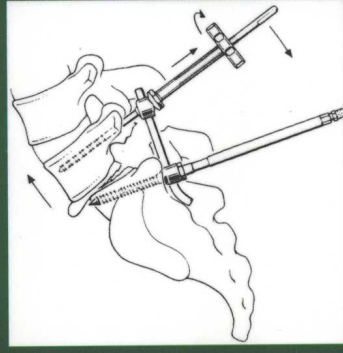
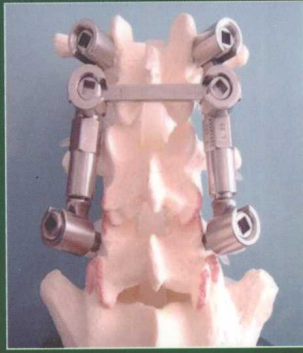


# 脊柱外科内固定技术

INTERNAL FIXATION TECHNIQUES FOR THE SPINE

主 编 马 原 刘少喻 曾昭池



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 脊柱外科内固定技术

INTEGAL FROM BACK TECHNOLOGY FOR THE SPINE

主 编 廖 周 副主编 廖周强 廖周强



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

# 脊柱外科内固定技术

INTERNAL FIXATION TECHNIQUES FOR THE SPINE

人民军医出版社



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

脊柱外科内固定技术/马 原,刘少喻,曾昭池主编. —北京:人民军医出版社,2010. 2  
ISBN 978-7-5091-3332-3

I. ①脊… II. ①马…②刘…③曾… III. 脊柱损伤—外科手术 IV. ①R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 001405 号

---

策划编辑:郭伟疆 崔玲和 文字编辑:薛 镭 责任审读:吴 然

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8031

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:恒兴印装有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:20 彩页 1 页 字数:488 千字

版、印次:2010 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~2800

定价:88.00 元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

# 内容提要

## Summary

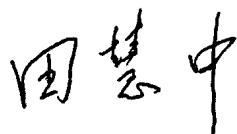
本书以图解的形式系统介绍了脊柱外科内固定实用技术和手术方法。书中内容侧重术前诊断及操作思路,对各项手术操作进行了分步骤详解,还列举了术后并发症防治要点。全书内容翔实、文字简练,配有 750 余幅手术插图,适合初、中级骨科医师、脊柱外科医师及研究人员阅读参考。

# 序 一

## Foreword 1

马原、刘少喻、曾昭池医师主编的《脊柱外科内固定技术》一书，内容翔实、新颖、实用性强，是他们多年来从事脊柱外科实践总结出来的理论结晶，其中包含着许多有实用价值的新老手术方法，老方法是经过临床检验被认为是确实有效的内固定方法，新方法是在老方法的基础上进一步改进产生出来的一种被认为是合理的或更好的方法，但仍需要时间的检验才能证实它的优越性，故不能认为新方法就比老方法好。马原、刘少喻医师从事骨科、脊柱外科临床工作都在 25 年以上，曾昭池医师从事骨科临床工作也已 19 年，近年来都是脊柱外科独当一面的第一把手（脊柱外科主任），在脊柱外科理论方面造诣颇深，科技成果建树颇多。刘少喻医师是日本弘前大学原田征行教授的得意门生。马原医师是日本北海道大学金田清志教授的得意门生。

他们编著的这本书不仅实用价值很高，而且以图解与要点的形式撰写，非常直观易懂，有利于初学者掌握手术要领，也便于术前参考和与具体病例相结合。通过阅读这本书能使骨科、脊柱外科医师们加深对手术的认识，理解手术操作步骤和解剖层次，有助于手术中的默契配合，达到同心协力，目标一致，顺利完成手术的目的。



新疆医科大学第六附属医院脊柱外科

2009 年 10 月 23 日

# 序 二

## Foreword 2

马原、刘少喻、曾昭池医师主编的《脊柱外科内固定技术》一书，内容翔实、新颖、实用性强，对年轻的骨科医师和脊柱外科医师开展脊柱内固定手术帮助很大。该书主要介绍脊柱内固定手术的要点，并用图解的形式说明手术操作程序，非常直观易懂，使初学者容易掌握其要领，也便于手术前参考和与具体病例相结合。通过阅读这本书能使骨科、脊柱外科医师们加深对脊柱内固定手术的理解和认识、理解手术操作步骤，有助于手术中的默契配合。同心协力，本着正确的思路完成手术的全过程，达到目标明确，思想一致、心情舒畅、顺利完成手术的目的。

《脊柱外科内固定技术》是一本具有实用价值的好书，我特地推荐给骨科、脊柱外科的医师们阅读。



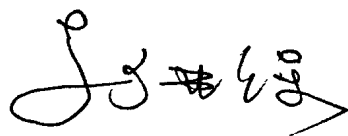
北京协和医院骨科

2009年10月18日

# 序 三

## Foreword 3

随着科技进步,医学影像学、材料学、生物力学的发展,脊柱外科近五十年来取得了长足的进步,其中脊柱内固定的进步最为瞩目,但如何选择使用仍存在不少问题。马原等人主编的《脊柱外科内固定技术》是作者总结几十年来国内外脊柱内固定新器械、新技术理论,结合自己长期临床实践经验撰写的一本实用性很强的参考书。书中详细介绍了有关的解剖、手术入路、手术步骤、内固定选择及操作要点,内容丰富、重点突出、图文并茂,既易于理解,又便于随时查阅。一书在手犹如导航,迷路时可指引方向;又似辞典,不明时可随手查阅,一目了然。不论是对年轻的脊柱外科医师,还是对从事多年的脊柱外科医师都有很好的参考价值。



广州中山大学第一附属医院骨科

2009年10月25日

# 前言

## Preface

这本《脊柱外科内固定技术》是结合当前脊柱外科内固定方法日新月异的发展而著成,为了使年轻的脊柱外科医师们对脊柱内固定手术操作容易领会和掌握,特以要点和图解的形式撰写,以便于术前参考和与具体病例相结合。本书突出了内容的科学性、新颖性、实用性和权威性。我的老师田慧中教授早在 20 世纪 60 年代初期对脊柱脊髓损伤、退行性脊柱疾病就进行了研究和实践,在脊柱外科方面经验丰富、造诣颇深。1961 年他做了第一例强直性脊柱炎后凸畸形的脊柱截骨术,随后陆续开展了颈椎的 Cloward 环钻植骨术、Harrington、Luque 脊柱侧凸矫形内固定术等。至 1983 年新疆脊柱外科研究所成立之后,我于 1984 年师从田慧中教授专修脊柱外科,经过 20 余年的临床实践和不断引进国际上的先进理论,促进了脊柱外科事业的发展。我们在总结临床经验的基础上,相继编写了《脊柱外科论文集》、《脊柱畸形外科学》、《脊柱畸形与截骨术》、《强直性脊柱炎治疗学》、《骨科临床实践与提高》、《实用脊柱外科学》、《实用脊柱外科手术图解》7 部骨科、脊柱外科专著。这些著作对我国骨科、脊柱外科的发展产生了一定影响。基于对脊柱外科专业的热爱和促进我国脊柱外科的普及和提高的责任感,特编写此书以期与脊柱外科的同道们互相交流,共同提高。众位编著者根据从事骨科、脊柱外科多年的临床经验,参考国内外有关骨科、脊柱外科方面的大量资料,汲取精华,匡正谬误,并邀请了国内外著名骨科、脊柱外科、解剖学、生物力学专家撰写了有关章节,使本书的内容丰富多彩,更臻完善。

本书中有经过长期临床应用认为确实有效的常规经典的手术方法,又将近 10 余年来新兴的手术方法综合进去,筛选了一些行之

有效的脊柱内固定方法推荐给读者以资借鉴。本书首先叙述了脊柱的解剖学及生物力学和脊柱的手术入路。分别叙述了各种脊柱内固定术的手术方法,如椎弓根螺钉置入技术、上颈椎各种内固定方法、颈椎前路内固定手术、颈椎后路内固定手术、颈椎前后路联合手术、人工椎间盘置换术、颈椎经皮内固定术、颈椎后凸矫形内固定术、胸腰椎前路内固定术、胸腰椎后路内固定术、胸腰椎截骨切除内固定术、脊柱侧凸矫形内固定术、中华通用脊柱内固定装置的临床应用、强直性脊柱炎后凸矫正内固定术;退变性腰椎不稳 Dynesys 内固定术、腰椎滑脱复位内固定术、胸腰椎管扩大减压内固定术等。并对每个手术的操作过程、典型病例介绍、适应证、禁忌证、并发症防范要点进行了详尽的叙述。

本书在编写过程中曾得到各位同仁、专家们的大力协助与支持,在此深表谢意! 特别感谢田慧中教授、叶启彬教授、李佛保教授在百忙中给予指导和审校,使本书更臻完善。感谢新疆医科大学第六附属医院、广州中山大学一附院、解放军 169 医院给予的大力支持与鼓励! 还要感谢人民军医出版社在出版方面给予的帮助。

本书在编写中引用的插图出处,统一在参考文献中列出。由于作者水平所限,不足之处,敬请广大读者予以批评指正!

马 原

2009 年 10 月 1 日

# 目 录

## Contents

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 第 1 章 脊柱的解剖和生物力学 .....       | ( 1 )  |
| 第一节 脊柱的解剖 .....              | ( 1 )  |
| 第二节 脊柱的生物力学 .....            | ( 6 )  |
| 第 2 章 脊柱手术的入路 .....          | ( 23 ) |
| 第一节 颈椎前路手术入路 .....           | ( 23 ) |
| 第二节 上颈椎后路手术入路 .....          | ( 26 ) |
| 第三节 开胸入路 .....               | ( 28 ) |
| 第四节 胸腰段经胸腔胸膜外入路 .....        | ( 32 ) |
| 第五节 腰椎腹肋切口径腹膜后入路 .....       | ( 35 ) |
| 第六节 腰骶椎腹正中腹膜后入路 .....        | ( 40 ) |
| 第七节 胸椎和胸腰椎后路手术入路 .....       | ( 42 ) |
| 第八节 腰椎和腰骶椎后路正中入路 .....       | ( 45 ) |
| 第九节 腰骶椎后旁入路(Wiltse 切口) ..... | ( 46 ) |
| 第 3 章 椎弓根螺钉置入技术 .....        | ( 51 ) |
| 第一节 颈椎椎弓根置钉技术 .....          | ( 51 ) |
| 第二节 胸椎椎弓根螺钉置入术 .....         | ( 59 ) |
| 第三节 腰椎椎弓根螺钉置入术 .....         | ( 62 ) |
| 第四节 胸椎椎弓根外侧螺钉置入术 .....       | ( 66 ) |
| 第 4 章 上颈椎手术 .....            | ( 71 ) |
| 第一节 寰枢关节螺钉固定(Margel 法) ..... | ( 71 ) |
| 第二节 寰枢椎棒-悬臂内固定术 .....        | ( 74 ) |
| 第三节 寰枢椎后路钢丝或椎板夹内固定术 .....    | ( 77 ) |
| 第四节 ATLAS 钛缆固定术 .....        | ( 80 ) |
| 第五节 经口咽劈开下颌骨治疗颈椎腹侧病变 .....   | ( 85 ) |
| 第六节 椎弓根内固定系统枕颈融合术 .....      | ( 93 ) |
| 第 5 章 颈椎前路手术 .....           | ( 99 ) |
| 第一节 前路椎体次全切除钛网钢板螺钉内固定术 ..... | ( 99 ) |

|               |                                  |              |
|---------------|----------------------------------|--------------|
| 第二节           | 颈椎前路椎体间融合术·····                  | (102)        |
| 第三节           | 前路椎间盘切除 Solis 椎间融合术 ·····        | (106)        |
| 第四节           | 多节段颈椎病前路分段手术·····                | (109)        |
| <b>第 6 章</b>  | <b>颈椎后路手术·····</b>               | <b>(120)</b> |
| 第一节           | 颈椎椎弓根螺钉内固定术·····                 | (120)        |
| 第二节           | 颈椎后路侧块螺钉内固定术·····                | (125)        |
| 第三节           | 锚钉法单开门颈椎管扩大椎板成形术·····            | (128)        |
| <b>第 7 章</b>  | <b>颈椎前后路联合手术·····</b>            | <b>(131)</b> |
| 第一节           | 前后路联合减压治疗嵌夹性颈脊髓病·····            | (131)        |
| 第二节           | 前后路联合手术治疗重型颈椎后纵韧带骨化症·····        | (138)        |
| <b>第 8 章</b>  | <b>颈椎人工椎间盘置换术·····</b>           | <b>(149)</b> |
| 第一节           | 人工颈椎间盘置换术·····                   | (149)        |
| 第二节           | 微孔运动人工颈椎间盘(PCM)置换术 ·····         | (155)        |
| <b>第 9 章</b>  | <b>颈椎经皮内固定术·····</b>             | <b>(163)</b> |
| 第一节           | 经皮前路寰枢关节减压复位内固定术·····            | (163)        |
| 第二节           | 经皮后路寰枢关节突螺钉内固定术·····             | (170)        |
| 第三节           | 经皮颈 <sub>2</sub> 椎弓根螺钉内固定术 ····· | (176)        |
| <b>第 10 章</b> | <b>颈椎后凸畸形的矫形手术 ·····</b>         | <b>(183)</b> |
| <b>第 11 章</b> | <b>胸腰椎前路手术 ·····</b>             | <b>(189)</b> |
| 第一节           | 双棒(Kaneda 装置)内固定术 ·····          | (189)        |
| 第二节           | 前外侧 Z-plate 钉板内固定术 ·····         | (191)        |
| 第三节           | 胸腰椎骨折前路内固定术·····                 | (194)        |
| <b>第 12 章</b> | <b>胸腰椎后路手术 ·····</b>             | <b>(204)</b> |
| 第一节           | 后路脊髓前减压内固定术·····                 | (204)        |
| 第二节           | 小切口减压内固定治疗胸腰椎三柱损伤·····           | (207)        |
| 第三节           | 经皮椎弓根螺钉内固定术·····                 | (211)        |
| <b>第 13 章</b> | <b>脊柱后凸截骨切除内固定术 ·····</b>        | <b>(217)</b> |
| 第一节           | 后闭合截骨术·····                      | (217)        |
| 第二节           | 前张开后闭合截骨术·····                   | (222)        |
| 第三节           | 椎弓根切除截骨术·····                    | (224)        |
| 第四节           | 腰椎后凸经椎弓根椎体截骨内固定术·····            | (228)        |
| <b>第 14 章</b> | <b>脊柱侧凸的手术治疗 ·····</b>           | <b>(234)</b> |
| 第一节           | 钩棒法矫形术·····                      | (234)        |
| 第二节           | 钉棒法矫形术·····                      | (238)        |
| 第三节           | 分叉棒矫形术·····                      | (241)        |

|        |                               |       |
|--------|-------------------------------|-------|
| 第 15 章 | 中华通用脊柱内固定装置的临床应用 .....        | (247) |
| 第 16 章 | 强直性脊柱炎后凸矫正内固定术 .....          | (257) |
| 第一节    | V 形截骨椎板间压缩钩棒固定术 .....         | (257) |
| 第二节    | V 形截骨棘突间鲁克棒固定术 .....          | (260) |
| 第三节    | V 形截骨棘突间椎板下钢丝固定术 .....        | (261) |
| 第四节    | V 形截骨椎弓根螺钉加压棒矫形术 .....        | (263) |
| 第五节    | Smith-Petersen 矫形术(SPO) ..... | (268) |
| 第 17 章 | 退变性腰椎不稳 Dynesys 内固定术 .....    | (272) |
| 第 18 章 | 腰椎滑脱复位固定术 .....               | (281) |
| 第 19 章 | 胸腰椎管扩大减压内固定术 .....            | (291) |
| 第一节    | 胸椎管狭窄症全椎板切除减压术 .....          | (291) |
| 第二节    | 腰椎管扩大减压植骨融合内固定术 .....         | (296) |
| 第三节    | 极外侧腰椎间盘切除植骨融合内固定术 .....       | (299) |
| 第四节    | 高位腰椎间盘切除植骨内固定术 .....          | (304) |

# 第 1 章 脊柱的解剖和生物力学

## Chapter 1

### 第一节 脊柱的解剖

脊柱由 33 块椎骨借椎间盘、前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带、横突间韧带、关节突关节、寰枢关节、棘上韧带和项韧带形成。椎骨包括 7 块颈椎、12 块胸椎、5 块腰椎、5 块骶椎骨性结合的 1 块骶骨和 4 块尾椎骨性结合的 1 块尾骨。成年男性脊柱长约 70cm, 女性的略短, 约 60cm。

椎骨由前方短圆柱形的椎体和后方板状的椎弓组成。椎骨的椎弓根与椎体后外侧上半部相连, 大多向后外突出与椎板融合构成椎管的侧壁和后壁。椎体的上下两面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。椎弓分为连接椎体的椎弓根和向后内扩展变宽的椎弓板。椎弓根的上下两缘各有一切迹, 分别成为椎上和椎下切迹。相邻椎骨的椎上和椎下切迹共同围成椎间孔。由椎弓发出 7 个突起: 1 个棘突、1 对横突、2 对关节突。

#### (一) 椎体的解剖

椎体呈短圆柱形, 前面略凸, 后面较直, 上面和下面平坦、粗糙、凹陷, 其周缘光滑, 中央部较粗糙, 有椎间盘附着。从脊柱前面观, 椎体自上而下逐渐增大, 第 5 腰椎体横断面积约为第 3 颈椎的 3 倍。椎体主要由骨松质构成; 椎体的表面是较薄较硬的骨密质, 内部充满骨松质。椎体的骨松质间隙内在未成年时主要由红骨髓填充, 以后逐渐减少。

C<sub>3</sub> 钩突的前后径、上下径、内外径分别为 (10.60 ± 1.74) mm、(5.10 ± 1.20) mm、(5.55 ± 1.04) mm。C<sub>4</sub> 钩突前后径、上下径、内外径分别为 (11.61 ± 1.44) mm、(5.35 ± 0.97) mm、(5.33 ± 0.97) mm。C<sub>5</sub> 钩突前后径、上下径、内外径分别为 (11.43 ± 1.39) mm、(5.60 ± 1.17) mm、(5.47 ± 1.19) mm。C<sub>6</sub> 钩突前后径、上下径、内外径分别为 (11.33 ± 1.86) mm、(5.66 ± 1.37) mm、(5.38 ± 1.13) mm。C<sub>7</sub> 钩突前后径、上下径、内外径分别为 (10.46 ± 1.72) mm、(5.18 ± 1.18) mm、(5.61 ± 1.22) mm。T<sub>1</sub> 钩突前后径、上下径、内外径分别为 (8.49 ± 1.24) mm、(4.40 ± 0.97) mm、(4.79 ± 0.90) mm。

#### (二) 椎弓根的解剖

脊柱各部椎骨的椎弓根形态各异。椎弓根前部稍宽, 且周围部骨密质较椎体厚; 椎弓根后部稍窄, 且几乎全是骨密质。因此, 椎弓根后部最为坚固。从椎弓根剖面观察, 椎弓根周围部是骨密质, 中心部有少许的骨松质。颈椎椎弓根的前外侧尚有横突孔, 其内的椎血管紧邻椎弓根。胸椎椎弓根上、下为椎间孔内容物 (胸神经根、节段血管分支及脂肪组织), 外侧为肋横突关节、肋骨头和胸腔, 内侧为硬脊膜外腔和硬脊膜, 前方为心脏和大血管, 前侧方为肺。

寰椎无明显的椎弓根, 而有较粗大的侧块。寰椎侧块的宽度、厚度、高度分别为 (15.47 ±

1.19)mm、 $(17.21 \pm 0.93)$ mm、 $(14.09 \pm 1.92)$ mm, 正中线到寰椎侧块中点、横突孔内壁、椎弓根内缘的距离分别为 $(17.6 \pm 1.2)$ mm、 $(23.0 \pm 1.7)$ mm、 $(12.7 \pm 1.0)$ mm。

颈椎椎弓根横截面形状较规则,呈圆形或近圆形,其中心部的骨松质呈圆形。枢椎椎弓根宽度平均为 $(8.25 \pm 1.50)$ mm,椎弓根上宽度平均为 $(7.90 \pm 1.41)$ mm,椎弓根下宽度平均为 $(4.90 \pm 0.82)$ mm,椎弓根高度平均为 $(6.70 \pm 0.90)$ mm。椎弓根轴线与矢状面的夹角(内倾角)为 $32.33^\circ \pm 3.45^\circ$ (图 1-1),椎弓根中轴线与齿突中轴线的夹角(上倾角)为 $24.07^\circ \pm 5.30^\circ$ (图 1-2)。C<sub>3</sub>椎弓根宽度、高度分别为 $(4.17 \pm 0.81)$ mm、 $(6.72 \pm 0.73)$ mm。C<sub>4</sub>椎弓根宽度、高度分别为 $(4.49 \pm 0.69)$ mm、 $(6.39 \pm 0.91)$ mm。C<sub>5</sub>椎弓根宽度、高度分别为 $(5.15 \pm 0.16)$ mm、 $(6.90 \pm 0.42)$ mm。C<sub>6</sub>椎弓根宽度、高度分别为 $(5.26 \pm 0.72)$ mm、 $(6.42 \pm 0.78)$ mm。C<sub>7</sub>椎弓根宽度、高度分别为 $(6.82 \pm 0.57)$ mm、 $(7.40 \pm 0.21)$ mm。

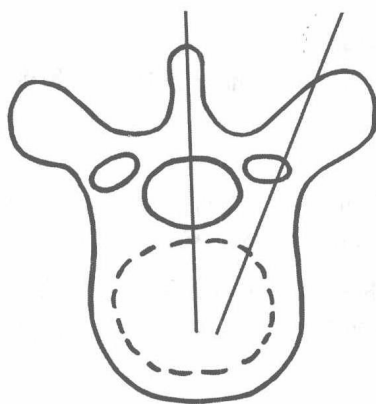


图 1-1 胸椎椎弓根轴线与矢状面的夹角(内倾角)(左侧)

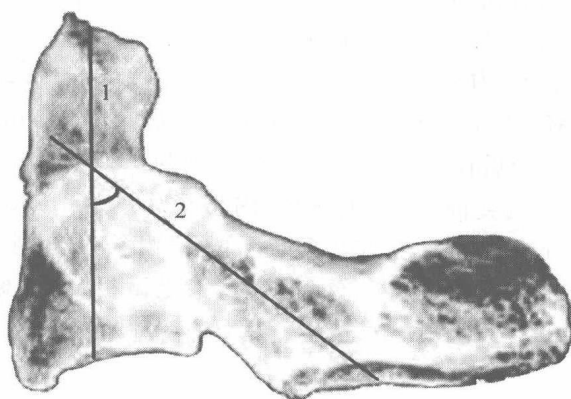


图 1-2 椎弓根中轴线与齿突中轴线的夹角(上倾角)

胸椎椎弓根是一个狭长的管状骨性结构。上胸椎椎弓根截面较窄,其中心部骨松质含量少,周围部骨密质较薄。下胸椎椎弓根横截面呈椭圆形或泪滴形,其中心部骨松质呈椭圆形或肾形,周围部骨密质较上胸椎增厚。胸椎椎弓根的宽度小于其高度(图 1-3、图 1-4)。

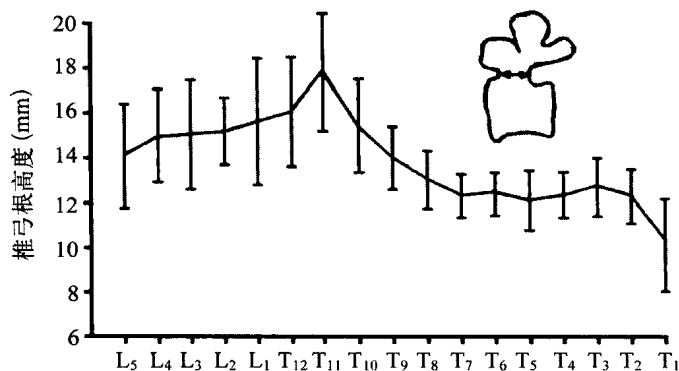


图 1-3 胸、腰椎椎弓根的高度变化

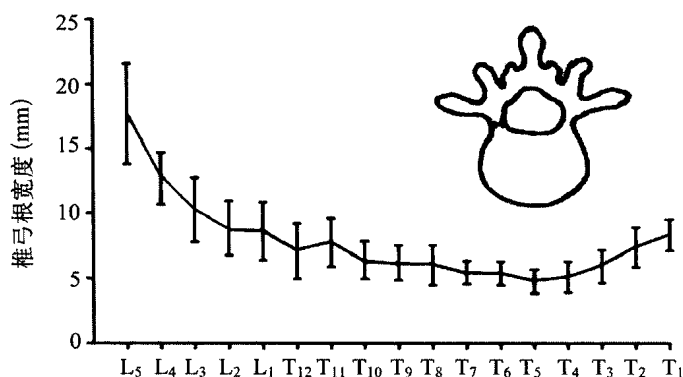


图 1-4 胸、腰椎椎弓根的宽度变化

腰椎椎弓根也是一个狭长的管状骨性结构,腰椎椎弓根横截面形状较规则,基本呈椭圆形或肾形,其中心部骨松质基本呈圆形,但在  $L_5$  椎弓根横截面形状有明显变化,呈倒三角形,其宽度明显增加,周围部骨密质也有增厚。 $L_1 \sim L_5$  椎弓根高度逐级递减而宽度逐级递增,其中椎弓根高度最大者为  $L_1$ ,最小者为  $L_5$ ;而椎弓根宽度大小恰好相反。见图 1-3、图 1-4。各椎弓根内外缘皮质厚度及上下缘皮质厚度均无明显变化,基本一致;其中腰椎椎弓根内缘皮质厚度均大于外缘皮质厚度,上下缘皮质厚度接近,基本无差别。各椎弓根内骨松质高度最大为  $L_5$ ,最小者为  $L_1$ ,从上至下逐级递减,而宽度恰好相反。

### (三)椎间盘的解剖

椎间盘可承受压力,吸收震荡,减缓冲击,保护脑组织,类似弹簧垫的作用。除第 1 和第 2 颈椎间外,其他椎体之间均有椎间盘(共 23 个)。椎间盘形状与大小,一般与所连接的椎体上下两面形状相似,其厚薄各部不同,中胸部最薄、颈部较厚、腰部最厚,全部椎间盘的总厚度约占脊柱全长的  $1/4$ ;由于存在着生理性弯曲,颈、腰椎间盘前缘厚,后缘薄。此外,椎间盘厚薄及大小可随年龄而有差异。椎间盘由髓核、纤维环、软骨板和 Sharpey 纤维环构成。髓核是柔软而富有弹性的胶状质,由软骨基质和胶原纤维构成,位于椎间盘中心偏后。纤维环是一系列

呈同心圆排列的纤维板层结构,形成并不完整而围绕髓核的环。其前部较厚,后部较薄,故髓核易向后方或后外侧突出,突入椎管或椎间孔,压迫脊髓或脊神经而出现相应的症状,称为椎间盘突出症;纤维环是负重的重要组织,由胶原纤维组成。出生时髓核含水量为80%~90%,纤维环含水量约80%,随年龄增长,髓核含水量逐渐减少,并逐渐为纤维软骨样物质代替。Sharpey纤维围绕在椎间盘最外层,主要由胶原纤维构成,无软骨基质。软骨板即透明软骨终板,紧贴于椎体上下两面,构成髓核的上下两界。

#### (四)椎间孔的解剖

椎间孔位于相邻上下两椎弓根之间。前壁主要为椎间盘,后壁为黄韧带和上关节突,其后壁在不同部位的构成略有不同。上下壁分别为椎下切迹和椎上切迹。在椎间孔的水平断面上,椎管管壁不完整。

椎间孔内有脊神经、脂肪和血管通过。骶腰及下胸部脂肪组织较多且疏松,胸上部较少且混有纤维组织,颈部几乎全是纤维组织,很少脂肪。

颈神经根仅占颈椎间孔的下部。腰神经根仅占腰椎间孔的前上部。

#### (五)前、后纵韧带的解剖

前纵韧带上起于第1颈椎或枕骨的咽结节,向下经寰椎前结节及各椎体和椎间盘的前面,止于第1或第2骶椎的前面。韧带的宽窄与厚薄各部不同,在颈段较窄,在胸段较宽。前纵韧带纤维是分层排列的,最浅层伸展超过3~4个椎体水平,而较深层伸展仅超过1~2个椎体水平。但有人证实较长的纤维通过整个脊柱(从枕骨到骶骨)的长度,而较短的纤维伸展至相邻椎体之间。前纵韧带牢固地附着于椎体前面的上下部和椎间盘前部纤维处,而在椎体前面的中部附着较松。前纵韧带具有防止脊柱过伸的作用。

后纵韧带细而坚韧,位于椎管的腹面和整个椎体和椎间盘的后面,起于第2颈椎椎体,向上移行于覆膜,向下沿各椎体和椎间盘的后面至骶管,与骶尾后深韧带移行。在颈椎和上段胸椎的韧带的宽度几乎是一致的,而在下段胸椎和腰椎变得较窄且韧带中间较厚。后纵韧带牢固地附着于椎间盘的后面和椎体的邻近缘,在椎体后面的中部附着较松,且韧带两旁的空间是椎旁静脉丛。它跨过椎体的后面,骨表面凹陷使血管结构得以进出。与前纵韧带相似,后纵韧带也是由几层组成,浅层跨越3~4个椎体水平,深层仅在1~2个椎体之间架桥,纤维方向斜行跨过椎间盘的外侧面,纤维的行程是从一个椎体的上缘向上走行并形成两个侧凹,然后附着于上面2~5个椎体的下缘。后纵韧带具有限制脊柱过分前屈和防止椎间盘向后脱出的作用。前纵韧带骨化较早,后纵韧带骨化以第5颈椎最常见,通常无症状。

#### (六)黄韧带的解剖

黄韧带位于相邻椎弓板之间,活体呈黄色,有节段性,由弹性纤维构成。每个韧带从一个椎板到另一个椎板,附着于上位椎板的深面到下位椎板的上缘,它从中线向外扩展至关节突关节的侧面。黄韧带纤维的内侧部分(称椎板间部)是纵行排列的,外侧部分(称关节囊部)是斜行向下的。黄韧带外侧的斜行纤维形成关节突关节囊的腹面部分,两边的隐窝由脂肪来充填,以保持椎管呈圆形。黄韧带向前外侧延伸至关节突关节内侧,加固关节囊,其外侧构成椎间孔的后壁。在水平断面上,黄韧带位于椎板内侧,形成椎管的背面,呈“V”形。黄韧带的厚度颈椎处为1.5mm,腰椎处为4~6mm,平均厚度约为3mm。此韧带的厚度将影响它的强度和脊柱的弹性。随年龄增长,黄韧带可出现增生肥厚,以腰段为多见,常导致腰椎椎管狭窄,压迫脊神经,引起腰腿痛。