



第一章

骨 学



实验目标

- (1) 阐述骨的分类和构造。
- (2) 说出躯干骨、上肢骨、下肢骨的组成、形态、排列及功能。
- (3) 描述椎骨的共同形态和各部椎骨的特征，识别第1、第2、第7颈椎及胸骨、肋的位置形态。
- (4) 说出颅的位置、组成和功能。
- (5) 列出脑颅和面颅诸骨的名称、位置；指认颅盖骨的外面观与内面观结构。
- (6) 说出上、下颌骨、筛骨、蝶骨、颞骨的形态和分布。
- (7) 描述上肢带骨、肱骨、尺骨、桡骨、股骨、胫骨、腓骨、髌骨的位置、形态和结构。
- (8) 了解骨髓功能，骨髓可分为红骨髓和黄骨髓，红骨髓有强大的造血功能。当机体失血过多时，黄骨髓能转化为红骨髓，恢复其造血功能。鼓励学生积极参加无偿献血活动，培养学生的无私奉献及仁爱精神。
- (9) 通过介绍颈椎让学生远离低头族，让学生明白长时间低头易导致颈椎错位，严重时可导致颈椎病，呼吁学生适当放下手机。



实验材料

- (1) 煨烧骨；脱钙骨标本。
- (2) 中轴骨：颈椎7块；胸椎12块；腰椎5块；骶骨1块；尾骨1块（较难寻找）；完整的骨性脊柱；肋骨12对；胸骨1块。
- (3) 分离的脑颅骨8块；面颅骨15块；完整的全颅骨标本；经颅腔的水平切面标本；颅正中矢状切面标本。
- (4) 完整的全颅骨标本，新生儿颅；蝶骨和筛骨模型。
- (5) 锁骨、肩胛骨、肱骨、桡骨、尺骨和完整手骨标本。
- (6) 髌骨、完整骨盆标本、股骨、胫骨、腓骨、完整足骨标本。



注意事项

- (1) 整颅标本的眶内侧壁非常脆薄，严禁用手指伸入眶内捏拿此处。观察全颅时，应用手掌托住观察。
- (2) 颅的正中矢状切面标本在鼻腔外侧壁处十分脆薄，应注意勿损坏。



(3) 泪骨、下鼻骨、犁骨和舌骨非常小，注意勿损坏或丢失。



实验内容

系统解剖学是研究人体正常形态结构的学科，本次实验通过人体骨架标本及各部骨的模型级标本，依次向学生介绍其位置、名称，形态等，使学生掌握人体各部骨头的名称及形态，巩固基本理论和基本知识，培养学生的观察能力和思维能力，以及自学、表达和分析解决问题的能力。

第一节 概述

成人骨有 206 块，按其在人体内的位置可分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分，颅骨和躯干骨统称为中轴骨。

一、骨的形态分类

骨按形态可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨四类。

(一) 长骨

长骨呈管状，分为一体两端，其中部细长称骨体或骨干，其内的腔隙为骨髓腔，容纳骨髓。两端膨大，称为骺，常有光滑的关节面。骨干与骺相移行部分为干骺端，幼年时为骺软骨。长骨分布于四肢，如肱骨、股骨等，在运动中起杠杆作用。

(二) 短骨

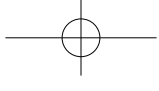
短骨近似立方形，多分布于稳固且有一定灵活性的部位，如腕骨和跗骨等。

(三) 扁骨

扁骨扁薄呈板状，主要分布于头部、躯干等处构成颅腔、胸腔和盆腔的壁，容纳和保护腔内器官，如顶骨、胸骨等。

(四) 不规则骨

不规则骨形状不规则，如椎骨和颞骨等。有些不规则骨内有含气的空腔，称为含气骨，如筛骨、上颌骨等。



二、骨的构造

(一) 骨质

骨质由骨组织构成，是骨的主要成分，分为骨密质和骨松质。骨密质分布于骨的表面，质地致密，抗压性强。骨松质充于骨的内部，呈海绵状，由相互交织的骨小梁排列而成。颅盖骨的内、外面为骨密质，分别称为内板和外板，其间的松质称为板障。

(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的表面，富含神经和血管，对骨有营养、再生和接受感觉的作用。骨膜可分为内、外两层，外层厚而致密，有许多胶原纤维束穿入骨质，并使之固着于骨面；内层疏松，含有成骨细胞和破骨细胞，参与骨的发生、生长，并对骨的修复和改建具有重要作用。

(三) 骨髓

骨髓充填于骨髓腔和骨松质间隙内，可分为红骨髓和黄骨髓。红骨髓具有造血功能，含有不同发育阶段的红细胞和某些白细胞。胎儿及幼儿的骨髓内均是红骨髓。从5岁开始，长骨骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替，变成黄色，称为黄骨髓，失去造血功能。在短骨、扁骨、不规则骨和长骨骨髓的骨松质内，终生保持红骨髓。故临床上常在髂结节和胸骨等处进行穿刺抽取骨髓。

三、骨的化学成分及物理特性

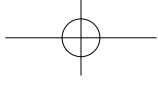
骨的化学成分由有机质和无机质组成。有机质主要是骨胶原纤维和黏多糖蛋白等，使骨具有韧性和弹性；无机质主要为碱性磷酸钙，使骨具有一定的硬度和脆性。两者的比例随着年龄而变化。成人骨的有机质和无机质比例约为3：7，最为合适，因而骨具有很大的硬度和一定的弹性。幼儿骨有机质和无机质各占一半，骨的韧性、弹性较大，硬度较小，不易骨折，但容易发生弯曲变形。老年人骨无机质较多，骨质较脆，韧性较差，容易骨折。

第二节 中轴骨

中轴骨包括躯干骨和颅骨。

一、躯干骨

躯干骨包括24块椎骨、1块骶骨、1块尾骨、1块胸骨和12对肋骨。它们分别参与脊柱、骨盆和骨性胸廓的构成。



(一) 椎骨

幼年时有 32 ~ 33 块椎骨, 包括 7 块颈椎、12 块胸椎、5 块腰椎、5 块骶椎和 3 ~ 4 块尾椎。成年后, 5 块骶椎融合成 1 块骶骨, 3 ~ 4 块尾椎融合成 1 块尾骨, 共计 26 块。

1. 椎骨的一般形态

椎骨由 1 个椎体、1 个椎弓和 7 个突起组成。椎体与其后方的椎弓围成椎孔。各椎骨的椎孔贯通构成椎管, 其内容纳脊髓。椎体呈短圆柱状, 是椎骨负重的主要部分, 表层为密质, 内部为松质。椎弓由椎弓板和椎弓根构成, 左右对称, 前部缩窄的部分称椎弓根; 后部较宽扁的部分称椎弓板。其上、下缘分别有椎上、下切迹, 相邻椎骨的椎上、下切迹围成椎间孔, 有脊神经及血管通过。椎弓上发出 7 个突起, 由椎弓向后方正中伸出一个棘突, 向两侧伸出一对横突, 向上伸出两个上关节突, 向下伸出两个下关节突, 上位椎骨的下关节突和下位椎骨的上关节突构成关节突关节。



颈椎、胸椎、腰椎的鉴别

2. 各部椎骨的主要特征

(1) 颈椎: 椎体较小, 呈椭圆形, 上、下关节突的关节面几乎呈水平位(图 1-1)。椎孔较大呈三角形, 横突根部有孔, 称横突孔, 内有椎动脉和椎静脉通过。第 2 ~ 6 颈椎棘突较短, 水平后伸, 末端分叉。

第 1 颈椎又名寰椎, 呈环状, 无椎体、棘突和关节突, 由前弓、后弓及两个侧块构成(图 1-2)。前弓后面正中有一微凹的齿突凹, 与枢椎的齿突相关节。侧块上面有椭圆形的上关节面, 与枕髁相关节; 下关节面与枢椎的上关节面相关节。后弓较长, 上面有横行的椎动脉沟, 有同名动脉通过。第 2 颈椎又名枢椎, 椎体向上伸出一个指状突起, 称齿突, 与寰椎前弓后面的齿突凹相关节(图 1-3)。

第 7 颈椎又名隆椎, 棘突较长, 末端不分叉, 呈结节状。活体易于触及, 常作为计数椎骨的标志。



图 1-1 颈椎



图 1-2 寰椎



图 1-3 枢椎

(2) 胸椎: 椎体自上而下逐渐增大, 横断面近似心形。椎体后外侧上、下缘各有一个半圆形上、下肋凹, 与肋头相关节。横突末端的前面有横突肋凹, 与肋结节相关节。棘突较长, 伸向后下方,

呈叠瓦状排列。

(3) 腰椎：椎体粗大，棘突宽厚呈板状，水平伸向后，各棘突之间的间隙较宽，临床上在此间隙行腰椎穿刺术。

(二) 骶骨

骶骨由 5 块骶椎融合而成，呈倒置的三角形。底朝上，尖向下，其前缘中部向前突出，称岬，是产科骨盆测量的一个重要标志。骶骨前面光滑而凹陷，有 4 对骶前孔。背面粗糙隆凸，中线隆起称骶正中嵴，其外侧有 4 对骶后孔。骶前、后孔均与骶管相通，有骶神经通过。骶管由骶椎椎孔连接而成，上通椎管，下端的裂孔称骶管裂孔，裂孔两侧有向下的突起称骶角。骶骨可在体表摸到，临床上常以骶角为确定骶管裂孔的标志。骶骨的外侧缘上宽下窄，上份的关节面称耳状面，与髋骨的耳状面相关节。

(三) 尾骨

尾骨呈三角形，由 3 ~ 4 块退化的尾椎融合而成，上与骶骨相接，下端游离为尾骨尖。

(四) 胸骨

胸骨是典型的扁骨，位于胸前壁正中，由上而下分为胸骨柄、胸骨体和剑突 3 部分。胸骨柄的上缘中部为颈静脉切迹。柄与体连接微向前突，称胸骨角，可在体表扪及，两侧平对第 2 肋，是计数肋的标志。胸骨角向后平对第 4 胸椎体下缘。剑突扁而薄，末端游离。

(五) 肋

肋由肋骨与肋软骨组成，共 12 对。第 1 ~ 7 肋的前端与胸骨相连，称真肋；第 8 ~ 10 肋前端借肋软骨与上位肋软骨连接称假肋；第 11、12 肋短小而直，其前端游离于腹壁肌层中，称浮肋。

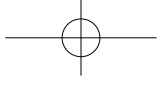
肋骨属扁骨，细长，分为体和前、后端。后端稍膨大，称肋头，与胸椎肋凹相关节。肋头与肋体之间稍细，称肋颈。肋颈外侧向后突出的粗糙隆起，称肋结节，与相应胸椎的横突肋凹相关节。肋体长而扁，分为内、外两面和上、下两缘。下缘内面有一浅沟称肋沟，有肋间神经、血管经过。肋体的后份向前急转弯处称肋角。

二、颅骨

颅骨位于脊柱上方，共 23 块骨（中耳内 3 对听小骨未计入），彼此借缝或关节形成颅骨，具有支持和保护脑、感觉器及消化和呼吸系统的起始部的作用。以眉弓、颧弓、外耳门和枕外隆凸的连线为界将颅骨分为后上部的脑颅骨与前下部的面颅骨两部分。

(一) 脑颅骨

脑颅骨共 8 块。不成对的有额骨、筛骨、蝶骨和枕骨，成对的有顶骨和颞骨。它们共同围成容纳脑的颅腔。颅腔的底由位于中央的蝶骨、后方的枕骨、两侧的颞骨、前方的额骨和筛骨构成。颅腔的顶称颅盖，由额骨、枕骨和顶骨构成。



(二) 面颅骨

面颅骨共15块。成对的有鼻骨、颧骨、泪骨、腭骨、上颌骨和下鼻甲，共6对，不成对的有下颌骨、犁骨和舌骨，共3块。面颅骨构成面部的骨性基础，并参与围成眶、鼻腔与口腔。面颅的中央是上颌骨，与大部分面颅骨相连。其内上部，前内侧是鼻骨，后方是泪骨。其外上方是颧骨，后内侧是腭骨。上颌骨的内侧面参与构成鼻腔的外侧壁，其下部连下鼻甲。下鼻甲的内侧是犁骨；两侧上颌骨的下方是下颌骨。下颌骨的后下方是舌骨。

(三) 颅的整体观

1. 颅顶面观

颅顶面外呈卵圆形、光滑而隆凸，额骨与左右顶骨相连构成冠状缝，两侧顶骨之间连接为矢状缝，两侧的顶骨与枕骨相连成“人”字缝。

2. 颅底内面观

颅底内面高低不平，从前到后有呈梯状加深的3个凹窝，分别为颅前窝、颅中窝和颅后窝（图1-4）。



颅底内面观

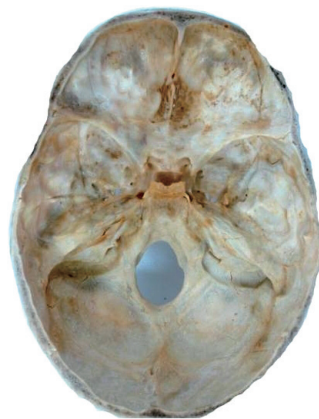
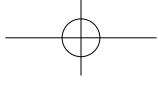


图 1-4 颅底内面观

(1) 颅前窝：两侧是额骨眶板，下方邻眶。筛板上有筛孔，内有嗅神经通过，此处薄弱，为骨折的好发部位。中央是筛骨筛板，下方邻鼻腔。

(2) 颅中窝：中央为蝶骨体，其上有垂体窝。垂体窝的前外侧为视神经管，通眶，内有视神经通过。视神经管的外侧是眶上裂，亦通眶。垂体窝后界隆起的小骨板称鞍背，通常将垂体窝和鞍背合称蝶鞍。蝶骨体的两外侧，从前内到后外依次有圆孔、卵圆孔和棘孔。外侧部和颅后窝之间的锥体形隆起是颞骨岩部。岩部尖端的一浅窝称三叉神经压迹，岩部中央的弓状隆起，隆起外侧部分较薄称鼓室盖。

(3) 颅后窝：中央是枕骨大孔。孔的前方是斜坡，孔的前外缘上为舌下神经管，孔的后上方为枕内隆凸。隆凸向两侧依次延续为横窦沟、乙状窦沟，其末端终于颈静脉孔。颞骨岩部后面是内耳门。



第三节 附肢骨

一、上肢骨

上肢骨由上肢带骨和自由上肢骨组成，每侧 32 块，两侧共 64 块。

(一) 上肢带骨

上肢带骨包括锁骨和肩胛骨。

1. 锁骨

锁骨位于胸廓前上方，呈“~”形弯曲，全长可在体表摸到。锁骨内侧端粗大，为胸骨端，有关节面与胸骨柄构成胸锁关节。外侧端相对扁平，为肩峰端，有关节面与肩胛骨的肩峰构成肩锁关节。锁骨上面光滑，下面粗糙，有肌肉和韧带附着，锁骨支撑肩胛骨使上肢骨远离胸壁，以保证上肢的灵活运动。锁骨骨折好发于中、外 1/3 交界处。

2. 肩胛骨

肩胛骨位于胸廓的后外侧面，呈三角形扁骨，介于第 2 ~ 7 肋骨之间可分为 2 面、3 缘和 3 角。前面为一大的浅窝，称肩胛下窝。背面有一横行骨嵴，称肩胛冈，肩胛冈伸向外侧的扁平突起称肩峰。上缘短而薄，外侧部有肩胛切迹。切迹外侧有一指状突起称喙突。外侧缘肥厚，邻近腋窝，内侧缘薄而锐利。外侧角最为肥厚，有梨形关节孟，与肱骨头相关节。上角平对第 2 肋，下角平对第 7 肋或第 7 肋间隙，上、下角均为计数肋的标志。

(二) 自由上肢骨

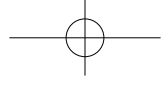
自由上肢骨包括肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨和指骨，后三部分合称手骨。

1. 肱骨

肱骨分为一体两端。上端膨大，有朝向上后内方呈半球形的关节面称肱骨头，与肩胛骨的关节孟相关节。头周缘的环形浅沟，称解剖颈。在肱骨头的上端外侧和前方各有隆起的大结节和小结节。上端与体交界处稍细，称外科颈，易发生骨折。体中部的的外侧面有一粗糙隆起称三角肌粗隆。后面中部有一自内上斜向外下的浅沟，称桡神经沟，有桡神经和肱深动脉沿此沟经过。下端较扁，外侧部前面有肱骨小头，内侧部有肱骨滑车。滑车后面上方的深窝为鹰嘴窝。下端的两侧各有一突起称为内上髁和外上髁，在体表可扪及。内上髁后下方有尺神经沟，有尺神经由此经过（图 1-5）。



图 1-5 肱骨



【聚焦临床】

肱骨骨折

【病例】患者，男，28岁，入院前2小时驾驶摩托车不慎摔倒，左上臂直接与硬物撞击，当即觉左上臂疼痛，呈持续性剧痛，左上臂畸形、活动障碍。无不省人事，无头晕、呕吐，无呼吸困难，无肢体麻木，无大汗淋漓，无皮肤湿冷。伤后由“120”送我院急诊，行X线检查示左肱骨中下段骨折。遂收入我科进一步诊治。患者伤后精神可，未进食，能自解小便，大便未解。试分析其原因。

解析：患者左上臂中下段肿胀、畸形，无开放伤口。局部压痛、可扪及左肱骨中下段骨折摩擦感。左上臂假关节活动。左手各指屈伸活动可，左前臂、左手皮肤痛触觉未见异常，左桡动脉搏动可触及，指端血运未见异常。初步诊断为左肱骨中下段闭合性骨折。

2. 桡骨

桡骨位于前臂外侧，分为一体两端。上端细小称桡骨头，头的上面有关节凹与肱骨小头相关节；头的周缘有环状关节面与尺骨桡切迹相关节。头下面略细称桡骨颈，颈下部的内下方有桡骨粗隆。桡骨下端膨大，前凹后凸，其内侧面有尺切迹与尺骨环状关节面相关节；外侧有一向下突起，称为桡骨茎突；下面有腕关节面与腕骨相关节（图1-6）。

3. 尺骨

尺骨位于前臂内侧，分为一体两端。上端较粗大，前面有一深凹，称滑车切迹，与肱骨滑车相关节；切迹的下方和后上方各有一突起，分别称为冠突和鹰嘴。冠突外侧有桡切迹，与桡骨头的环状关节面相关节；冠突前下方的粗糙隆起称尺骨粗隆。尺骨下端细小称尺骨头，其前、外、后3面有环状关节面与桡骨尺切迹相关节，头的后内侧有向下的突起，称尺骨茎突（图1-6）。

4. 腕骨

腕骨共8块，属短骨，排成近、远侧两列。近侧列由桡侧向尺侧依次为手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨。远侧列由桡侧向尺侧排列依次为大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。

5. 掌骨

掌骨共5块，属长骨，由桡侧向尺侧分别称第1~5掌骨。近端为底，接远侧列腕骨，远端为头接近节指骨，中间部为掌骨体。

6. 指骨

指骨共14块，属长骨，除拇指有2节外，其余各指均为3节，由近侧至远侧依次为近节指骨、中节指骨和远节指骨。每节指骨的近端为底、中间部为体，远侧端为滑车。



图1-6 尺骨和桡骨

二、下肢骨

下肢骨由下肢带骨和自由下肢骨组成，两侧共 62 块。

(一) 下肢带骨

下肢带骨即髌骨，属于不规则骨，上部扁阔，中部窄厚，有朝向外下外的深窝，称髌臼；髌臼下方的大孔，称闭孔（图 1-7）。左右髌骨与骶、尾骨共同围成骨盆。髌骨由髌骨、坐骨和耻骨组成，于髌臼处相连接，16 岁左右完全融合。



图 1-7 髌骨

1. 髌骨

髌骨构成髌骨的上部，分为髌骨体和髌骨翼两部分。体构成髌臼的上 2/5，翼的肥厚弓形上缘称髌嵴。髌嵴前端称髌前上棘，后端称髌后上棘。髌前上棘后上方 5 ~ 7 cm 处，髌嵴外唇向外的突起，称髌结节。髌骨翼内侧的浅凹称髌窝。髌窝下界有一圆钝的骨嵴，称弓状线。髌骨翼后下方的耳状面与骶骨的耳状面相关节。

2. 坐骨

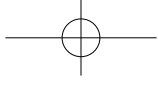
坐骨构成髌骨的后下部，分为坐骨体和坐骨支。坐骨体构成髌臼的后下 2/5，体下端后部的粗大隆起称坐骨结节。坐骨体后缘的尖形突起称坐骨棘，其上、下方分别有坐骨大切迹和坐骨小切迹。坐骨体下后部向前内上方伸出的骨板为坐骨支，其末端与耻骨下支结合。

3. 耻骨

耻骨构成髌骨的前下部，分为体和上、下两支。体构成髌臼的前下 1/5，向前内移行为耻骨上支，耻骨上支的上缘有一较锐利的骨嵴，称耻骨梳，向后与弓状线相接，向前终于耻骨结节。耻骨上支的末端急转向下移行为耻骨下支。耻骨上、下支移行部的内侧面有一粗糙面，称耻骨联合面。从耻骨结节到耻骨联合面上缘有一嵴，称耻骨嵴。

(二) 自由下肢骨

自由下肢骨包括股骨、髌骨、胫骨、腓骨、跗骨、跖骨和趾骨，其中跗骨、跖骨和趾骨合称足骨。



1. 股骨

股骨是人体最长、最结实的长骨，长度约为身高的1/4，分为一体两端。上端有朝向内上方的球形股骨头，与髌臼相关节。头下方外侧的狭细部称股骨颈。颈与体连接处外上方的隆起，称大转子；内下方的隆起，称小转子。股骨体后面有一纵行的骨嵴，称粗线，此线上端分叉，向上外延续为臀肌粗隆，向上内侧延续为耻骨肌线。粗线下端也分为内、外两线，两线间的骨面为腓面。股骨下端有两个向后突出的膨大，分别称为内侧髁和外侧髁，其表面有光滑的关节面。

2. 髌骨

髌骨是人体最大的籽骨，位于股骨下端前面，股四头肌腱内，上窄下宽，前面粗糙，后面光滑，与股骨相关节。

3. 胫骨

胫骨位于小腿的内侧，分为一体两端。上端膨大，向两侧突出，分别形成内侧髁和外侧髁。两髁上面的关节面与股骨内外侧髁相关节。上端前面的隆起称胫骨粗隆。胫骨体呈三棱柱形，前缘较锐利、内侧面光滑。下端内侧向下有一突起，称内踝，可在体表扪及。下端的下面和内踝的外侧面有关节面与距骨相关节。

4. 腓骨

腓骨细长，位于小腿的外侧。上端稍膨大，称腓骨头；腓骨头下方缩细，称腓骨颈。下端膨大，形成外踝；外踝内侧面有关节面与距骨形成关节。

5. 跗骨

跗骨共7块，分前、中、后3列。后列有上方的距骨和下方的跟骨，距骨上面有一前宽后窄的关节面，称距骨滑车，跟骨后端有一粗糙的隆突，称跟骨结节；中列为足舟骨；前列由内向外依次为内侧楔骨、中间楔骨、外侧楔骨和骰骨。

6. 跖骨

跖骨共5块，属长骨，与掌骨类似，第5跖骨底向后突出，称第5跖骨粗隆。

7. 趾骨

趾骨共14块，其形态和名称与指骨类似。

【自测习题】

一、选择题

1. 黄骨髓存在于()。
A. 长骨骨髓腔
B. 椎骨骨松质
C. 髌骨骨松质
D. 肋骨骨松质
E. 胸骨骨松质
2. 关于颈椎叙述错误的是()。
A. 横突有孔
B. 棘突末端分叉
C. 椎体较小
D. 7块颈椎均由椎体和椎弓构成

