

主编

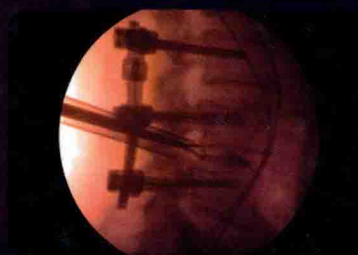
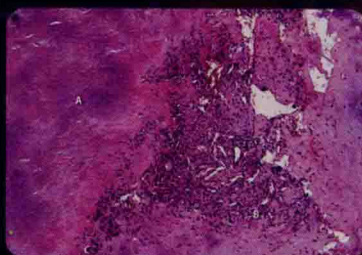
Kai-Uwe Lewandrowski [美]

Sang-Ho Lee [韩]

Menno Ipreburg [荷兰]

脊柱内镜外科学

ENDOSCOPIC SPINAL SURGERY



主译	主审
马辉 付强	周跃 姜建元



上海科学技术出版社

脊柱内镜外科学

Endoscopic Spinal Surgery

主 编 Kai-Uwe Lewandrowski (美)

Sang-Ho Lee (韩)

Menno Ipreburg (荷兰)

主 译 马 辉 付 强

主 审 周 跃 姜建元

上海科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

脊柱内镜外科学 / (美) 莱万多夫斯基, (韩) 李尚镐, (荷) 艾彼尔伯格主编; 马辉, 付强主译. —上海: 上海科学技术出版社, 2014.9
ISBN 978-7-5478-2265-4

I. ①脊… II. ①莱… ②李… ③艾… ④马… III. ①内窥镜—应用—脊柱—外科手术 IV. ①R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 123748 号

Original title: Endoscopic Spinal Surgery

by Kai-Uwe Lewandrowski, Sang-Ho Lee and Menno Ipreburg

© 2013 JP Medical Ltd. Authorized translation of the English edition ©2013 JP Medical Ltd.

This translation is published and sold by permission of JP Medical Ltd the owner of all rights to publish and sell the same.

脊柱内镜外科学

主 编 Kai-Uwe Lewandrowski [美] Sang-Ho Lee [韩] Menno Ipreburg [荷兰]

主 译 马 辉 付 强

主 审 周 跃 姜建元

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 14.5 插页 4

字数: 320 千

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2265-4/R · 747

定价: 168.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内容提要

《脊柱内镜外科学》的原著由国际著名权威专家撰写，全面系统地阐述了脊柱内镜技术，提供了一个最新、全面、可行的关于颈椎、胸椎、腰椎等所有脊柱外科内镜治疗技术的总结与回顾。本书在总论中详细介绍了手术仪器、相关神经解剖学、麻醉学等相关专业知识，后设单独章节系统介绍了各种脊柱内镜手术方法与技巧，包括适应证、手术具体操作与并发症处理等，对脊柱疾病的微创内镜技术给予了全范围的专业指导。本书图片精美，文字翻译得当，从脊柱内镜手术的角度对骨科尤其是脊柱外科医生、矫形外科医生、神经外科医生等进行了明确的技术指导，因此，本书对这些领域的医师提高专业技能可提供较大的帮助。

译者名单

主 译	马 辉	上海市第一康复医院
	付 强	第二军医大学附属长海医院
副 主 译	李振宙	解放军总医院第一附属医院 (304 医院)
	叶 斌	上海市第一康复医院
	毛宁方	第二军医大学附属长海医院
主 审	周 跃	第三军医大学附属新桥医院
	姜建元	复旦大学附属华山医院
学术顾问	侯树勋	解放军总医院第一附属医院
主译助理	谢 伟 李 双 夏晓伟	
审校人员	(以姓氏拼音排序)	
	白一冰	中国人民解放军第 309 医院
	邓忠良	重庆医科大学附属第二医院
	樊碧发	北京中日友好医院
	菅凤增	首都医科大学附属北京宣武医院
	孔清泉	四川大学附属华西医院
	卢振和	广州医科大学第二附属医院
	芮 钢	厦门大学附属第一医院
	戎利民	中山大学附属第三医院
	宋兴华	新疆医科大学第一附属医院
	王文军	湖南南华大学附属第一医院
	王祥瑞	上海交通大学医学院附属仁济医院
	韦 峰	北京大学第三医院
	肖 丹	广东省人民医院
	谢幼专	上海交通大学医学院附属第九人民医院
	许 华	第二军医大学附属长海医院
	杨立强	首都医科大学附属宣武医院
	杨 群	大连医科大学附属第一医院
	叶晓健	第二军医大学附属长征医院
	张 弛	上海市第一康复医院
	张西峰	中国人民解放军总医院
	赵 杰	上海交通大学医学院附属第九人民医院
	曾建成	四川大学华西医院

翻译人员 (以姓氏拼音排序)

陈 誉	陈家瑜	陈肇辉	范建平	洪方业	胡冬根	黄朝辉
金根洋	李 波	李 超	李 诚	李 军	李 双	李幼德
李忠海	刘彦斌	陆阳洋	毛宁方	石国栋	孙 伟	孙建忠
汤梦伟	王 聪	吴晓东	谢 伟	徐大波	徐海栋	余克辉
张 凯	张海林	张海龙	赵长青			

作者名单

主 编

Kai-Uwe Lewandrowski MD

Orthopaedic Surgeon
Center for Advanced Spinal Surgery of Southern Arizona
Tucson, Arizona
USA

Sang-Ho Lee MD, PhD

Chairman of Seoul Wooidul Spine Hospital
Department of Neurosurgery
Wooidul Spine Hospital
Seoul
Korea

Menno Ipreburg MD

Orthopaedic Surgeon
Spine Clinic Ipreburg
Veenhuizen, Drenthe
The Netherlands

编 著

Yong Ahn, MD, PhD

Department of Neurosurgery
Seoul Wooidul Spine Hospital
Seoul
Korea

Gun Choi, MD, PhD

Department of Neurosurgery
Seoul Gimpo Airport Wooidul Spine
Hospital
Seoul
Korea

Won-Chul Choi, MD

Department of Neurosurgery
Seoul Gangbuk Wooidul Spine
Hospital
Seoul
Korea

Álvaro Dowling, MD

Orthopedic Surgeon/Spine Surgeon
Member of SCHOT (Chilean Society of
Orthopaedic Surgeons)
Member of SICCMI (Interamerican
Society of Minimal Invasive Spine
Surgery)
Head, Director of Endoscopic Spine
Clinic
Santiago
Chile

J. N. Alastair Gibson, MD, FRCSEd, FRCS(Tr & Orth)

Consultant Spinal Surgeon
Department of Orthopaedic Surgery
The Royal Infirmary and University of
Edinburgh
Edinburgh
UK

Alexander Godschalx, MD

Anesthesiologist/Pain Specialist
Wilhelmina Hospital Assen
Spine Clinic Ipreburg
Veenhuizen Drenthe
The Netherlands

Sang Hoon Jang, MD

Department of Neurosurgery
Seoul Gangbuk Wooridul Spine
Hospital
Seoul
Korea

Sang Hyeop Jeon, MD

Department of Cardiothoracic
Surgery
Seoul Gimpo Airport Wooridul Spine
Hospital
Seoul
Korea

Ho-Yeong Kang, MD

Department of Interventional
Radiology
Busan Dongrae Wooridul Spine
Hospital
Busan
Korea

Abhishek Kashyap, MS

Assistant Professor of Orthopaedics
Central Institute Of Orthopaedics
VMMC and Safdarjung Hospital
New Delhi
India

Jin-Sung Kim, MD, PhD

Associate Professor of Neurosurgery
Department of Neurosurgery
Seoul St. Mary's Hospital
The Catholic University of Korea
Seoul
Korea

Ho-Yeon Lee, MD, PhD

Department of Neurosurgery
Seoul Gangbuk Wooridul Spine
Hospital
Seoul
Korea

June Ho Lee, MD

Department of Neurosurgery
Seoul Wooridul Spine Hospital
Seoul
Korea

Marion R. McMillan, MD

Director, Spinal Medicine and
Endoscopic Spinal Surgery
Synergy Spine Center
Seneca, South Carolina
USA

Dae Hyeon Maeng, MD

Department of Thoracic and
Cardiovascular Surgery
Seoul Wooridul Spine Hospital
Seoul
Korea

Guilherme P. C. Meyer, MD

Orthopaedic and Spine Surgery
Orthopaedic Department
Hospital Israelita Albert Einstein
São Paulo
Brazil

Christian Morgenstern, MD, PhD

Orthopaedic Resident
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Centrum für Muskuloskeletale
Chirurgie
Berlin
Germany

Rudolf Morgenstern, MD, PhD

Orthopaedic Spine Surgeon
Morgenstern Spine Institute
Centro Médico Teknon
Barcelona
Spain

Michael Schubert, MD

Orthopaedic Surgeon/Spine
Specialist
Apex Spine Center
Munich
Germany

Chan-Shik Shim, MD, PhD

Medical Director
Wooridul Spine Center
Dubai
UAE

Ralf Wagner, MD

Orthopaedic Specialist/Spinal
Surgeon
Ligamenta Spine Centre
Frankfurt
Germany

中文版序

近 10 年来，微创作为脊柱外科发展最为迅猛的领域之一，得到了越来越多的患者和脊柱外科医师的认可，国内脊柱外科医师们的国际视野和学习新技术的热情让人印象深刻。目前，我欣慰地看到，经历这么多年的发展，我们国内脊柱外科的前沿热点终于和国际最新潮流产生共振，从单纯追求脊柱减压融合跨越到了保留最大功能和结构的微创阶段。

本书编译者均为临床一线医生，他们以战略性的眼光，已在脊柱微创与内镜技术等脊柱外科最前沿、发展最为迅速的领域开展了工作。脊柱内镜作为一种新的脊柱微创手术理念和技术，有许多概念需要理解和探讨，国际先行者的经验和教训需要学习和借鉴，为此本书译者选择了由数十位国外著名脊柱微创专家编写的最新脊柱内镜专著——《脊柱内镜外科学》（*Endoscopic Spinal surgery*）翻译出版。本书在国外也刚刚出版发行，内容新颖、资料翔实、图文并茂，详细阐述了脊柱内镜技术的最新理论和临床技术，全面反映了脊柱内镜技术的发展现状和趋势，翻译此书恰逢其时。这是一本适合脊柱外科医师和相关研究人员阅读的参考书。

经过几代人的努力，我国脊柱微创外科医师的专业水准不断提高。我相信，随着新技术、新方法的积极应用以及诊疗设备和手术器械的不断革新，脊柱微创手术治疗在国际上必将出现来自中国医生的创新性成果。我认为，脊柱内镜这一领域正是我国脊柱外科医师最有可能产生突破的窗口。希望本书的出版能对中国脊柱微创外科事业的发展起到一定的促进作用。



2014 年 6 月 10 日

中文版前言

近年来国际上脊柱微创专业发展迅速，脊柱内镜这一领域更是其中的热点之一。由于学习曲线陡峭，国内对这一领域的研究和普及程度不高，目前尚缺乏较为系统的适用参考图书。由美国 Kai-Uwe Lewandrowski 教授等众多国际权威专家撰写的最新脊柱内镜专著——*Endoscopic Spinal Surgery* 一书详细阐述了当前正在使用的最有效的脊柱内镜技术，包括适应证、手术方法、并发症、治疗结果等，内容新颖、资料翔实、图文并茂，在国际上有较高认同度，是一本较好的脊柱内镜参考书。为推动脊柱内镜技术在我国普及，我们特邀国内该领域部分著名专家协作将该书翻译成中文出版，以满足我国相关专业医师对该领域知识的需求。

全书共分 24 章，全面系统介绍了最新脊柱内镜技术。在总论中，详细介绍了仪器设备、神经解剖、麻醉学等相关专业知识。在其他章节中，分别对颈椎、胸椎、腰椎的微创内镜技术给予了全面的专业介绍，包括适应证、手术方法、并发症、治疗结果等。另有单独章节阐述分类编码问题。因此，该书特别适合相关专科医生提高专业技术。

希望本书能为国内的同道们提供一条全面了解脊柱内镜技术的途径，在理解和掌握这些新理论、新技术的基础上，能促进该领域的发展，提高我国脊柱内镜技术的应用水平，这将带给译者最大的欣慰。

译者在翻译过程中，深感自己业务水平有限。脊柱内镜技术涉及仪器设备、神经解剖学、手术学、影像学、麻醉学等诸多领域，译者对某些问题的理解恐怕仍有偏颇，故待有识之士的指点。

译者

2014 年 6 月于上海

英文版前言

毫无疑问，在已过去的 5 ~ 10 年内，脊柱内镜外科出现了翻天覆地的变化。这样的结果似乎和以下几个原因有关：一是患者对微创手术兴趣的增加；二是医生提升自身竞争力的压力增加；三是与纳税人寻求性价比更高的脊椎保健与临床诊疗结果有关。因此，经皮脊柱内镜手术和发生在其他领域的内镜手术一样，如普外科腹腔镜下胆囊切除术、骨科的关节镜下半月板切除术、泌尿外科腹腔镜下前列腺切除术、妇科腹腔镜下卵巢切除术等，已经从非主流发展成主流手术，这一点不足为奇。简单地说，越来越多的患者能接受使用内镜下的手术替代传统开放的脊柱手术，其副作用也已被医生和患者共同接受。

这种脊柱外科手术向微创化发展的趋势得益于当代不断发展的内镜、冲洗灌注系统、高清晰视频和计算机设备、射频热凝组件和许多内镜下使用器械的生产技术的进步。随着技术的不断进步，镜下器械被设计用来处理特定的临床问题，例如通过使用高速打磨钻头、骨刀和凿子治疗椎管狭窄症。这些更新、更先进的工具可以用于去除大量的骨与软组织，从而为更有意义和更有效地治疗相关临床疾病铺平道路，所以，在临床结局上，内镜下的手术至少等同于开放性脊柱手术。

《脊柱内镜外科学》这部著作，试图为读者介绍当代经皮治疗颈椎、胸椎和腰椎疾病的先进仪器和技术的使用程序与简况。此外，通过阐述脊柱内镜手术的历史背景、临床相关方面的应用、物理和光学特点、麻醉、适应证、患者的选择、预期的临床结局等，为读者提供脊柱内镜外科基础知识概要。我们希望这部新的著作能使读者对脊柱内镜外科学产生浓厚兴趣。

Kai-Uwe Lewandrowski
Sang-Ho Lee
Menno Ipreburg

目 录

- 第 1 章 脊柱内镜学的发展史 / 1
Spinal endoscopy: historical perspectives
- 第 2 章 脊柱内镜器械 / 9
Instruments for spinal endoscopy
- 第 3 章 腰椎运动节段的相关神经解剖 / 17
Relevant neuroanatomy of the lumbar motion segment
- 第 4 章 脊柱内镜外科手术的麻醉 / 29
Anesthetic consideration for endoscopic spinal surgery
- 第 5 章 经皮前路颈椎间盘切除术 / 39
Anterior percutaneous cervical discectomy
- 第 6 章 经皮内镜下颈椎椎间盘摘除及固定 / 47
Percutaneous endoscopic cervical discectomy and stabilization
- 第 7 章 经皮内镜下前路颈椎间盘切除术 / 53
Endoscopic anterior cervical discectomy
- 第 8 章 颈椎后路内镜辅助下微创椎间盘切除术
及椎间孔切开减压术 / 63
Posterior cervical, endoscopically assisted microdiscectomy and
foraminotomy
- 第 9 章 全内镜下颈椎后路椎间孔切开减压术和颈椎间盘
切除术治疗神经根型颈椎病 / 69
Full endoscopic, posterior cervical foraminotomy and discectomy
for cervical radiculopathy
- 第 10 章 内镜辅助下颈椎后路椎间孔切开术 / 81
Endoscopically assisted posterior cervical foraminotomy
- 第 11 章 经皮内镜下胸椎间盘切除术和小关节成形术 / 95
Percutaneous endoscopic thoracic discectomy and facetoplasty

- 第 12 章 胸腔镜下椎间盘切除术 / 105
Thoracoscopic discectomy
- 第 13 章 CT 引导下经皮内镜胸椎间盘切除术 / 111
CT-guided percutaneous endoscopic thoracic discectomy
- 第 14 章 胸腔镜辅助下小切口开胸椎体次全切除融合术 / 121
Thoracoscopically assisted mini-thoracotomy, corpectomy, and fusion
- 第 15 章 经皮内镜腰椎间盘切除术：椎间孔入路 / 129
Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: transforaminal approach
- 第 16 章 经皮内镜下腰椎间盘切除术：“由外向内”与“由内向外”技术的争论 / 137
Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: pros and cons of outside-in versus inside-out technique
- 第 17 章 经皮内镜腰椎间盘切除术：椎板间入路 / 147
Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: interlaminar approach
- 第 18 章 经皮内镜下腰椎椎间孔成形术 / 159
Percutaneous endoscopic lumbar foraminoplasty
- 第 19 章 经皮内镜下腰椎纤维环成形术 / 165
Percutaneous endoscopic lumbar annuloplasty
- 第 20 章 经皮内镜辅助下经椎间孔腰椎椎体间融合术 / 173
Endoscopically assisted transforaminal percutaneous lumbar interbody fusion
- 第 21 章 椎间孔镜在脊柱退变性疾病中的应用 / 185
Endoscopy of the aging spine
- 第 22 章 腰椎经椎间孔内镜手术的技术路线、临床预后及手术指征 / 195
Technique, clinical results, and indications for transforaminal lumbar endoscopic surgery
- 第 23 章 腰椎内镜术后并发症 / 205
Complications after lumbar spinal endoscopy
- 第 24 章 手术分类和编码问题 / 211
Procedural classification and coding problems

第 1 章

脊柱内镜学的发展史

Spinal endoscopy: historical perspectives

Kai-Uwe Lewandrowski

介 绍

不管采用哪种技术，通过手术对神经进行松解并固定失稳的脊柱运动节段已成为脊柱手术的主要目标。但这经常需要广泛的暴露和剥离软组织，从而导致相关组织失活和结构退变，而脊柱运动节段的完整性对于维持脊柱的健康是最重要的。众所周知，传统脊柱开放手术所带来的一些问题，如后路椎板切除术导致的术后脊柱失稳以及硬膜外纤维化等问题已逐渐被大家所认识^[1-3]。另外，其他问题还包括：因血供破坏和椎旁肌肉退变导致躯干肌力减少以及因部分手术切口较大引起的慢性疼痛综合征等^[4]。

据报道，近 10 年颈椎和腰椎融合术后邻近节段发病率高达 25%，而这些运动节段在融合术前都是正常的。这是一个相当高的发病率，该问题促使外科医生不断寻找其他治疗方法，从而最终达到脊柱外科手术的两个根本目标：即神经减压和失稳节段的固定^[5-8]。

从患者角度来看，他们越来越认为手术时间短、出血量少、恢复快、能尽快重返工作是脊柱内

镜手术的优点。随着互联网、社会媒体中心、博客的出现以及教育信息的共享，患者的医学知识越来越多，问的问题也越来越多，有时他们会自己做出评判，从而希望在更小的创伤下解决他们的具体问题。对外科医生而言，上述这些优点很重要，因为可以促使患者涌向自己的诊室。目前，这些临床方面的优势易被患者、家庭、医院、保险公司、第三方赔付机构和医学会议接受和交流。然而，是否手术切口越小越好，长期临床随访结果又如何等，这些都需要经受时间检验，至少需要一次长期的随访记录。因此，该领域尚存争议。

本章作者客观地总结了脊柱内镜技术最新的进展，包括从单纯的椎间盘摘除术到全高清视野、电脑自动化冲洗吸收系统、结实耐用的内镜设备产品及其他医疗领域的技术，如与射频消融和激光整合在一起的一系列复杂而经证实可行的方法。

腰椎内镜外科手术史

1934 年，世界上第一台治疗椎间盘源性神经

根性疼痛的微创椎间盘切除术由 Mixer 和 Barr 完成，他们报道了 19 例椎板切除术患者^[9]。Hult 首次介绍了微创减压手术，他在 1951 年开展了经腹膜外入路行髓核摘除手术^[10]。20 世纪 60 年代，Lyman 和 Smith 发现经皮注射木瓜凝乳蛋白酶水解突出的髓核可治疗椎间盘源性坐骨神经痛，此后，化学髓核溶解术开始流行^[11]。

1973 年，Parvis Kambin 介绍了在非可视下经椎间孔入路的方法，该法采用经皮从 Craig 套管行微创椎间盘切除^[12]。1975 年，Hiikata 报道在非可视下后外侧入路经皮髓核摘除^[13]。1983 年，William Friedman 介绍了经皮外侧入路髓核摘除术，但同时报道了该手术有很高的小肠损伤发生率^[14]。同年，Forst 和 Hausman 首次报道了可视化的微创椎板切除术，他们采用经特殊改良的关节镜进入椎间盘^[15]。1985 年 Onik 报道了动力刨刀的附加装置，它能经皮自动摘除髓核^[16]。

1988 年，Kambin 提出了他的第一个椎间盘内镜的观点，随之强调了硬脊膜外可视化的重要性^[17]。一年后，Schreiber 描述了注射靛蓝染料到椎间盘

内来染色不正常的髓核突出物和纤维环裂隙^[18]。

1990 年，Kambin 首次描述了安全三角或称三角形工作区，其外侧边是神经根，下边为下位椎体的上关节突和终板，内侧边是神经行走根（图 1.1）^[19]。理解安全三角能为更好利用更大的工作套管和更复杂的设备和内镜奠定基础（图 1.2）^[20]。1993 年，Schreiber 介绍了有角度的内镜，该设备能从环形撕裂的背侧进行观察^[18]。由于认识到侧隐窝狭窄能够阻碍手术进行，Kambin 和 Zhou 阐述了使用 30° 角内镜的技术。1996 年，他们发明了椎间孔成形术，该手术在内镜下使用特别的钳子和环锯对突出的骨面、骨赘进行环形切除^[20, 21]。在 1998 ~ 1999 年，Foley、Mathes 和 Ditsworth 对脊柱内镜经椎间孔入路进行了深入研究^[22-24]。1999 年，Yeung 介绍了 YESS 内镜系统，该系统采用多通道广角内镜^[25]。2001 年，Knight 等报道在脊柱内镜椎间孔成形术中用钬激光神经减压，疗效确切^[26]。钬激光的出现激发了电热纤维环成形术的研究，2002 年 Tsou 和 Yeung 等将其用于治疗下腰痛^[27]。

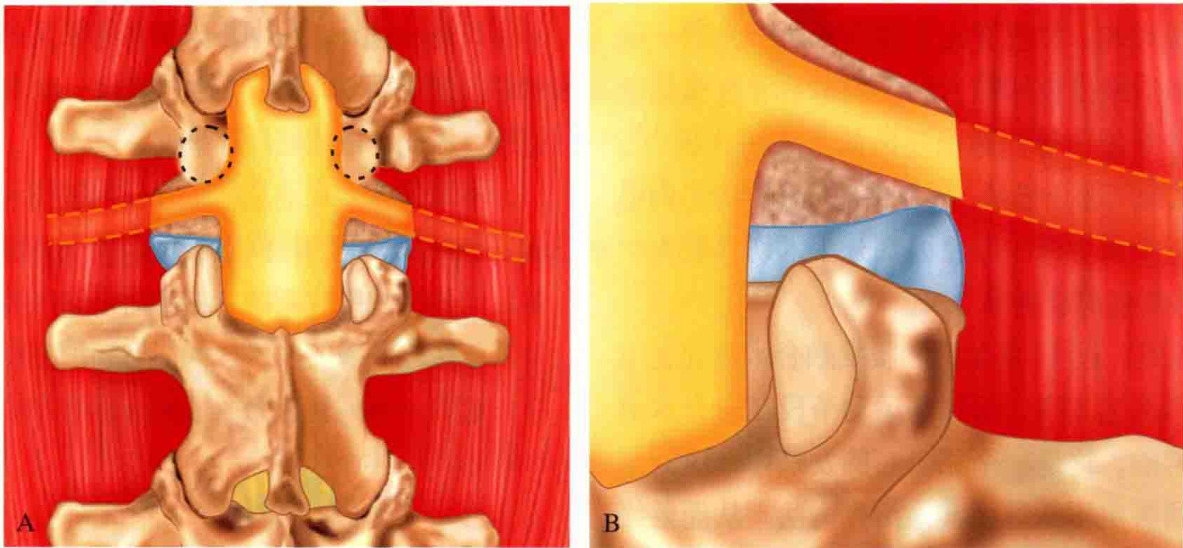


图 1.1 安全区的外科解剖。安全区的外侧边是神经出口根，内侧是神经行走根或硬膜囊，下界是下位椎体的上关节突背侧和终板。安全区位于出口根和行走根之间的区域（源于 Robert F. McLain in: Lewandrowski K-U, Yeung CA, Spoonamore MJ, McLain RF (eds), Minimally Invasive Spinal Fusion Techniques. 2008, Summit Communications 的图片重绘）。

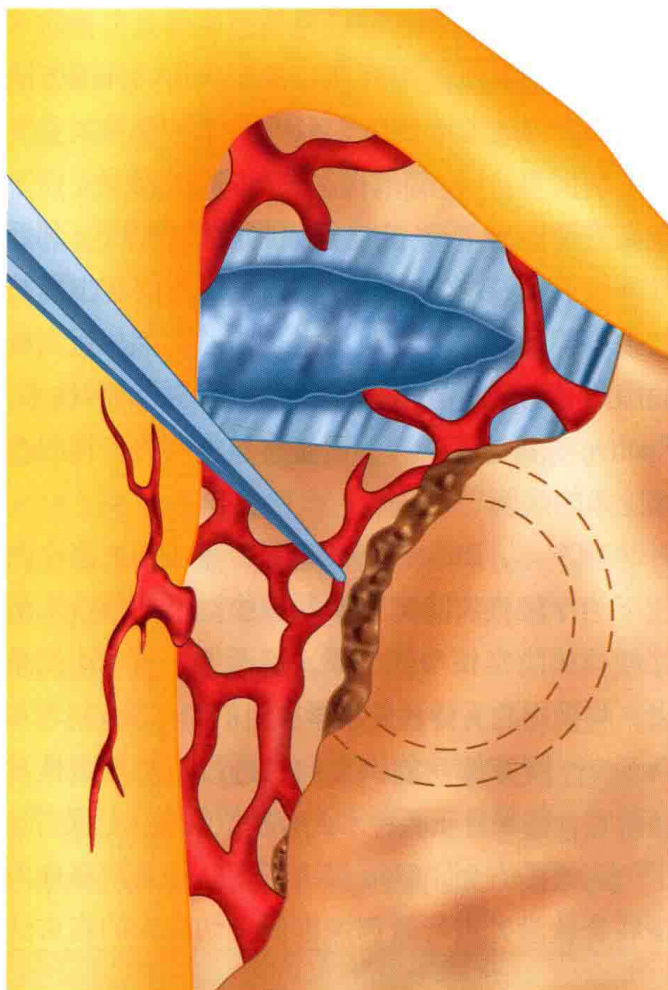


图 1.2 通过切除下位椎体的部分上关节突进入安全区行椎间孔成形术 (源于 Robert F. Mclain in: Lewandrowski K-U, Yeung CA, Spoonamore MJ, Mclain RF (eds), Minimally Invasive Spinal Fusion Techniques. 2008, Summit Communications 的图片重绘)。

2003 年, 随着 YESS 技术的开展, Antony Yeung 发明了更多的现代化椎间孔内镜系统, 这些设备都是围绕椎间盘内和硬膜外入路设计的^[28]。Yeung 等介绍了术中椎间盘造影术、椎间盘热凝成形术、纤维环成形术以及使用磨钻、环锯和激光进行环形切除行椎间孔成形术。Tsou 介绍了使用双极电凝来治疗慢性椎间盘源性下腰痛的纤维环热凝成形术。该项技术能在直视下定位椎间盘髓核和纤维环组织^[29]。

Ruetten 等取得了另一个比较大的飞跃, 他们使用单通道椎间孔内镜经普通后外侧入路解

决了硬膜外间隙视野狭小的问题^[30]。2005 年, Hoogland 和 Schubert 采用另外一种方法处理了这个问题, 即使用环钻行椎间孔成形术^[31], 这项技术更容易到达距离椎间隙较远的突出的椎间盘碎片。2006 年, Lee 进一步研究分析发现患有严重的椎管和侧隐窝狭窄的患者在切除椎间盘时由于手术风险高, 常常导致不能完全摘除椎间盘而引起持续临床不适^[32]。

Lee 等根据椎间盘突出位置首次提出椎间盘突出分区, 该系统将椎间盘突出为髓核轻度移位 (2 区和 3 区) 和髓核向上突出 (1 区) 或髓核向下突出 (4 区)^[33]。根据自己的临床经验, 作者认为影像在分类系统中具有非常重要的作用。影像分类系统在椎间孔和侧隐窝狭窄中的使用将在本书第 22 章中详述, 该分类系统有助于显示椎间孔入口区、中间区和出口区, 借此可为每个患者选择合适的适应证。

颈椎内镜外科手术史

1989 年, Tajima 等^[34]首次报道了经皮颈椎间盘切除术。1993 年, Gastambide^[35]报道了在影像学引导下切除颈椎间盘的中央部分, 但没有切除后纵韧带, 该手术为间接减压。同年, Algara 等开展了自动经皮颈椎间盘切除术^[36]。一年后, Herman 也报道了一个非内镜下的自动椎间盘切除术^[37]。1991 年 Bonati^[38]、1993 年 Sieber^[39]、1994 年 Hellinger^[40]等均报道了使用激光设备的颈椎间盘切除术。1993 年 Lee 等介绍了经皮手工联合激光的椎间盘切除术, 随后激光辅助下的脊椎内镜手术得到普及^[41]。这个系统利用钬激光热切原理, 通过一个直径 3 mm 的可弯曲的光缆将激光输入。1994 年, Zweifel 发表了一个关于激光椎间盘手术的试验报告, 明确指

出钬激光对于软组织消融是最安全，最有效的，可最大程度降低周围软组织的热损害。木瓜凝乳蛋白酶曾在上世纪 90 年代中期使用，但随后被淘汰，主要原因是其灾难性的临床并发症^[42]。

另外一个技术上的突破是 0° 角、直径 4 mm 带 1.9 mm 工作管道的内镜（图 1.3）。韩国首尔 Wooridul 脊柱外科医院的医生使用改良的可视化内镜和大的工作套管^[43]。Ahn 等报道，111 例经皮前路颈椎间盘切除术的患者经平均 49.9 个月的随访，其中 88.3% 的症状得到改善。随后在一个经皮前路颈椎间盘切除术的 36 例小样本分析中发现，平均椎间盘高度丢失仅有 11.2%，表明该手术能良好维持脊柱的矢状位序列，没有发生术后节段不稳或自发性融合的情况^[44]。

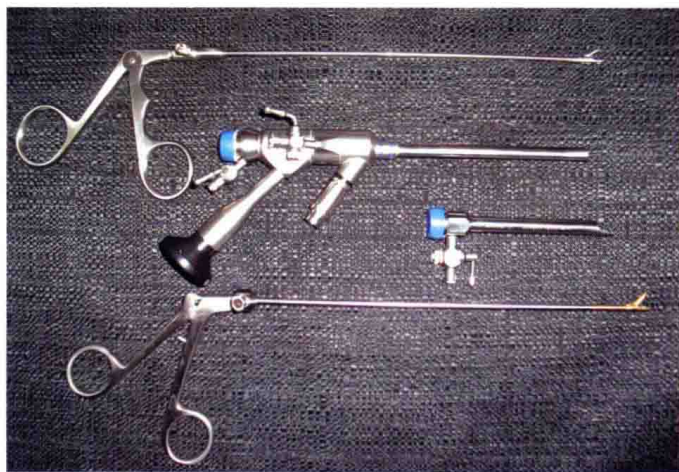


图 1.3 前路 20° 角颈椎内镜系统装置（asap Endosystems GmbH, Umkirch, Germany）。

临床研究结果概述

到目前为止，关于传统开放手术和内镜下微创腰椎间盘摘除术的随机前瞻性对比研究还没有。但是，较早的研究结果已取得了不错的疗效，如

Choi 等报道他们施行的极外侧型椎间盘摘除术成功率高达 92%。2007 年，他们采用同样的方法在更偏内的通道下治疗了 41 个极外侧型椎间盘突出^[45]。同年，Lee 等取得了很高的临床效果：向下游离的髓核 91.8%，向上游离的髓核 88.9%，邻近椎间隙的髓核 97%，但对远离椎间隙的突出髓核结果不甚理想，仅为 78.9%^[32, 33]。很显然，远离椎间隙的突出髓核最难达到，需要熟练的外科技术。Ruetten 等报道了 463 例内镜下经椎间孔行椎间盘切除术的病例^[47]。

2009 年，Ruetten 等报道了经椎板间入路全内镜下治疗腰椎侧隐窝狭窄和传统微创外科技术治疗腰椎侧隐窝狭窄的结果。这两组共有 161 例患者，均采用北美脊柱外科学会组的 German 问卷和 Oswestry 腰背部功能调查问卷进行随机前瞻性对照研究，结果显示两种术式有相似的临床结果^[48]。

在颈椎方面，Chiu 报道了 200 例采用经皮内镜联合钬激光进行微创颈椎间盘切除术的临床结果，在平均 25 个月的随访中，成功率为 94.5%，且未出现临床并发症^[49]。

腰椎微创椎间盘切除术的演变

对外科医生来说，激光应用于微创手术深受鼓舞，原因在于激光能够将一个巨大的能量通过一个小的纤维传递到一个非常集中的小区域。该技术由 Peter Ascher 首次发现，他在 X 线透视下，将 Nd:YAG 激光通过一个 18 号可定量穿刺针导入到椎间盘^[50]，然后采用短脉冲消融破裂的椎间盘组织，这种方法可避免加热邻近组织，使气化组织从通道中溢出。该手术可在门诊进行，患者无需住院，穿刺针拔除后在伤口上覆盖一块小的敷料即可。