

影像引导下脊柱介入治疗

Image-Guided Spine Interventions

原著 John M. Mathis

主译 党耕町



 人民卫生出版社

影像引导下脊柱介入治疗

主编 王 岩
副主编 王 岩 王 岩 王 岩



人民卫生出版社

影像引导下脊柱介入治疗

Image-Guided Spine Interventions

原 著 John M. Mathis

主 译 党耕町

人民卫生出版社

Translation from the English language edition:

Image-Guided Spine Interventions edited by John M. Mathis
Copyright © 2004 Springer-Verlag New York, Inc.
Springer-Verlag is a company in the Bertelsmann Springer publishing group.
All Rights Reserved.

影像引导下脊柱介入治疗
党耕町 主译

中文版版权归人民卫生出版社所有。

敬告：本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展，随着科学研究的不断探索，各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时，认真研读使用说明，尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致的事与损失负责。

需要特别声明的是，本书中提及的一些产品名称（包括注册的专利产品）仅仅是叙述的需要，并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品；而对于那些未提及的产品，也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神，译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同，因此一些问题的处理原则与方法，尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时，仅供读者了解，不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

图书在版编目 (CIP) 数据

影像引导下脊柱介入治疗 / 党耕町主译. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 4
ISBN 978-7-117-12508-6

I. ①影… II. ①党… III. ①脊椎病—影象诊断②脊椎病—导管治疗 IV. ①R681.505

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第007476号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有，侵权必究！

图字：01-2006-1725

影像引导下脊柱介入治疗

主 译：党耕町
出版发行：人民卫生出版社（中继线 010-59780011）
地 址：北京市朝阳区潘家园南里19号
邮 编：100021
E-mail: pmph@pmph.com
购书热线：010-67605754 010-65264830
印 刷：北京汇林印务有限公司
经 销：新华书店
开 本：787×1092 1/16 印张：20
字 数：465千字
版 次：2010年4月第1版 2010年4月第1版第1次印刷
标准书号：ISBN 978-7-117-12508-6/R·12509
定 价：75.00元

打击盗版举报电话：010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

（凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换）

译 者

主 译 党耕町

译 者 (以姓氏笔画为序)

李 治 李玉民 余国春 汪 韬

陈博来 苑 博 夏 勇 韩晓斌

译者单位 北京大学第三医院

广东省中医院

民航总医院

作者

Cosma Andreula, MD

Department of Neuroradiology, A.O. Policlinico-Anthea Hospital,
Bari 70124, Italy

Stephen M. Belkoff, PhD

Department of Orthopaedic Surgery, The Johns Hopkins University,
Baltimore, MD 21224, USA

Paul J. Christo, MD

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, The Johns
Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD 21205, USA

Timothy S. Eckel, MS, MD

Division of Neuroradiology, Annapolis Radiology Associates,
Annapolis, MD 21401, USA

Wendell A. Gibby, MD

Department of Radiology, Riverwoods Advanced Diagnostic
Imaging Center, Provo, UT 84604, USA

Blake A. Johnson, MD

Department of Radiology, University of Minnesota Medical School,
Minneapolis, MN 55455; Director of CNS Imaging, Center for
Diagnostic Imaging, St. Louis Park, MN 55416, USA

Marco Leonardi, MD

Servizio di Neuroradiologia, Ospedale Bellaria, Bologna 40139, Italy

John M. Mathis, MD, MSc

Department of Radiology, Lewis-Gale Medical Center, Salem,
VA 24153; Department of Radiology, Virginia College of Osteopathic
Medicine, Blacksburg, VA 24060, USA

Mario Muto, MD

Department of Neurological Science, Operative Unit of
Neuroradiology, Cardarelli Hospital, Naples 80122, Italy

John C. Oakley, MD

Yellowstone Neurosurgical Associates, Northern Rockies Pain and
Palliative Rehabilitation Center, Billings, MT 59101, USA

Wayne J. Olan, MD

Department of Radiology, Suburban Hospital, Bethesda, MD 20814,
USA

Gary Onik, MD

Department of Surgical Imaging, Celebration of Health/Florida
Hospital, Celebration, FL 34747, USA

A. Orlando Ortiz, MD, MBA

Department of Radiology, Winthrop-University Hospital, Mineola,
NY 11501, USA

Frank M. Phillips, MD

Spine Center, University of Chicago, Chicago, IL 60640, USA

Kurt P. Schellhas, MD

Department of Radiology, University of Minnesota Medical School,
Minneapolis, MN 55455; Neuroimaging and Spinal Intervention,
Center for Diagnostic Imaging, St. Louis Park, MN 55416, USA

Ali Shaibani, MD

Department of Radiology, Northwestern University Medical School,
Chicago, IL 60611, USA

Peter S. Staats, MD

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, The Johns
Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD 21205, USA

M.J.B. Stallmeyer, MD, PhD

Interventional and Diagnostic Neuroradiology, Department of
Radiology, University of Maryland School of Medicine, Baltimore,
MD 21093, USA

Ajay K. Wakhloo, MD, PhD

Department of Radiology, University of Miami School of Medicine,
Miami, FL 33136, USA

Lisa Watanabe, MD

Department of Radiology, Long Beach Memorial Medical Center,
Long Beach, CA 90806, USA

F. Todd Wetzel, MD

Department of Orthopaedics, University of Chicago Spine Center,
Chicago, IL 60640, USA

K. Dean Willis, MD

Alabama Pain Center, Huntsville, AL 35801, USA

Wade Wong, DO, FACR

Department of Radiology, University of California, San Diego,
La Jolla, CA 92118, USA

Gregg H. Zoarski, MD

Departments of Radiology and Neurosurgery, University of
Maryland, Baltimore, MD 21201, USA

前 言

介入放射学领域在不停地发生着变化，它的方法与技术随着时间而进展。正在强烈地影响着我们的专业，如同心血管外科中的血管介入技术。我们必须紧盯那些新的方法与技术以不断地更新。在1980年血管介入的开展，包括临时静脉导管的置入，隧道化导管，血管扩张装置和透析装置的置入等提供的多种新技术、新方法。因而血管介入手术数量在某些介入实验室成倍增长。影像引导下的脊柱介入学正在发生着同样的变化过程。在美国人群中任一时间点上有5%的人患有下腰痛，这一巨大的患病人群因为持续的疼痛和工作、生活能力的障碍而寻求治疗。

影像引导下的脊柱介入学介绍多种不同的手术技术。这些手术应是熟悉介入诊疗技术的医师在影像引导下完成的各种诊疗手术。本书的内容包括了临床评估，药物治疗，手术选择和介入治疗医生将会有兴趣的各种介入手术。由各领域中的专家所提供的资料覆盖广泛，包括椎间盘造影，椎间盘内电热治疗，经皮椎间盘切除，椎体成形术和气囊后凸成形术，硬膜外类固醇注射，选择性神经根阻滞和自主神经阻滞，诊断性硬膜外造影和治疗性硬膜外松解，骶髂关节和关节突关节注射，药物缓释系统置入，硬膜外出血和脑脊液漏的纤维素片修补。所介绍的某些技术，例如臭氧治疗尚期待在未来十年中进一步发展。本书适用于处理腰痛的所有医生，包括从事疼痛门诊的麻醉医生，脊柱神经外科医生，骨科医生和放射科医生。

作为美国脊柱放射学会的前任主席，也作为在影像引导下脊柱介入学领域做过大量学术性和临床实践性工作的医生，现在把我全部工作和临床经验通过此书奉献给读者。在这本书的写作过程中，我的脊柱介入治疗方面的知识也增长不少。这将是影像引导介入学界的一次重要的发展机遇。我衷心希望本书在帮助各位医生在建立和发展微创性脊柱介入实践方面有所帮助。这是对我的奖励。

John M. Mathis, MD Msc
(党耕町 译)

目 录

第1章 脊柱解剖	1
第2章 影像引导下脊柱介入手术中使用的材料	23
第3章 患者评估和治疗选择标准	31
第4章 从外科医师的角度看影像引导治疗及其与传统手术的关系 ..	44
第5章 影像引导下经皮脊柱活检术	57
第6章 椎间盘造影术	79
第7章 椎间盘内电热纤维环成形术	101
第8章 自动化经皮腰椎间盘突出切除术治疗椎间盘突出症	114
第9章 硬膜外类固醇注射和选择性神经阻滞	123
第10章 诊断性硬膜外造影术和治疗性硬膜外松解术.....	142
第11章 关节突关节注射.....	170
第12章 自主神经阻滞.....	182
第13章 骶髂关节注射.....	196
第14章 经皮穿刺椎体成形术.....	206
第15章 植入型药物控释系统.....	227
第16章 脊柱的血管内治疗.....	242
第17章 硬膜外血液与纤维补片.....	269
第18章 球囊脊柱后凸成形术.....	278
第19章 臭氧椎间盘内注射治疗腰椎间盘突出症.....	290

第1章 脊柱解剖

John M. Mathis, Ali Shaibani, Ajay K. Wakhloo

脊柱的构造复杂，不少学者从手术、解剖及诊断（影像）等多方面进行了阐述。我们所关注的脊柱解剖与治疗累及脊柱的病变有关。本章主要讲述与导航手术相关的脊柱解剖知识。

生理构造

骨骼

脊柱由33节椎骨构成：颈椎7节，胸椎12节，腰椎5节，骶椎5节（融合为一体）以及4节尾椎骨（融合程度不一）¹。脊柱全长呈自然弯曲（图1.1），侧面观颈椎前突，胸椎后突（以T7为中心），腰椎前突，骶椎后突。椎体自上而下逐渐增大，基于个体差异，不同节段椎体的尺寸也存在差别（图1.2）。对行椎体成形或后凸成形术而言椎体的大小极其重要，骨水泥渗漏是这类手术中常见的并发症，椎体上生理或病理性孔隙同骨水泥过度充盈一样都会导致渗漏的发生。估算不同椎体的最大容量对避免过度充盈至关重要（表1.1），从理论上估算椎体的容积差别很大，颈椎7.2ml，而腰椎19.6ml，这些数据是通过测量不同椎体的尺寸而制作的中空容器来计算的，由于椎体皮质及骨小梁的存在，填充容量只能是理论数值的50%，填充的容量还会因压缩骨折导致的椎体塌陷而减少，如表1.1，C5椎体压缩一半容量为1.8~2.2ml，T9椎体压缩一半的容量为3.8ml，L3椎体压缩一半的容量为4.9ml。因此很容易理解，即使很少量的骨水泥有时也可为减轻疼痛而提供足够的生物力学强度。脊柱每个区域的容量差异是相当大的。

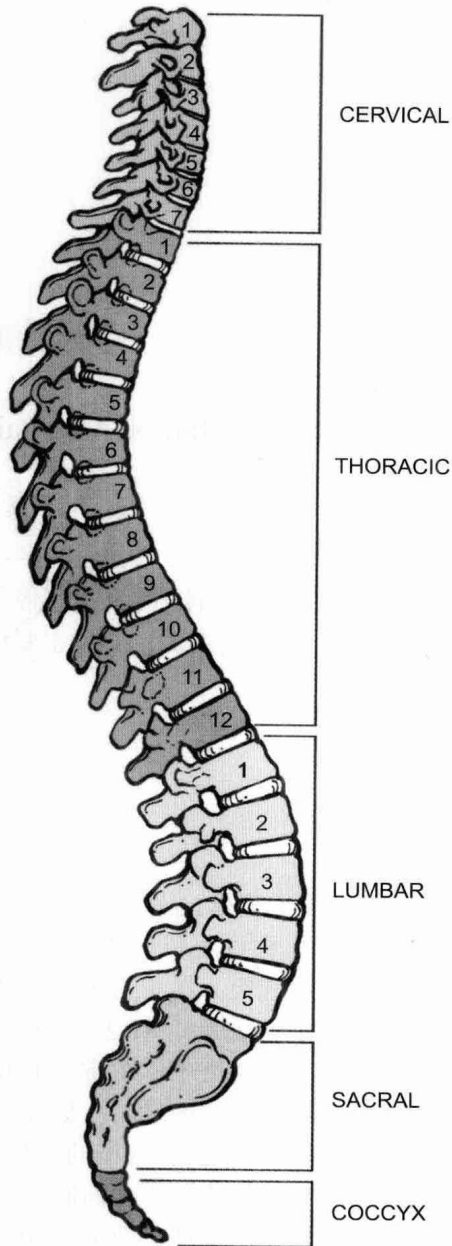


图1.1 脊柱侧位相：生理弯曲各不相同，其中颈椎、腰椎突向前，胸椎骶椎突向后，胸椎弯曲的存在使其在脊柱中发生椎体压缩骨折时特别倾向于后突

表1.1 颈椎到腰椎区域椎体容量估算

椎体水平	理论容量 (ml)	充填容量 (ml)	50%压缩容量 (ml)
C5	7.2	3.6	1.8
T9	15.3	7.65	3.8
L3	19.6	9.8	4.9

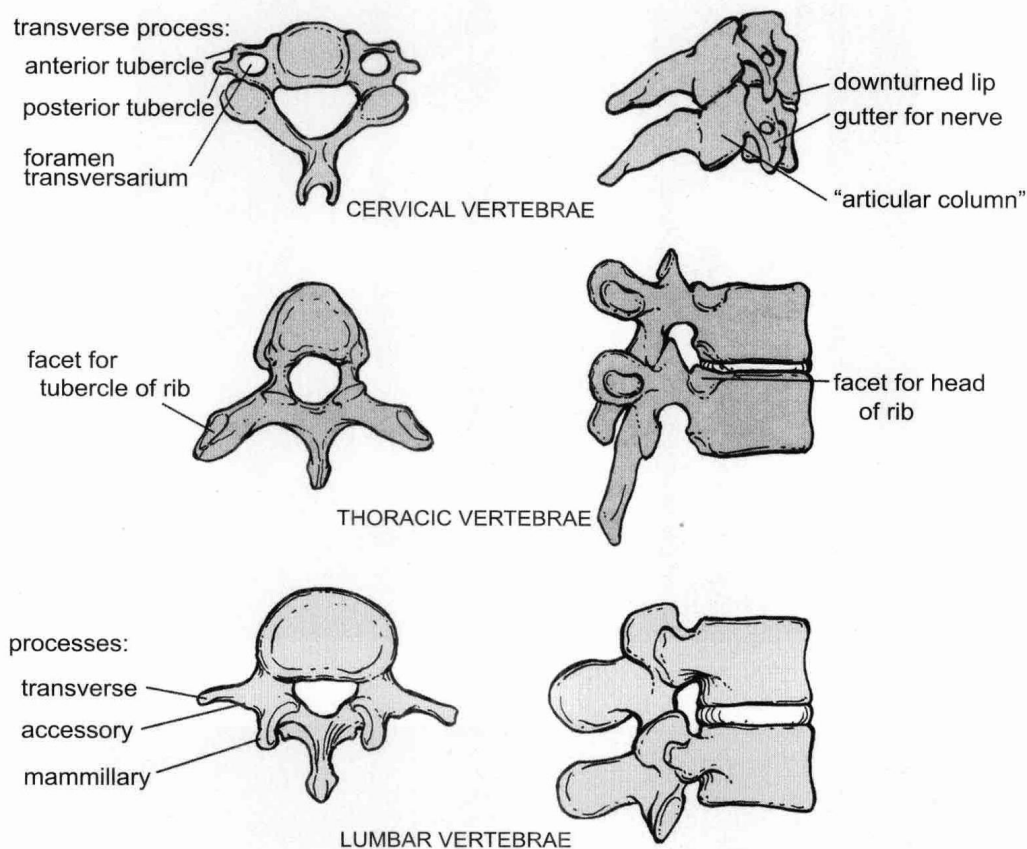
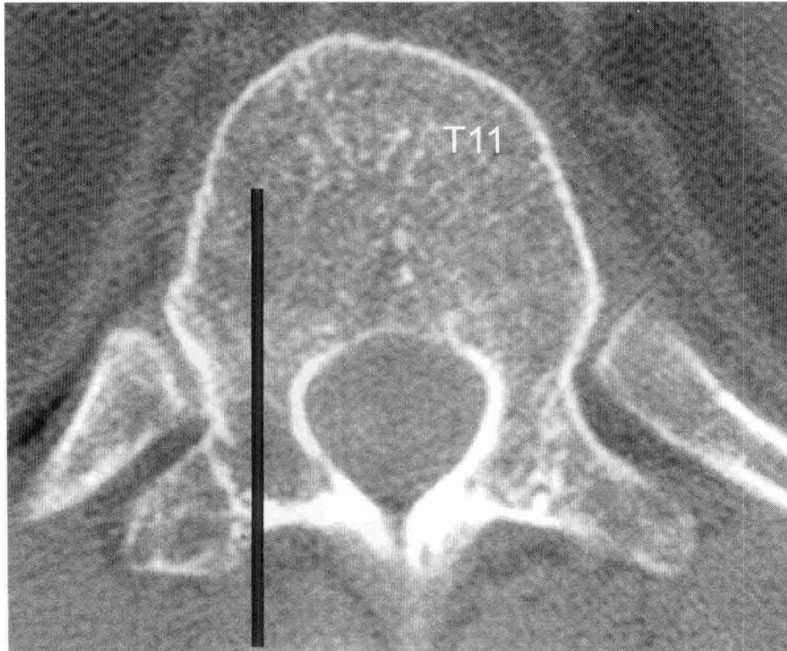
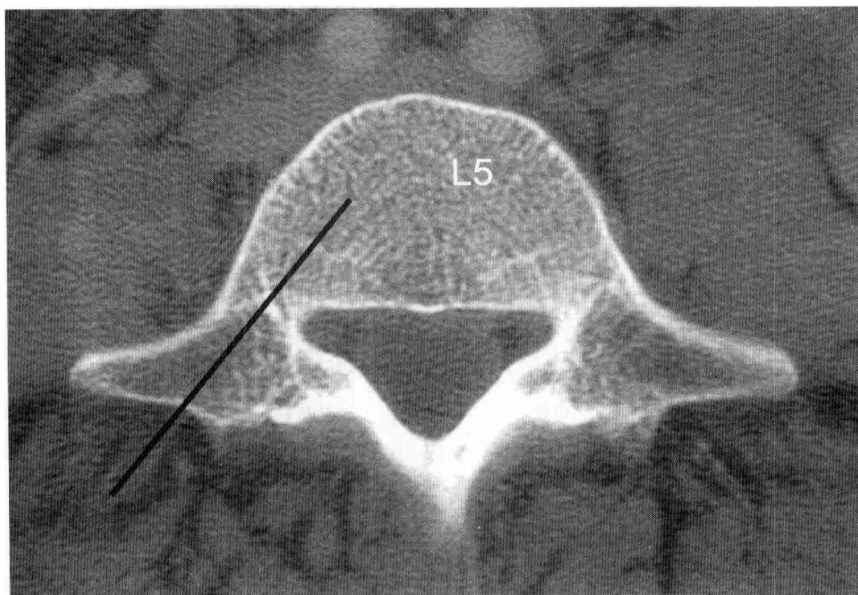


图1.2 颈椎、胸椎、腰椎不同区域椎体的特征，相应椎体的尺寸与结构变化如上所示

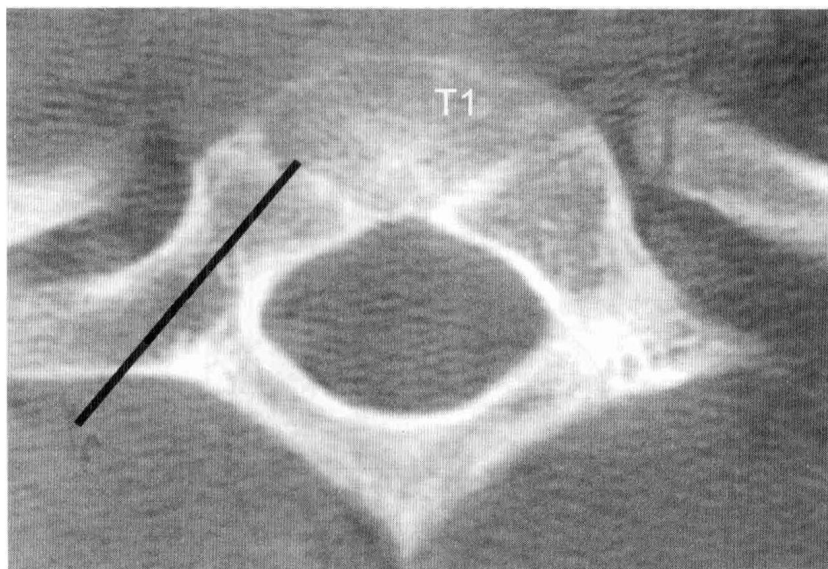
椎管由椎体后壁和后部结构（椎弓根、椎板）构成，椎弓根将椎体与椎板连接在一起，椎弓根呈复杂的三维圆柱形结构，外壳是一薄层皮质骨（内侧面最厚），中央较大的空腔内充满松质骨²⁻⁸。椎弓根的结构很重要，可为术者在椎体内行活检术、椎体成形、后凸成形术提供安全通道。颈椎椎弓根细小，仅能提供狭窄的通道，然而，胸腰椎椎弓根的空间较大。T4到L5椎体的椎弓根尺寸逐渐增大，椎弓根的角度也和尺寸一样逐级改变。从T4到T12，椎弓根的走向大致是矢状的（从前到后）（图1.3A），在L1~L4节段，椎弓根的走向逐渐偏离矢状面，在L5椎弓根偏离矢状面的角度最大，可达到45°（图1.3B）。自T4椎体到颈椎倾斜角度也逐渐增大（图1.3C）。因此，对经椎弓根手术来说，椎弓根的大小及角度都很重要。尽管椎弓根的大小存在个体及部位的差异，我们大可放心，13号插管〔外径0.241cm（0.095英寸）〕对成人T4~L5的椎弓根完全适合。对大多数人来说，10~11号插管〔外径0.340~0.305cm（0.134~0.120英寸）〕会安全通过T12~L5的椎弓根。



A



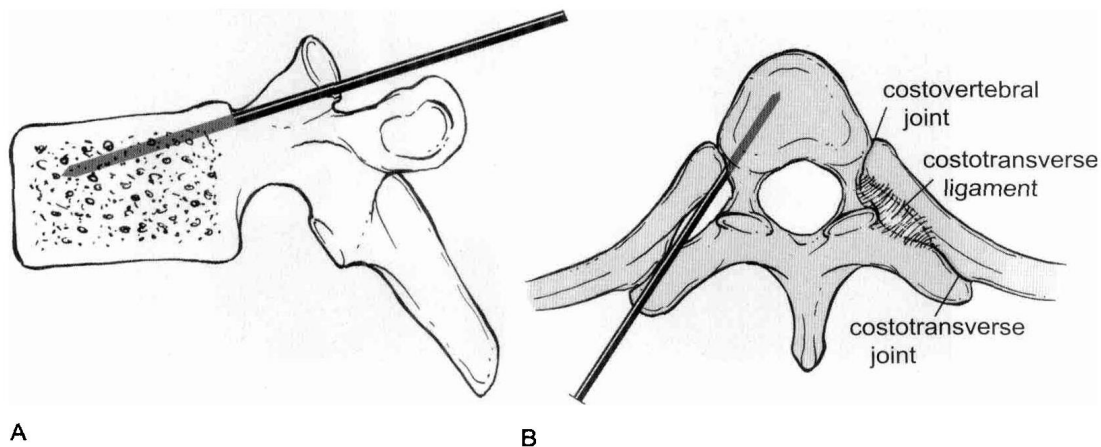
B



C

图1.3 三个椎体的轴面CT扫描。(A) T11椎体扫描显示椎弓根相对椎体呈矢状面走行(垂直从后至前), 线条表示穿刺针在经椎弓根入路椎体成形的常用通道。在L5椎体的扫描中(B), 经椎弓根入路(黑线)与矢状面几乎呈 45° 角, 在T1的扫描层面(C), 经椎弓根入路与矢状面(黑线)夹角为 45° , 同最下端腰椎角度相近

当椎弓根的尺寸不适合或在脊柱肿瘤性病变中缺失, 无法行经椎弓根入路手术, 需要采用椎弓根旁侧入路。旁侧入路是将开路器械沿着椎弓根的外侧及横突上方进入。在胸椎, 入路轨道通常是沿着椎体、横突与肋骨的交界处进入(图1.4)。肋骨与椎体构成肋横突关节, 该关节通过填充于间隙中的肋横韧带将肋骨和横突连接。椎弓根旁侧入路进针点沿着椎旁软组织椎体后外侧进入, 棘突旁侧间隙中填充着脂肪组织及静脉丛, 该处静脉出血很常见, 但只要没有凝血障碍通常会自凝, 后肋膈沟偶可包含突出于肋骨的肺组织, 有时可能造成气胸。



A

B

图1.4 椎弓根旁侧入路。(A) 侧位观, 注意穿刺针自横突上缘进入。(B) 经椎弓根旁侧入路椎体成形术中穿刺针的位置

脊椎骨构成中央骨骼的一部分，其内有造血系统，并与静脉系统相通（图1.5）。这是椎体成形及后凸成形术中骨水泥渗漏的主要途径之一。潜在骨水泥渗漏的主要静脉途径是经过椎体后壁与硬膜外静脉相通，此处渗漏的骨水泥会压迫脊髓、神经根，向前方或两侧的静脉渗漏会导致骨水泥进入中央静脉，并随血液循环被带到肺（导致肺栓塞）。

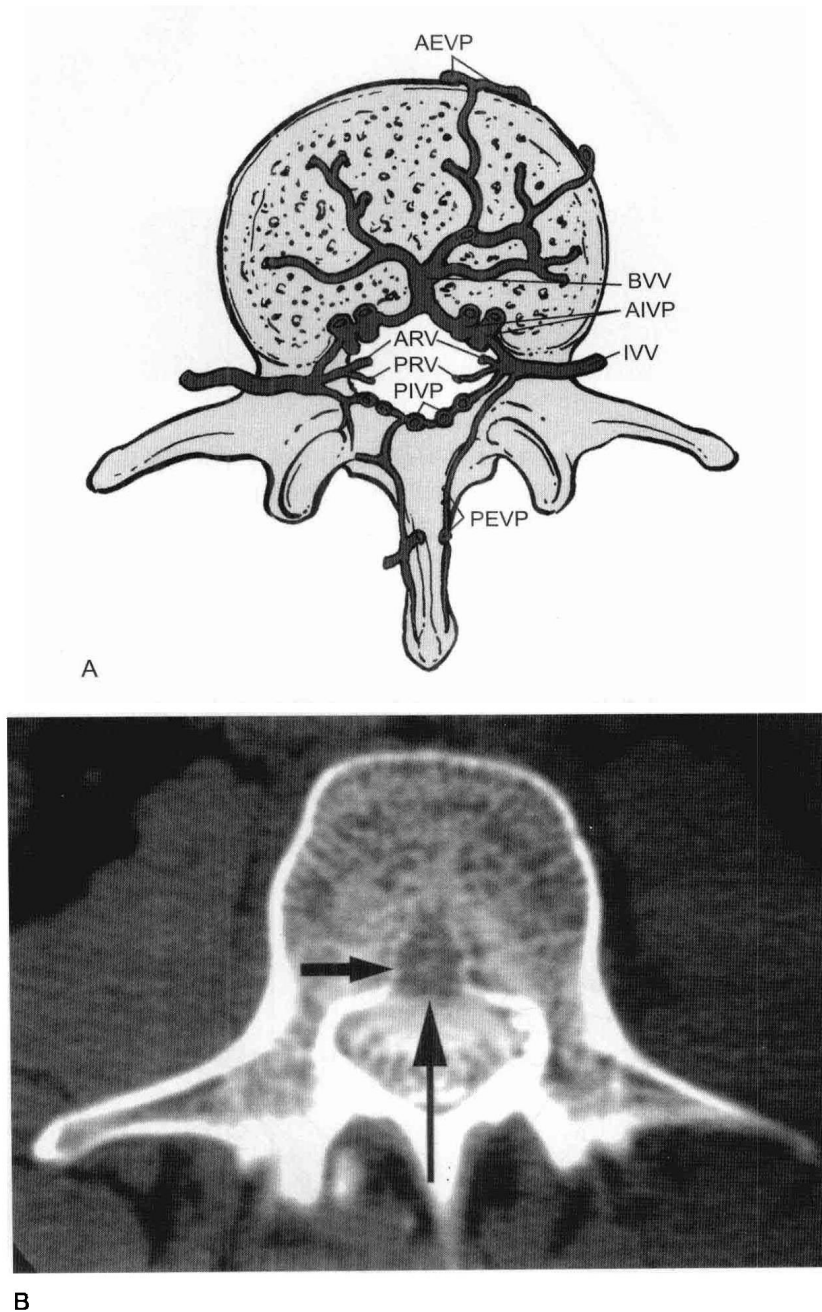


图1.5 (A) 椎体静脉交汇特点: AEVP, 前外静脉丛; IVV, 椎间静脉; ARV, 前根静脉; PRV, 后根静脉; PIVP, 后内静脉丛; PEVP, 后外静脉丛; BVV, 椎体静脉。(B) 轴面CT扫描显示椎体后壁开孔 (黑色箭头), 导致椎体内最大的静脉 (BVV) 与硬膜外静脉沟通

椎间盘及关节

椎间盘及关节将脊柱不同的椎体连接在一起，在韧带的辅助下脊柱可屈曲旋转运动。然而，随着脊柱的退变，椎间盘及关节磨损可能导致疼痛的产生。介入治疗医师在椎间盘造影术、经皮切除术、射频治疗、关节面融合、神经背支松解术中应正确处理这些结构。

椎间盘包括外围圆形的纤维软骨，称为纤维环（图1.6A, B），椎体的纤维环与软骨终板相连，包绕在中间的椎间盘内核称为髓核。纤维环前缘厚，后缘薄弱，因此，椎体后缘最常见纤维环撕裂及椎间盘突出。外层的纤维环叠加较厚密，被称为Sharpey纤维（穿通纤维），髓核由脊索残留细胞构成，含有胶原纤维及交织的富含水分的蛋白多糖，随着年龄的增加及椎间盘退化，水分逐渐丧失，髓核逐渐纤维化缩小。

