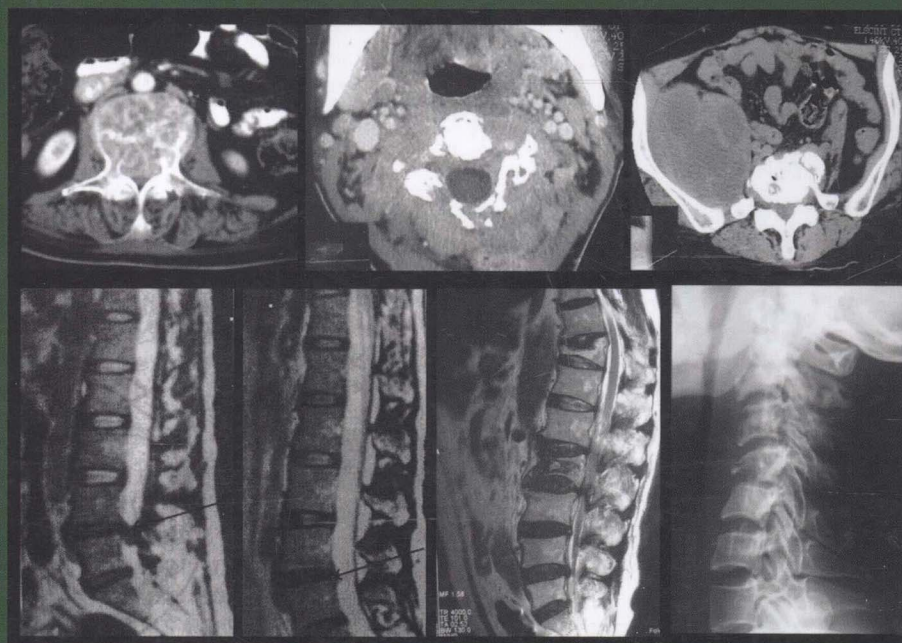


# 新编临床 脊柱外科手术学

■ 主 编 王大川 王 峰



# 新编临床**脊柱** 外科手术学

主 编：王大川 王 峰

副主编：谭炳毅 丰荣杰 王乃国 徐 虹 卢晓燕

编委会成员：

王大川 山东省立医院脊柱外科

王 峰 山东省立医院脊柱外科

谭炳毅 山东省立医院脊柱外科

丰荣杰 山东省立医院脊柱外科

王乃国 山东省立医院脊柱外科

徐 虹 济南军区总医院

卢晓燕 山东省立医院脊柱外科

韩世杰 山东省立医院脊柱外科

王海峰 山东省立医院脊柱外科



科学技术文献出版社  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

新编临床脊柱外科手术学 / 王大川等主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2014.4  
ISBN 978-7-5023-8583-5

I. ①新… II. ①王… III. ①脊椎病—外科学 IV. ①R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008471 号

## 新编临床脊柱外科手术学

策划编辑: 孙江莉 责任编辑: 孙江莉 责任校对: 赵文珍 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038

编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)

邮 购 部 (010) 58882873

官方网址 <http://www.stdp.com.cn>

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 中印集团数字印务有限公司

版 次 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 1/16

字 数 539 千

印 张 22.75

书 号 ISBN 978-7-5023-8583-5

定 价 98.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

---

# 前 言

---

脊柱外科是骨外科的重要分支,随着医学科学的发展,工程学与材料学的密切结合、现代新技术和新方法的积极应用、基础研究的不断深入以及诊疗设备和手术器械的革新,近10余年来脊柱外科手术学已经取得很大进展。一些重要的概念、原则、诊断标准和治疗手段不断朝着更科学的方向迈进,并日臻完善。《新编临床脊柱外科手术学》一书紧紧围绕临床诊断与治疗编写,使之贴近临床而更具实用价值。资料来源于长期从事骨科基础研究与临床工作者,理论紧密结合实际是本书的特点,对骨科医师的临床实践具有指导意义。

本书内容翔实、条理清晰、结构合理、图文并茂。全书共二十三章,首先介绍脊柱外科手术相关基础知识与基本理论,主要包括发展简史与现状、相关应用解剖、相关生物力学、脊柱外科术前相关病史采集与体格检查、脊柱外科围手术期处理、脊柱外科手术常见并发症与处理。并阐述脊柱外科常用手术入路、椎弓根螺钉置入技术。最后,以较大篇幅详细介绍了脊柱外科常见病相关诊治及手术治疗等内容。

本书编写过程中,参阅了大量相关专业文献书籍,在此对原作者表示感谢。希望本书的出版,对临床医务人员提高脊柱外科手术治疗能有所帮助。但由于脊柱疾病病因复杂,治疗涉及面广,外科手术发展非常迅速,再加上作者能力有限、时间仓促,本书仍难免有诸多不足与不妥之处,望广大读者在实践中予以逐步完善,并恳请广大同道对本书提出宝贵意见。

山东大学附属省立医院

王大川

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>第一章 绪论</b> .....                | 1   |
| 第一节 脊柱外科的回顾与展望 .....               | 1   |
| 第二节 脊柱外科患者的心理学与社会学问题 .....         | 4   |
| <b>第二章 脊柱外科手术相关的应用解剖</b> .....     | 7   |
| 第一节 脊柱的组成及外观 .....                 | 7   |
| 第二节 椎骨及附件 .....                    | 8   |
| 第三节 脊柱的关节 .....                    | 17  |
| 第四节 韧带 .....                       | 21  |
| 第五节 脊髓 .....                       | 24  |
| 第六节 脊柱的影像解剖学 .....                 | 26  |
| <b>第三章 脊柱外科手术相关的生物力学</b> .....     | 36  |
| 第一节 基本概念 .....                     | 36  |
| 第二节 脊柱的生物力学性能 .....                | 38  |
| 第三节 脊柱运动的生物力学 .....                | 45  |
| 第四节 脊柱的运动力学 .....                  | 50  |
| 第五节 脊柱内固定的生物力学原理 .....             | 54  |
| <b>第四章 脊柱外科术前相关病史采集与体格检查</b> ..... | 59  |
| 第一节 病史采集 .....                     | 59  |
| 第二节 体格检查 .....                     | 62  |
| <b>第五章 脊柱外科围手术期处理</b> .....        | 69  |
| 第一节 手术前准备 .....                    | 69  |
| 第二节 手术后处理 .....                    | 73  |
| <b>第六章 脊柱外科手术常见并发症与处理</b> .....    | 79  |
| 第一节 神经并发症 .....                    | 79  |
| 第二节 血管和软组织并发症 .....                | 82  |
| 第三节 术后脊柱畸形 .....                   | 86  |
| 第四节 术后蛛网膜炎 .....                   | 91  |
| 第五节 脊柱外科手术后感染 .....                | 93  |
| 第六节 脑脊液漏和假性蛛网膜囊肿 .....             | 95  |
| 第七节 不愈合 .....                      | 100 |
| 第八节 内科并发症 .....                    | 103 |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| <b>第七章 脊柱外科常用手术入路</b> .....                    | 108 |
| 第一节 颈椎手术入路 .....                               | 108 |
| 第二节 胸椎手术入路 .....                               | 113 |
| 第三节 胸腰椎手术入路 .....                              | 118 |
| 第四节 腰椎及腰骶椎手术入路 .....                           | 123 |
| 第五节 骶髂关节手术入路 .....                             | 126 |
| <b>第八章 椎弓根螺钉置入技术</b> .....                     | 128 |
| 第一节 颈椎椎弓根置钉技术 .....                            | 128 |
| 第二节 胸椎椎弓根螺钉置入术 .....                           | 136 |
| 第三节 腰椎椎弓根螺钉置入术 .....                           | 138 |
| 第四节 胸椎椎弓根外侧螺钉置入术 .....                         | 141 |
| <b>第九章 脊柱后凸畸形</b> .....                        | 143 |
| 第一节 青年性驼背 .....                                | 143 |
| 第二节 强直性脊柱炎 .....                               | 144 |
| 第三节 创伤性与结核性后凸畸形 .....                          | 147 |
| 第四节 特发性脊柱侧凸 .....                              | 149 |
| <b>第十章 颈椎病的手术治疗</b> .....                      | 159 |
| 第一节 概述 .....                                   | 159 |
| 第二节 手术方法的选择 .....                              | 163 |
| 第三节 颈椎前路椎间盘切除植骨术 .....                         | 164 |
| 第四节 颈椎后路椎管扩大成形术(后开门术) .....                    | 170 |
| 第五节 颈椎后路双开门椎管扩大、棘突间植骨成形术(颈椎棘突纵切法椎管扩大成形术) ..... | 173 |
| 第六节 颈后路神经根减压术(椎间孔扩大术) .....                    | 176 |
| <b>第十一章 胸椎间盘突出症</b> .....                      | 178 |
| 第一节 病因与病理 .....                                | 178 |
| 第二节 临床表现与特征 .....                              | 179 |
| 第三节 诊断及鉴别诊断 .....                              | 179 |
| 第四节 治疗 .....                                   | 181 |
| <b>第十二章 腰椎间盘突出症</b> .....                      | 184 |
| 第一节 腰椎间盘解剖与腰骶神经分布 .....                        | 184 |
| 第二节 腰椎间盘的生理学、生物化学和生物力学特性 .....                 | 185 |
| 第三节 腰椎间盘突出病理学特征 .....                          | 188 |
| 第四节 临床表现 .....                                 | 189 |

|      |                     |     |       |                      |     |
|------|---------------------|-----|-------|----------------------|-----|
| 第五节  | 诊断及鉴别诊断             | 190 | 第一节   | 概述                   | 274 |
| 第六节  | 治疗                  | 195 | 第二节   | 微创手术                 | 275 |
| 第十三章 | 脊柱结核                | 203 | 第二十章  | 外伤性截瘫                | 278 |
| 第一节  | 流行病学                | 203 | 第二十一章 | 脊髓损伤的康复              | 284 |
| 第二节  | 病原学                 | 203 | 第一节   | 概述                   | 284 |
| 第三节  | 脊柱结核的病理改变           | 207 | 第二节   | 脊髓损伤的病理及恢复机制         | 285 |
| 第四节  | 脊柱结核的发病机制           | 211 | 第三节   | 脊髓损伤的功能评定及预后<br>估测   | 286 |
| 第五节  | 脊柱结核的诊断             | 213 | 第四节   | 脊髓损伤的并发症及其防治         | 291 |
| 第六节  | 脊柱结核的治疗             | 217 | 第五节   | 脊髓损伤的康复              | 296 |
| 第七节  | 手术并发症               | 225 | 第二十二章 | 椎管内肿瘤                | 304 |
| 第十四章 | 腰椎峡部不连及腰椎滑脱症        | 228 | 第一节   | 概论                   | 304 |
| 第一节  | 病因及病理生理             | 228 | 第二节   | 神经鞘瘤                 | 309 |
| 第二节  | 临床特征                | 229 | 第三节   | 髓内肿瘤                 | 312 |
| 第三节  | 诊断                  | 229 | 第四节   | 椎管内转移性肿瘤             | 315 |
| 第四节  | 治疗                  | 229 | 第五节   | 先天性椎管内肿瘤             | 317 |
| 第十五章 | 胸椎管狭窄症              | 232 | 第六节   | 脊髓髓内肿瘤的诊治进展          | 320 |
| 第十六章 | 腰椎管狭窄症              | 237 | 第二十三章 | 脊柱脊髓先天性疾病            | 328 |
| 第一节  | 病因                  | 237 | 第一节   | 隐性脊柱裂与脊髓栓系综合征        | 328 |
| 第二节  | 病理生理                | 238 | 第二节   | 脊柱裂、脊膜膨出与脊膜脊髓<br>膨出  | 329 |
| 第三节  | 临床特征                | 238 | 第三节   | 脊髓空洞症                | 330 |
| 第四节  | 诊断和鉴别诊断             | 239 | 第四节   | 脊髓分裂症                | 331 |
| 第五节  | 治疗                  | 239 | 第五节   | 颈肋                   | 332 |
| 第十七章 | 脊柱损伤                | 242 | 第六节   | 先天性脊柱后凸畸形            | 333 |
| 第一节  | 概述                  | 242 | 第七节   | 脊髓血管畸形               | 336 |
| 第二节  | 应用解剖                | 242 | 第八节   | 椎管狭窄症                | 338 |
| 第三节  | 病因和损伤机理             | 243 | 第九节   | 小脑扁桃体下疝畸形合并脊髓<br>空洞症 | 343 |
| 第四节  | 临床表现                | 244 | 参考文献  |                      | 354 |
| 第五节  | 临床检查                | 244 |       |                      |     |
| 第六节  | 治疗                  | 245 |       |                      |     |
| 第十八章 | 脊髓损伤                | 261 |       |                      |     |
| 第十九章 | 骨质疏松椎体压缩骨折的<br>外科治疗 | 274 |       |                      |     |

# 第一章

## 绪 论

### 第一节 脊柱外科的回顾与展望

近十年来,随着脊柱外科基础理论及临床研究的深入,脊柱外科疾病的诊治理念和技术方法不断更新。

#### 一、基础研究

目前人们初步掌握了椎间盘组织各种基质成分的含量、分布及变化规律,今后应探索如何延缓、终止或逆转椎间盘退变。重建脊柱局部解剖结构与生理功能是脊柱外科需要积极探索的领域,椎间盘移植则可能是一种有效手段。对置入椎间盘的免疫学、组织病理学、生物化学和生物力学变化的研究显示,移植椎间盘早期有一定退变倾向,后期则可进行一定的自我修复,早期刚度下降,后期刚度恢复,功能上可满足生理活动需要,但椎间盘的远期退变、塌陷、年轻供体缺乏等问题仍需克服,椎间盘移植治疗椎间盘相关疾患距离临床应用仍有一定距离。

下腰疼痛发生机制的研究表明。直径小的中枢末梢位于后角表面的背根神经节,神经元中含有多种神经肽,其中主要有P物质、生长抑素和降钙素基因相关肽。传入纤维受到电刺激或化学刺激后,这些神经肽在初级传入末梢得以释放,对后角神经元起兴奋或抑制作用,但具体作用至今尚不清楚。我们相信这些机制的明确对于寻找治疗下腰痛的药物肯定会很有帮助。

特发性脊柱侧凸病因尚不清楚,肌肉、椎体和椎间盘的改变只是其病理发展过程的

一个阶段。褪黑素的缺乏可能干扰本体感受系统的正常对称生长,形成脊柱侧凸,5-羟色胺对维持正常姿势性肌肉张力和姿势平衡有重要作用。钙调蛋白、褪黑素通过调控钙激活的钙调蛋白而起作用。但到目前为止。这些可能病因中大多倾向于畸形的继发性因素,只有遗传因素的作用已得到广泛的认同,但是其遗传方式仍存在争议。

脊柱生物力学的研究历史悠久,但真正的进展始于1962年“脊柱两柱模型”和1983年“脊柱三柱理论”,这一理论成为指导临床的力学基础。目前的研究重点包括脊柱结构的生物力学测定、人体椎骨及椎间盘结构的应力分析、手术对脊柱结构稳定性的影响以及脊柱内固定器械的生物力学研究。近代计算机技术应用到了脊柱的生物力学研究上,有限元分析模型可用于预测脊柱关节面及椎间盘的应力及应力分布状况,对探讨各种载荷下脊柱疾患的力学机制具有积极的临床意义。但迄今各种尸体实验和有限元分析均未涉及神经肌肉的动力学稳定作用,值得进一步探讨。未来脊柱外科的发展很可能直接由计算机重建模型,再配合MRI成像系统完成三维模式进行分析,帮助制订最有效的脊柱外科诊治策略。

#### 二、脊柱影像学技术

1891年X线的发现,给骨科学发展带来了革命性的变化。但X线平片对脊柱外科疾病诊断有一定的局限性,椎管内组织结构及病变仍无法分辨。20世纪初期到20世

纪 70 年代, 脊髓造影剂的应用在一定程度上克服了这个困难。CT 及 MRI 应用于脊柱外科, 使得疾病的诊断与治疗更为客观、准确, 但提高分辨率仍将是影像技术发展的方向。利用计算机辅助的平面图像的一维重建赋予影像学资料“立体感”, 将更有助于明确伤病的部位、手术方案的设计及术中定位。近年来, 椎弓根导航等技术的引入使术中能动态解剖定位, 并能在感兴趣的部位持续较长时间观测, 使复杂的脊柱外科手术变得容易操作, 也增加了手术安全性。

### 三、脊柱创伤

早期减压、稳定, 尽可能挽救和保留脊髓功能是脊柱创伤治疗的基本原则。复位减压及重建稳定、提高植骨融合率以及减少对外固定的依赖等是近年来的观点。

椎弓根螺钉具有三柱固定的作用, 在生物力学上优于其他内固定。此后椎弓根内固定系统的改良仅局限于钉棍或钉板结合区, 以便更有利于手术操作。前路减压与重建脊柱稳定性的手术适应证意见还不完全一致。近年来, 对于不稳定颈椎损伤治疗采取了前方钢板固定、后路侧块钢板以及经椎弓根固定等多种方法。但前方钢板只固定前柱和部分中柱, 螺钉拧入过深易伤及脊髓。后方侧块钢板对合并椎板或关节突部位骨折者无效, 它是通过固定后柱来稳定整个颈椎。而椎弓根内固定系统具有三柱固定的优越性, 可提供最强的稳定性, 并具有一定的复位作用。虽然经椎弓根固定强度优于其他内固定, 但在颈胸椎可能发生损伤椎动脉及脊髓等严重并发症, 必须在 C 形臂 X 线或导航技术监视下慎重进行。相信随着生物力学和临床研究的深入, 对各种内固定方法的优缺点、适应证的选择会有更深入全面认识。

椎体成形术是脊柱外科新的研究热点, 研究表明经皮椎体成形术 (PVP) 是治疗脊椎骨质疏松性骨折的一种较好的方法。但是, 国外报道椎体成形术后邻近椎体应力增加,

需要探索合适的强化材料。其中能转化为骨组织的强化材料是重要的研究方向。

脊髓损伤的研究较其他方面有些滞后, “中枢神经不能再生”这一观点一直是深入研究的障碍。肋间神经和马尾神经及腰神经根的吻合术以及用大网膜覆盖损伤脊髓的临床效果令人失望。目前对脊髓损伤治疗的研究主要集中在保护和修复两方面。脊髓保护是在损伤早期, 针对损伤的病理机制应用各种药物抑制和减轻继发性损伤。目前, 只有在损伤后 8h 内给予大剂量甲泼尼龙临床证实有效, 未来在多种药物的相互作用及联合应用的研究方面可能会取得更大进展。脊髓修复的实验研究主要集中在神经移植和基因治疗两方面。

脊髓移植的基础研究取得了以下进展:

1. 成人的中枢神经系统含有能够提纯、扩增及移植的细胞, 在特殊的环境下可形成活的突触联结。这一发现打破了“中枢神经系统不能再生”的观点, 同时也打开了在脊髓损伤 (SCI) 后用心田胞移植及其他疗法来替代损伤细胞的可行性。

2. 成人的 CNS 髓磷脂能阻止成熟的及损伤的轴索发芽生长。目前已经发现对抗髓磷脂的抗体能克服髓磷脂的抑制作用, 并促进 SCI 的修复。

3. 损伤的神经系统内, 可能通过渗透泵、纤维素胶或病毒媒介物将营养的大分子逆行或顺行输送到胞体。

4. SCI 后瘢痕形成是难以克服的屏障, 但有些研究已经证明新生轴索可扩展到或越过损伤部位。

5. 在神经移植及再生方面, 研究发现施万细胞及嗅细胞移植能促进脊髓神经轴突的陌生。在 21 世纪, SCI 的治疗必然会有大的进展, 伤后立即应用髓磷脂抗体与组织或细胞的混合剂, 包括干细胞的移植或基因治疗, 这样可能会绕过损伤区域或直接进行神经修复。基因治疗还存在免疫排斥反应、移植细胞存活时间短、转移基因表达逐渐减

少等问题。进一步研究脊髓细胞的基因调控机制,可望取得突破性进展,这也是彻底突破脊髓损伤治疗难题的希望。

#### 四、脊柱退行性疾病

退变是不可避免的生理现象,随着我国人口的老龄化,脊柱退行性疾病患者将会明显增加。研究脊髓型颈椎病的病理生理机制将是攻克脊髓型颈椎病的重要步骤。如何在脊髓出现可逆性损害前进行早期诊断和外科干预将是临床工作者需要迫切解决的问题。

在颈椎病的治疗中是否使用内固定尚存在争议。多数学者主张应用内固定,认为内固定可提高融合率,维持颈椎的生理弧度,并避免植骨块脱出。也有学者认为前路椎体间植骨融合疗效很好,不必再加内固定,以免增加邻近节段退变、手术操作步骤和患者的经济负担。颈椎后路手术中,单开门椎管扩大成形术是治疗颈椎病比较有效的手术方式之一。许多报告证明,该术式可以使脊髓功能获得满意的恢复。但是,单开门手术后局部正常结构被破坏对颈椎运动功能是否有影响,仍需继续研究。

下腰痛病因众多,常见有椎间盘突出症、椎弓崩裂、椎间盘退变性疾患(degenerative disc disease, DDD)、腰椎不稳、滑脱和椎管狭窄等。腰椎滑脱一直是临床治疗的难题,其手术适应证和方法尚有争议。20世纪90年代后,椎弓根钉技术的完善。内固定材料的更新,衍生出多种装置,如SOCON、RF、AF、USS等。钛钢螺纹融合器(TFC、BAK)减少了固定节段及简化了手术操作步骤。但远期治疗效果尚需进行研究。随着内固定技术及椎间融合技术的应用,融合部位相邻节段的继发变化成为突出的问题,需要长期的前瞻性对照研究。腰椎间盘突出症的常规手术目前已经为多数骨科医生掌握,但如何避免下腰椎手术失败综合征是有待解决的问题。近年来,腰椎间盘突出镜手术(MED)的开展将腰椎间盘突出症的治疗提高到微创

外科层次,这种技术的操作方法、手术适应证等尚需进一步观察。

腰椎退变机制这一领域的研究一直较为活跃。有研究表明,椎间盘退变与胶原基因有关,预计不久的将来,用脊索细胞移植及基因方法来诊断及处理椎间盘疾病将可能得到广泛应用。

#### 五、脊柱畸形

随着生物力学研究的深入,对脊柱侧凸也有进一步的认识。脊柱侧凸是一种三维的畸形,而前两代矫形系统最多只能达到“二维矫形”。为此,法国Cotrel和Duboussset于1981年研制设计了可以放置多个位置,既能产生加压又能撑开的多钩-棒固定系统,并且附加横向连接系统,可增强其稳定性。由于CD系统不仅是器械的改进,而且在侧凸的矫形理论方面产生了一次“革命”。但是,它本身仍存在设计上的缺陷。为了弥补这些缺点,学者们相继研制了VSP、TSRH、Moss Mktmi以及CDH等改良系统,它们已成为运用最广泛地治疗脊柱侧凸的前、后路内固定物。随着影像学、材料及解剖学等相关学科的发展,人们将第三代脊柱矫形系统与椎弓根固定技术相结合,使脊柱侧凸的矫形登上了“三维矫形、三维固定”这一新台阶。

虽然脊柱侧凸的治疗手段已经取得飞速的进展,但是其治疗上仍存在很多难题,例如,治疗方法的选择、手术时机与方法的选择、融合节段的选择、并发症的预防等。但脊柱侧凸治疗的关键在于如何使其治疗标准化、系统化。国内外学者在这方面做了诸多努力,既往采用特发性脊柱侧凸的分型均为国外的各种分型,而且应用最普遍的分型方法轴NG分型问题较多。如北京协和医院提出了自己的特发性脊柱侧凸的新分型—PUMC分型,此分型的提出明显有利于指导矫形手术方案的设计。早期诊断、早期治疗已为大家在治疗脊柱侧凸等方面的共识。

但对婴幼儿型脊柱侧凸的治疗,仍面临巨大挑战,需要去发现新的技术方法。脊柱侧凸的发病率相对较低,单一医院治疗患者的绝对数较少,影响医生经验的积累以及对疾病的研究;而另一方面,脊柱侧凸的危害却非常严重。因此,有必要建立完善的筛查体系,对筛查出的患者进行登记,建立全国甚至全球的登记网络,随时登记患者的治疗情况。只有这样,才能尽早攻克脊柱侧凸这一难题。随着计算机技术的飞速发展,预期人工智能技术有望应用于模拟脊柱侧凸的矫形,这样可以进行模拟手术治疗,从中选取最佳的治疗方案,减少并发症的发生。

综上所述。我们预测未来脊柱外科的发展有几大趋势。

1. 脊柱疾病复杂化。随着医学的发展、人们生活水平的提高及人口老龄化趋势日渐明显,其主要的的问题在于老年人常常合并有其他疾病,使其脊柱疾患的诊断与治疗复杂化。

2. 诊断治疗标准化。随着循证骨科学的发展,脊柱外科的诊断与治疗的标准问题就变得异常重要,未来的脊柱外科医生,在诊治过程中应该有“章”可循,有“法”可依。

3. 手术技术微创化。微创脊柱外科将成为脊柱外科的一个重要分支,胸腔镜、腹腔镜、椎间盘镜等的发展将使其应用范围逐渐增加,在最大限度内减少对人体正常机能的干扰。并达到彻底治疗疾病的目的。目前,胸腔镜已普遍用于交感神经节切除、胸椎间盘突出、胸椎活检、畸形矫正以及肿瘤切除。腹腔镜亦应用于腰椎间盘突出、椎体间融合术。总之,脊柱外科发展倾向,将依靠微创技术来解决脊柱疾患。

4. 研究手段智能化。随着科学的发展,相信不久的将来,虚拟人技术将应用于脊柱外科的临床研究与治疗。将患者的相关生理指标输入电脑,模拟出患者的整体,然后给这个虚拟的患者做虚拟的手术,观察可能出现的治疗效果与并发症,最大程度

地规避手术风险。

5. 学科发展综合化。未来的脊柱外科必将超出纯医学的范畴。逐渐向边缘化发展,与其他学科(例如:数学、生物力学、材料学、免疫学、解剖学等)交织在一起,使其更趋完善。此外。在很多复杂的手术中。脊柱外科经常需要血管外科、腹腔镜外科等的协作。

6. 学术交流全球化网络使脊柱外科医生的交流更方便、简捷,全球化脊柱疾病登记利于疾病的研究,将迅速攻克诸多疑难问题。

## 第二节 脊柱外科患者的心理学与社会学问题

一次脊柱外科手术往往决定患者一生的命运。不完全截瘫患者术后可能完全恢复,活动正常的患者术后却可能永远失去活动能力。与工伤、交通事故有牵连的脊柱手术效果的评价,常受法律和赔偿问题的影响,对脊柱外科手术后发生的性功能障碍进行正确的评价又是一个十分复杂的问题。凡此种种,都不是纯技术性问题,而经常涉及心理学和社会学的各个方面。美国生命伦理学家恩格尔·哈特曾写道:医师与患者之间常常是道德异乡人,他们并不持有相同的道德前提或基础,从而可以通过圆满的道德论证解决道德争端。这充分说明医患关系的调整又是一个多么困难的问题。

诚然,在许多情况下,患者的某个具体问题均能得到合理的治疗而无明显后遗症。几乎在骨科所有领域中患者都迫切希望医师能根除病痛而无并发症出现,不仅永久性地解除症状,而且在以后可预防疾病的发生。然而,脊柱的解剖和生理特点决定了其并非是一种对一般治疗手段一定能做出理想反应的结构。例如,腰椎间盘突出症患者都希望下肢症状在手术后能完全解除。然而,不管手术做得多么理想,总有部分患者会在术后遗留一些不适甚至疼痛。统计表明,在一般

人群中，一生中曾患不同程度的腰腿痛可达 80%，其中症状发生反复者约占 5%。经手术治疗且近期效果良好的腰椎间盘突出患者，发生腰腿痛的可能性与一般人群依然相同。因此，若患者不了解慢性腰腿痛的自然流行情况，便很容易将其术后本来与手术无关的腰腿痛发作误认为是手术失误的结果。在颈椎病的治疗中，也会见到相似的情况。在一般人群中，一生某一时期会有 50% 的人发生相当严重的颈臂痛，发生反复者约占 25%，患者将术后症状的残存或反复不加区别地一并归咎于手术后遗症的现象亦不乏其人。当然，明显的手术失误所造成的并发症则是另外一回事。

无论对于医师还是患者，“增生”都是一个十分熟悉的字眼。在面对医师陈述病史时，诸如“腰椎增生”、“间盘突出”甚或“滑脱”、“退变”等都可脱口而出，但大多数人却未必真正理解其病理意义。有的患者甚至认为腰椎手术可以根除其“增生”，有的甚至会在 X 线片或 CT 片上发现与其现存症状毫无关系的其他间盘或关节突的改变，从而要求对这样的间盘做“预防性切除”，即要求医师进行一次多间盘切除和多节段融合术。尸解资料表明，所有 50 岁以上者的脊柱标本均有腰椎间盘突出表现，在 CT 或 MRI 所显示的腰间盘突出患者中，20% ~ 25% 的患者并无症状。许多研究成果早已经表明，临床表现与 X 线片的常见退变表现并无必然联系。外科手术的依据只能是具体的患者，而决非影像学表现。至于手术结果的评价，腰间盘切除术后结果差异很大，结果的优劣主要决定于患者的选择，而不决定于手术方式的差异。就多种手术方案的选择来说，最好的方案似是尽量减少对解剖结构的破坏而又能有效地解除现有症状。总之，术前帮助患者解除其对影像学表现的诸多误解，是脊柱外科医师不可推卸的责任。

在脊柱外科领域内，伴心理障碍的腰腿痛患者占相当比例。此类患者的疼痛感觉、

手术效果亦将因之受到影响。例如，腰间盘突出患者伴有某种心理障碍时，其心理状态足可影响其症状的严重程度。对此类患者施行间盘切除术，应首先对其进行心理状态的调整。不少这样的患者经心理治疗后，原来的腰腿痛亦获减轻，有的甚至毋须再行手术治疗。

患者对职业的态度亦会影响脊柱外科手术的效果。近年来，关于职业与腰腿痛流行的关系已进行了不少研究。可以想象，就同一职业说来，在热爱本职工作的人群中，其腰痛的发生率与在厌恶本职工作的人群中一定会有差异。就来自此两组的不同患者说来，尽管同样施行神经根的减压手术，术后结果也会大相径庭。

近年来，医疗费用的上涨已引起社会各界的关注，脊柱病患者多须进行昂贵的大型仪器检查，加之其他高新技术的应用，使脊柱外科越来越具有“高消费”的特征。然而，医疗费用与治疗效果并非呈线性关系。我国目前尚属发展中国家，脊柱外科所面临的服务对象有其自身的特点。作为中国的脊柱外科医师，在追求完美的治疗效果的同时，还应把控制医疗费用、减少患者支出作为不懈追求的目标之一。

脊柱外科患者的整形问题也是一个重要的临床课题。例如，脊柱侧弯患者在术前常有许多不切实际的整形方面的期望，然而，在许多情况下，此类患者的整形问题，如头、躯干与骨盆的排列关系的恢复、肋骨隆起的矫正等都受许多不肯定因素的影响。因此，术前实事求是地向患者讲清手术的预期效果，也是对脊柱外科工作的最基本的要求。

循证医学 (evidence based medicine, EBM) 思想的出现使包括脊柱外科在内的整个临床医学的研究和实践发生了巨大转变。其核心含义为“医师慎重、准确而明智地应用目前所能获得的最佳证据，对自己所面临的具体患者的处理做出“决策”。按照这一思想，脊柱外科医师的行为模式亦

将逐渐由以经验和推论为基础的经验医学 (experienced based medicine) 向 EBM 过渡, 这是临床医学发展的必然趋势, 也是 21 世纪临床医学的一场深刻变革。

目前, 我国脊柱外科已从“大外科”和骨科中逐渐分离出来。不少基层医院现已能

开展脊柱外科手术。脊柱外科的发展不断为社会人群提供健康保障, 而社会的发展又不断地向脊柱外科提出新的挑战。一个合格的脊柱外科医师, 不仅应是技术娴熟的能工巧匠, 而且还应是能够洞悉患者心理世界和重视患者社会背景的新型学者。

## 第二章

### 脊柱外科手术相关的应用解剖

脊柱是人体的中轴，具有承托颅脑、支持体重、吸收震荡、缓冲暴力、平衡机体、维持姿势、保护神经、保护胸腹盆腔脏器以及运动等功能。

#### 第一节 脊柱的组成及外观

##### 一、脊柱的组成

成人脊柱由 24 个椎骨（7 个颈椎、12 个胸椎、5 个腰椎）、1 个骶骨（幼年时为 5 个骶椎，成年后融合成骶骨）、1 个尾骨（幼年时为 3 ~ 4 个尾椎，成年后融合成尾骨）以及 23 个椎间盘、关节突关节及韧带等彼此连接构成，由从颅至骶的肌肉予以加强并且维持动态稳定及提供动力。脊柱是人体的中轴，具有承托颅脑、支持体重、吸收震荡、缓冲暴力、平衡机体、维持姿势、保护神经、保护胸腹盆腔脏器以及运动等功能。

##### 二、脊椎的外观

成年男性脊柱长约 72cm，女性较男性短约 7 ~ 10cm。脊椎的整体外观见图 2-1。

###### （一）脊柱前面观

脊柱的前面可见到椎体及椎间盘。椎体的宽度和高度不同。第 1 颈椎至第 4 胸椎，椎体逐渐增宽，第 2 ~ 第 4 胸椎稍变窄，从

第 5 胸椎至骶骨岬又逐渐变宽，骶骨岬以下又缩窄。椎间盘的厚度由上至下逐渐增加（图 2-1-A）。

###### （二）脊柱侧面观

侧面见到脊柱有 4 个生理弯曲，即：颈曲、胸曲、腰曲和骶曲。颈、腰弯曲向前，胸、骶弯曲向后，这种生理弯曲在病理情况下常发生改变。颈椎生理弯曲消失常见于颈椎病；胸椎后凸增加形成驼背畸形；腰前凸消失可能是腰椎间盘突出及腰椎不稳，而腰前凸增大有可能为腰骶滑脱所致（图 2-1-B）。

侧面观上新生儿的脊柱是凸向背侧的，这是脊柱矢状面上的主要轮廓，即后凸的胸曲和骶曲。但新生儿的脊柱无颈曲及腰曲，在出生后发育成长中才逐渐出现。当婴儿开始抬头时，出现颈曲；开始站立、行走时出现腰曲。颈曲和腰曲与最初形成的胸曲、骶曲相代偿，维持了直立状态下脊柱矢状面的平衡，有利于起立行走。

###### （三）脊柱后面观

脊柱各棘突排列成的纵嵴在后正中线上，并左右对称，棘突偏离中线可能是脊柱侧凸或旋转畸形所致。颈椎棘突水平向后，胸椎棘突向下后，且较长，腰椎棘突呈水平位，是腰椎穿刺常选用的部位（图 2-1-C）。

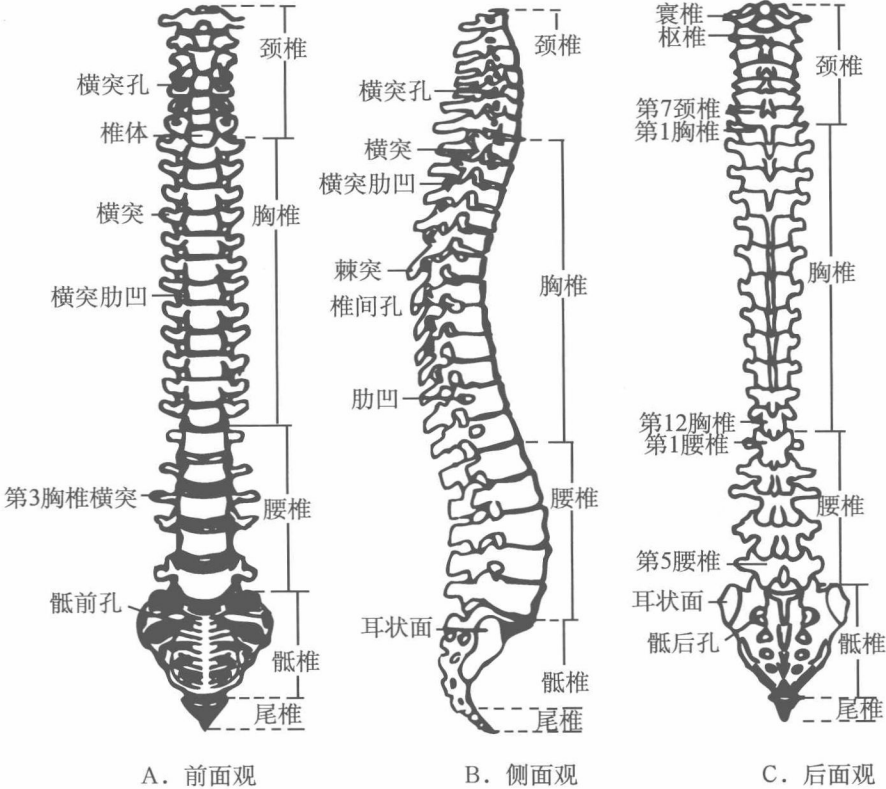


图 2-1 脊柱的整体外观

第二节 椎骨及附件

一、椎骨的共同特点

各椎骨由于功能相似,故其形态也类似。一个典型的椎骨,均由前方短圆柱形的椎体、后方呈弓形的椎弓以及由椎弓伸出的 7 个突起组成。椎体主要由骨松质构成,表面的骨密质较薄。骨小梁按压力与张力方向排列。以椎体前面为基底,以椎体中心点为尖存在着骨小梁密度疏松区,故垂直暴力下被压缩形成楔形压缩骨折。椎弓紧连椎体的缩窄部称椎弓根,其上、下缘称为椎上切迹和椎下切迹。相邻椎弓根部上、下切迹共同围成椎间孔,是脊神经、节段动脉、静脉出入椎管的通道。椎体与椎弓围成椎孔,各椎孔贯通连接构成椎管。椎管贯穿脊柱全长,保护位

于其中的脊髓、圆锥和马尾。两侧椎弓根向后的扁平部分称椎板,左、右椎板融合构成了椎管后壁的主要部分,此处为临床上进入椎管的常用手术入路。由椎弓发出的 7 个突起分别是 2 个向上的上关节突、2 个向下的下关节突、2 个突向侧方的横突及 1 个突向后方的棘突。相邻的关节突构成关节突关节,在一定程度上,上关节突的关节面朝向背侧,而下关节突的关节面朝向腹侧。关节突的相对方向决定了脊柱各部分的屈、伸及旋转幅度。棘突和横突是诸多附于其上的肌肉的力学杠杆。随着椎体负荷的递增,椎体由上至下也逐渐增大。

二、腰椎椎体及其附件

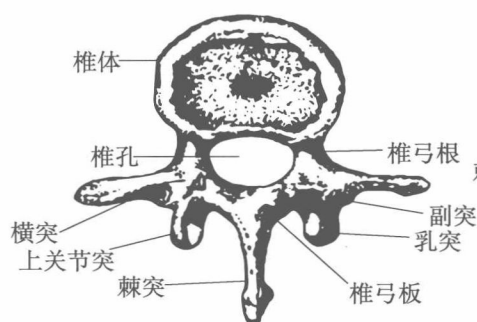
脊椎腰段是人体脊柱中负重最大的节段,共有 5 个腰椎椎体组成,与其周围的稳

定结构及各种连接方式共同维持脊柱腰段良好的稳定性和活动性。典型的腰椎分为椎体和椎弓两部分，椎体在前，是腰椎骨最大的部分，也是负重最多的部分；椎弓在后，与椎体后缘围成椎孔。腰椎排列呈前凸状。其一般形态如下（图 2-2）。

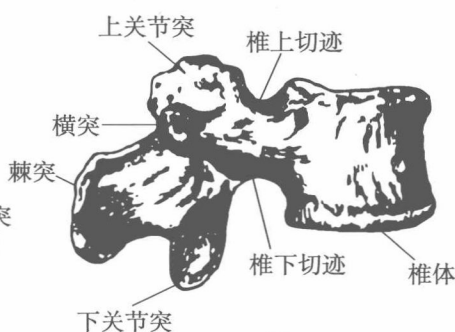
### （一）椎体

因负重关系在所有脊椎骨中，腰椎椎体体积最大，呈横肾形，上下扁平。

#### 1. 腰椎上面观（图 2-2-A）



A. 上面观



B. 侧面观

图 2-2 腰椎

前侧较后侧窄 0.9mm，腰 5 前侧较后侧窄 6.2mm。腰椎椎体前缘高度自腰 1 ~ 5 逐渐递增，而后缘高度自腰 1 ~ 5 逐渐递减，以适应腰段脊柱前凸。

#### 3. 腰椎椎体横径及矢径

腰椎椎体横径及矢径自腰 1 ~ 4 逐渐增大，与椎体负重自上向下逐渐增加相一致，但重力到达腰 5 下部时，部分经腰骶关节突关节传至骶髂关节，腰 5 椎体下部负重小于上部，所以腰 5 下部横、矢径与腰 4 椎体相应部位相比也变小。每个椎体的上、下横径及矢径均大于中横、矢径。每个腰椎椎体的下横径（除女性腰 4 外）均大于上横径，每个椎体的下矢径（除腰 5 外）亦均大于上矢径。各椎体矢径均较横径为小，腰 4 更小。

### （二）椎弓

腰椎椎体的后方为椎弓，椎弓由椎弓根、椎板、上、下关节突、横突、棘突组成。

腰 1、2 椎体似横肾形。腰 3 或腰 4 过渡为椭圆形，腰 5 椎体后缘中间比两侧稍隆起呈橄榄形。椎体的上、下面边缘部较椎体中央隆起称骺环，系腰椎间盘纤维环的附着处，骺环中部的骨面粗糙，为骺软骨板的附着处。

#### 2. 腰椎侧面观（图 2-2-B）

腰椎椎体略呈楔形，腰 1、2 椎体呈前窄后宽，腰 3 椎体前后宽度接近一致，腰 4、5 椎体前宽后窄。Aeby 测定腰 1 椎体，前侧较后侧窄 0.4mm，腰 2 前后等宽，腰 3

#### 1. 椎弓根

腰椎的椎弓根短而厚，起于椎体上部，几乎与椎体呈垂直方向且向后突起。椎弓根的横断面呈卵圆形，厚度自上而下逐渐递增。椎弓根上方有一较小的椎弓根上切迹，构成椎间孔的下壁，下方有一较深的椎弓根下切迹，构成椎间孔的上壁。椎弓根的外形呈弧形，并与椎体、关节突和椎板融合在一起，因而较难确切测定椎弓根的宽度。较好的方法是测定上关节突的关节面至椎体上缘的距离，间接测定椎弓根的宽度。腰 1 椎弓根上切迹宽度平均为 7.8mm，腰 2 为 6.8mm，腰 3 为 6.0mm，腰 4 为 5.1mm，腰 5 为 4.6mm。腰 5 椎弓根上切迹宽度最短，这样使腰骶角向前方凸出。由此可见，腰椎椎弓根的长度因个体和不同部位的脊椎而不同，腰椎椎弓根上切迹宽度由上而下递减。

但下切迹大小基本恒定。腰椎侧位X线像上,根据椎上切迹矢径的大小,可大致估计侧隐窝的宽窄,但其数值略大。

椎弓根断面平均面积由上而下增大,腰3在男性为 $1.4\text{cm}^2$ ,女性为 $1.23\text{cm}^2$ ;腰4在男性为 $1.61\text{cm}^2$ ,女性为 $1.37\text{cm}^2$ ,腰5在男性为 $2.17\text{cm}^2$ ,女性为 $1.99\text{cm}^2$ 。

## 2. 椎板

椎板续接于椎弓根,向后下方呈斜坡状,两侧椎板在中线处汇合,向后发出棘突。腰椎椎板较颈、胸椎略厚。但腰椎各椎板厚薄不同,腰2~3最厚,腰5最薄,如椎板厚度超过8mm,可视为增厚。当腰椎发生退行性改变时,椎板变得更厚,是造成腰椎管狭窄的原因之一。椎板构成腰椎椎孔后壁的顶部。由于椎板的垂直方向高度小于椎体的高度,因此两个椎板之间留有较大的空隙称椎板间隙,在此间隙内由黄韧带将椎板相连。

## 3. 关节突

每个椎体有4个关节突,左右、上下各一。关节突位于椎管的后外方,椎间孔的后方。上关节突宽而厚,由椎弓根后上方发出,扩大呈圆形,斜向后外,软骨面向后向内,与上位腰椎的下关节突相对。上关节突肥大向侧方隆突超过椎体两侧缘,称乳头状关节突。下关节突由椎板外下方发出,软骨面向前向外。上一椎体的下关节突和下一椎体的上关节突与关节囊共同构成关节突关节,且每个椎骨的下关节突皆被下一个椎骨的上关节突所抱拢。

## 4. 横突

腰椎横突由肋骨残余遗迹与横突合成,亦有称肋样突。横突由椎弓根与椎板会合处向外突出,左右各一。横突前后位扁平呈带状外形,与腹后壁外形相适应。腰1、2横突逐渐增长,腰3横突最长,有时可在体表摸到,腰4、5横突逐渐缩短,腰5横突最短并且向上倾斜。腰3横突弯度大,活动多,所受杠杆作用最大,受到的拉应力也最大。其上附着的筋膜、腱膜、韧带、肌肉承受的

拉力较大,损伤机会也较多。

## 5. 棘突

棘突为两侧椎板在中线处汇合而成。腰椎的棘突呈长方形骨板,宽且呈垂直向后,棘突的下方如梨状,为多裂肌肌腱附着处,末端膨大,为棘上韧带附着处。50%以上棘突有偏歪,棘突下缘常扭曲 $1^\circ \sim 200^\circ$ 。腰5棘突有时未融合而成隐裂,在隐性骶裂,腰5棘突也可与骶1的浮游棘突融合,插入隐裂间,称杵臼棘突或铡刀样棘突。腰椎的棘突具有杠杆作用,众多肌肉、韧带附着其上,更增加了脊柱的稳定性。相邻棘突间空隙较大,适于穿刺进入椎管,腰3~5棘突间是腰椎穿刺或麻醉的进针部位。

# 三、颈椎椎体及其附件

颈椎是整个脊柱中最小的椎骨,共7个。其中第1、第2、第7颈椎结构形态特殊,属于特殊颈椎,第3~第6颈椎为普通颈椎。

颈椎由椎体、椎弓、棘突、横突、关节突、椎间孔和椎孔等7个部分组成。

## 1. 颈椎的共同特点

颈椎椎体的共同特点是:侧方有钩突;椎孔较大,呈三角形;关节突近似水平位;横突有通过椎动脉的横突孔;棘突有分叉。

## 2. 普通颈椎的特点

(1) 椎体体积较小,呈椭圆形,其上面在横径上凹陷,下面在横径上凸隆,因此,上位颈椎位于下位颈椎的凹陷处,互相嵌入,增加了颈椎的稳定性。

(2) 颈椎椎体由上向下逐渐增大,呈扁椭圆形,横径较大。前下缘稍凸起,有滋养血管的出入孔。椎体前面呈弧状隆起,上下缘附着前纵韧带,后缘较平坦,上下缘有后纵韧带附着,外侧缘有与上位椎体相接的唇样突起(钩突),构成钩椎关节或称椎体间侧关节。钩突于3~6岁时在椎体和椎弓的融合处开始发育,14岁左右基本发育完全,18岁后即停止生长。钩突多呈椭圆形,构成椎间孔的前内侧界,它的增生可致椎间孔

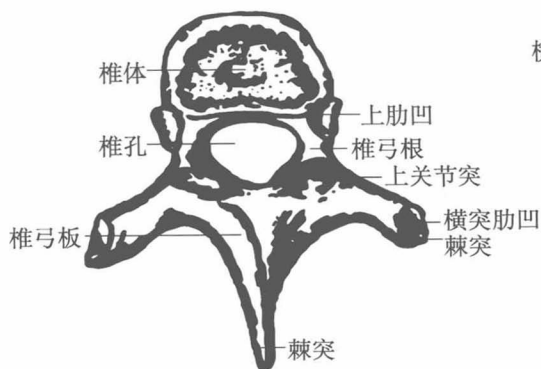
狭窄,压迫或刺激脊神经根或椎动脉。国人的钩突平均值以颈5最大,而颈椎病亦好发于颈5、6之间,可能与此存在着一定的关系。

(3) 颈椎的横突短而宽,向外并稍向前下。横突有2个,末端有肌肉附着,是劳损易发生的部位,两结节之间的深沟为脊神经的前支所通过。前根为横突孔前侧部分,自椎体侧面发出。横突的前根和前结节是肋骨退化的遗迹,也称肋突,少数人在第7颈椎横突肥大畸形而成为颈肋。后根位于关节突的前部,为真正的横突。横突前后根的游离端借一弯曲的肋横突杆相连。横突孔由椎弓根、横突前后根及肋横突杆围成,多呈卵圆形。椎动脉一般由颈6横突孔进入,向上经各颈椎横突孔,再经寰椎后弓的椎动脉沟入颅,横突孔内尚通过椎静脉丛及交感神经丛。颈7的横突孔只有椎静脉通过。横突上面有一深沟,称为脊神经沟,颈神经跨越此沟。

(4) 颈椎椎弓窄长,较薄。如椎弓增厚或椎体后缘骨质增生,可使椎孔变窄。颈椎椎弓根较细,椎上、下切迹大致相等。

(5) 关节突短粗呈柱状,起于椎弓根和椎板的连接处。上关节突的关节面突向后上方,下关节突指向前下方,关节面与水平交角较胸椎小,约 $45^{\circ}$ ,呈前高后低倾斜位。暴力易引起脱位或半脱位。

(6) 棘突稍向下倾斜,末端呈叉状。



A. 上面

#### 四、胸椎椎体及其附件

胸椎的椎体,自上向下逐渐增大,上部的椎体与颈椎相似,而下部椎体则类似腰椎,中部椎体呈心形,矢径较横径长,后缘较前缘厚,全部胸椎形成了一个向后凸的曲度。胸1~10段脊柱除椎体、椎间盘、关节突连接外,还有肋骨组成的胸廓与胸椎相连,肋骨与椎体及横突均形成关节或韧带连接,从而大大增加了胸椎的稳定性,并减少了胸椎间盘突出发生。其伸屈活动较少,仅在下胸椎有一定的旋转活动。胸段脊椎是整个脊柱中最长的节段,由12个胸椎椎体及其稳定结构组成。有支持肋骨、参与胸廓构成的作用,并有保护胸段脊髓的功能。

(一) 胸椎的共同特点 (图2-3)

(1) 椎体切面成心形,两侧后方有肋凹,与肋骨头形成肋椎关节。

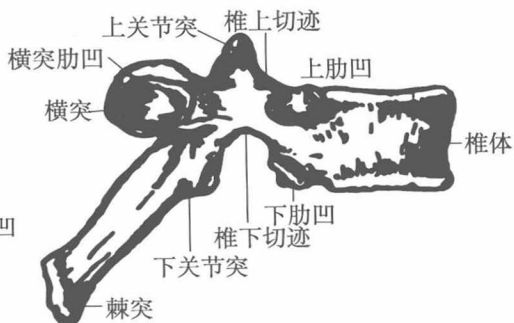
(2) 椎孔大致呈圆形,较小。

(3) 椎弓根短而细,椎弓板由上向下逐渐增厚。

(4) 关节突近似额状位,有利于旋转,不易脱位。

(5) 棘突细长,伸向后下方,呈叠瓦状排列。

(6) 横突呈圆柱状,横突自上而下逐渐变短,伸向后方,前面有一横突肋凹,与肋结节相关节。



B. 侧面

图2-3 胸椎