带，有固定和约束肌腱的作用。小腿肌的长肌腱在经过距小腿关节周围时，均有腱鞘滑膜包绕，以减少运动时的摩擦。

足部筋膜在足底部分增厚，称足底腱膜，呈三角形张于跟骨结节和5趾之间，有加强足纵弓的作用。

（六）下肢的局部结构

1. 股三角（femoral triangle） 位于大腿前面的上部，上界为腹股沟韧带，内侧界为长收肌的内侧缘，外侧界为缝匠肌的内侧缘。股三角内主要有股神经、股血管和淋巴结等。

2. 腓窝（popliteal fossa） 为一菱形窝，位于膝关节后面。腓窝的上内侧界为半腱肌和半膜肌，上外侧界为股二头肌，下内侧界为腓肠肌内侧头，下外侧界为腓肠肌外侧头。内有腓血管、胫神经、腓总神经、脂肪和淋巴结等。

3. 梨状肌上孔和梨状肌下孔 位于臀大肌深面。梨状肌上孔有臀上血管和神经出盆腔，梨状肌下孔有坐骨神经、臀下血管及神经、阴部血管及神经出盆腔。

六、老年人骨骼肌的特点

人类20～30岁是肌肉强度的高峰时期，此后，随着年龄增长，肌肉强度持续降低，并进行性加速，衰老改变比其他组织更加明显。老年人机体内的肌肉总量减少，30岁时男性肌可占体重的42%～44%，而60岁以上的老年人仅占体重的24%～26%。肌力随年龄增长而下降，60～70岁时为20～30岁时的80%，且肌韧带萎缩，弹性消失、变硬。老年人骨骼肌的肌细胞内水分减少，细胞间液体增加，肌失去弹性，因而功能减退。肌组织有脂肪和纤维组织生长，个别生长特别明显，使肌假性肥大、效率降低，且易疲劳；



同时肌纤维也变得细小，其弹性、伸展性、兴奋性和传导性都大大减弱。由于肌强度、持久力、敏感度持续下降，加之老年人脊髓和大脑功能衰退，使老年人活动进一步减少，最终导致老年人动作迟缓、笨拙，举步抬腿不高，行走缓慢不稳。

本章小结

运动系统由骨、骨连结和骨骼肌 3 部分构成，全身各骨连结相连构成人体的支架，骨骼肌附着于骨。运动系统对人体具有支持、保护和运动等功能。

成人躯干骨共 51 块，借骨连结构成脊柱和胸廓。颅由 23 块颅骨组成，颅的后上部 8 块骨围成脑颅；前下部 15 块骨构成面颅。颅的各面观都有重要的结构。颅连结唯一的关节是下颌关节，属于联合关节。下肢骨 64 块，包括髌骨、股骨、髌骨、胫骨、腓骨和足骨等。它们借髌骨的连结、髋关节、膝关节和足关节等连结起来，其关节稳固，利于支持躯体。

全身骨骼肌分为头颈肌、躯干肌、四肢肌。头肌可分为面肌和咀嚼肌两部分；颈肌主要包括颈阔肌、胸锁乳突肌、前斜角肌、中斜角肌和后斜角肌。躯干肌可分为背肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌。上肢肌可分为肩肌、臂肌、前臂肌和手肌。下肢肌分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。

肌可形成局部结构。腹肌形成的局部结构有腹直肌鞘、白线和腹股沟管，上肢的局部结构有腋窝和肘窝，下肢的局部结构有股三角、收肌管、腘窝。

学习检测

一、名词解释

1. 胸骨角；2. 翼点；3. 人字缝；4. 椎间盘；5. 胸骨下角；6. 足弓。

二、简答题

1. 老年人的骨为什么易骨折而不易变形？
2. 简述鼻旁窦及其开口，为什么直立位时上颌窦积液不易引流？
3. 简述脊柱的位置、构成和功能。防止脊柱过度前屈的韧带有哪些？
4. 从形态与功能相适应的角度比较肩关节和髋关节的结构特点。
5. 某男青年，因肘关节后脱位来院诊治，请问肘关节的结构特点如何？肘关节周围有哪些重要骨性标志？
6. 膝关节的结构特点如何？能做什么运动？
7. 试述膈的位置及形态。