



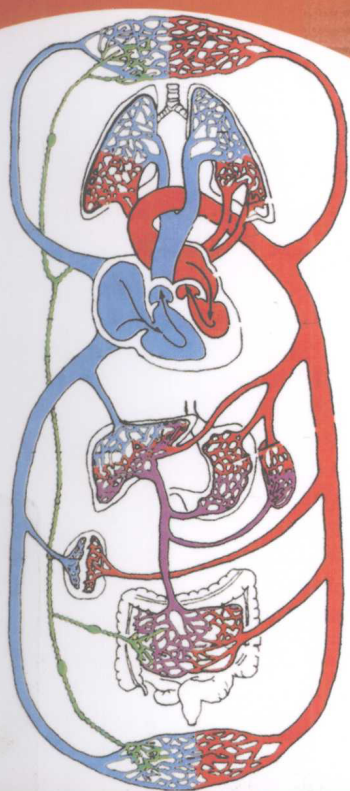
中国科学院教材建设专家委员会规划教材

全国高等医药院校规划教材

供临床、预防、基础、护理、影像、检验、麻醉、中西医结合、  
口腔、药学、法医等专业使用

# 系统解剖学

康健 主编



科学出版社

www.sciencep.com



附数字光盘

中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等医药院校规划教材

供临床、预防、基础、护理、影像、检验、麻醉、中西医结合、口腔、药学、  
法医等专业使用

# 系统解剖学

科学出版社

北京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

## 内 容 简 介

为了适应医学教育改革和发展的需要,根据全国5年制医学生的培养目标编写本教材。全书分为运动系统、内脏学、脉管系统、感觉器、神经系统和内分泌系统共五篇21章。在内容方面除了借鉴国内外同类教材的优点外,力求做到科学性、先进性和适用性的统一。在编写形式方面,增加了知识框、专业英文名词含量、中英文图注、英文小结和临床联系等。

本书适用于全国高等医药院校5年制临床医学、医学影像学、口腔医学、麻醉学、法医学、预防医学、护理学等专业学生使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

系统解剖学 / 康健主编. —北京:科学出版社,2009  
(中国科学院教材建设专家委员会规划教材·全国高等医药院校规划教材)  
ISBN 978-7-03-026448-0

I. 系… II. 康… III. 系统解剖学-医学院校-教材 IV. R322

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第011002号

策划编辑:李国红 邹梦娜 / 责任编辑:邹梦娜 李国红 / 责任校对:包志虹  
责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009年12月第一版 开本:850×1168 1/16

2009年12月第一次印刷 印张:23

印数:1—8 000 字数:662 000

定价:69.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 前 言

为了适应新形势下医学教育改革和发展的需要,为全国高等医药院校 5 年制学生提供合适的《系统解剖学》教材,由川北医学院负责组织全国 10 多所高等医药院校的解剖学专家教授编写了本教材。本教材定位于培养我国 5 年制高等医药本科学生这一特定的对象和培养目标,力争做到教师好教,学生好学,学时适宜,理念创新和编写新颖,并保证质量。

本教材共分五篇 21 章,为了增强教材的适用性,在内容方面除了借鉴国内外同类教材的优点外,根据 5 年制本科学生的实际情况,总结多年 5 年制本学科教学经验,以学生为中心,以少而精为原则,突出重点,文字简练易懂,便于学生理解和自学;适当反映近年来解剖科学所取得的新进展。同时,我们在教材编写中增加了知识框和知识扩展框:在每章内容前面,提出学习本章知识应达到的目的要求;在一些知识点后面,提出一些与本章知识有关的临床应用,使解剖知识密切联系临床实际,以培养学生的学习兴趣和思维方法,并提高学生分析问题和解决问题的能力。为了促进双语教学,在重要解剖名词后面附有英文名词,插图用中英文图注,每章末有英文小结。为了做到“以人为本”,方便学生复习和自学,我们同时出版了与此教材相匹配的有特色的《系统解剖学教学光盘》。

本教材的编委来自全国 11 所高等医药院校解剖学专家教授,他们常年工作在解剖教学的第一线,本教材的完成是大家共同努力的结果。在此,主编衷心感谢全书各编委单位的领导、各专家编委、科学出版社领导以及编审人员对编写工作的大力支持和帮助;感谢川北医学院贾飞云、曹俊芳二位老师为教材配制动画课件。

我们衷心希望本教材能够适应全国 5 年制高等医药院校学生教学的实际需要,符合新形势下教育改革和发展的要求。但由于我们的知识水平有限,遗漏和不足之处在所难免,敬请同行和医学生提出宝贵意见,以便为今后再版时提供依据和参考。

康 健

2009 年 9 月



# 目 录

绪论 .....	(1)
----------	-----

## 第一篇 运动系统

<b>第1章 骨学</b> .....	(5)
第一节 总论 .....	(5)
第二节 中轴骨 .....	(9)
第三节 四肢骨 .....	(24)
<b>第2章 关节学</b> .....	(33)
第一节 总论 .....	(33)
第二节 躯干骨的连结 .....	(37)
第三节 颅骨的连结 .....	(42)
第四节 四肢骨连结 .....	(43)
<b>第3章 肌学</b> .....	(55)
第一节 总论 .....	(55)
第二节 头肌 .....	(58)
第三节 颈肌 .....	(60)
第四节 躯干肌 .....	(63)
第五节 上肢肌 .....	(70)
第六节 下肢肌 .....	(78)
第七节 体表的肌性标志 .....	(86)

## 第二篇 内 脏 学

<b>第4章 总论</b> .....	(87)
<b>第5章 消化系统</b> .....	(90)
第一节 口腔 .....	(90)
第二节 咽 .....	(95)
第三节 食管 .....	(97)
第四节 胃 .....	(97)
第五节 小肠 .....	(99)
第六节 大肠 .....	(101)
第七节 肝 .....	(104)
第八节 胰 .....	(108)
<b>第6章 呼吸系统</b> .....	(111)
第一节 鼻 .....	(111)
第二节 喉 .....	(114)
第三节 气管与支气管 .....	(118)
第四节 肺 .....	(119)

第五节 胸膜 .....	(121)
第六节 纵隔 .....	(122)
<b>第7章 泌尿系统</b> .....	(124)
第一节 肾 .....	(124)
第二节 输尿管 .....	(128)
第三节 膀胱 .....	(129)
第四节 尿道 .....	(130)
<b>第8章 男性生殖系统</b> .....	(132)
第一节 男性内生殖器 .....	(132)
第二节 男性外生殖器 .....	(136)
第三节 男性尿道 .....	(139)
<b>第9章 女性生殖系统</b> .....	(140)
第一节 女性内生殖器 .....	(141)
第二节 女性外生殖器 .....	(145)
附 乳房 .....	(146)
附 会阴 .....	(148)
<b>第10章 腹膜</b> .....	(153)

### 第三篇 脉管系统

<b>第11章 心血管系统</b> .....	(160)
第一节 总论 .....	(160)
第二节 心 .....	(163)
第三节 动脉 .....	(175)
第四节 静脉 .....	(190)
<b>第12章 淋巴系统</b> .....	(200)
第一节 总论 .....	(200)
第二节 淋巴导管 .....	(202)
第三节 淋巴结的位置和淋巴引流范围 .....	(203)
第四节 部分器官的淋巴引流 .....	(209)
第五节 胸腺 .....	(210)
第六节 脾 .....	(210)

### 第四篇 感觉器

<b>第13章 总论</b> .....	(212)
<b>第14章 视器</b> .....	(213)
第一节 眼球 .....	(213)
第二节 眼副器 .....	(216)
第三节 眼的血管和神经 .....	(219)
<b>第15章 前庭蜗器</b> .....	(222)
第一节 外耳 .....	(222)
第二节 中耳 .....	(223)
第三节 内耳 .....	(225)

**第五篇 神经系统和内分泌系统**

<b>第 16 章 神经系统总论</b> .....	(230)
<b>第 17 章 中枢神经系统</b> .....	(236)
第一节 脊髓 .....	(236)
第二节 脑 .....	(243)
<b>第 18 章 周围神经系统</b> .....	(277)
第一节 脊神经 .....	(277)
第二节 脑神经 .....	(288)
第三节 内脏神经系统 .....	(303)
<b>第 19 章 神经系统的传导通路</b> .....	(315)
第一节 感觉传导通路 .....	(315)
第二节 运动传导通路 .....	(321)
<b>第 20 章 脑和脊髓的被膜、血管和脑脊液循环</b> .....	(327)
第一节 脑和脊髓的被膜 .....	(327)
第二节 脑和脊髓的血管 .....	(330)
第三节 脑脊液及其循环 .....	(335)
第四节 脑屏障 .....	(336)
<b>第 21 章 内分泌系统</b> .....	(338)
<b>参考文献</b> .....	(342)
<b>中英文名词对照索引</b> .....	(343)

# 绪论

## 学习目的

掌握:①系统解剖学的定义、内容、重要性及学习方法;②解剖学姿势、体的轴、面及方位术语。

## 一、系统解剖学的定义和重要性

**系统解剖学** systematic anatomy 是按人体功能系统(如运动系统、内脏系统、脉管系统、神经系统等)学习人体各器官结构的正常形态、位置、血供、神经支配、生长发育规律及其功能的一门科学,是医学课程中重要的基础课之一。医学生只有在掌握人体正常形态结构的基础上,才能在后续课程(包括局部解剖学)中进一步理解人体的生理功能和病理发展过程,逐步培养判断人体正常与异常、对疾病进行正确诊断和治疗的能力。

在数百年甚至上千年的解剖学发展过程中,经过数代学者的努力,绝大多数人体结构都有了统一规范的解剖学名词,它们为当今所有的医学名词提供了坚实的基础。在学习系统解剖学的过程中,医学生将面临所有的人体结构,掌握人体结构的解剖学名词,逐渐培养自己熟练运用解剖学名词和解剖学对结构描述的方法与同行交流的能力,也为系统解剖学重要的学习内容。

## 二、人体解剖学发展简史

人体解剖学是一门比较古老的形态科学,凝聚着人们大量的辛勤劳动,像其他科学一样,也在不断地发生变化。早在公元前 400 多年以前,我国第一部医学巨著《内经》中就有对人体结构方面的论述。在古希腊,“现代医学之父”Hippocrates(460~377 B. C.)丰富的医学著作中也有解剖学方面的内容。哲学家和动物学家 Aristotle(384~322 B. C.)做过许多动物解剖。Galen(130~200 A. D.)将前人的解剖学记载系统化,在巨著《医经》中有较完整的解剖学叙述。虽然

他的依据都是动物解剖资料,错误较多,仍在当时被大家作为解剖学教科书,并使解剖学受其影响长达 1300 多年,至今解剖学中尚有许多名词来源于 Galen 的著作。

在 15 世纪欧洲文艺复兴时期,Andreas Vesalius(1514~1564)冒着被宗教迫害的危险,大量解剖尸体,根据自己解剖的第一手资料出版了 7 册《人体结构学》(De Fabrica Corporis Humani),系统完善地记述了人体器官的形态结构。19 世纪,现代医学快速发展,一些疾病得到有效控制,合法获得尸体和进行解剖学研究得到社会和学术界的认可,人体解剖学研究为充实医学知识、促进医学发展的作用受到普遍称赞。此时解剖学家所研究的内容和领域也远远超过了解剖尸体,仅仅肉眼观察的范围。

到了 20 世纪初,随着医学研究领域的专业化和技术手段的不断发展,人体解剖学的研究范围也逐步延伸,一些新的分支出现并独立成为新的学科,如组织学 histology,细胞学 cytology,胚胎学 embryology,发育生物学 developmental biology,神经生物学 neurobiology 等等。现代人体解剖学越来越关注活的人体结构,关心人体结构的发生、发育、成熟、生殖、衰老和直至死亡的动态过程。同时,人体解剖学与生物化学、分子生物学、分子遗传学和生理学等学科联系越来越密切,各学科的发展相互促进,使人类可从不同角度和不同水平达到自我认识。

## 三、人体解剖学的分科

狭义的人体解剖学又常被称为**大体解剖学** gross anatomy,仅限于切割、肉眼观察和记述人体的结构特征,以探讨它们的功能。根据学习方法和手段的不同,我国医学院校常将人体解剖学内容分为系统解剖学和局部解剖学。**系统解剖学** systemic anatomy 是按照人体各系统(如骨骼系统、消化系统、神经系统等)来学习人体器官的形态构造。**局部解剖学** regional anatomy 是在学习了系统解剖学之后,就人体的某一局部,由浅至深侧重学习其组成结构相互位置、毗邻关系的

人体解剖学。两者同样主要用肉眼观察人体的结构,但各自强调的方面有所不同。它们是医学生不断深入认识人体结构的两个阶段,互为补充,能从不同的角度增强医学生对人体结构的理解和记忆深度,同时也促进培养学生分析归纳的能力。

由于研究角度和目的不同,人体解剖学又分出若干门类。如从外科应用角度研究人体结构的应用解剖学 applied anatomy 或外科解剖学 surgical anatomy;联系 B 超、计算机断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)应用,研究人体各局部或器官断面形态特点的断层解剖学 sectional anatomy;研究人体器官体表投影特点的表面解剖学 surface anatomy;运用 X 线摄影技术研究人体器官形态的 X 线解剖学 X-ray anatomy;研究个体生长发育、器官年龄变化的年龄解剖学 age-specific anatomy 等等。

#### 四、人体的结构

构成人体的基本单位是细胞。许多来源、功能相似的细胞结合起来构成组织。人体的组织可分为四大类,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同组织组合成具有一定形态和功能的结构称器官,如:胃、肝、心、肌、脑、眼等。若干器官组合起来完成一定的生理功能,构成系统。人体由九大系统组成:运动系统(骨学、关节学、肌学)、内脏学(消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统)、脉管系统(心血管系统、淋巴系统)、感觉器(视器、前庭蜗器)、神经系统(中枢神经系统、周围神经系统)和内分泌系统。

为了学习方便,通常将人体分为 5 个部分,即:头部 head、颈部 neck、躯干部 trunk、上肢 upper limb 和下肢 lower limb。头部可进一步分为颅、面部,颈部分为颈、项部,躯干部可分为背部、胸部、腹部、盆部和会阴部,上肢可分为肩部、臂部、前臂和手,下肢可分髋部、股部、小腿和足。

#### 五、人体解剖学的基本术语

在描述人体结构的位置关系时,为避免混乱,必须使用国际上通用的统一标准姿势,这一标准姿势亦称为解剖学姿势,在整个医学界都是通用的。在此姿势的基础上,再使用统一的方位术语来描述人体各结构的位置关系。必须牢记:无论标本、模型或临床上处于任何体位的病人,

都必须按照解剖学姿势描述人体结构,以免产生误解或引发医疗差错。

#### (一) 解剖学姿势

**解剖学姿势** anatomical position 是人体直立,两眼平视前方,上肢在躯干两侧自然下垂,手掌向前,两足并拢,趾尖向前。

#### (二) 方位术语

在解剖学姿势下,要正确描述各器官或结构的方位及相互的位置关系,必须有统一的方位术语。

上 superior 和下 inferior,用于描述器官或结构距颅顶或足底的相对远近关系。凡距颅顶近的为上,距足底近的为下。如眼位于鼻的上方,口位于鼻的下方。为了与比较解剖学统一,也可用颅侧 cranial 和尾侧 caudal 作为对应。

前 anterior(或腹侧 ventral)和后 posterior(或背侧 dorsal),是指距身体前、后面相对远近的关系。凡距身体腹面近者为前,距背面近者为后。腹侧和背侧这组术语可通用于人体和四足动物。

内侧 medial 和外侧 lateral,用于描述结构与正中面的相对距离关系。如眼在位于鼻的外侧,而在耳的内侧。

内 internal 和外 external,与内侧和外侧不同,是用于表示与体腔或器官空腔的相互位置关系,近内腔的为内,远离内腔的为外。

浅 superficial 和深 deep,指与皮肤表面的相对距离关系,离皮肤近者为浅,反之为深。

在四肢,上又称为近侧 proximal,下称为远侧 distal。上肢的尺侧 ulnar 与桡侧 radial 和下肢的胫侧 tibial 与腓侧 fibular,相当于内侧和与外侧,是根据前臂和小腿的相应骨—尺骨、桡骨与胫骨、腓骨而来的。

#### (三) 轴和面

为了准确表达和理解人体在标准姿势下关节运动或器官的形态位置,人体可设计互相垂直的三种轴和三种面(图 0-1)。

##### 1. 轴

(1) **垂直轴** vertical axis:为上下方向与身体长轴平行,与地面垂直的轴。

(2) **矢状轴** sagittal axis:为前后方向与身体长轴垂直的轴。

(3) **冠状轴** coronal axis:为左右方向与身体长轴垂直的轴。



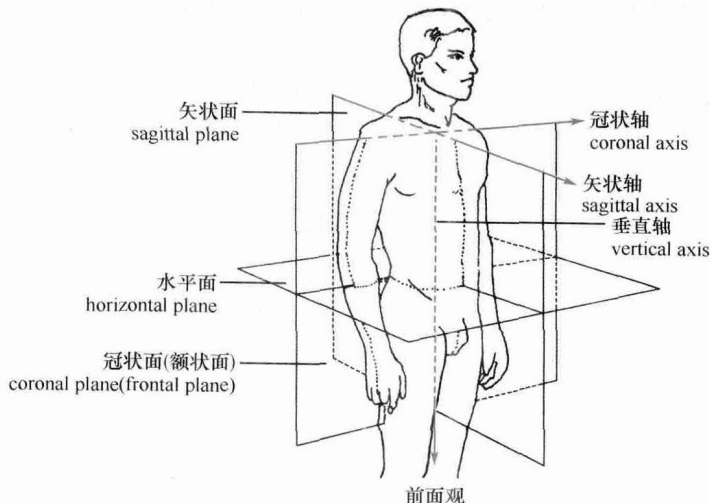


图 0-1 人体的轴和面

## 2. 面

(1) **矢状面** sagittal plane: 是沿矢状轴方向将人体分为左、右两部分的剖面。通过人体正中的矢状面(分人体为左、右相等的两半)称为**正中矢状面** median plane。

(2) **冠状面** coronal plane: 又称**额状面** frontal plane, 是沿冠状轴方向将人体分为前、后两部分的剖面。

(3) **水平面** horizontal plane: 又称**横切面** transverse plane, 与地平面平行, 与上述两种面相互垂直, 此面将人体分为上、下两部分。

## 六、系统解剖学的学习方法

学习系统解剖学有很多方面值得注意。除了自己用手、用眼辨认各结构器官的形态特征, 做到书本知识与实物标本相结合之外, 还要理解所听到的、读到的、看到的、摸到的和感受到的, 并在理解的基础上记忆。另一方面, 作为低年级的医学生, 从学习系统解剖学开始, 就要练习用标准的解剖学术语来描述人体结构器官, 做到能运用已掌握的知识经口或笔与同行交流。

在学习过程中, 还须具备以下几个基本观点。

1. **进化的观点** 人类是在漫长岁月中由单细胞进化发展而来的, 现代人也在重复由单细胞逐步发育而成的过程。人体胚胎在发育过程中受内在环境(如基因等遗传因素)和外部环境(如母体的健康状况、生活条件、劳动条件等)的影响, 导致人体相互之间在外形、内部结构方面有

差异, 甚至可能出现: ①返祖现象, 如多乳、有尾、毛人等; ②胚胎发育不全, 如缺肾、无肢、无脑等; ③发育停滞, 如隐睾、兔唇等; ④发育异常, 如双输尿管、马蹄肾等。

2. **发育、成熟和衰老的观点** 出生后, 在内在环境(如基因等遗传因素)和外部环境(如生活条件、自然条件、劳动条件等)的影响下, 人体随着时间的推移, 逐步经历发育、成熟、衰老最终死亡的过程。这样导致复杂的人体结构有时空的不稳定性, 同一个体在不同时间有外形和内部结构的差异。学习人体解剖学的最终目的, 是要掌握具有生命活力的人体结构、形态特点及其与之对应的功能, 解剖学实验室显示的标本, 为遗体捐献者过世一瞬间结构器官的结构特点, 同学们要将不同的标本进行比较, 掌握不同年龄人体结构的特点, 也是学习人体解剖学的目的之一。

3. **结构与机能相适应的观点** 每个器官的形态结构是其机能活动的物质基础, 机能的变化影响器官形态结构的改变, 形态结构的变化也必然导致机能的改变。因此, 形态与机能两者既相互联系又相互制约。人体的形态结构除由遗传基因的内在因素决定外, 还与周围环境及机能活动密切相关。例如, 通过在生理范围内适当地增加机能活动, 将使器官组织发生有益于身体健康和增强体质变化, 而长期卧床则会使肌肉萎缩、骨质疏松。

4. **系统与整体统一的观点** 人体是个统一的整体, 虽然可以分为若干器官、系统进行学习研究, 但任何一个器官或系统都是整体不可分割的一部分。各器官之间、各系统之间在结构和功

能上是相互联系和相互影响的。在学习中,要掌握每一块(条)骨、韧带、肌肉、血管、神经和每一器官的形态特点和功能,要掌握各个系统所有结构在完成某一特定功能的连续性和完整性。待学完系统解剖学时,还力求能将各系统在结构、功能方面联系起来。例如,不但会把全身的脉管系统连接起来,并能将循环系统的功能与消化、呼吸等系统的功能联系起来,掌握它们结构上、功能上的联系。

5. 理论联系实际的观点 学习人体解剖学的目的就是更好地认识人体,同时为学习其他医学课程和临床实践打好基础。切忌盲目注意细节,死记硬背,应将从尸体标本上获得的知识与活体联系起来。在学习人体解剖学课程中,可以在自己的身上打摸所学的骨性体表标志,相互之间观望体表所能看到的结构,并逐步学会用解剖学知识去解释、解决防治疾病的一些问题。

当然,教师在授课时常常联系一些临床问题,其目的是强调某些结构在临床实践的重要性,并不是超越阶段去探讨临床问题。

## 七、人体器官的变异与畸形

### (一) 体形

因家族遗传因素、发育情况及生活环境等的不同,人有高矮、胖瘦之分,其内部器官的形态与位置也有一定的差异。一般可将人分为三种体形:

1. 瘦长型 身体细长,肋骨倾斜度大,胸围

大于腹围,肌较纤细,心窄而长,胃长而下垂。

2. 矮胖型 颈短而粗,肋骨位置趋于水平,下肢较短,肌粗壮,心宽而趋于水平位,胃短而横列于腹上部。

3. 适中型 各种情况居于上述两型之间。

### (二) 变异

人体的结构基本相同,但各器官的形态、大小、位置,神经血管的分支、行程、配布等,在个体之间仍有不同。解剖学教科书(包括系统解剖学和局部解剖学)对结构与器官的描述,是根据统计学方法处理体质调查资料的结果,用以表达大多数的情况(约占50%左右),即所谓的正常。但任何一种对人体结构的描述并不完全适合所有个体,这就是个体之间的差异。有的差异不同于大多数,甚至偏离所谓“正常范围”,如某一动脉的起点不同于记载并具有特殊的行程、某肌具有多余的起点或完全缺失、器官处于超常的位置,但这些变化不影响结构的正常功能,被称为变异。

### (三) 畸形

一般指因遗传或环境因素导致胚胎发育时期出现的器质性改变,如唇裂、缺肾、缺肢、多指(趾)、内脏反位等,有的畸形也可能正常生活多年而不被发现。出生后的病患或手术、外伤等也可导致畸形。

(羊惠君)

# 第一篇 运动系统

**运动系统** locomotor system 由骨、关节和骨骼肌三部分组成,运动系统的器官约占成人体重的60%。在神经系统的调节和其他各系统的配合下,运动系统具有支持、保护和运动的功能。

全身各骨通过关节相连形成骨骼。骨骼构成了人体的支架,与肌共同赋予人体的基本形态,并构成体腔的壁,以支持和保护脑、心、肺、

肝、脾等器官。如颅支持和保护脑,胸廓支持和保护心、肺、肝、脾等。骨骼肌附着于骨,在神经系统支配下收缩和舒张,收缩时牵引骨通过关节产生运动。在运动中骨起杠杆作用,关节为运动的枢纽,骨骼肌则是动力器官。因此,骨骼肌是运动的主动部分,而骨和关节是运动的被动部分。

## 第 1 章 骨 学

### 学习目的

掌握:①骨的形态分类及骨的构造;②躯干骨的组成,椎骨的一般形态结构和各部椎骨的结构特点,骶骨、胸骨和肋骨的一般形态结构;③颅的组成和各颅骨的名称、位置,颅的各面观;④上、下肢的组成、位置、数目及肩胛骨、肱骨、挠骨、尺骨、腕骨、股骨、胫骨的形态结构。

### 第一节 总 论

**骨** bone 是一种器官,主要由骨组织构成。每一块骨都具有一定的形态、构造和功能,外被骨膜,内容骨髓,含有丰富的血管、淋巴管及神经,能不断地进行新陈代谢和生长发育,并有改建、修复和再生的能力。经常锻炼可促进骨的良好发育和生长,长期废用则会出现骨质疏松。骨基质中有大量的钙盐和磷酸盐沉积,是人体钙、磷的储备库,参与体内钙、磷代谢。骨髓还有造血功能。

#### 一、骨的形态分类

成人有206块骨(图1-1),约占体重的1/5。按部位,可分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分。

前二者统称为**中轴骨**。按形态,骨可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨四类(图1-2)。

#### (一) 长骨

**长骨** long bone 呈长管状,分布于四肢,分一体两端。体又称**骨干** diaphysis shaft,骨质致密,内有空腔称**髓腔** medullary cavity,容纳骨髓。骨干表面有1~2个血管出入的孔称**滋养孔** nutrient foramen。两端膨大称**骺** epiphysis,骺上有光滑的关节面,活体时被关节软骨覆盖。骨干与骺相连的部分称**干骺端** metaphysis,幼年时保留一片软骨称**骺软骨** epiphyseal cartilage。骺软骨的细胞不断分裂繁殖和骨化,使骨不断加长。成年后,骺软骨全部骨化,骨干与骺融合为一体,在原来骺软骨部位留下一痕迹为**骺线** epiphyseal line。

#### (二) 短骨

**短骨** short bone 呈立方形,多成群分布于承受压力较大而运动复杂的部位,如腕骨和跗骨。

#### (三) 扁骨

**扁骨** flat bone 呈板状,主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁,起保护腔内器官的作用,如颅盖骨、胸骨和肋骨。

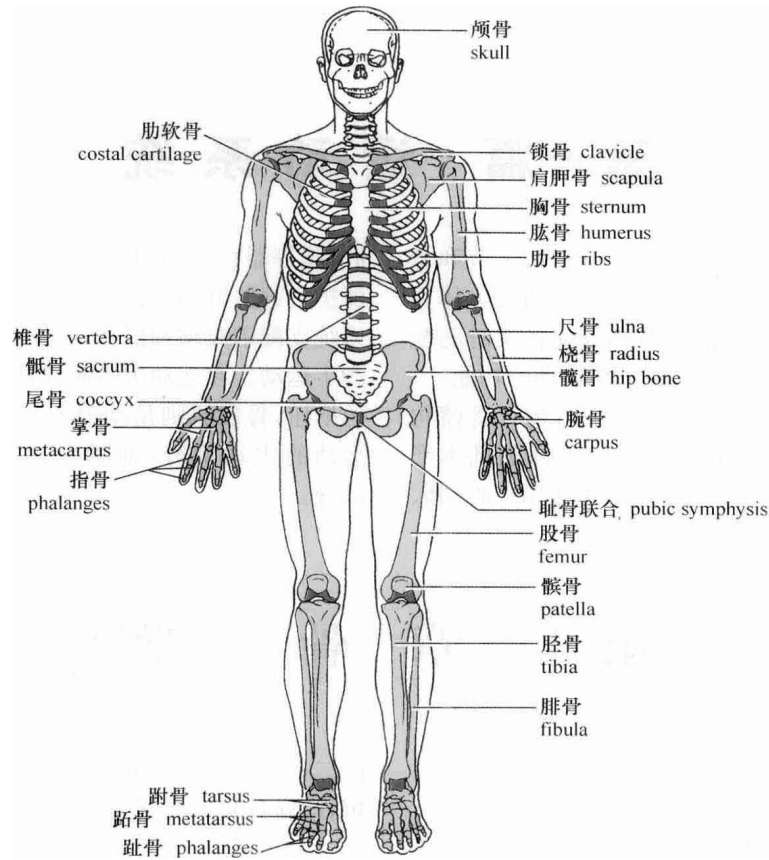


图 1-1 全身骨骼

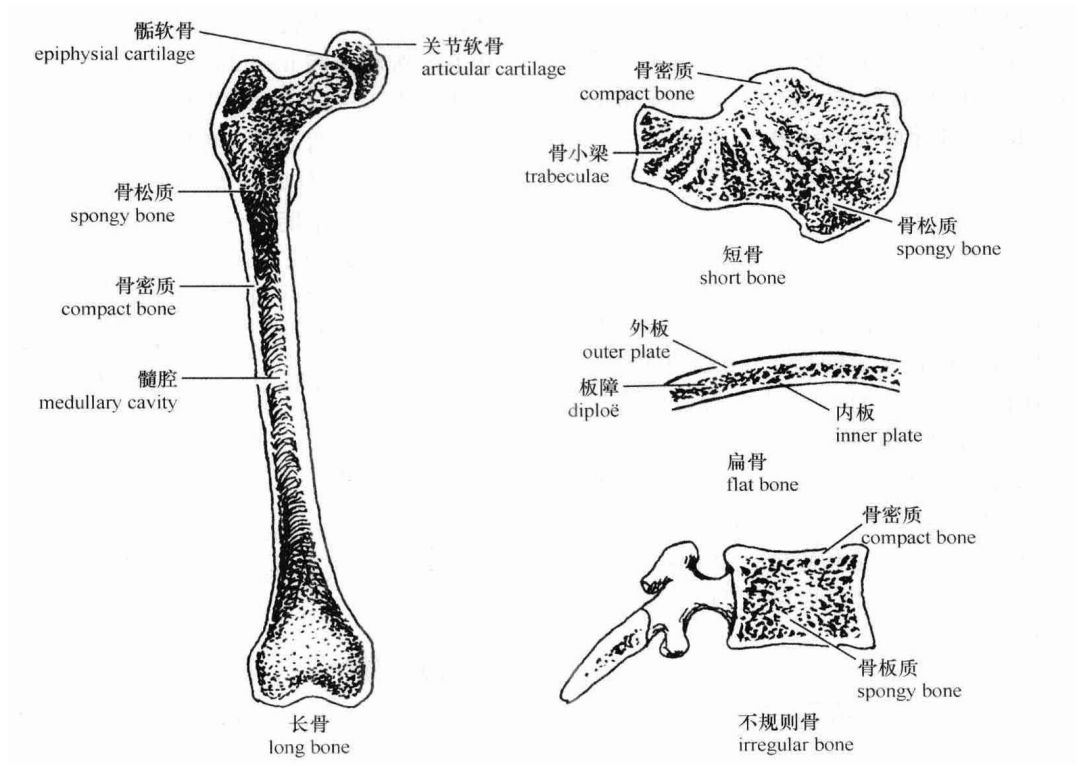


图 1-2 骨的形态及构造

## (四) 不规则骨

不规则骨 irregular bone 形状不规则,如椎骨、筛骨。有些不规则骨内有含气的腔称含气骨 pneumatic bone,如上颌骨、蝶骨。

此外,位于某些肌腱内的颗粒状小骨称籽骨 sesamoid bone,在运动中起减少摩擦和改变肌牵引方向的作用,髌骨是人体最大的籽骨。

## 二、骨的表面形态

骨的表面常因肌肉牵拉或血管、神经的走行以及邻近器官的接触等影响,而形成不同的表面形态。在解剖学描述中,常依其形态而赋予一定的名称。

### (一) 骨的突起

骨面上突然高起的部分称突 process,尖锐而小的突起称棘 spine;基底较广的突起称隆起 eminence;粗糙的隆起称粗隆 tuberosity;小而圆的粗隆称结节 tubercle,细长形的锐缘称嵴 crest,低而粗涩的长形隆起称线 line。这些突起常与肌、腱和韧带的附着有关。

### (二) 骨的凹陷

骨面上大的凹陷称窝 fossa,小的凹陷称凹 fovea 或小凹 foveola;长形的凹陷称沟 sulcus,浅的凹陷称压迹 impression。这些凹陷与受邻近器官的压迫有关。

### (三) 骨的空腔

骨内的空腔称腔 cavity、窦 sinus 或房 antrum,小的空腔称小房 cellules,长形的空腔称管 canal 或道 meatus。腔或管的开口称口 aperture 或孔 foramen,不整齐的口称裂孔 hiatus。这些空腔与容纳某些结构或与通过某些结构有关。

### (四) 骨端的膨大

较圆者称头 head 或小头 capitulum,常参与组成关节。头下略细的部分称颈 neck。椭圆形的膨大称髁 condyle,髁上的突出部分称上髁 epicondyle。头与髁常具有关节面,上髁则往往有韧带或肌的附着。

此外,平滑的骨面称面 surface,骨的边缘称缘 border,边缘上的缺陷称切迹 notch。

## 三、骨的构造与功能

骨主要由骨质、骨膜、骨髓构成,此外还有血管、淋巴管和神经(图 1-3)。

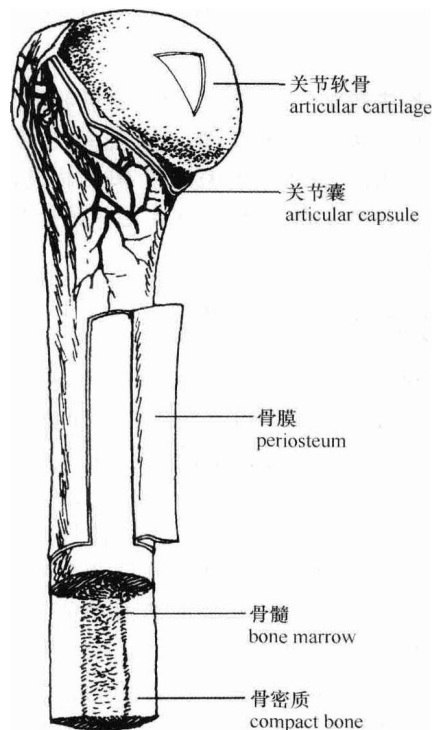


图 1-3 长骨的构造

### (一) 骨质

骨质 bony substance 是骨的主要组成部分,由骨组织构成,分骨密质和骨松质。骨密质 compact bone,质地致密,耐压性较大,分布于骨的表面。骨松质 spongy bone,呈海绵状,由相互交织的骨小梁排列而成,分布于骨的内部。骨小梁的排列与骨所承受的压力和张力方向一致,因而能承受较大的重量。颅盖骨表层的密质,分别称外板和内板(图 1-2),内、外板之间的松质称板障 diploë,有板障静脉通过。

### (二) 骨膜

骨膜 periosteum 覆盖在除关节面以外的新鲜骨的表面,由致密结缔组织构成,含有丰富的神经、血管和淋巴管,对骨的营养、再生和感觉有重要作用。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,使之固着于骨面;内层疏松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,



幼年期功能非常活跃,直接参与骨的生成;到成年时则转为静止状态,但是,一旦发生骨损伤,如骨折,骨膜又重新恢复其功能,参与骨折端的修复愈合。衬覆在骨髓腔内面和骨松质间隙内的骨膜称**骨内膜** endosteum,是非薄的结缔组织,也含有成骨细胞和破骨细胞,有造骨和破骨的功能。

**临床意义** 成年人一旦发生骨折,骨膜的成骨功能又重新活跃,促进骨折端的修复愈合。因此,骨折手术时应尽量保护骨膜,如骨膜剥离太多或损伤过大,可发生骨折愈合困难或出现骨坏死。

### (三) 骨髓

**骨髓** bone marrow 充填于骨髓腔和骨松质间隙内,分为红骨髓和黄骨髓。**红骨髓** red bone marrow 含有不同发育阶段的红细胞和某些白细胞,呈红色,有造血功能,胎儿和幼儿的骨髓全是红骨髓。5岁以后,位于长骨骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替,呈黄色称**黄骨髓** yellow bone marrow,失去了造血功能。但在慢性长期失血或重度贫血时,黄骨髓可转变为红骨髓,恢复其造血功能。长骨的骺、短骨、扁骨和不规则骨等骨松质内的骨髓,终生都是红骨髓。

**临床意义** 临床上常选髂前上棘、髂嵴等处进行骨髓穿刺,检查骨髓象,以诊断某些血液系统疾病。

### (四) 骨的血管、淋巴管和神经

1. **血管** blood vessel 长骨的动脉包括滋养动脉、干骺端动脉及骨膜动脉等,上述动脉均有静脉伴行。滋养动脉是长骨的主要动脉,一般有1~2支,多在骨干中段斜穿滋养孔进入骨髓腔。不规则骨、扁骨和短骨的动脉来自骨膜动脉或滋养动脉。

2. **淋巴管** lymphatic vessel 骨膜的淋巴管很丰富,但骨的淋巴管是否存在,尚有争议。

3. **神经** nerve 骨的神经常伴随血管进入骨内,骨膜的神经最丰富,对张力和撕扯的刺激较为敏感,故骨脓肿或骨折常引起剧烈疼痛。

## 四、骨质的化学成分和物理性质

骨质由有机质和无机质组成。有机质主要

是骨胶原纤维束和粘多糖蛋白等,使骨具有弹性和韧性而构成骨的支架。无机质主要是碱性磷酸钙为主的钙盐,赋予骨的硬度和脆性。去掉无机质的脱钙骨仍具原骨形状,但柔软而有弹性(图1-4);燃烧后去掉有机质的煨烧骨,虽有原形状和一定硬度,但脆而易碎。

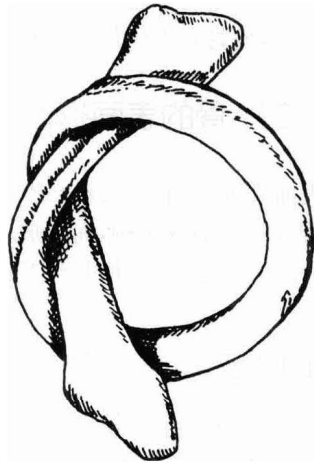


图1-4 脱钙后的肋骨可以打结

骨的化学成分决定着骨的物理性质,骨质中两种成分的比例,随年龄的增长而发生变化,幼儿骨的有机质和无机质约各占一半,故弹性较大硬度较小、柔软而易变形,在外力的作用下不易骨折或折而不断,称青枝状骨折。成年人骨的有机质和无机质比例约为3:7,最为合适,因而骨具有较大硬度和一定的弹性,较坚韧。老年人的骨,无机质所占比例更大,且因激素水平下降易发生骨质疏松,脆性较大,易发生骨折。

## 五、骨的发生和发育

骨来源于胚胎时期的间充质,约在胚胎第8周开始,间充质以两种方式发育成骨,即**膜内成骨** intramembranous ossification 和**软骨内成骨** endochondral ossification。

### (一) 膜内成骨

由间充质细胞增殖发育成结缔组织膜,再在结缔组织膜的基础上骨化成骨。如颅盖的扁骨。结缔组织膜内有些细胞分化为成骨细胞,成骨细胞产生纤维和基质,之后基质内逐渐出现钙沉积,形成骨质。开始产生骨的部位称**骨化点**或**骨化中心**,由此向外做放射状增生,形成海绵状骨质。新生骨质周围的间充质膜形成骨膜。骨膜下的成骨细胞不断产生骨质,使骨不断加厚。骨

化点边缘不断产生新骨质,使骨不断加宽。同时破骨细胞不断将已形成的骨质进行破坏和吸收,成骨细胞再将其改造和重建,如此不断改进,最终形成成体骨的形态。

## (二) 软骨内成骨

以长骨为例,由间充质先形成软骨雏形,再由软骨改建为骨,软骨周围的间充质形成软骨膜,膜下的一些细胞分化为成骨细胞,在软骨体周围产生骨质称骨领。骨领处原来的软骨膜即成为骨膜。骨领生成的同时,有血管和间充质进入软骨体中央形成红骨髓。其中的间充质细胞分化成为成骨细胞和破骨细胞,开始造骨,此处称原发骨化点或初级骨化中心,中心被破骨细胞破坏而形成的腔即骨髓腔。胎儿出生前后,在骨两端的软骨内也先后出现骨化点,称继发骨化点或次级骨化中心,由继发骨化点形成的结构称骺。骨膜、原发骨化点和继发骨化点均不断造骨,分别形成骨干和骺,但二者之间有骺软骨。此后,外周的骨膜不断造骨与改建,使骨干不断加粗。骨髓腔内也不断地破骨、造骨与重建,使骨髓腔不断扩大。同时骺软骨也不断增长和骨化,使骨不断加长。近成年时,骺软骨停止生长而骨化形成介于骨干与骺之间的骺线。骺形成关节面部分的软骨,成为关节软骨,终身不骨化。

## 六、骨的可塑性

骨的基本形态是由遗传因素决定的,但体内、外环境因素对骨的生长发育也有密切关系。影响骨生长发育的因素包括内分泌、营养、神经、疾病及物理、化学因素等。经常参加体育锻炼或从事体力劳动的人,在神经系统的调节下骨质增生,骨坚韧粗壮;反之,骨质则变得细弱疏松。内分泌对骨的发育有很大影响,如成年以前,垂体生长激素分泌亢进,骨会出现过快过度生长而形成巨人症;若分泌不足,则发育停滞成为侏儒。维生素 A、D 对保持骨的生长发育也起着重要作用,缺乏时会影响骨的钙化,在儿童期造成佝偻病,在成年人导致骨质软化病。此外,在骨的发育中,长期不正确的姿势或机械性压迫,均可引起骨的变形。

## 第二节 中 轴 骨

### 一、躯 干 骨

躯干骨 bones of trunk 包括 24 块椎骨、1 块

骶骨、1 块尾骨、1 块胸骨和 12 对肋骨。它们分别参与构成脊柱、骨性胸廓和骨盆。

### (一) 椎骨

幼年时为 32 或 33 块,即颈椎 7 块,胸椎 12 块,腰椎 5 块,骶椎 5 块,尾椎 3~4 块。成年后 5 块骶椎融合为 1 块骶骨,3~4 块尾椎融合为 1 块尾骨。

1. 椎骨的一般形态 椎骨 vertebrae 由前方呈短圆柱形的椎体和后方呈弓形骨板的椎弓构成(图 1-5)。

(1) 椎体 vertebral body: 是椎骨负重的主要部分,表面密质较薄,内部充满松质,上、下面平坦。椎体后面微凹陷,与椎弓共同围成椎孔 vertebral foramen。各椎孔连接起来构成椎管 vertebral canal,容纳脊髓。

(2) 椎弓 vertebral arch: 为弓形骨板,与椎体连接的缩窄部分称椎弓根 pedicle of vertebral arch。椎弓根的上、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,有脊神经和血管通过。两侧的椎弓根向后内侧扩展变宽称椎弓板 lamina of vertebral arch。两侧椎弓板在正中中线相互会合。由椎弓发出 7 个突起:①棘突 spinous process 1 个,伸向后方或后下方,尖端可以在体表打到,是重要的骨性标志;②横突 transverse process 1 对,伸向两侧,棘突和横突都是肌和韧带的附着处;③关节突 articular process 2 对,在椎弓根与椎弓板结合处分别向上、下方发出,即上关节突和下关节突 superior and inferior articular process。相邻椎骨的上、下关节突构成关节突关节。

#### 2. 各部椎骨的主要特征

(1) 颈椎 cervical vertebrae(图 1-6): 椎体较小,横断面呈椭圆形,上、下关节突的关节面几乎呈水平位。第 3~7 颈椎体上面,两侧缘向上突起称椎体钩 uncus of vertebral body。若椎体钩与上位椎体的唇缘相接,则形成钩椎关节,即 Luschka 关节,如椎体钩过度增生肥大,可使椎间孔狭窄,压迫脊神经而产生颈椎病的症状。颈椎的椎孔较大,呈三角形。横突上有孔称横突孔 transverse foramen,有椎动脉和椎静脉通过。第 6 颈椎横突末端前方的结节特别大称颈动脉结节 carotid tubercle,颈总动脉行于颈动脉结节前方,当头部出血时,可将颈总动脉压于此结节,进行暂时性止血。第 2~6 颈椎的棘突较短,末端分叉。

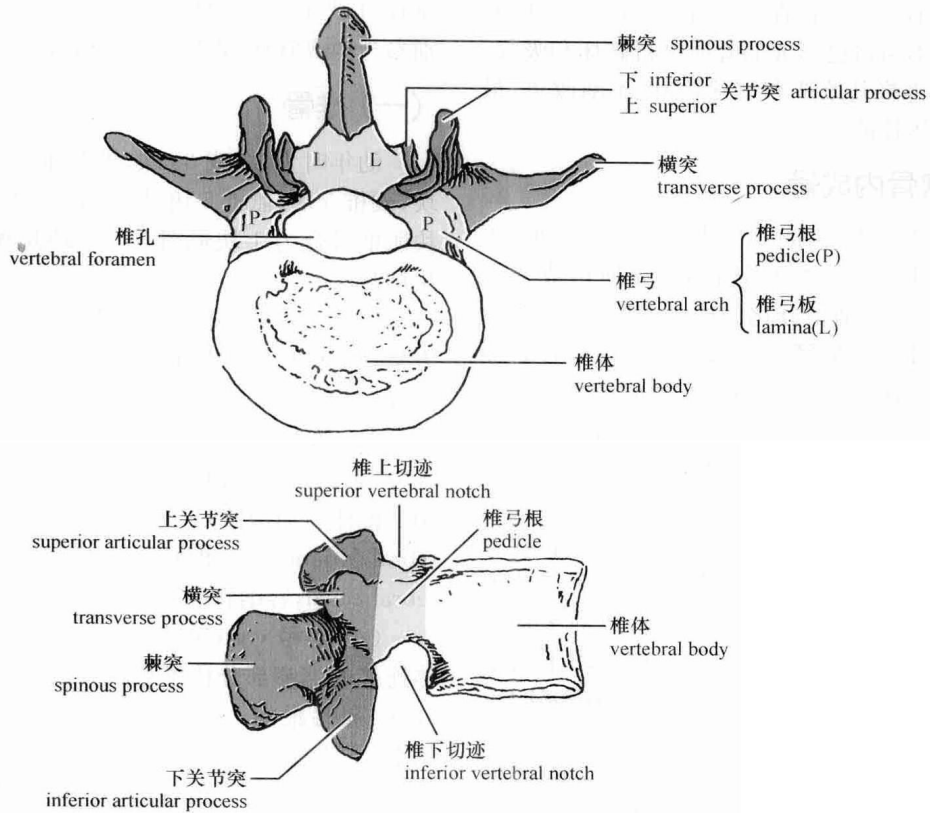


图 1-5 椎骨的一般形态(腰椎)

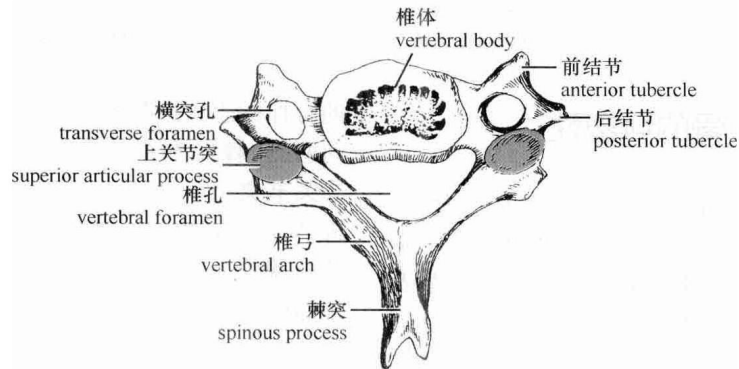


图 1-6 颈椎(上面)

第1颈椎又名寰椎 atlas,呈环状,无椎体、棘突和关节突,由前弓、后弓及两个侧块组成(图1-7)。前弓较短,后面正中有一小关节面称齿突凹 dental fovea,与第2颈椎的齿突相关节。侧块位于两侧,连接前后弓,上面各有一椭圆形的关节面,与枕髁相关节;下面有圆形关节面与第2颈椎上关节面相关节。后弓较长,位于上关节面后方,上面有横行的椎动脉沟 groove for vertebral artery,有同名动脉通过。

第2颈椎又名枢椎 axis,其特点是椎体向上伸出指状突起称齿突 dens of axis(图1-8),与寰椎齿突凹相关节。齿突原为寰椎的椎体,发育过

程中脱离寰椎而与枢椎体融合。

第7颈椎又名隆椎 vertebral prominens 棘突特长,末端不分叉(图1-9),活体易于触及,常作为计数椎骨序数的标志。

(2) 胸椎 thoracic vertebrae(图1-10):椎体从上向下逐渐增大,横断面呈心形。椎体侧面后份,接近椎体上缘和下缘处,各有一半圆形浅凹称上、下肋凹 superior and inferior costal fovea,与肋头相关节。横突近末端前面,有与肋结节相关节的横突肋凹 transverse costal fovea。关节突的关节面几乎呈冠状位。棘突较长,向后下方倾斜,各相连胸椎的棘突呈叠瓦状排列。