

供临床、基础、护理、预防、检验、影像、口腔医学等专业用

# 系统解剖学 实验教程

主编 徐旭东  
程葆华

北京大学医学出版社

供临床、基础、护理、预防、检验、影像、口腔医学等专业用

# 系统解剖学实验教程

主 编 徐旭东 程葆华

副主编 谢宝华 柳新平 景爱红 高文明 李 珂

编 者 (以姓氏拼音为序)

程葆华	崔利德	邓广耀	窦姗姗	高文明
谷永善	黄志诚	景爱红	李 京	李 珂
刘香荣	柳新平	秦燕霞	任振峰	孙 涛
屠建琪	王崇峰	谢宝华	徐旭东	徐 蕴
袁茂云	张 鹏	张 清		

北京大学医学出版社

# XITONG JIEPOUXUE SHIYAN JIAOCHENG

## 图书在版编目 (CIP) 数据

系统解剖学实验教程/徐旭东, 程葆华主编. —北京:  
北京大学医学出版社, 2011. 9  
ISBN 978-7-5659-0266-6

I. ①系… II. ①徐… ②程… III. ①系统解剖学—实  
验—医学院校—教材 IV. ①R322-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 187480 号

## 系统解剖学实验教程

---

主 编: 徐旭东 程葆华

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 江 宁 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15.75 字数: 397 千字

版 次: 2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-0266-6

定 价: 29.50 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 前 言

系统解剖学是重要的医学基础课程之一，实践性极强，实验课在教学中占有非常重要的地位。为引导学生在实验室有序、科学、高效地观察人体标本，提高学习效率，更好地学习和掌握人体结构知识，编写者依据新教材和新大纲的要求，参考了其他医学院校的解剖学实验教材，结合系统解剖学教学的特点，编写了《系统解剖学实验教程》。

全书按人体器官系统分为十八章。每章又分为若干个实验内容，每个实验内容包括：学习目标、实验材料和教具、实验内容及要点、思考题等。实验内容及要点中主要体现出对实验内容的重点归纳和概括以及标本观察的要求和方法，注重实用性及指导性相统一，理论与实践相结合。力求需要观察的每一人体结构，先是理论知识的概括或者归纳，然后是实物标本的观察，着重阐述对人体标本的利用和对结构的观察方法或者注意事项等。使同学们在实验室学习时，尤其是独立观察标本的时候，能够按章有序、有的放矢地观察和学习相关的内容。提高观察人体标本的效率和效果，最大限度地地在有限的时间内完成学习任务。为了激发学习兴趣及有利于学生了解解剖学与临床科学的关系，在相关的部分插入一些“临床连接”，使学生能够将所学的解剖知识运用于临床实际，学以致用。为了便于课后复习和实验课后的总结，每一实验内容都留有思考题。另外，本书附有练习题，按照“运动系统、内脏学、脉管系统、感觉器、神经系统、内分泌系统”的顺序，分六篇编排。同学们在学完相关内容后进行自我测试，来检验学习效果。

本实验教程的目的是让学生在理论学习的同时，通过自己动手触摸、观察和学习人体标本，认真体会人体的实际结构与教材中描述的一般形态结构特征的差异和区别，加深对理论知识的进一步准确理解，掌握人体各系统各器官的形态、结构、重要毗邻关系等基本知识和基本实践技能，使学习者能在规定的时间内较好地完成人体解剖实验内容的学习，掌握人体的形态结构。为学习其他基础医学课程、临床医学课程及临床实践奠定形态学基础。更重要的是培养对人体形态结构的观察和辨认能力，以及对所观察的结构进行科学分析、综合、描述和确切记忆的能力，通过独立观察人体标本，结合活体观察和触摸体表标志等，培养学生独立思考、理论与实践相结合、用实事求是的科学态度观察和分析问题、解决问题的能力。

本书可供临床、预防、检验、影像、护理、口腔、法医、中西医结合等专业的学生在学习人体解剖学时配合统编教材使用，也可作为同学们预习、听课、复习和应试的讲义使用。

由于编写时间仓促，编写能力和水平所限，错误和不当之处，敬请读者批评指正，提出修改意见，使之不断提高完善。

徐旭东

2011.6.16

# 目 录

系统解剖学实验课学习方法介绍	1
第一章 骨学	4
实验一 骨学概述	4
实验二 躯干骨	6
实验三 颅骨	9
实验四 上肢骨	14
实验五 下肢骨	16
第二章 关节学	19
实验一 总论	19
实验二 中轴骨连结	21
实验三 上肢骨连结	25
实验四 下肢骨连结	28
第三章 肌学	32
实验一 总论	32
实验二 头肌、颈肌	33
实验三 躯干肌	36
实验四 上肢肌	40
实验五 下肢肌	44
第四章 消化系统	50
实验一 内脏学总论、消化管	50
实验二 消化腺	58
第五章 呼吸系统	61
第六章 泌尿系统	68
第七章 男性生殖系统	73
第八章 女性生殖系统	77
附：乳房和会阴	81
第九章 腹膜	83
第十章 心血管系统	87
实验一 心血管系统总论、心	87
实验二 动脉	94
实验三 静脉	101
第十一章 淋巴系统	106
第十二章 视器	112
第十三章 前庭蜗器	117
第十四章 中枢神经系统	121
实验一 神经系统总论	121

实验二 脊髓	123
实验三 脑干	125
实验四 小脑	131
实验五 间脑	133
实验六 端脑	135
<b>第十五章 周围神经系统</b>	139
实验一 脊神经	139
实验二 脑神经	146
实验三 内脏神经	155
<b>第十六章 神经系统的传导通路</b>	160
<b>第十七章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环</b>	165
<b>第十八章 内分泌系统</b>	172

## 附：系统解剖学练习题

<b>第一篇 运动系统练习题</b>	174
骨学	174
关节学	176
肌学	180
<b>第二篇 内脏学、腹膜练习题</b>	184
消化系统	184
呼吸系统	187
泌尿系统	190
生殖系统	193
附：乳房和会阴	196
腹膜	199
<b>第三篇 脉管系统练习题</b>	202
心血管系统	202
淋巴系统	209
<b>第四篇 感觉器练习题</b>	213
视器	213
前庭蜗器	215
<b>第五篇 神经系统练习题</b>	219
总论及脊髓	219
脑干	221
小脑、间脑	225
端脑	228
周围神经系统	230
传导通路、脑脊髓被膜与血管、脑脊液循环	237
<b>第六篇 内分泌系统练习题</b>	242

# 系统解剖学实验课学习方法介绍

系统解剖学是一门阐述人体形态结构的科学，是医学生必修课程之一。在学习过程中，要准确地理解人体形态结构，并掌握人体形态结构知识，从而为医学临床实践服务，就必须掌握正确的学习方法和科学的思维方式，而对人体结构的认识，更离不开认真仔细、科学有序地观察人体标本，观察人体标本是学生学习的主要的、重要的、不可或缺的途径，所以在校的医学生在学习人体解剖学的过程中，大量的学习应该是面对人体标本进行独立的观察、比较、分析、思考和记忆。但随着教学时数的压缩，如何有效提高在实验室学习的效果，提高课堂上的学习效率是解剖学教师和学生需要共同面对的课题。在此，为应用本书的学习者提供一些方法和提示，以期对学习有所帮助。

## 一、进实验室前的准备

1. 树立尊重和爱护人体标本的意识 在人体解剖学实验室里需要面对各种人体结构的标本、模型等，这些人体标本是经过福尔马林固定和浸泡的，有一定的气味和刺激性，起初可能会让同学们不适应，有厌恶、畏惧或轻视的思想情绪，这些都是不正确的。人体标本是供我们学习人体结构知识的“原版教材”，是最真切的“无语良师”。尊重、珍惜、爱护人体标本是我们必须要做好的，必须明确，尊重人体标本如同尊重有生命的人一样重要。

2. 树立正确的学习观 人体解剖学的学习除了应该持有进化发展的观点、形态和机能相互制约的观点、局部与整体统一的观点、理论与实践相结合的观点、逻辑思维与形象思维相结合的观点等之外，还必须树立以下学习观：理解与记忆并重；主动学习和超前学习结合；目标与兴趣结合；重视标本并与临床应用结合。此外，还要有终身学习的观点。

3. 预习和明确学习目标 人体解剖学实验课要求大家观察的标本结构很多，课堂时间有限，这就要求同学们在进实验室之前，必须明确本次实验课的主要内容和目的要求，必须对要观察的标本或结构的理论知识有一定的了解，做到心中有数。这样目的明确，有的放矢，才能提高学习效率。

## 二、实验室课堂上

1. 养成良好的学习观察方法 坚持理论指导实践、实践促进理论的理解和记忆的学习习惯。学习思路归结为：理论——人体标本——再回到理论。在实验室里主要任务就是观察标本、熟识人体结构。人体标本材料非常珍贵，每一次实验课上所展示的人体标本是为满足学习要求而准备的，机会难得，要利用一切时间去认真观察和“研读”。所谓的“研读”，包括了观察、辨别、分析（或称揣摩）、比较、理解和记忆等。观察人体标本时要注意以下5点：①克服“怕”的意识：即怕脏、怕累和畏惧刺激味。②探究性地观察标本，一定要自己动手，不能依赖别人找寻，而自己充当旁观者。③“功利性”地观察标本，自己要看什么、解决什么问题、达到怎样的效果？一定要心中有数。这样就可以在教师指导下，有目的、有计划观察，完成每堂实验课的内容，有所收获和一定的成就感。④带着问题观察标本，每个人体结构都有着“个性”特点，没有人是完全按照课本生长的，这就需要同学在观察中仔细比较和鉴别，多思考。人体结构的每个系统都有规律性，都有中心线索，“去异求同”寻找规律性的结构特点，并记牢。努力做到“心中有其形，体中有其位”。⑤抓住重点，提高观



察标本的效率，实验室内时间有限，观察标本时要遵循一定的程序，先观察和认识重点结构、解决疑难问题，后观察一般结构，在不同标本上辨别同一个结构的差异。遵循由整体到局部，由浅入深，由粗到细，并注意前后、左右、上下对照的顺序。要养成勤动手、勤动口、勤动脑的作风，更要不耻下问，多问老师、多和同学讨论。

2. 重视团队力量 在实验室观察标本和学习中，要注意发挥团队优势，既分工又合作。一般2~3个同学一起观察标本比较理想，有1个同学专职“读书”，进行理论指导，另2个同学带着手套翻动、指认标本，寻找结构，共同观察。有疑难时还可以讨论商量，还可以相互提问、相互补充。避免因单纯的读书而“纸上谈兵”；也不要单纯地看标本，而缺乏理论指导，以减少观察的盲目性和认识的“误区”。

3. 多角度、全方位的观察 在实验室观察标本时要注意，由于展示的目的性不同，标本会有很大的不同，显示的结构也就不一样。同一个标本，同一个结构，从一个角度看认识，换个角度可能就不认识了。所以在观察标本的时候要选择合适的标本，否则有可能就找不到想看的结构。这就要求我们在同一个标本上用不同的角度看同一个结构，以及在不同的标本上观察同一个结构。多从几个不同的角度来辨认结构，尤其是重要的结构，达到全面掌握的效果。只有见得多了，经多识广，才能够真正地理解，经验就会慢慢丰富起来，量变才能引起质变。任何事情都有一个过程，学习人体结构同样有一个认识、理解、提高的过程，要循序渐进、持之以恒，养成良好的、适合自己的学习习惯和科学的学习方法，让“人体”形象在头脑里逐渐丰满起来。

4. 让学习的人体结构活起来 在学习人体结构的时候，除了观察人体标本和模型之外，还要多结合自身活体结构的观察和触摸，譬如：通过肢体的运动来理解关节、骨骼肌的功能；眼球的活动来理解眼球外肌的功能；还如：动脉搏动的触摸、肋骨计数、脏器边界的触叩、眼球调节反射及瞳孔对光反射观察等，利用其直观的印象促进自身对知识的理解、记忆。人体各器官都有其特定的结构和功能。一定的形态、构造表现一定的功能，功能的变化也能作用于结构、形态并引起其相应的变化。两者是相互依存，相互影响的。理解这一点，有利于掌握人体器官结构的形态特征。

### 三、课后复习

经常性的复习过程，是增加记忆、减少遗忘，对所学知识进行加工同化和积累的过程。人体解剖学的复习，可包括三个层面：第一是平时随机复习，譬如课后抽几分钟回顾课堂上所讲内容；晚自习温习当天所学内容等。这种复习可以根据所学内容多少、难易程度灵活掌握复习时间和复习形式。主要目的是对所学内容进行梳理和记忆。并将重点和难点记录下来，以便日后时常温习。第二是阶段性复习，课程进行一段时间后，如学完某一个系统，某一个章节而进行的总结性复习。一般需安排一定的计划和范围，犹如吃正餐一样，需要定时定量。通常来讲，太详尽的计划固然很好却不容易完成。可粗略地安排一个大致的计划，复习量不必太多，集中精力对某个系统或某个章节的内容进行全面温习，回顾和理顺记忆，力求达到全面复习、重点掌握，温故知新、强化记忆的目的。由于人体器官结构的复杂性和系统性，讲课内容难以做到少而精，这就要求同学们必须全面复习。所谓的重点通常是指功能非常重要与临床关系密切的部分，一般这部分内容讲课时老师会重点强调，必须准确掌握。第三是学期终末考试前的总复习。这一时期是同学们最紧张的阶段，各门课程考试纷沓而来。如果没有计划和安排就会有顾此失彼、手足无措之感。犹如突然面对摆好的一桌“满汉全席”而无处下手一般。其实，此阶段的复习更需要抓住重点内容强化复习和查漏补缺。也



可有选择地做一部分习题，目的—是检查复习效果和帮助强化记忆；二是熟悉—下解题思路。

总之，学习人体解剖学，必须利用—切机会多看实物标本（包括尸体、模型），结合研读教科书，对照挂图、图谱，仔细观察研究，找出人体各个器官的相同点、不同点及其内在联系，要克服只背课本而不动手的不良现象。更要勤于思考，发现人体内各器官的形态、结构和功能的共同特征和不同特点，才能比较容易记忆、理解和掌握学过的知识。否则，就会感到内容多，比较零乱，不系统，难以掌握。善于总结，每堂课后、实习结束时、阅读教科书后，要抽出—定的时间总结归纳，使内容系统化形象化，找出中心线索，抓住关键。如采用列表、简图、摘要等多种形式的总结。通过这样的学习，—方面掌握了人体解剖学的基本内容，另—方面也培养了同学们自学能力、观察能力、分析问题和解决问题的能力。正如列宁说的“学习不需要死记硬背，但是我们需要用基本事实的知识来发展和增进每个学习者的思考力”。愿大家能使学习解剖学知识变成—件愉快的事情，并享受到学习的乐趣。

（徐旭东）

# 第一章 骨 学

## 实验一 骨学概述

### 【学习目标】

1. 掌握骨的分类。
2. 掌握各类骨的构造。
3. 熟悉骨的化学成分和物理特性。
4. 了解骨的发生发育和可塑性。

### 【实验材料和教具】

1. 人体骨架标本。
2. 各类骨标本（各种典型的长骨、短骨、扁骨和不规则骨）。
3. 切开的长骨、短骨、扁骨（示骨密质和骨松质）。
4. 带骨膜的骨、煨烧过的骨、去钙骨。
5. 挂图。

### 【特别提示】

1. 在实验室要爱惜标本，轻拿轻放，避免损坏。观察学习时要注意标本的解剖位置是否摆好。
2. 人体全身骨架为串制而成的骨骼标本，注意防止跌落、不要用力扭转骨与骨的连接处以免其断裂。

### 【实验内容及要点】

骨 (bone) 是一种器官，主要由骨组织构成。外被骨膜，内容骨髓，含丰富的血管、淋巴管及神经，不断进行新陈代谢和生长发育，并有修复、再生和改建的能力。

#### （一）骨的分类

成人有 206 块骨，按部位可分为颅骨、躯干骨和四肢骨。前二者统称中轴骨。

按形态，骨可分为 4 类：

1. 长骨 呈长管状，分布于四肢，分一体两端。

【观察】首先在骨架上或散骨中寻找并观察典型的长骨，如肱骨。长骨两端膨大称骺 (epiphysis)，有一光滑关节面，与相邻关节面构成关节。中部较细为骨干。表面有 1~2 个滋养孔，内为髓腔，用一细铜丝插入较大滋养孔可通入髓腔。在长骨纵切标本上可见骨干和骺相邻的部分称干骺端 (metaphysis)，在干骺端可找到遗留的骺线。

「临床连接」幼年时，骺与骨干之间有骺软骨 (epiphysial cartilage)，属于透明软骨。骺软骨细胞具有分裂增殖的功能，使骨不断加长。成年后，骺软骨骨化为骨组织，骺与骨干融为一体，融合处遗留骺线。临床上可以根据骺软骨的骨化状况，推测骨龄。

2. 短骨 形似立方形，多成群分布于连结牢固且较灵活的部位。
3. 扁骨 呈板状，主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁，起保护作用，如颅盖骨和肋骨。
4. 不规则骨 形状不规则，如椎骨。有些不规则骨内有腔洞，称含气骨，如上颌骨。

【观察】在手腕骨和足跗骨的标本上观察可见，短骨大体呈立方形，多成群分布，四周有2个以上的关节面与周围骨形成关节，因而连接牢固且运动灵活。扁骨和不规则骨，在骨架上相应的部位辨别观察，如：胸骨和椎骨。

在人体完整骨架上辨认长骨、短骨、扁骨和不规则骨，观察形态特征，归纳分布部位。同学们可总结填入下表：

名 称	长骨	短骨	扁骨	不规则骨
分布部位				
形态特点				

## (二) 骨的构造

1. 骨质 由骨组织构成，分密质和松质。颅盖的扁骨骨密质配布于表面，分别称内板和外板，骨松质配布于两板之间，称板障 (diploe)，有板障静脉经过。

【观察】在锯开的长骨上观察和辨识骨密质、骨松质、骨小梁等结构。

骨密质 (compact bone)，质地致密，耐压性较大，配布于骨的表面。骨密质在骨干处坚硬致密的骨质部分，多围成骨髓腔。

骨松质 (spongy bone)，配布于骨的内部，呈海绵状，由相互交织的骨小梁 (trabeculae) 按所承受的压力和张力的方向排列而成。在骨髓处的剖面上可见呈海绵状的骨松质。观察长骨、短骨切面标本上骨小梁排列的方向及压力和张力的关系。

观察比较不同类型骨的骨质：

长骨的密质在骨干中部最厚，两端较薄。松质分布于密质内面，呈海绵状，在骨的两端发达，在骨干内面则只有很薄的一层。

跟骨剖面标本：短骨的密质很薄，内部完全是松质。

在锯开的顶骨上辨认外层和内层的密质，即外板和内板以及两层密质之间的松质即板障。

2. 骨膜 (periosteum) 由纤维结缔组织构成，被覆于除关节面以外的骨质表面。可分为内、外两层，外层致密有许多胶原纤维束穿入骨质，使之固定于骨面；内层疏松含有成骨细胞和破骨细胞，分别具有产生新骨质和破坏骨质的功能。

「临床连接」骨膜具有丰富的血管、神经和淋巴管，对骨的生长、损伤修复、改建和再生有重要的意义，手术中应尽可能保留骨膜，以免影响骨的愈合。

3. 骨髓 (bone marrow) 充填于骨髓腔和松质间隙内。胎儿和幼儿的骨髓内含有发育阶段不同的红细胞和某些白细胞，呈红色，称红骨髓，有造血功能。5岁以后，长骨骨干内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替，变成黄色且失去了造血功能，称黄骨髓。贫血或慢性失血过多，黄骨髓可转化为红骨髓而造血。

「临床连接」骨髓的作用就是造血功能。红骨髓含有大量处于不同发育阶段的红细胞和其他幼稚型血细胞，造血功能旺盛。骨髓对于维持机体的生命和免疫力非常重要。某些药物如氯霉素、放射性核素和射线等因素，可造成红骨髓造血功能障碍，导致再生障碍性贫血等疾病。目前骨髓移植是一种相当先进的治疗手段，主要用来治疗急/慢性白血病、严重型再生不良性贫血、地中海性贫血、淋巴瘤、多发性骨髓瘤。

【观察】利用新鲜动物 (猪、兔) 股骨标本观察骨的构造。剥开骨表面的骨膜，观察骨

膜被覆骨表面的情况。在骨干骺端的关节面无骨膜覆盖。在锯开的骨髓腔处观察黄骨髓及贴于骨髓腔内表面的骨内膜，是一层菲薄的结缔组织。在锯开的干骺端骨松质内观察红骨髓。

### （三）骨的化学成分和物理特性

骨主要由有机质和无机质组成。骨坚硬且有一定弹性，这些特性是由它的化学成分所决定的。有机质主要是骨胶原纤维束和糖胺聚糖（黏多糖）蛋白等，构成骨的支架，赋予骨以弹性和韧性。无机质主要是碱性磷酸钙，使骨坚硬挺实。

幼儿骨的有机质和无机质各占一半，故柔软，弹性大，易变形，在外力作用下不易骨折或折而不断，称青枝状骨折。中年人骨有机质和无机质的比例约为3：7，最为合适，骨具有很大的硬度和一定的弹性。老年人骨无机质所占比例更大，骨的脆性较大，易发生骨折。

**【观察】**观察煅烧骨和脱钙骨，理解骨质构成成分中的有机质和无机质。新鲜骨经稀盐酸脱钙后的标本，由于无机质已溶解而只含有有机质，因而骨虽保持其外形，但却非常柔软而具有弹性。煅烧的骨标本，有机质已除去，只含无机质，虽保持外形，但非常松脆。

### 【思考与练习】

1. 按形态分类，骨可分为哪几类？试举例说明。
2. 试述骨的构造。

### 【名词解释】

1. 骨小梁
2. 骺线

## 实验二 躯干骨

### 【学习目标】

1. 掌握躯干骨的组成和功能。
2. 掌握椎骨的一般形态和各部椎骨的形态特点。
3. 掌握骶骨的位置、形态特点。
4. 掌握胸骨的分部、一般形态。胸骨角的位置及其临床意义。
5. 掌握躯干骨重要的骨性标志：第7颈椎棘突、胸骨角、剑突、骶岬、骶角。
6. 熟悉肋的构成、肋骨的一般形态。
7. 了解尾骨位置、形态。

### 【实验材料和教具】

1. 人体骨架标本。
2. 躯干骨标本（各种典型的椎骨、肋骨、胸骨、骶骨）。
3. 脊柱标本和模型。
4. 躯干骨挂图。

### 【实验内容及要点】

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、骨性胸廓和骨盆的构成。

#### （一）椎骨的一般形态

幼年时椎骨为32或33块，分为颈椎7块，胸椎12块，腰椎5块，骶椎5块，尾椎3~4块。成年后5块骶椎融合成骶骨，3~4块尾椎融合成尾骨。

椎骨 (vertebrae) 由前方短圆柱形的椎体和后方板状的椎弓组成。椎体和椎弓围成椎孔。椎弓上有 7 个突起: 1 个棘突、1 对横突、上下方各 1 对上关节突和下关节突。

**【观察】**选择一典型椎骨(胸椎)来观察。观察时,首先摆正它的解剖学位置和前、后、左、右方向,从它的侧面、上面和下面分别观察。观察前方椎体的形态,椎体内部充满松质,表面的密质较薄,上下面皆粗糙,借椎间盘与邻近椎骨相接。椎体后面微凹陷,与椎弓共同围成椎孔 (vertebral foramen)。各椎孔贯通,构成容纳脊髓的椎管。观察椎弓,为弓形骨板,紧连椎体的缩窄部分,称椎弓根,根的上、下缘各有一切迹。相邻椎骨的上、下切迹共同围成椎间孔 (intervertebral foramina)。两侧椎弓根向后内扩展变宽为椎弓板在中线会合。由椎弓发出 7 个突起: ①棘突 (spinous process) 1 个,伸向后方或后下方; ②横突 (transverse process) 1 对,伸向两侧; ③关节突 (articular process) 2 对,在椎弓根和椎弓板结合处分别向上、下方突起,即上、下关节突,有光滑的关节面,相邻关节突构成关节突关节。

## (二) 各部椎骨的主要特征

### 1. 颈椎 (cervical vertebrae) 位于脊柱的上部的 7 块椎骨。

**【观察】**从侧面、上面和下面观察颈椎的一般形态特征: ①椎体较小、横断面呈椭圆形; 观察第 3~7 颈椎体上面侧缘突起的椎体钩和下面两侧的唇缘,相邻椎骨,上方椎骨的唇缘与下方的椎体钩形成钩椎关节,又称 Luschka 关节。从上到下观察发现椎体依次增大(试用结构和功能相适应的观点解释); ②椎孔较大、呈三角形; ③横突的根部有一孔称横突孔。观察第 6 颈椎横突末端前方结节特别突起,称颈动脉结节。④上、下关节突的关节面呈水平位。⑤第 2~6 颈椎的棘突较短,末端分叉。

「临床连接」钩椎关节的构成: 颈椎椎体上面的外侧缘向上形成嵴状突起,椎体下面两侧缘形成斜坡状的唇缘,上位颈椎体的唇缘与相邻的下位颈椎体的突起相对,周围有滑膜和结缔组织包裹,这就是钩椎关节。德国人 VonLuschka 首先描述,故称为 Luschka 关节。

钩椎关节的生理功能: 此关节在颈椎过度屈伸运动时被锁紧,防止颈部过度屈伸。

临床意义: 颈部不当的活动,伴随运动关节经常滑动、磨损或者滑膜、结缔组织撕裂,使关节周围软组织增厚,或者老年性骨退行性变形成骨赘等情况,压迫或影响关节周围的脊神经根,椎动、静脉及血管周围的交感神经丛等而产生各种症状,称为钩椎关节综合征,属于颈椎病的一种。

观察特殊颈椎的形态特征: ①寰椎 (atlas): 是第 1 颈椎,呈圆环状。由前弓、后弓和侧块组成,无椎体、棘突和关节突。前弓较短,后面正中处有齿突凹,后弓较长,其上面有椎动脉沟。侧块肥厚,上面有椭圆形关节面,下面有圆形关节面(据此可以分辨寰椎的上、下方位); ②枢椎 (axis): 是第 2 颈椎。椎体有向上伸出的齿突。③隆椎 (vertebrae prominens): 棘突特别长,末端不分叉。在活体可扪触第 7 颈椎的棘突,低头时尤明显,可作为计数椎骨、确定穴位的标志。

### 2. 胸椎 (thoracic vertebrae) 为脊柱胸部的 12 块椎骨。

**【观察】**在骨架上观察,椎体从上向下逐渐增大,棘突呈叠瓦状排列。取离体的胸椎,从上、下面和侧面观察,其形态特征为: ①椎体横断面呈心形,比颈椎椎体大,椎体的后外侧上下缘处有肋凹; ②椎孔小而圆; ③横突末端前面有横突肋凹; ④关节突的关节面几呈冠状位; ⑤棘突较长,向后下方倾斜。

### 3. 腰椎 (lumbar vertebrae) 为脊柱腰部的 5 块椎骨。

**【观察】**腰椎观察可见：①椎体粗壮，横断面呈肾形；②椎孔大；③棘突呈板状，水平伸向后方，各棘突的间隙较宽，临床可在此处作腰椎穿刺；④上、下关节突粗大，关节面近矢状位。

「想一想」课后讨论一下颈椎、胸椎、腰椎的关节突关节面呈不同方位有什么实际意义？

4. 骶骨 (sacrum) 由 5 块骶椎融合而成。

5. 尾骨 (coccyx) 由 3~4 块尾椎融合而成。

**【观察】**辨清骶骨的解剖学位置和方位，骶骨呈倒三角形，底向上，宽大，尖向下。盆面凹，较平整，对向盆腔；上缘中份向前隆突，称岬 (promontory)。中部有 4 条横线和 4 对骶前孔。后面粗糙隆凸，对向臀面。正中线上有断续的隆起，称骶正中嵴，嵴两侧有 4 对骶后孔。骶前孔和骶后孔均与骶管相通；骶管是骶椎的椎孔连接而成的，其下端呈“∩”的裂孔，称骶管裂孔 (sacral hiatus)，裂孔两侧有向下突出的骶角 (sacral cornu)，骶管麻醉常以骶角作为标志。骶骨外侧部上宽下窄，上份有耳状面，耳状面的后方凹凸不平为骶粗隆。

「临床连接」骶岬是产科检查产道和测量骨盆大小的重要标志。骶角是骶管麻醉时确认骶管裂孔的体表标志。通常取患者侧卧位，身体屈曲，在骶尾部体表可清楚地触及骶角，两侧底角之间即为骶管裂孔，麻醉药物由此注入骶管。

尾骨是 3~4 块退化的尾椎融合而成。上接骶骨，下端游离为尾骨尖。

### (三) 胸骨和肋骨

1. 胸骨 (sternum) 位于胸前壁正中，可分为柄、体、剑突三部分。

**【观察】**首先在骨架上确认胸骨的解剖学位置和方位，观察胸骨由胸骨柄、胸骨体和剑突三部分组成。胸前正中处的皮下全程都可以触及胸骨。离体的胸骨，胸骨柄和胸骨体是分开的。胸骨柄呈方形骨板，上宽下窄，上缘较厚，其中份为颈静脉切迹，其两侧有锁切迹。柄侧缘接第 1 肋软骨。胸骨体呈长方形骨板，柄与体连接处微向前突，称胸骨角 (sternal angle)，在活体上触摸确认胸骨角。两侧平对第 2 肋，是计数肋骨序数的重要标志；胸骨体外侧缘接第 2~7 肋软骨。剑突扁而薄，形状多变，下端游离。

「临床连接」胸骨属扁骨，内含红骨髓，是临床抽取骨髓的常用部位之一。根据胸骨前骨密质及髓腔厚度，胸骨体上部为最佳穿刺位置。其骨密质最薄，进针阻力小。由于胸骨各部的后骨密质均较前骨密质薄，因此进针切勿过深、以免用力过猛，伤及纵隔结构。胸骨柄由于肌肉和韧带的附着，骨密质较坚实，且老年人胸骨柄骨髓内常为黄骨髓，不宜穿刺。胸骨体下端是胸骨变异发生率最高的部位，加之后方有心脏，故尽量不在此处穿刺。

2. 肋 (ribs) 由肋骨与肋软骨组成，共 12 对。第 1~7 肋称真肋；第 8~10 肋前端借肋软骨与上位肋软骨连接，形成肋弓，称假肋；第 11、12 肋前端游离，称浮肋。

**【观察】**首先在骨性胸廓标本上观察全部肋骨的形态及 12 对肋与脊柱胸椎的关系。确认真肋、假肋和浮肋。然后借助离体的肋骨辨认肋骨的共同形态结构。辨认：肋骨后端膨大的肋头，外侧稍细的肋颈和中间的肋体，肋颈外侧粗糙隆起的肋结节；肋骨内面近下缘有肋沟；体的后份急转处称肋角 (costal angle)。肋体前端接肋软骨。

第 1 肋骨为一形态特殊的肋骨，扁宽而短，无肋角和肋沟。主要辨认其上面的前份近内侧缘处的小突起称前斜角肌结节，其前、后分别是锁骨下动脉沟和锁骨下静脉沟。

### 【思考与练习】

1. 躯干骨由哪些骨组成？



2. 胸骨角位于何处? 有何临床意义?
3. 颈椎、胸椎、腰椎各有何特点?
4. 简述骶骨的形态结构。

### 【名词解释】

1. 椎间孔
2. 胸骨角

## 实验三 颅骨

### 【学习目标】

1. 掌握颅的组成和功能。
2. 掌握脑颅、面颅诸骨的名称、位置。
3. 掌握颅底内、外面观和颅的前面、侧面和上面观的结构。应牢固记忆与血管、神经有关的重要孔裂的名称、位置。
4. 掌握眶、骨性鼻腔的位置、构成及交通。掌握鼻旁窦的位置及开口。
5. 掌握颞下窝、翼腭窝的位置。
6. 熟悉前凶、后凶的位置和闭合时期。
7. 掌握颅骨的体表标志。
8. 了解新生儿颅骨的特点。

### 【实验材料和教具】

1. 染色的颅骨、完整的全颅骨标本。
2. 颅底标本; 颅正中矢状切面标本。
3. 分离的脑颅骨、面颅骨。
4. 新生儿颅骨。
5. 颅骨、整颅模型。
6. 颅骨相关挂图。

### 【特别提示】

1. 颅标本的眶内侧壁、骨性鼻中隔、鼻腔外侧壁的结构非常脆薄, 严禁用手指伸入眼眶、鼻腔内。拿全颅和颅底时, 应用手掌托住颅的下面。观察时, 应仔细小心, 轻拿轻放, 勿损伤。

2. 泪骨、下鼻甲骨、犁骨和舌骨非常小, 防止损坏或丢失。

3. 重点观察学习颅的整体观, 并牢固掌握与血管神经有关的重要孔裂的名称和位置。按照教师的要求, 对照实习指导、图谱, 循序对颅标本进行观察。

### 【实验内容及要点】

颅 (skull) 由 23 块骨组成, 分为后上部的脑颅 (cranium skeleton) 和前下部的面颅 (facial skeleton), 二者以眶上缘与外耳门上缘的连线分界。

#### 一、脑颅骨

由 8 块骨组成, 不成对的有额骨、枕骨、蝶骨、筛骨, 成对的有顶骨和颞骨。

【观察】先在染色整颅和颅底标本上辨认脑颅骨各骨的名称和位置, 然后再简单观察各分离的脑颅骨。8 块脑颅骨围成颅腔, 其顶称颅盖 (calvaria), 从前向后依次由额骨、左、

右顶骨和枕骨组成；颅底的前部是额骨和筛骨，中部是蝶骨，其两侧是颞骨，后方是枕骨。

#### （一）额骨（frontal bone）

位于颅的前上方，分三部分：额鳞、眶部、鼻部。

**【观察】**取离体的额骨，结合整颅和颅的正中矢状切标本观察，额鳞：呈贝壳形扁骨，眉弓深面的空腔称额窦；眶上缘可见眶上孔或眶上切迹。眶部：后伸的平位薄骨板，骨质甚薄，构成眶上壁。鼻部：位于两侧眶部之间，呈马蹄铁形。后面缺口处为筛切迹。

#### （二）筛骨（ethmoid bone）

位于两眶之间，构成鼻腔的上壁和外侧壁。

**【观察】**筛骨为最脆弱的含气骨，只能通过整颅或模型观察。额状切面呈“巾”字形，分三部分：①筛板：为多孔（筛孔）的水平骨板，构成鼻腔的顶，前份有向上伸出的鸡冠。②垂直板：居正中矢状位，自筛板中线下垂，构成骨性鼻中隔上部。③筛骨迷路：左、右成对，在垂直板两侧，由菲薄骨片围成许多小腔（筛窦），其内侧壁构成鼻腔外侧壁，有上鼻甲和中鼻甲。注意区分钩突和上鼻甲、中鼻甲。外侧壁构成眶的内侧壁。

#### （三）蝶骨（sphenoid bone）

位于颅底中央，分体、小翼、大翼和翼突四部分。

**【观察】**在蝶骨标本和模型上观察蝶骨分为蝶骨体、蝶骨小翼、蝶骨大翼、蝶骨翼突四部分。①蝶骨体：上面呈马鞍状，中央凹陷为垂体窝（hypophysial fossa），体内有蝶窦。②蝶骨小翼：根部可见视神经管、视交叉沟。③蝶骨大翼：可分大脑面、眶面和颞面3个面。大翼根部由前向后有圆孔（foramen rotundum）、卵圆孔（foramen ovale）和棘孔（foramen spinosum）。在小翼和大翼之间有眶上裂。④蝶骨翼突（pterygoid process）：位于蝶骨下面，向后敞开成为内侧板和外侧板。翼突根部有翼管向前通翼腭窝。

#### （四）颞骨（temporal bone）

参与构成颅底和颅腔侧壁。

**【观察】**取离体的颞骨观察时，注意解剖学位置和方位。以外耳门为中心分3部分。①鳞部：位于外耳门的前上方，前下部有颞突，与颞骨的颞突形成颞弓。颞突根部下面有下颌窝（mandibular fossa），窝的前缘隆起称关节结节（articular tubercle）。②鼓部：位于下颌窝的后方，从前、下、后三面围绕外耳道。③岩部：呈三棱锥形，前上面中部有一弓状隆起，其外侧为鼓室盖；前面近尖处有一浅凹为三叉神经压迹。后面中央部有内耳门。下面中央部有颈动脉管外口，在岩部尖处形成颈动脉管内口；外口的后方为颈静脉窝，后外侧有细长的茎突（styloid process）。岩部后份有肥厚的乳突（mastoid process），二者根部有茎乳孔（stylomastoid foramen）。乳突内有空腔称乳突小房。

#### （五）枕骨（occipital bone）

位于颅的后下部，呈瓦瓢状。最显著的是其前下部的枕骨大孔（foramen magnum），以此孔分四部，后为鳞部，前为基底部，两侧为侧部。侧部的下方有枕髁。

#### （六）顶骨（parietal bone）

位于颅顶中部，左、右成对。呈四边形，外隆内凹。

#### 二、面颅骨

面颅有15块。成对的有上颌骨、腭骨、颧骨、鼻骨、泪骨及下鼻甲，不成对的有犁骨、下颌骨和舌骨，它们围成眶腔、鼻腔和口腔。

**【观察】**在染色整颅、颅的矢状断面标本辨别各面颅骨的位置。上颌骨位于面颅的中部，

以其为中心观察其他成对的面颅骨：上颌骨的内上接鼻骨，上方是泪骨，外侧接颧骨，内侧邻接下鼻甲骨，后方邻接腭骨。不成对的面颅骨：在鼻腔内或者颅矢状断面带有鼻中隔的标本上观察犁骨。下颌骨是面颅最大的一块骨，舌骨不在颅上，取盒装标本或游离舌骨标本确认舌骨体、大角和小角。然后观察以下各骨。

### （一）上颌骨（maxilla）

分1体和4个突。

**【观察】**取离体的上颌骨观察，上颌体呈三面锥体形，内含上颌窦。前面上份有眶下孔。眶面构成眶的下壁，有眶下沟，向前下通眶下管。在眶面用一细铜丝探查眶下沟、眶下管、眶下孔。鼻面上有较大的上颌窦裂孔。额突突向上方。牙槽突由体向下伸出。颧突伸向外侧。腭突向内侧伸出，组成骨腭前份。探查切牙孔。

### （二）腭骨（palatine bone）

**【观察】**在矢状断面颅标本上观察，腭骨呈“L”形，分水平板和垂直板两部，水平板组成骨腭的后份，垂直板构成鼻腔外侧壁的后份。观察腭骨与蝶骨相邻接，以及二者间蝶腭孔的构成。

### （三）下颌骨（mandible）

分1体2支。

**【观察】**在离体的下颌骨上辨认：①下颌体：呈弓状骨板，有上、下两缘及内、外两面，下缘为下颌底；上缘为牙槽弓，体外面正中凸向前为颏隆凸，其前外侧有一对颏孔，体内面正中有两对颏棘，其下外方为二腹肌窝。②下颌支：为体后方上耸的方形骨板，末端前方有突起为冠突，后方有突起为髁突。髁突上端膨大为下颌头，头下方较细处为下颌颈，两突之间为下颌切迹。下颌支后缘与下颌底相交处为下颌角。下颌支内面中央有下颌孔。

## 三、颅的整体观

### （一）颅顶面观

**【观察】**前窄后宽。顶骨中央最隆突处称顶结节。额骨和两侧顶骨连接构成冠状缝，两侧顶骨连接为矢状缝，矢状缝后份的两侧常有一小孔，称顶孔。两侧顶骨与枕骨连接成人字缝。

### （二）颅后面观

**【观察】**最突出部是枕外隆凸。隆凸向两侧有上项线，其下方有与之平行的下项线。

### （三）颅顶内面观

**【观察】**观察颅盖内面：正中线上有上矢状窦沟，上矢状窦沟两侧有颗粒小凹。颅盖的两侧部有树枝状的脑膜中动脉沟和脑回压迹。

### （四）颅底内面观

呈阶梯状，分别称颅前、中、后窝。

**【观察】**取颅底标本和模型，对照观察。颅底内面有许多孔、裂、沟、管等，须按照一定的顺序来观察，找出规律来理解和记忆。

1. 颅前窝（anterior cranial fossa）由额骨眶部、筛骨筛板和蝶骨小翼构成。在正中线上从前向后观察，有额嵴、盲孔、鸡冠等结构。筛板上有筛孔通鼻腔。

2. 颅中窝（middle cranial fossa）由蝶骨体及大翼、颞骨岩部的前面构成。中央是蝶骨体，体的上面是垂体窝，此窝前方有横行的交叉前沟；窝前外侧有视神经管，管口外侧有前床突。窝后方的骨隆起是鞍背，垂体窝和鞍背等合称为蝶鞍；其两侧的浅沟是颈动脉沟，