



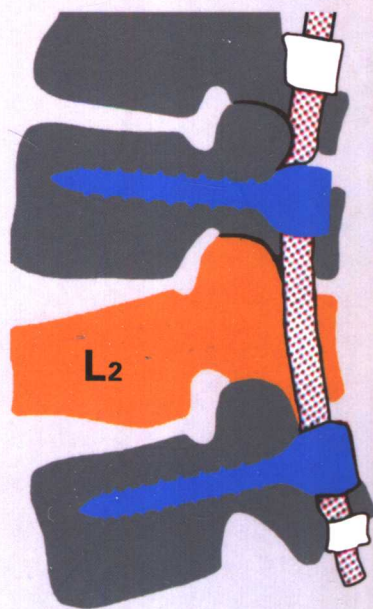
Medtronic
SOFAMOR DANEK



脊柱内固定系统

|应用指南|

■ 主编 雷 伟 李明全



第四军医大学出版社

脊柱内固定系统

应用指南

主 编 雷 伟 李明全

副 主 编 崔 赓

编 者 (以姓氏笔画为序)

丛 锐 李明全 李 放

邱 勇 罗卓荆 袁 志

夏仁康 崔 赓 雷 伟

图片拍摄 安川林 雷 伟 崔 赓

夏仁康 邱 勇 吴子祥

图片处理 夏仁康 雷 伟 崔 赓

策 划 雷 伟 张 鑫



第四军医大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

脊柱内固定系统应用指南/雷伟, 李明全主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2004.10
ISBN 7-81086-073-9

I. 脊… II. ①雷…②李… III. 脊椎-骨折-固定术 IV. R687.3; R683.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 095798 号

声明: INTER FIXTM 系统植入物和工具, BRYAN & REG TCD 工具, TELAMON & REG 工具和导管等产品或工具的开发都利用了 Gary K. Michelson, M. D. 的技术; ZEPHIRTM, PREMIER & REG 和 ATLANTIS & REG 经许可使用了一项或多项 G. K. Michelson, M. D. 的专利。专利号: 6, 193, 721; 6, 398, 783; 6, 454, 771。

脊柱内固定系统应用指南

主 编 雷 伟 李明全
责任编辑 土丽艳 于世宾
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号 (邮编: 710032)
电 话 029-83376765
传 真 029-83376764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 北京华联印刷有限公司
版 次 2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷
开 本 889×1230 1/16
印 张 27
字 数 550 千字
书 号 ISBN 7-81086-073-9/R·85
定 价 228.00 元

本书所有签名图片均为作者亲自制作, 所有临床病例的手术均是作者亲为, 相关图片及临床影像资料的版权均为作者所有, 未经许可, 他人不得擅用。

前言

近年来，脊柱内固定技术在国内有了很大发展，并日趋普及，逐渐成为脊柱外科医师治疗脊柱伤病的有效手段。但是，由于该技术在国内起步较晚，国内许多脊柱外科医师对该技术的认识和掌握仍明显滞后于该技术的发展，严重阻碍了该技术在临床上的进一步普及和发展。因此，出版一本全面、系统介绍脊柱内固定技术的应用指导性专著，已成为国内广大脊柱外科医师的共同心声和迫切需要。

第四军医大学西京医院全军骨科研究所脊柱外科在国内率先应用以“枢法模·丹历”脊柱内固定系统为代表的国际先进的脊柱内固定技术，开展了大量的脊柱内固定手术，积累了许多宝贵的经验和教训。为满足广大脊柱外科医师的需求，我们将自己在大量手术实践中获得的经验和教训，与国内外该领域的最新进展紧密结合，并充分利用我们在长期临床教学工作中所获得的先进的教学理念和手段，精心编写了这部《脊柱内固定系统应用指南》。

本书以“枢法模·丹历”脊柱内固定系统为例，全面、系统地介绍脊柱内固定各种技术的原理、手术适应证、操作步骤、注意事项以及临床应用范例等。本书与以往脊柱外科相关专著比较，最大特点是图例讲解、直观形象、简明易懂、操作性和应用性强。全书精心制作各类高质量图片共计905幅。其中，每套系统均有高清晰的实物照片及其应用原理示意图；每套系统各操作步骤均有实体标本演示图片及其相

关示意图；每套系统均配有临床范例的各种图片，包括手术前后的 X 线片、CT 片、MRI 片及术中具体操作的照片等。本书的出版有助于广大脊柱外科医师很好地掌握各系统的原理及操作方法，并很好地应用于临床（建议脊柱内固定手术的开展应在有经验的脊柱外科医师指导下进行）。

本书特别邀请了在脊柱侧弯矫治领域颇有造诣的南京鼓楼医院邱勇医师撰写脊柱侧弯矫治的应用部分，北京军区总医院的李放医师撰写椎间融合系统的相关内容，对他们高质量的工作，深表谢意！衷心感谢枢法模·丹历中国公司的张鑫先生、胡瑞先生、丛静女士及朱剑雄先生在本书编写过程中给予的大力支持！衷心感谢为本书得以早日出版而给予各种帮助的朋友们！由于水平有限，不当之处在所难免，恳望各位同道批评指正。



2004 年 9 月于西安

目 录

第 1 章 脊柱椎弓根钉技术	1
第 1 节 颈椎椎弓根钉技术	2
第 2 节 胸椎椎弓根钉技术	9
第 3 节 腰椎椎弓根钉技术	14
第 4 节 骶椎椎弓根钉技术	26
第 2 章 ZEPHIR 颈椎前路钢板系统	31
第 3 章 ORION 颈椎前路内固定系统	51
第 4 章 BYRAN 人工颈椎间盘系统	67
第 5 章 APOFIX 颈椎板夹系统	97
第 6 章 AXIS 颈椎后路内固定系统	115
第 7 章 CD HORIZON M6 VERTEX 脊柱后路内固定系统	131
第 8 章 CD HORIZON ANTARES 脊柱前路内固定系统	163
第 9 章 Z-PLATE 脊柱内固定系统	191

第 10 章	TENOR 脊柱内固定系统	207
第 11 章	DYNALOK 脊柱内固定系统	233
第 12 章	TSRH 脊柱内固定系统	245
第 13 章	TSRH 脊柱内固定系统在脊柱侧弯矫形中的应用	257
第 14 章	CD HORIZON M8 脊柱内固定系统	289
第 15 章	CD-HORIZON 脊柱内固定系统在脊柱侧弯矫形中的应用	321
第 16 章	TSRH-3D 脊柱内固定系统	347
第 17 章	椎体间融合系统	369
第 1 节	颈椎前路螺纹融合器	371
第 2 节	PYRAMESH 钛网融合器	377
第 3 节	TELAMON 腰椎椎体间融合器	396
第 18 章	脊柱的生理解剖与生物力学	409
第 19 章	脊柱手术入路	415
第 1 节	脊柱前侧入路	416
第 2 节	脊柱后侧入路	423

第 1 章

脊柱椎弓根钉技术

● 雷 伟
● 崔 赓

第 1 节 颈椎椎弓根钉技术

一、颈椎椎弓根的相关数据(图 1ABCD)

大量颈椎形态学研究已证实, C₃ ~ C₆ 椎弓根的体积有限并且变化很大, 放置椎弓根螺钉有困难, 同时存在损伤椎动脉及脊髓的危险性, 即使在计算机辅助的导向系统帮助下仍存在困难。C₂ 和 C₇ 椎弓根内径最大, C₃ 椎弓根的内径最小。大多数椎弓根外径为 4mm 以上。C₂ 和 C₇ 使用椎弓根固定是相对安全的选择, 因为椎动脉的解剖位置位于 C₂ 侧块的前外侧象限内。由于 C₇ 侧块薄, 形态特殊, 使用侧块螺钉其有效螺钉长度很小, 固定不牢靠和存在损伤神经根的可能性。而在 C₃ ~ C₆ 节段内使用侧块螺钉固定是理想的选择。

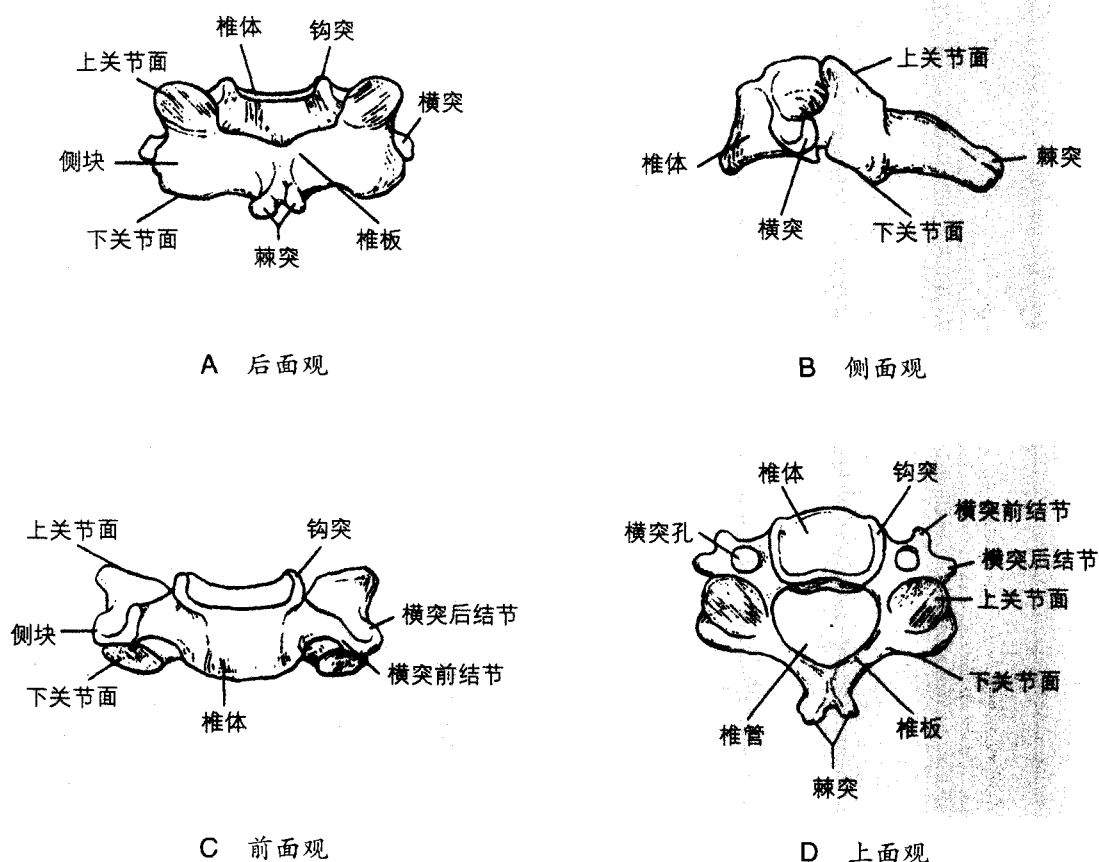


图 1 颈椎结构示意图

表 1 颈椎椎弓根的解剖学参数

(mm)

	Panjabi		Ebraheim	
	宽度	高度	宽度	高度
C ₂	8.0 ± 0.2	10.5 ± 0.3	8.3 ± 1.3	7.3 ± 1.3
C ₃	5.6 ± 0.5	7.4 ± 0.4	4.7 ± 0.9	5.8 ± 0.7
C ₄	5.4 ± 0.5	7.4 ± 0.5	4.7 ± 0.7	6.6 ± 0.6
C ₅	5.6 ± 0.4	7.0 ± 0.4	4.9 ± 0.8	6.2 ± 0.8
C ₆	6.0 ± 0.4	7.3 ± 0.4	5.1 ± 0.7	6.1 ± 0.8
C ₇	6.6 ± 0.4	7.5 ± 0.3	6.2 ± 0.7	7.0 ± 0.7

二、颈椎椎弓根螺钉进钉点的定位(图 2ABC)

C₂ 椎弓根螺钉进钉点的定位为枢椎椎板上缘水平线下 5mm 与椎管内侧缘外 7mm 的交点处,也可选择枢椎棘突正中垂线外侧 26mm 与枢椎下关节突最下缘上方 9mm 的交点处。C₃ ~ C₆ 椎弓根螺钉的进钉点为侧块背面的中上 1/4 水平线与中外 1/4 垂直线的交点。C₇ 椎弓根螺钉的进钉点为侧块垂直线中线与中上 1/4 水平线交点偏上方。

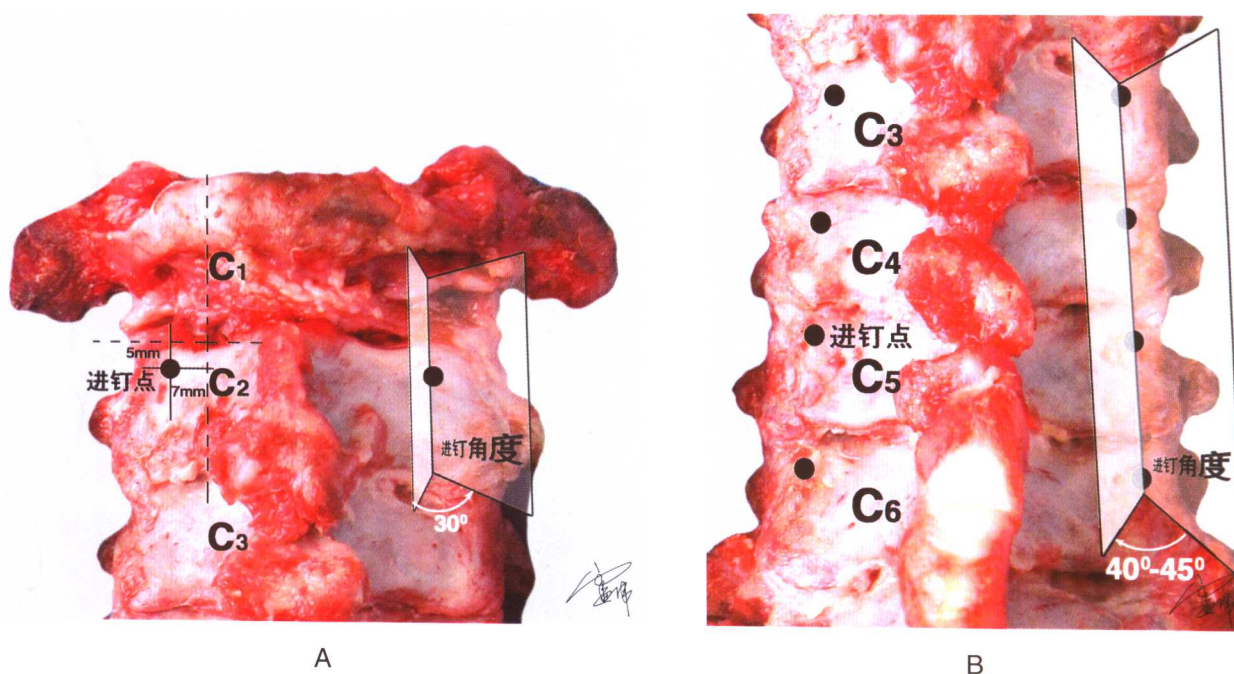
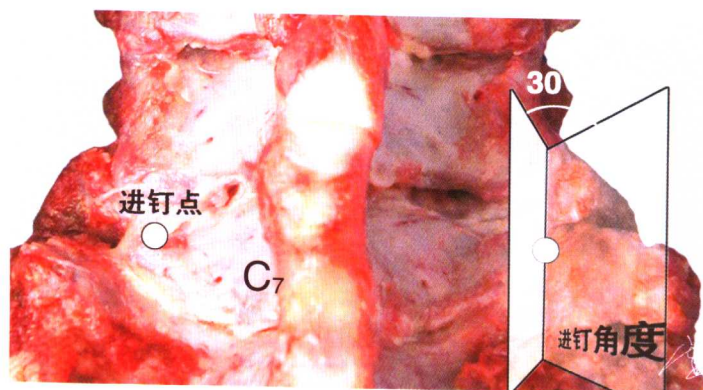


图 2 (一)



C

图2 (二)

三、颈椎椎弓根螺钉的进钉角度(图 2ABC)

C_2 椎弓根螺钉进钉角度为内倾 30° , 上倾 20° 。 $C_3 \sim C_6$ 为与矢状面呈 $40^\circ \sim 45^\circ$ 角, 水平面与上下终板平行。 C_7 为与矢状面呈 $30^\circ \sim 40^\circ$, 水平面也与上下终板平行。

四、颈椎椎弓根螺钉的进钉深度(图 3)

一般情况下在 $18 \sim 20\text{mm}$ 深度, 当固定深度为螺钉钉道 (起点沿轴线到达椎体前缘的距离) 的 80% 时, 螺钉的固定强度已经足够, 再增加进钉深度, 其固定强度增加不明显, 但危险性增大。

五、颈椎椎弓根螺钉的直径选择

最常选用的螺钉是直径为 3.5mm 皮质骨螺钉。

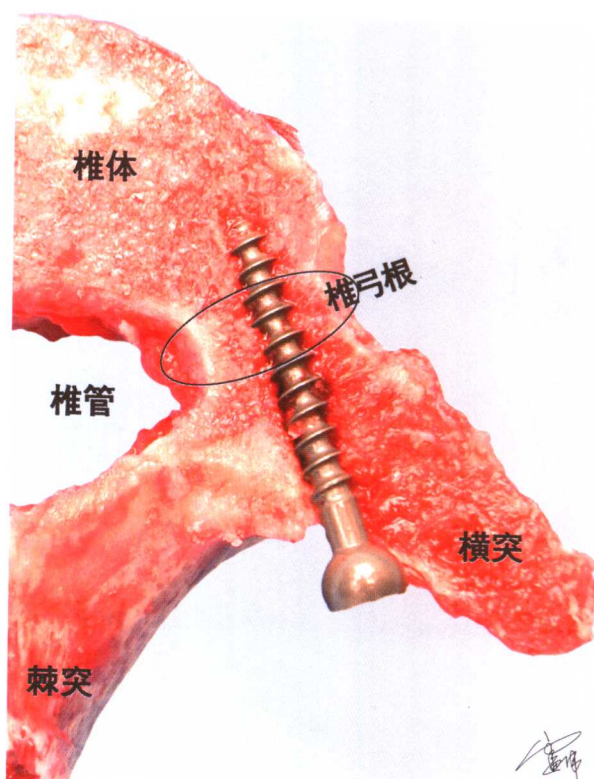


图3

六、手术操作步骤（以 C₇ 椎弓根螺钉植入为例）

1. 确认进钉点(图 4)



图 4

2. 预备螺钉钉道

● **去除骨皮质：**使用磨钻、咬骨钳或直接用开路锥穿透进钉点处皮质。(图 5)



图 5

● **钻孔**：用有刻度椎弓根钻子按上述标准角度和深度逐渐钻入椎弓根及椎体的松质骨中。在钻入进程中，医生应有明显的穿过松质骨的手感。如果手感受阻，则应考虑进钉点和进钉角度是否正确；如果在插入过程中连续感觉受阻或感觉骨密度发生明显变化，则应使用 X 线来确定开路器是否穿破椎弓根外壁。（图 6）



图 6



图 7

● **探查钉道**：钝头探针通过椎弓根钉道进入椎体，探针在探查钉道周围骨壁时应有明显的松质骨感，骨壁应保持完整。如果在探查过程中感觉受阻或骨壁连续性发生变化，则应考虑进钉点角度是否合适，应使用 X 线来确定探针是否在椎弓根内。（图 7）

● **定位**：在完成的钻孔内放入金属定位针，在 X 线机下定位，根据 X 线图像做相应的调整，直至满意为止。

3. 螺钉的植入

根据螺钉孔的分布情况和术中矫形的需要来选择适合的螺钉。使用螺钉起子将合适的螺钉旋入已经准备好的螺钉钉道,注意螺钉应完全植入,螺钉必须进入椎体 50% ~ 80%。(图 8)

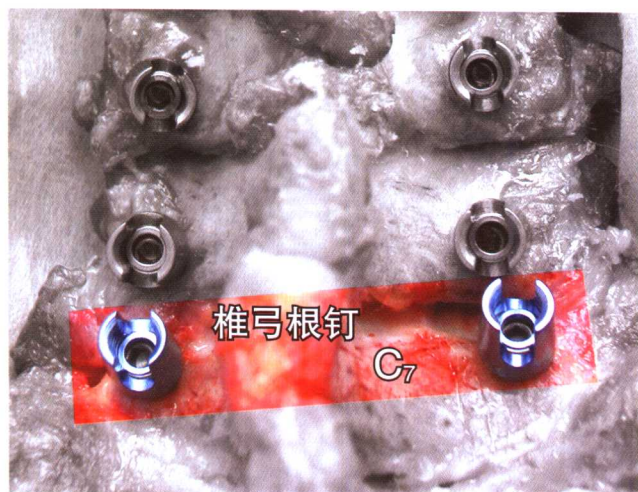


图 8

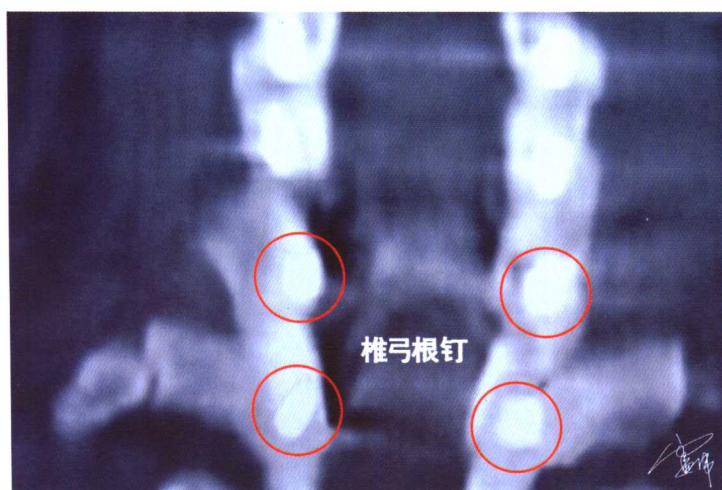
七、标准椎弓根螺钉的影像学(图 9ABC)



A



B



C

图9

八、临床经验及注意事项

1. 颈椎椎弓根钉植入方法有盲打法、椎弓根直视探查法和计算机导航植入法。但现行的进钉方法均存在不同程度的穿钉失败率,即使直视下穿钉也有相当的穿出率,考虑到个体差异和畸形,单纯依靠解剖标志定位的方法不能完全解决。螺钉植入的安全问题,应特别引起注意。术者应根据对颈椎解剖及椎弓根钉技术的掌握情况来选择相应的方法。

2. 在 $C_3 \sim C_6$ 节段内使用侧块螺钉固定较椎弓根螺钉固定简单安全。
3. 工具不能穿破椎弓根外壁,否则会损伤邻近的神经和血管。
4. 进钉的角度应随着椎弓角度的变化而变化。
5. 应避免穿透椎体前面的皮质骨。
6. 术中透视能准确地定位椎体及椎间隙,准确地植入螺钉,防止拧入椎间隙及椎管。

第2节 胸椎椎弓根钉技术

一、胸椎椎弓根的相关数据(图 1ABCD)

椎弓根投影在椎体上部,高度比宽度大。椎弓根的内侧壁最厚(图 1E)。椎弓根轴的投影点位于上关节面外缘内侧、横突中线的上方。一般来说,从 T_1 到 T_{12} 椎弓根内倾程度递减。胸椎的关节面与颈椎和腰椎明显不同,它的方向更偏于冠状位。这一点在胸椎屈曲时起到了重要的固定作用。由于胸椎椎弓根的直径明显小于腰椎,横突变异较大。胸椎椎弓根螺钉植入后,穿透皮质或皮质破裂的发生率较高, T_{10} 以上更加严重,对脊髓造成损伤的潜在可能性明显增高。这除与所使用的螺钉直径有关外,与进钉点和方向不当也有关系。 T_{10} 以上应慎用椎弓根固定。如果使用,最好在计算机导航辅助下进行。

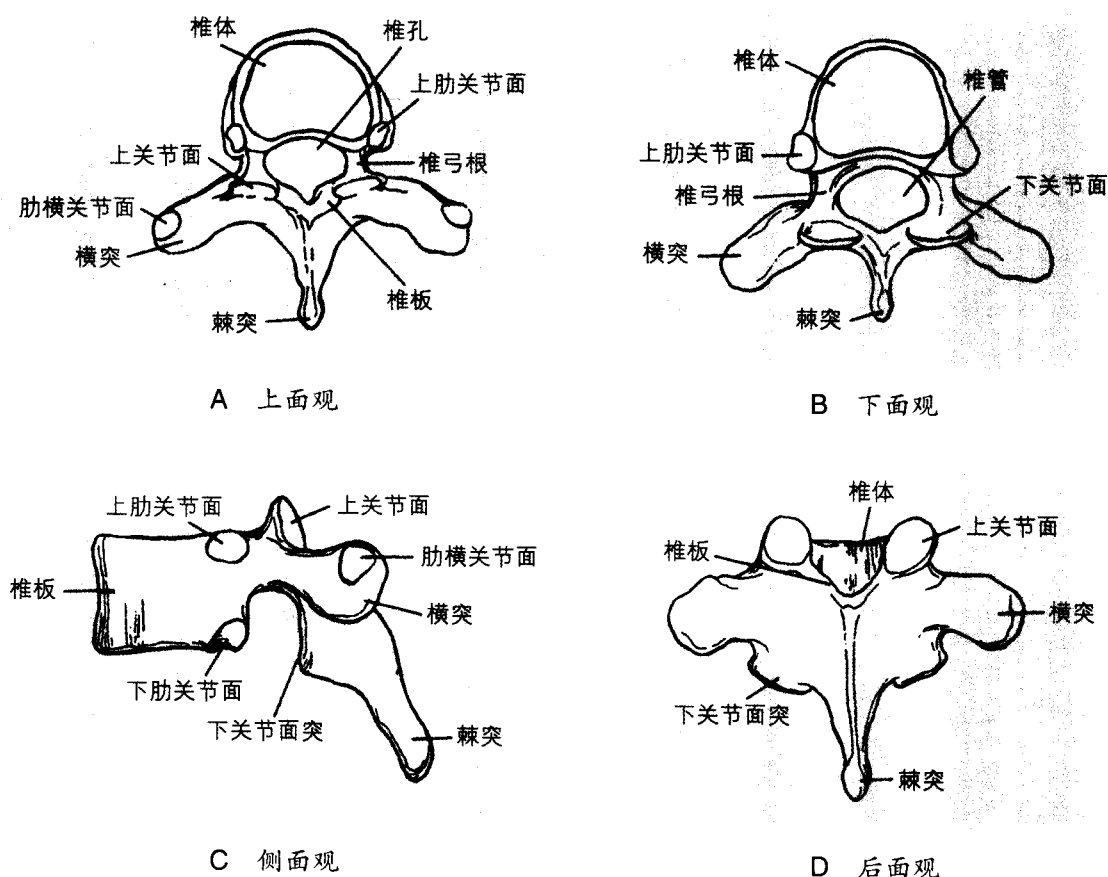


图1 胸椎结构示意图

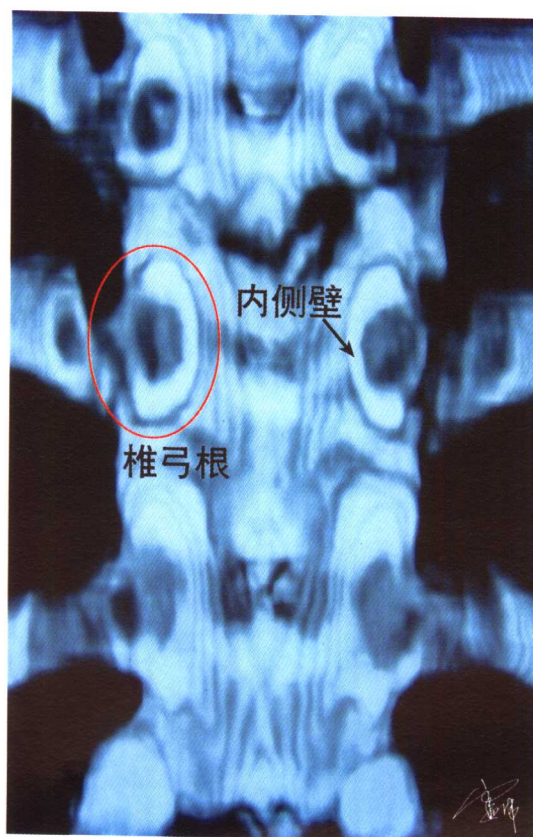


图 1E

表 2 胸椎椎弓根的解剖学参数

(mm)

	Zindrick		Panjabi		Ebraheim	
	高度	宽度	高度	宽度	高度	宽度
T ₁	9.9 ± 2.0	7.9 ± 1.4	9.6 ± 0.5	8.5 ± 0.5	8.2 ± 0.8	9.6 ± 1.2
T ₂	12.0 ± 1.2	7.0 ± 1.8	11.4 ± 0.4	8.2 ± 1.1	9.7 ± 0.9	6.4 ± 0.7
T ₃	12.4 ± 1.3	5.6 ± 1.4	11.9 ± 0.3	6.8 ± 0.7	10.0 ± 1.1	4.7 ± 0.9
T ₄	12.1 ± 1.0	4.7 ± 1.3	12.1 ± 0.5	6.3 ± 0.6	10.4 ± 0.7	3.7 ± 0.8
T ₅	11.9 ± 1.4	4.5 ± 0.9	11.3 ± 0.5	6.0 ± 0.5	10.4 ± 0.8	4.3 ± 0.8
T ₆	12.2 ± 1.0	5.2 ± 1.0	11.8 ± 0.5	6.0 ± 0.9	9.4 ± 1.1	3.8 ± 0.8
T ₇	12.1 ± 1.0	5.3 ± 1.0	12.0 ± 0.3	5.9 ± 0.7	10.4 ± 0.8	4.6 ± 0.7
T ₈	12.8 ± 1.2	5.9 ± 1.6	12.5 ± 0.5	6.7 ± 0.5	11.2 ± 0.7	4.8 ± 0.5
T ₉	13.8 ± 1.3	6.1 ± 1.5	13.9 ± 0.7	7.7 ± 0.6	12.8 ± 1.0	5.4 ± 0.9
T ₁₀	15.2 ± 2.0	6.3 ± 1.7	14.9 ± 0.4	9.0 ± 0.8	14.0 ± 1.0	5.8 ± 0.7
T ₁₁	17.4 ± 2.5	7.8 ± 2.0	17.4 ± 0.4	9.8 ± 0.6	16.1 ± 0.8	8.6 ± 0.6
T ₁₂	15.8 ± 2.4	7.1 ± 2.3	16.7 ± 0.8	8.7 ± 0.8	15.2 ± 0.9	8.7 ± 0.7