

脊柱退变性疾病

Degenerative Spinal Disorders

主 编 黄东生

副主编 丁 悦 李春海 马若凡



暨南大学出版社
Jinan University Press

脊柱退变性疾病

Degenerative Spinal Disorders

主 编 黄东生

副主编 丁 悦 李春海 马若凡



暨南大学出版社
Jinan University Press

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

脊柱退变性疾病/黄东生主编. —广州:暨南大学出版社, 2005. 11
ISBN 7-81079-642-9

I. 脊… II. 黄… III. 脊椎病—退变(病理)—诊疗 IV. R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 119662 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601 85226581

营销部 (8620) 85227972 85220602 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 暨南大学出版社照排中心

印 刷: 暨南大学印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 27.75

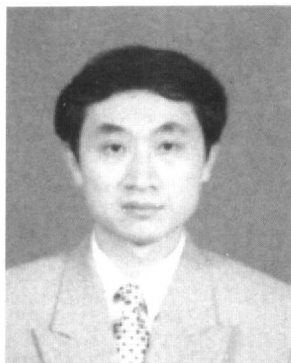
字 数: 687 千

版 次: 2005 年 11 月第 1 版

印 次: 2005 年 11 月第 1 次

定 价: 120.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)



作者简介

黄东生，男，1963 年出生，中山大学第二附属医院（原中山医科大学孙逸仙纪念医院）骨科主任，副教授，医学博士，硕士生导师。现为中华医学会骨科学分会微创学组委员兼秘书，广东省骨科学会常委兼秘书，广东省高教局“千百十工程”培养对象。1986 年毕业于中山医科大学医疗系，1998 年获博士学位。1998 年被评为“南粤优秀博士研究生”并获二等奖。曾作为客座副教授赴澳大利亚悉尼大学医学院及美国斯坦福大学医学院从事脊柱外科及关节外科的临床及实验研究。主要研究方向为脊柱外科，特别在脊柱退变性疾病及脊柱畸形的诊断与治疗方面研究较深入。现正承担国家自然科学基金、广东省自然科学基金和社会发展规划基金等 4 项，获广东省科研进步奖 3 项，中山大学医疗成果奖 3 项，国家实用新型专利 2 项，主编及参编医学专著 3 部，为多家杂志编委，并在国内外主要杂志发表论文 80 多篇。

编写人员

主 编 黄东生
主 审 刘尚礼
副 主 编 丁 悦 李春海 马若凡
主编助理 陈为坚 梁安靖

编写人员 (按姓氏笔划为序)

丁 悦	中山大学附属第二医院	张振宇	中山大学附属第二医院
马元琛	广东省人民医院	肖祥池	广州市第二人民医院
马若凡	中山大学附属第二医院	胡宝山	中山大学附属第二医院
王义生	广东省人民医院	赵卫东	广州南方医科大学解剖教研室
叶 伟	中山大学附属第二医院	顾洪生	深圳市第二人民医院
刘尚礼	中山大学附属第二医院	徐义春	中山大学附属第三医院
许 杰	中山大学附属第二医院	徐达传	广州南方医科大学解剖教研室
朱文雄	广州市第二人民医院	黄东生	中山大学附属第二医院
陈为坚	中山大学附属第二医院	梁安靖	中山大学附属第二医院
陈燕涛	中山大学附属第二医院	彭 焰	中山大学附属第二医院
杜开利	中山大学附属第二医院	温广明	广州南方医科大学解剖教研室
何杰民	中山大学附属第二医院	颜登鲁	广州市第二人民医院
李 健	广州市第二人民医院	詹世强	广东省人民医院
李春海	中山大学附属第二医院	Paul Z. Chen (陈震寰)	
李艳萍	中山大学附属第二医院		美国华盛顿 St John 医院
苏培强	中山大学附属第二医院		

前 言

由于世界经济的不断向前发展，人们生活水平的不断提高，人的可期望寿命越来越长。老年人口所占比例不断增加从而使全身老（退）化性疾病成为 21 世纪所有医务工作者所面临的严峻挑战。

脊柱，位于躯干后部中央，构成人体的中轴。由 7 个颈椎、12 个胸椎、5 个腰椎、1 个骶骨、1 个尾骨以及椎间盘、椎间关节及韧带等连接装置所构成。有支持体重，承托颅，容纳和保护脊髓、神经根及被膜，参与胸廓、腹腔和盆腔的构成以及进行运动等功能。作为支撑躯干、连接四肢的重要结构，在人体结构与机能不断衰老的过程中首当其冲。

骨与关节疾病在全世界各国均是常见病和多发病，也是致残率最高的疾病。在美国，肌肉和骨骼疾病每年约花费 2 150 亿美元，但每年用于骨科疾病的基础与临床研究的费用总共才 9 200 万美元。针对这种情况，WHO 将 2000—2010 年定为“骨与关节十年”（The Bone and Joint Decade）。

“骨与关节十年”是一个全球性的战役。目的在于提高骨关节疾病患者的生活质量，提高整个社会对骨与关节的损伤和疾病的重视，最重要的是增加对骨关节疾病预防与研究的投入，提高预防与治疗的效率。

与全世界其他国家情况相似，在我国广东，脊柱疾病是最常见的骨科疾病，约占残疾人的一半，约占骨科住院床位的 60%。在脊柱疾病中，退变性疾病又占了其中的一半，且所占的比例还在不断上升，患病的年龄也在趋于年轻化，约 75% ~ 85% 的人一生中有过不同形式的腰痛。

骨质疏松症使 1 000 万美国人患病，其中有 800 万人处于危险状况。每年约有 130 万人患骨质疏松性骨折，包括 50 万的脊柱骨折。在我国，虽然没有骨质疏松症和骨质疏松性骨折的确切流行病学资料，但我们相信，我国患病者的绝对数远远多于世界上任何一个国家。我们中国由于人口众多，经济尚不发达，情况比美国更为严重。所以，加大对骨科疾病的投入，促进骨科疾病预防和治疗的研究，是亟待的任务，也可达到事半功倍的效果。

效果。

《脊柱退变性疾病》一书正是响应 WHO 的号召，向骨科疾病开战，致力于提高老年人的生存与生活质量的成果。其内容包括从颈椎到腰骶椎退变性疾病的病因与发病机理、诊断与治疗的具体方法和最新进展。主要内容具体有脊柱脊髓的应用解剖和生物力学，颈椎病、颈椎管狭窄症、颈椎后纵韧带骨化症和颈椎不稳症，胸椎管狭窄症与胸椎黄韧带骨化症，腰椎间盘突出症、椎间盘源性腰痛、腰椎管狭窄症与腰椎不稳症，另外还包括了骨质疏松性脊柱压缩性骨折治疗的最新进展。书中有关腰椎间盘突出症的微创外科治疗、人工腰椎间盘突出置换术及其相关研究、骨质疏松性脊柱压缩性骨折的椎体成型术均为本人和本科在全国最早开展的治疗项目。

参编本书者既有全国著名的骨科专家、解剖学家和生物力学专家，又有大批活跃在临床与科研第一线的中青年骨干，其中还包括了本科多名博士及硕士研究生尚未公开发表的有关脊柱退变性疾病的最新研究成果。相信本书的出版将有助于广大读者对脊柱退变性疾病有一个系统而清晰的了解。

感谢恩师刘尚礼教授百忙中抽出时间主审本书并撰写有关章节。

感谢我大学的同窗好友、美国华盛顿 St John 医院麻醉科 Paul Z. Chen（陈震寰）教授为本书撰写了“脊柱外科手术的麻醉选择与术后镇痛”，使我们对美国的医疗水平有了更深的了解。

本书的主要对象是有一定临床经验又有志于从事脊柱外科的骨科医师，同时也适合于任何愿意了解和学习脊柱退变性疾病的所有医师。我们希望本书的出版能提供一个让大家互相交流的平台，让所有骨科医师分享脊柱退变性疾病系统诊断与治疗的新进展。由于编者水平所限，时间紧迫，错漏在所难免，诚心邀请广大同行提出宝贵意见。

本书完稿之时，恰逢中山大学附属第二医院建院 170 周年大庆，借此机会，仅以此书作为我院 170 周年华诞的礼物，愿百年老院焕发青春，再铸辉煌。

黄东生

2005 年 9 月于中山大学附属第二医院

目 录

前 言	(1)
第一章 脊柱脊髓应用解剖学	(1)
第一节 脊柱应用解剖学	(1)
第二节 脊髓的应用解剖	(29)
第二章 脊柱的生物力学	(37)
第一节 脊柱各组成部分的力学性能	(37)
第二节 脊柱功能单位	(45)
第三节 脊柱运动学	(47)
第四节 脊柱不稳定的生物力学	(50)
第五节 脊柱内固定的生物力学	(53)
第三章 脊柱外科手术的麻醉选择与术后镇痛	(56)
第一节 脊柱外科手术麻醉的术前评估	(56)
第二节 脊柱外科手术麻醉的术中监控	(61)
第三节 脊柱外科手术麻醉的术后管理及镇痛	(69)
第四章 颈椎病	(74)
第一节 病 因	(74)
第二节 发病机理	(75)
第三节 病 理	(77)
第四节 临床表现和诊断	(78)
第五节 颈椎病的治疗	(84)
第五章 颈椎椎管狭窄症	(105)
第一节 病 因	(105)
第二节 诊断与鉴别诊断	(109)
第三节 治 疗	(111)

第六章 颈椎退行性小关节病	(123)
第一节 解剖学基础	(123)
第二节 病因病理	(124)
第三节 诊断与鉴别诊断	(127)
第四节 治 疗	(134)
第七章 颈椎后纵韧带骨化症	(139)
第一节 病因和发病机制	(139)
第二节 病 理	(140)
第三节 临床表现	(140)
第四节 治 疗	(142)
第八章 颈椎椎弓根螺钉瞄准器的研制及其相关研究	(146)
第一节 前 言	(146)
第二节 颈椎椎弓根的 CT 测量与三维重建	(149)
第三节 颈椎椎弓根螺钉瞄准器的研制与实验研究	(154)
第四节 颈椎椎弓根螺钉进钉点定位与术后螺钉位置的判断	(157)
第九章 胸椎管狭窄症	(162)
第一节 病因与病理	(162)
第二节 临床表现	(163)
第三节 诊断及临床分型	(165)
第四节 治 疗	(167)
第五节 治疗效果及预后	(171)
第十章 腰椎间盘突出症	(173)
第一节 腰椎间盘的解剖学基础	(173)
第二节 正常腰椎间盘的特性	(175)
第三节 腰椎间盘突出症的发病机制	(176)
第四节 腰椎间盘突出症引起腰腿痛的机制	(180)
第五节 腰椎间盘突出症的病理学	(182)
第六节 腰椎间盘突出症的临床表现	(184)
第七节 腰椎间盘突出症的诊断与鉴别诊断	(191)
第八节 腰椎间盘突出症的治疗	(196)
第十一章 腰椎间盘退变的分子生物学基础	(215)
第一节 正常椎间盘的结构功能	(215)
第二节 腰椎间盘退变的诱发因素	(216)

第三节	退变椎间盘的结构和功能	(219)
第四节	炎症介质在椎间盘退变中的作用	(222)
第五节	生长因子与椎间盘退变的关系	(233)
第六节	椎间盘退变的相关酶类	(233)
第十二章	人工腰椎间盘置换术及其相关研究	(258)
第一节	概 述	(258)
第二节	人工腰椎间盘的设计及加工	(262)
第三节	人工腰椎间盘的生物力学研究	(264)
第四节	人工腰椎间盘的实验研究	(265)
第五节	人工腰椎间盘的动物实验	(266)
第六节	人工腰椎间盘的临床应用	(268)
第七节	作者的研究经验	(274)
第八节	展 望	(309)
第十三章	椎间盘源性腰痛	(314)
第一节	发病机制	(314)
第二节	病理学	(316)
第三节	IDD 的临床表现	(316)
第四节	IDD 的影像学检查	(316)
第五节	诊 断	(318)
第六节	治 疗	(318)
第十四章	腰椎管狭窄症	(324)
第一节	病因病理	(324)
第二节	临床表现	(328)
第三节	治 疗	(331)
第十五章	腰椎不稳症	(336)
第一节	病 因	(336)
第二节	发病机理	(337)
第三节	病 理	(337)
第四节	临床表现和诊断	(338)
第五节	治 疗	(339)
第十六章	脊柱滑脱症	(345)
第一节	病因及分类	(345)
第二节	临床表现	(346)

第三节	诊 断	(350)
第四节	治 疗	(350)
第十七章	腰椎后关节紊乱症	(355)
第一节	应用解剖	(355)
第二节	发病机理	(356)
第三节	临床表现和诊断	(358)
第四节	治疗方法	(363)
第十八章	椎间盘炎	(366)
第一节	临床分型	(366)
第二节	病因学	(367)
第三节	椎间盘炎的病理特点	(368)
第四节	临床特点	(369)
第五节	诊断以及鉴别诊断	(371)
第六节	治 疗	(372)
第七节	椎间盘炎的预防	(376)
第十九章	第三腰椎横突综合征	(379)
第一节	解剖概述	(379)
第二节	病因和发病机制	(379)
第三节	病理变化	(380)
第四节	临床表现和诊断	(380)
第五节	治 疗	(381)
第六节	预 防	(381)
第二十章	棘间韧带和棘上韧带劳损	(383)
第一节	解剖概述	(383)
第二节	病因和发病机制	(383)
第三节	病理变化	(384)
第四节	临床表现和诊断	(384)
第五节	治 疗	(384)
第二十一章	成人脊柱侧凸症	(385)
第一节	分 类	(385)
第二节	临床表现	(386)
第三节	影像学评估	(387)
第四节	治 疗	(389)

第五节 手术效果及并发症	(392)
第二十二章 强直性脊柱炎	(395)
第一节 病因病理	(395)
第二节 临床表现和诊断	(397)
第三节 内科治疗	(406)
第四节 外科治疗	(409)
第二十三章 椎体成形术与后凸成形术	(415)
第一节 骨质疏松症的流行病学	(415)
第二节 骨质疏松性椎体压缩骨折	(415)
第三节 椎体增强剂的研究	(416)
第四节 椎体成形术与后凸成形术	(417)

第一章 脊柱脊髓应用解剖学

脊柱退变性疾病的诊断和治疗与脊柱解剖学密切相关，在手术治疗中由于从某一局部进入脊柱的路径和层次，在处理相同部位的不同病症时大同小异，故本章并不打算穷举脊柱各个具体的应用解剖学研究数据，而主要在于分局部介绍脊柱的应用解剖层次和结构。考虑到接触本书的部分读者可能是初入临床的医科毕业生或低年资的住院医师，在本章着重介绍一些与脊柱病密切相关的脊柱脊髓的应用解剖学内容，以方便他们使用本书和获取系统的脊柱外科解剖知识，希望这样的编排对我们理解和掌握脊柱病的诊断和治疗是有帮助的。

脊柱是人体的中轴，容纳并保护脊髓和脊神经根，同时参与胸腔、腹腔和盆腔的构成，对各腔内的脏器起保护作用。就人体分区而言，脊柱纵向矗立于颈、项、胸、背、腰、腹和盆部等多个局部的深处，周围毗邻结构复杂。作为一个完整的功能和结构体系，同时又是脊柱手术的终端处理目标，如果不能从整体上把握其基本构造，而仅仅是从各个局部进行了解，对正确选择应用手术入路以及处理相关的解剖结构显然是不利的。因此，本章首先将对脊柱和脊髓的临床应用解剖作系统阐述，以与后面各局部的脊柱手术入路相呼应，对一般性的解剖学知识则尽量从简。

第一节 脊柱应用解剖学

脊柱由椎骨连结而成。幼年时，构成脊柱的椎骨有 33 块，即颈椎 7 块，胸椎 12 块，腰椎 5 块，骶椎 5 块，尾椎 4 块。随着年龄的增加，5 块骶椎融合为 1 块骶骨，4 块尾椎融合为 1 块尾骨，故成人的椎骨共有 24 块，它们借助椎间盘、韧带和椎间关节等连成脊柱。

脊柱作为一个具有支持和运动功能的整体，其稳定性的保持有赖于“三柱”结构的完整。“三柱”概念由 Danis 于 1984 年提出，前柱为前纵韧带、椎体前份和椎间盘前份；中柱为椎体后份、椎间盘后份和后纵韧带；后柱为包括关节突、黄韧带、棘上韧带和棘间韧带等在内的椎弓根后方的诸多结构。前屈暴力主要影响前柱，纵向压缩暴力波及中柱，此时发生的椎体骨折常不致影响脊柱的稳定；若同时伴发后柱的损害则导致脊柱不稳。因此，在处理突出的椎间盘等病变结构时，对包括椎间关节在内的后柱结构的切除必须慎重，不可随意扩大范围。

一、骨的应用解剖

除上、下两端的数块椎骨形态差异较大外，其余居中的椎骨都具有较为相似的共同形态特征，即由前方的椎体和后方的椎弓组成。

（一）各部椎骨的特征

由于所处的部位不同，各部椎骨所承受的压力及其受周围不同结构的影响也大不相同。因此，在具有相似的共同形态的基础上，各部位的椎骨还有着一些不同于其他部位椎骨的个性特征。

1. 颈椎

是所有椎骨中的最小者，共7个。第1、2、7颈椎形态比较特殊，属特殊颈椎，其余4个（第3~6颈椎）为普通颈椎，或称典型颈椎，如图1-1。

普通颈椎的椎体小，椎体的横径较矢状径大。椎体前面圆，后面扁平，椎体上面两侧隆凸，前后凹陷；下面两侧凹陷，前后隆凸。因此，椎体的上、下面均呈鞍状，使相邻椎体的连接更加稳定。椎体上面两侧呈嵴样的隆起，称为椎体钩或钩突；下面两侧缘相应的部位有斜坡状的唇缘，常说的钩椎关节（Luschka 关节）即由上位颈椎的唇缘与

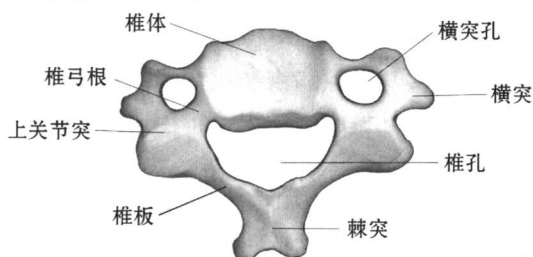


图1-1 普通颈椎的形态

下位颈椎的钩突构成。颈椎椎弓根向后外侧突出，椎板则转向伸往后内侧，故围成的椎孔较大，呈三角形。横突短而宽，根部有一圆或椭圆形的孔，称横突孔，内有椎动脉和椎静脉通过。横突的末端分裂成前结节和后结节。前结节为肋骨的遗迹，尤以第6颈椎的前结节最大，是颈总动脉压迫止血的主要受力点，故常称其颈动脉结节；后结节是颈夹肌、斜角肌等颈部肌肉的附着点。上、下关节突的关节面近似水平位。棘突的末端分叉。

（1）第1颈椎。又名寰椎，由前弓、后弓和两个侧块构成，呈环状，无椎体、棘突和关节突，后弓上面有椎动脉沟，椎动脉出寰椎横突孔后即经此沟行向枕骨大孔。前弓正中有向前突起的前结节，是上颈椎前路手术用以触摸并判断中线位置的重要结构，如图1-2a。

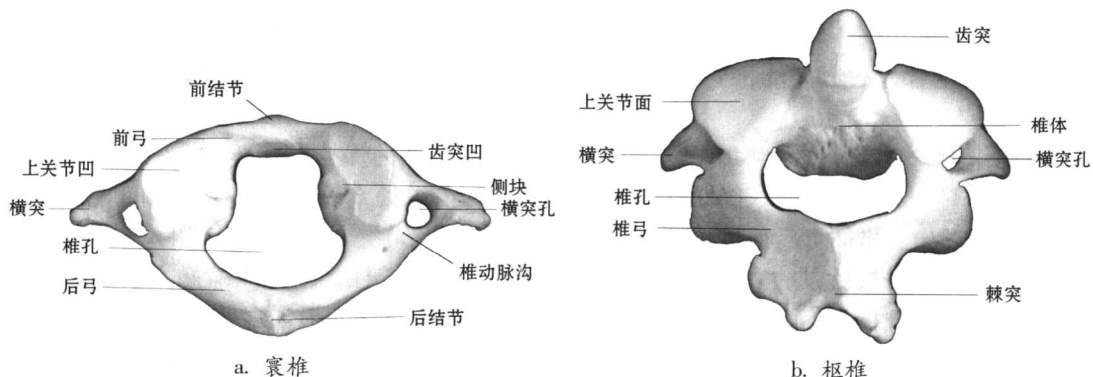


图1-2 特殊颈椎的形态

(2) 第2颈椎。又名枢椎，比其他颈椎多了一个齿突，即由椎体的上面向上发出的指状突起。齿突向上插入寰椎前弓的后面并与之形成寰枢关节，是头部旋转运动的解剖学基础，如图1-2b。

(3) 第7颈椎。又名隆椎，其形态及大小与典型颈椎相近，但其棘突特长而粗大，呈水平位后伸，末端不分叉而呈结节状，在项背交接部皮下容易触到，是辨别椎骨序数的一个标志，如图1-2c。

2. 胸椎

共12个，椎体自上而下逐渐增大。上部胸椎的椎体与颈椎相似，下部则类似腰椎。椎体的两侧和横突末端的前面有半圆形或圆形的浅窝，称肋凹，分别与肋骨小头和肋结节的关节面相关节。胸椎的上、下关节突和关节面近似冠状位，棘突细长，呈垂直位向下，相邻棘突似瓦片状重叠排列，如图1-3a和1-3b。

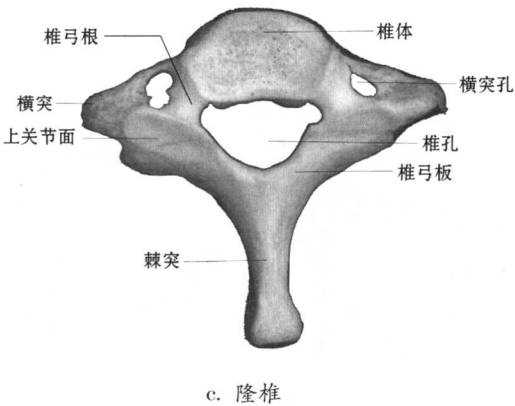
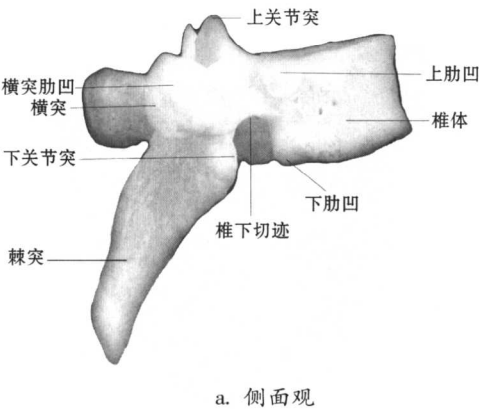


图1-2 特殊颈椎的形态

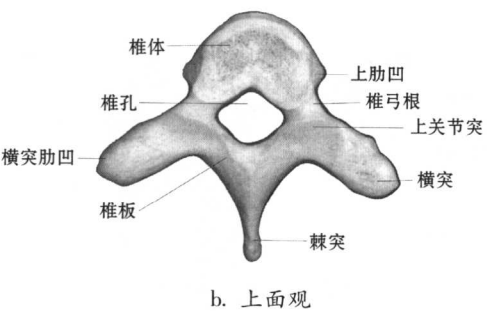
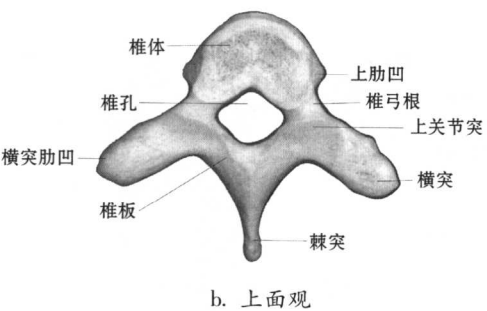


图1-3 胸椎的形态

3. 腰椎

有5个，椎体高大，椎孔呈三角形，孔径比胸椎大，比颈椎小。横突薄而长，其根部的后下侧有一个小结节，称为副突。从发生学角度说，腰椎的横突是肋骨的遗迹，本来的横突则蜕变成了副突。腰椎关节突和关节面呈矢状位，上、下位关节突的位置是内外关系。棘突为长方形扁板，后缘较厚，呈水平位伸向后方，如图1-4。

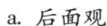




b. 上面观

4. 骶骨

与第5腰椎相接。骶骨上面向前突出的前缘称为骶骨岬，是重要的骨性标志。骶骨的两个侧面各有一耳状面与髂骨的耳状面形成骶髂关节，如图1-5。



b. 前面观

在骶骨的骨盆面可见4条横线，为5块骶椎融合的痕迹。横线的两端各有一孔，称骶前孔，有骶神经前支及血管通过。骶骨背面粗糙而隆凸，正中的纵嵴称骶正中嵴，由3~4个结节连接而成，是骶椎棘突融合的遗迹。骶正中嵴两侧各有一条不太明显的粗线，称骶

关节嵴，由关节突融合而成。骶关节嵴的下端突出，称骶角，之间的缺口为骶管裂孔，是骶管的下口。骶关节嵴外侧有骶后孔，是骶神经后支及血管的通路。

5. 尾骨

整体呈三角形，上宽下窄，由3~5块尾椎融合而成，是脊柱的终末部分，在人类为退化之骨，有时与骶骨相融合。尾骨侧缘有韧带和肌肉附着，如图1-5。

(二) 椎骨各部的应用解剖

1. 椎体

表层的骨密质较薄，内部的骨松质是其主体。构成骨松质的骨小梁按压力和张力方向有序地排列，形成一个以椎体前面为基底，以椎体中央为尖顶的骨小梁密度较为稀疏的锥形区。因此，椎体的压缩性骨折常呈楔形，如图1-6。

椎体的上、下面在青春期前为两片完整的透明软骨。青春期开始后，在透明软骨周围部分出现环状的次级骨化中心，称骺环。至25岁左右，骺环骨化完全并与椎体骨质融合，使椎体上、下面的周缘突出，但透明软骨的中央部分终生不骨化，并与椎间盘相贴而存在。从发生学看，此层透明软骨当归属椎体，但临床上却从应用角度将其视为椎间盘的一个有机组成，称为终板或软骨板。

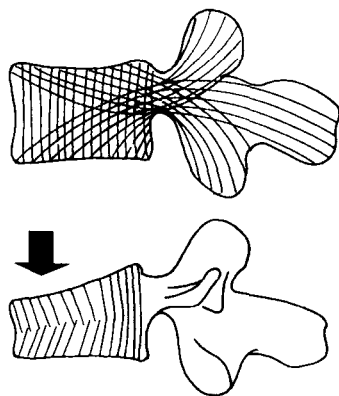


图1-6 压缩性骨折

由于负重自上而下逐渐增加，椎体的横断面积也随之自上而下增大，至第5腰椎达到极致，此腰椎横断面积约为第3颈椎的3倍，从而保证它们在单位面积上承受的压力基本一致。

椎体上、下缘的骨赘是椎间盘退变后椎体进行功能代偿的产物，有其积极的一面，但如果骨赘压迫附近的神经根、椎动脉、植物神经丛，甚至脊髓，则需要对其进行处理和治理。

2. 椎弓

包括两侧的椎弓根和椎板，与黄韧带一起围成椎管的侧后壁。

(1) 椎弓根。前端接椎体，稍宽，骨密质较椎体厚，但骨松质仍较多；后端接椎板，横突和上关节突附于其侧面和上面，是应力集中部，几乎全由骨密质构成，是椎骨最为坚固的部分，也是临床上常选用的螺钉固定点。椎弓根与椎板交界处，位于上、下关节突之间的部分较为缩窄，称峡部，以腰椎最为明显。从峡部旋入螺钉，向前通过椎弓根全长可直入椎体侧部。

由于椎弓根结构个体差异较大，特别是胸椎，尽管对其进行的调查不可谓少，但各家的数据和结论难以全面吻合，故在此亦不一一列出。总的情况是，胸椎椎弓根的高度大于宽度，其截面近似椭圆形，其宽度可以容纳直径在4~5mm的螺钉。胸椎椎弓根轴线从关节突至椎体前缘的长度在3.3~4.7cm，以第4胸椎为界，以上小于4cm，以下大于4cm。椎弓根与矢状面有一定的倾斜角度，第1~10胸椎椎弓根轴线与矢状面的夹角在15°~23°之间，与水平面的夹角在10°左右，如图1-7，故螺钉的钻入在胸椎应有相应的方向和角度。