

现代脊柱外科技术

Modern Techniques in Spine Surgery

主 编

Arvind Bhave

主 译

梁 裕

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代脊柱外科技术 / (印) 阿尔温德·巴韦(Arvind Bhave)主编,

梁裕主译. —上海: 上海科学技术出版社, 2017.4

ISBN 978-7-5478-3427-5

I. ① 现… II. ① 阿… ② 梁… III. ① 脊柱病-外科手术

IV. ① R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 006953 号

Modern Techniques in Spine Surgery

Edited by Arvind Bhave

ISBN 978-9351525301

Copyright © 2015 by Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd

All rights reserved.

Originally published in India by Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd

Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd through McGraw-Hill Education (Asia)

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。

现代脊柱外科技术

主 编 Arvind Bhave

主 译 梁 裕

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 27 插页 4

字数: 600千字

2017年5月第1版 2017年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-3427-5/R·1306

定价: 268.00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

脊柱外科是近年来骨科领域中发展迅猛的亚学科之一，而微创脊柱外科技术、计算机导航技术辅助的脊柱手术以及脊柱非融合技术等，无一不是脊柱外科领域中受到广泛关注的热点。本书由近年来活跃在脊柱外科第一线的国际知名专家通力协作完成，涵盖了当今脊柱外科领域中的热点技术，如微创手术、脊柱畸形矫正和脊柱非融合技术等，文字详尽，配图生动，随书还附赠手术视频（DVD）。

与以往的脊柱外科专著不同，本书不以面面俱到的形式编排，而是对目前脊柱外科发展的热点问题进行深入探讨，从适应证、技术要点、并发症的预防以及临床评价等方面详细阐述。这对于年轻骨科、脊柱外科医生了解和掌握当今脊柱外科的发展趋势及技术具有重要参考价值，因此适合骨科、脊柱外科以及脊柱外科相关的康复科医生等阅读参考。

献给

我的古鲁，我的所有老师

我的父母和家人

我的所有患者，朋友和祝福我的人

他们的指导和祝福让这本书的编写和出版成为可能

译者名单

主 译 梁 裕

副主译 吴文坚 周 跃 董 健

翻译审校委员会 (以姓氏拼音排序)

曹 鹏 上海交通大学医学院附属瑞金医院
陈华江 第二军医大学附属长征医院
程黎明 同济大学附属同济医院
董 健 复旦大学附属中山医院
海 涌 首都医科大学附属朝阳医院
贺石生 同济大学附属第十人民医院
李 明 第二军医大学附属长海医院
梁 裕 上海交通大学医学院附属瑞金医院
刘祖德 上海交通大学医学院附属仁济医院
吕飞舟 复旦大学附属华山医院
倪 斌 第二军医大学附属长征医院
齐 强 北京大学第三医院
钱济先 第四军医大学唐都医院
裘剑如 上海交通大学医学院附属瑞金医院
戎利民 中山大学附属第三医院
沈宇辉 上海交通大学医学院附属瑞金医院
孙 宇 北京大学第三医院
谭 军 同济大学附属东方医院
王新伟 第二军医大学附属长征医院
吴德升 同济大学附属东方医院
吴文坚 上海交通大学医学院附属瑞金医院
谢 青 上海交通大学医学院附属瑞金医院

叶晓健 第二军医大学附属长征医院
虞佩 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张蒲 上海交通大学医学院附属第九人民医院
张伟滨 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张西峰 中国人民解放军总医院骨科医院
张兴凯 上海交通大学医学院附属瑞金医院
赵杰 上海交通大学医学院附属第九人民医院
周跃 第三军医大学附属新桥医院

其他参译人员 (以姓氏拼音排序)

富灵杰 李立钧 刘铁 刘希麟 罗益滨 潘爱星
田建平 吴学铭 项泱 晏美俊 张靖杰 张凯
张云帆 赵海恩 赵衍斌 周源 朱博

编者名单

主 编

Arvind Bhawe MS (Orth) IPTM FICOE FMISS
Professor, Department of Orthopedic Surgery
Bharati Vidyapeeth Medical College
Spine Surgeon
Deenanath Mangeshkar Hospital and
Inlaks and Budhrani Hospital
Pune, Maharashtra, India

参编人员

A Mezentsev MD
Sytenko Institute of Spine and
Joint Pathology
Kharkiv, Ukraine

Abhilash N Dhruv
MS (Orth) (Bom) D Orth FCPS Diploma (SICOT)
Consultant Spine Surgeon
Chief, Mumbai Spine Scoliosis and
Disc Replacement Centre
Specialist in Minimal Access Spine Surgery
Bombay Hospital
Mumbai, India

Ajoy P Shetty MS DNB (Ortho)
Consultant Spine Surgeon
Department of Orthopedics and
Spine Surgery
Ganga Hospital
Coimbatore
Tamil Nadu, India

Ali M Maziad MD MChOrth
Orthopedic Surgery Specialist
Spine Surgery and Surgical Informatics Fellow
California Spine Institute – IPILAB
University of Southern California
CA, USA

Ameer S Theruvath
Indian Spinal Injuries Centre

New Delhi
India

Amer F Samdani MD
Orthopedic Surgeon
Shriners Hospital, North Broad Street Clinic
South Philadelphia, USA

Arvind G Kulkarni
MS (Orth) (Bom) D Orth FCPS Diploma (SICOT)
Consultant Spine Surgeon
Chief, Mumbai Spine Scoliosis and
Disc Replacement Centre
Specialist in Minimal Access Spine Surgery
Bombay Hospital
Mumbai, India

Ashish S Ranade
Pediatric Orthopedic Surgeon
Deenanath Mangeshkar Hospital
Pune, India

Boissiere L MD PhD
Department of Spine Surgery
P Wertheimer Hospital
East Hospital Group
59 Boulevard Pinel, 69394 Lyon
France

Bong-Jin Lee MD PhD
Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital Jeju
Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea
College of Medicine
Seoul, Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research, Seoul,
Korea

Cédric Barrey MD PhD
Department of Neurosurgery and Spine Surgery
Pierre Wertheimer Hospital
GHE, Claude Bernard Lyon 1 University

Hospices Civils de Lyon
Lyon, France

D Petrenko MD
Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology
Kharkiv, Ukraine

D'acunzi G MD
Department of Spine Surgery
P Wertheimer Hospital
East Hospital Group, 59 Boulevard Pinel
69394 Lyon, France

Daniel Gastambide MD
International Intradiscal Therapy Society
(President–2010 and Member since 1994)
Founding Member
Ex-President and Current Treasurer of the GIEDA
Member of ISMISS, SICOT, SFCR
Paris, France

Darwono A Bambang MD
Division of Orthopedic and Spine
Gading-Pluit Hospital
Jakarta, Indonesia

Deduch N MD
Professor, Chief of Department of Pathomorphology
Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology Kharkov,
Ukraine

Eric O Klineberg MD
University of California Davis Medical Center
Department of Orthopedic Surgery
Sacramento
CA, USA

Fujio Ito MD
Aichi Spine Institute
Gouhigashi
Aichi, Japan

George Huang MD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

HS Chhabra MBBS MS (Orth)
Chief of Spine Service and Medical Director
Indian Spinal Injuries Centre
New Delhi, India
Chairman, Prevention Committee—ISCOs, Board
Member—IGASS
Executive Member—AO Spine
Joint Secretary—ASSI
Executive Member—ASCoN, Secretary—SCS

Hanlim Moon MD PhD
Spine Center, Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea
Seoul, Korea

Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research Seoul,
Korea

Hideki Ohta MD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

Hiroataka Kida MD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

Ho-Yeon Lee MD PhD
Department of Neurosurgery
Wooridul Spine Hospital
Seoul, Korea

Ioannis Avramis MD
University of California Davis Medical Centre
Sacramento, CA, USA

Jang-Cheol Sihm MD
Department of Orthopedic Surgery and Traumatology
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research Seoul,
Korea

Janusz Bonkowski
Neurosurgeon
St. Georges Hospital
Christchurch
New Zealand

Jeong-Lim Moon MD PhD
Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea
College of Medicine, Seoul, Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research Seoul,
Korea

Jin-Fu Lin MD
Consultant Spine Surgeon
Department of Orthopedic Surgery
Bone Care Orthopedic Clinic
Taipei, Taiwan, China

Jiyoung Cho
Wooridul Spine Hospital
Seoul, Korea

John C Chiu MD DSc FRCS
Director, Neurospine Surgery
Department of Neurosurgery
California Spine Institute
Thousand Oaks
California, USA

Kim-Soon Oh MBBS MSurg (Orth)
Consultant Surgeon
Island Hospital Spine Centre

Georgetown, Penang, Malaysia
Associate Professor
Department of Orthopedics
Alliance University College of Medical Sciences
Penang, Malaysia
Advisor, Faculty of Medicine and Health Sciences
Universiti Tunku Abdul Rahman
Kuala Lumpur
Malaysia

Koji Sato MD
Department of Orthopedic and Spine Surgery
Nagoya Daini Red Cross Hospital
Aichi, Japan

Lance K Mitsunaga MD
University of California
Davis Medical Center
Department of Orthopedic Surgery
California, USA

Malyshkina S MD
Department of Pathomorphology
Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology
Kharkov, Ukraine

Manabu Ito MD PhD
Professor, Department of Advanced Medicine for Spine
and Spinal Cord Disorders
Hokkaido University Graduate School of Medicine,
Sapporo, Japan

Mehmet Zileli
Professor, Department of Neurosurgery
Ege University
Izmir, Turkey

Min Geun Yoon MD
Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine,
Catholic University of Korea
Seoul, Korea

Minoru Yamada
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Mohit Arora
Indian Spinal Injuries Centre
New Delhi, India

Motohide Shibayama
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Munish Gupta MD
Professor, Davis Medical Center
Department of Orthopedic Surgery
University of California
California, USA

Myung-Sang Moon MD PhD FACS
Professor Emeritus
Catholic University of Korea
Seoul
Director, MKIOR
Seoul, Korea
President, International Society of Musculoskeletal
Infection
President, International Society for Study of Soft Lumbar
Spine Stabilization
Patron (Honorary), Neurospine Surgeon's Association-
India

Naresh Kumar MBBS MS (Orth) DNB (Orth) FRCS
Associate Professor
Department of Orthopedic Surgery
Yong Loo Lin School of Medicine
National University of Singapore
Senior Consultant
University Spine Centre
University Orthopedics, Hand and Reconstructive
Microsurgery Cluster
National University Health System
Singapore

Nicholas Pirnia MD
University of California Davis Medical Centre
Sacramento
CA, USA

Perrin G MD
Department of Spine Surgery
P Wertheimer Hospital
East Hospital Group
59 Boulevard Pinel
69394 Lyon, France

Petrenko D MD
Department of Minimal Invasive and
Instrumented Spine Surgery
Kharkiv, Ukraine

Pil Sun Choi
Coordinator of the Minimally Invasive Spine Surgery
Study Group
Institute of Orthopedics and Traumatology (IOT)
Hospital Das Clínicas (Hc)
School of Medicine of the University of São Paulo
(FMUSP), Hospital Abreu Sodré (AACD)
Av. Pacaembu 1003
São Paulo, Brazil

Radchenko Vladimir A MD
Professor, Chief of Department of Minimal Invasive and
Instrumented Spine Surgery
Vice-Director of the Institute
Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of
Academia of Medical Science
Kharkiv, Ukraine

Rajat Mahajan
Indian Spinal Injuries Centre
New Delhi, India

Rishi M Kanna MS MRCS FNB Spine
Associate Consultant Spine Surgeon
Department of Orthopedics and Spine Surgery
Ganga Hospital, Coimbatore, Tamil Nadu, India

S Rajasekaran
MS DNB FRCS (Ed) MCh (Liv) FRCS (Eng) PhD
Professor and Head, Department of Orthopedics
Trauma and Spine Surgery
Ganga Hospital, Coimbatore
Tamil Nadu, India

Sambhav Shah MBBS MS (Orth)
Clinical Fellow
University Spine Center
University Orthopedics
Hand and Reconstructive Microsurgery Cluster
National University Hospital
Singapore

Sang-Ho Lee MD PhD
Department of Neurosurgery
Wooridul Spine Hospital
Seoul, Korea

Satishchandra Gore
Prime Surgical Centre
Off Law College Road
Damle Path
Next to Kanchan Galli
Near Film and Television Institute of India
Pune, Maharashtra, India

Seog In Moon
Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea, College of Medicine
Seoul, Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research
Seoul, Korea

Shipra Chaudhary
Indian Spinal Injuries Centre
New Delhi, India

Shoji Ikeda
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Shu Nakamura
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Siddharth Shah MBBS MS (Orth)
Clinical Fellow, Department of Orthopedic
Surgery, National University Hospital
5 Lower Kent Ridge Road
Singapore

Suken A Shah MD
Division Chief, Spine and Scoliosis Center
Clinical Fellowship Director, Department of Orthopedics
Nemours/Alfred I duPont Hospital for Children
Associate Professor, Department of Orthopedic Surgery
and Pediatrics
Jefferson Medical College, Thomas Jefferson University, USA

Sung-Sim Kim MD PhD
Spine Center, Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital
Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea, Seoul, Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research Seoul,
Korea

Sung-Soo Kim MD PhD
Department of Orthopedic Surgery
Cheju Halla General Hospital, Jeju, Korea
Department of Rehabilitation Medicine
Catholic University of Korea, College of Medicine Seoul,
Korea
Moon-Kim's Institute of Orthopedic Research Seoul,
Korea

Tomohiko Yamada
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Tsubasa Sakai MD
Oita orthopedic hospital
Oita-shi, Japan

Vishnu Prasad MS DNB Orth
Fellow in Spine Surgery
Department of Orthopedics and Spine Surgery
Ganga Hospital
Coimbatore, Tamil Nadu, India

Yasushi Miura
Aichi Spine Institute
Aichi, Japan

Yoshiharu Takemitsu MD PhD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

Yoshiyuki Matsumoto MD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

Young-Wan Moon MD PhD
Department of Orthopedic Surgery
Sam-Sung Medical Center
Sungkyunkwan University
Seoul, Korea

Yuichirou Morishita MD PhD
Oita Orthopedic Hospital
Oita-shi, Japan

中文版前言

1934年，美国哈佛大学医学院的Mixer和Barr首先报道以明确的腰椎间盘突出诊断而进行腰椎间盘切除手术，开启了脊柱手术的“椎间盘朝代”(Dynasty of Disc)。80多年以来，脊柱外科学经历了长足的进步和发展。关于脊柱外科的未来发展趋势也逐渐形成共识，即微创脊柱外科、节段运动保留、计算机导航及机器人手术和生物学治疗等。在信息爆炸的当今社会，把握脊柱外科的最新进展和未来走向，顺势而为，无疑是脊柱外科医生们面临的重要课题。

由Arvind Bhave主编的这本《现代脊柱外科技术》，正是这样一部反映脊柱外科最新进展、把握脊柱外科未来发展趋势的脊柱外科专著。本书的内容涵盖了脊柱外科的几乎所有领域，如脊柱微创、畸形矫正、节段运动保留、脊柱骨折和脊髓损伤、脊柱感染和肿瘤等。对于时下风靡的脊柱微创技术，本书更是花了一半以上的篇幅，在脊柱内镜、通道辅助技术和显微内镜技术等诸多方面，从解剖学、手术技术和并发症预防等多重角度详加描述。

值得一提的是，本书的译者云集了当今活跃于国际脊柱外科领域临床一线的知名专家。本书的每一个章节，都倾注了他们对各自擅长领域的理论素养和实战经验，值得每一位脊柱外科医生认真咀嚼，细细品味。而本书的翻译过程本身，同样也是一次愉快而富于收获的学术体验。领衔翻译本书的是活跃于全国各地的脊柱外科专家们，他们无一不是本专业领域中首屈一指的代表性人物，他们的学养、专长和热情为本书中译版的成功完成平添了光彩。

本书专业性强，学术价值高，值得广大脊柱外科医生、康复科医生、疼痛科医生、放射科医生等作为临床参考经典和继续教育必修之书。

医学专著的翻译，从来就是一个艰苦的再创造的过程。虽然译者们锱铢必较，全力以赴，但难免挂一漏万，失之眉睫。不当和错谬之处，还请同道不吝批评指正。



上海交通大学医学院附属瑞金医院

2016年12月27日

英文版序一

自然科学不同领域的现代技术发展为脊柱外科带来了巨大的改变。磁共振影像技术的出现、发展和传播为脊柱外科带来了诊断策略上的根本改变。新的光学技术促成了前路和后路脊柱内镜技术的进步。新型的金属和非金属材料也为脊柱手术技术带来某种改变，这种改变上自枕颈交界，下至骶髂关节。外科医生、工程师和制造商和谐互动，共同为脊柱外科的进步贡献自己的聪明才智。

《现代脊柱外科技术》是一本便携易用的教科书。这本教科书涵盖了脊柱外科的各个领域和脊柱的每个节段。Arvind Bhave 作为编者，在选择作者时，既重视其在基础脊柱科学和诊断方法方面的独创性，也强调作者在脊柱外科手术方面的创新性。因此，本书汇集了脊柱外科的创新技术。特别值得一提的是，在一些关于脊柱新技术的章节，作者从新技术实践者的角度来介绍相关的外科解剖。这些新技术将被标准化，并将在不久的将来传播四方。

读者将会发现，本书涉猎极广，基础科学与应用技术并重（如力学/化学工程、骨科、神经外科等）。Bhave 和其他章节作者为这本脊柱外科的精品专著的成书做出了巨大的贡献，我向他们表示祝贺。

Kuniyoshi Abumi MD

Director and Vice-President

Sapporo Orthopedic Hospital- Center for Spinal Disorders, Sapporo, Japan

Professor Emeritus, Hokkaido University, Sapporo, Japan

英文版序二

在过去的十年里，医学科学尤其是脊柱外科领域取得了巨大的进步，这使得每个脊柱外科医生都需要跟上这一发展的潮流。技术的进步、工具的革新以及设备的改良每时每刻都在世界的各个角落里发生着。医生们必须对这种进步保持足够敏感，并适时将其用于造福患者。这本专著起名《现代脊柱外科技术》，共 38 章，覆盖了脊柱外科的所有领域。我欣喜地看到，来自全世界的各领域专家乐于为本书撰写图文并茂的章节。我也深信，本书将成为每个脊柱外科医生的实用收藏品。

S Rajasekaran

MS DNB FRCS (Ed) MCh (Liv) FRCS (Eng) PhD

Professor and Head

Department of Orthopedics, Trauma and Spine Surgery

Ganga Hospital, Coimbatore

Tamil Nadu, India

英文版前言

《现代脊柱外科技术》是一本独特的教科书，涉及脊柱外科的新老技术。本书的各个章节均由国际知名、富于临床经验的作者撰写，致力于提供实用见解和技巧以克服治疗的困难。在对常用脊柱问题提供标准化技术的同时，也增加了本领域的最新进展。

我认为本书可以作为脊柱外科界的研究指南和参考书。

Arvind Bhave

致 谢

我谨此衷心感谢：

本书所有的作者为编写本书花费的时间、精力和智慧。

Abumi 和 Rajasekaran 教授为本书作序。

Shri Jitendar P Vij (集团主席)、Mr. Ankit Vij (集团总裁)、Mr. Tarun Duneja (出版总监)，以及所有编委会成员和 M/s Jaypee Brothers 医学出版集团的全体工作人员，成就了本书的出版，并将此书献给所有脊柱外科爱好者。

目 录

- 第 1 章** 腰椎椎间孔区域的解剖及其在经椎间孔手术中的应用 / 1
Pil Sun Choi
- 第 2 章** 微创脊柱外科的理念 / 4
Satishchandra Core
- 第 3 章** 骶髂关节疼痛综合征：解剖、诊断和治疗——激光神经热切断术 / 6
John C Chiu
- 第 4 章** 骶髂关节疼痛的治疗：微创治疗的临床路径 / 17
John C Chiu, Ali M Maziad
- 第 5 章** 应用 Disc-Fx 的纤维环髓核成形术在腰椎间盘突出疾病治疗中的作用 / 23
Naresh Kumar, Sambhav Shah, Siddharth Shah
- 第 6 章** 应用内镜的微创脊柱外科技术的重点和技巧 / 29
John C Chiu, Ali M Maziad
- 第 7 章** 经椎间孔椎间盘摘除技术在困难性 L4-L5 及 L5-S1 突出中的应用 / 47
Daniel Gastambide
- 第 8 章** 应用经椎间孔内镜椎间盘切除术切除椎管内椎间盘突出时如何预防术后感觉异常（漂浮牵开技术） / 60
Jiyoung Cho, Ho-Yeon Lee, Sang-Ho Lee
- 第 9 章** 经皮内镜腰椎间盘切除术治疗游离型椎间盘突出症 / 66
Fujio Ito, Yasushi Miura, Motohide Shibayama, Shu Nakamura, Shoji Ikeda, Minoru Yamada, Tomohiko Yamada
- 第 10 章** 经皮后外侧内镜治疗脊柱感染 / 76
Manabu Ito
- 第 11 章** 应用管道牵开器的显微内镜减压技术治疗腰椎管狭窄症 / 82
Arvind G Kulkarni, Sambhav Shah

- 第 12 章** 骨质疏松性椎体骨折行椎体成形术时注入多少骨水泥适宜以减少相邻椎体骨折机会 / 88
Arvind Bhave
- 第 13 章** 导航下微创脊柱稳定术治疗胸腰椎疾病的要点 / 94
Koji Sato
- 第 14 章** 齿状突螺钉固定术治疗 II 型齿状突骨折 / 100
Arvind G Kulkarni, Abhilash N Dhruv
- 第 15 章** 前路椎间孔切开术治疗颈椎间盘疾病 / 107
Janusz Bonkowski
- 第 16 章** 颈椎前路椎体次全切除治疗脊髓型颈椎病 / 114
Ajoy P Shetty, Vishnu Prasad, Rishi M Kanna, S Rajasekaran
- 第 17 章** 脊髓损伤患者的急症治疗和康复 / 131
HS Chhabra, Rajat Mahajan, Shipra Chaudhary, Mohit Arora
- 第 18 章** 椎板成形术：带线锚钉法 / 148
Lance K Mitsunaga, Eric O Klineberg, Munish Gupta
- 第 19 章** 颈椎的运动保留手术 / 156
Kim-Soon Oh
- 第 20 章** 特发性脊柱侧弯：外科治疗的原则 / 166
A Mezentsev, D Petrenko, Radchenko Vladimir A
- 第 21 章** 青少年特发性脊柱侧凸后路矫形技术 / 181
Suken A Shah
- 第 22 章** 微创手术治疗小儿脊柱畸形 / 192
Amer F Samdani, Ashish S Ranade
- 第 23 章** 经椎弓根缩短截骨术：手术技术 / 196
Munish Gupta
- 第 24 章** 脊柱后凸畸形的治疗 / 201
HS Chhabra, Ameer S Theruvath
- 第 25 章** 腰椎小关节综合征 / 209
Radchenko Vladimir A, Deduch N, Malyshkina S
- 第 26 章** 退变性腰椎侧弯：观点争论和新挑战 / 219
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Bong-Jin Lee, Jeong-Lim Moon, Seog In Moon
- 第 27 章** 退变性腰椎后凸：发病机制和总体治疗目标 / 240
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Bong-Jin Lee, Min Geun Yoon, Jeong-Lim Moon
- 第 28 章** 脊柱的矢状面排列及临床应用 / 256
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Bong-Jin Lee, Min Geun Yoon, Jeong-Lim Moon

- 第 29 章 腰椎不稳定的诊断、评估和治疗 / 274**
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Jeong-Lim Moon, Sung-Sim Kim, Hanlim Moon
- 第 30 章 L5-S1 及邻近椎间盘的经腰大肌牵开的侧方入路 / 292**
Jin-Fu Lin
- 第 31 章 腰椎管狭窄症的最新概念 / 299**
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Jeong-Lim Moon, Jang-Cheol Sihm
- 第 32 章 一期经前后路腰骶椎融合术：手术技术和疗效 / 312**
Cedric Barry, Boissiere L, D'acunzi G, Perrin G
- 第 33 章 动力性非融合稳定技术结合脊柱节段矫正系统治疗腰椎退变性椎间盘疾病伴失稳的手术疗效：2 年以上结果随访 / 318**
Hideki Ohta, Yoshiyuki Matsumoto, Yuichirou Morishita, Tsubasa Sakai, George Huang, Hirotaka Kida, Yoshiharu Takemitsu
- 第 34 章 脊柱化脓性感染诊断与治疗的最新概念 / 324**
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Bong-Jin Lee, Young-Wan Moon, Jeong-Lim Moon
- 第 35 章 脊柱结核诊断和治疗的最新观点及全球标准 / 346**
Myung-Sang Moon, Sung-Soo Kim, Jeong-Lim Moon, Jang-Cheol Sihm
- 第 36 章 骶椎-骨盆固定术 / 365**
Ioannis Avramis, Nicholas Pirnia, Munish Gupta
- 第 37 章 骶骨肿瘤的外科治疗 / 379**
Mehmet Zileli
- 第 38 章 新型椎板间动力性非融合系统 (IntraSPINE) 治疗腰椎轻度和严重退变性疾病 / 391**
Darwono A Bambang
- 附录 中英文缩略词对照 / 408**

第 1 章

腰椎椎间孔区域的解剖及其在经椎间孔手术中的应用

Pil Sun Choi

译者：钱济先 赵海恩

准确掌握椎间孔区域结构解剖，对于安全实施腰椎开放或经皮微创手术至关重要。具体而言，这些必要知识包括：手术三角区和安全三角区的解剖结构，椎弓根和邻近神经结构的位置关系以及脊神经节在椎间孔区的位置。

手术三角区

手术三角区，通常认为就是安全三角区，是由 Kambin^[1,2] 于 1987 年首次提出。该区域包含了椎间孔区域的一个空间，前界是神经，下界是下位椎体的上缘平面，后界是下位椎体的上关节突。手术三角区是进入椎间孔区的入口（图 1.1）。

安全三角区

Mirkovic^[5] 于 1995 年首次描述了安全三角区的概念。此后，Choi^[3,4] 于 2000 年也提出了同样的概念。这个三角形区位于椎间孔区域，手术套管可以安全地插入这个区域而不会对周围神经结构造成危险。通过这个区域可以开展很多经椎间孔的手术，如椎间盘切除术、椎间孔成形术、髓核置换术、前路静态或动态腰椎稳定手术等。

Choi 对新鲜人体尸体标本进行了解剖学研究，结果表明安全三角区呈现以下结构特点：其外界是

脊神经，下界是下位椎体的上缘平面，内侧界是硬膜囊或下腰椎（L4-L5 和 L5-S1）的脊神经根。L2-L3 椎间孔到 L5-S1 椎间孔的安全三角区的大小足够逐级扩张手术通道的进入。L2-L3 椎间孔的安全三角区直径最小，平均约 7.55 mm。L5-S1 椎间孔的安全三角区的直径最大，平均约 12.59 mm。任何平面安全三角区的直径都远远大于我们目前使用的手术通道的直径——6.0~6.5 mm（图 1.2）。

椎弓根和邻近神经结构的位置关系

椎弓根是腰椎最重要的解剖结构。近年来，使用经椎弓根螺钉固定可获得腰椎的稳定，椎弓根的重

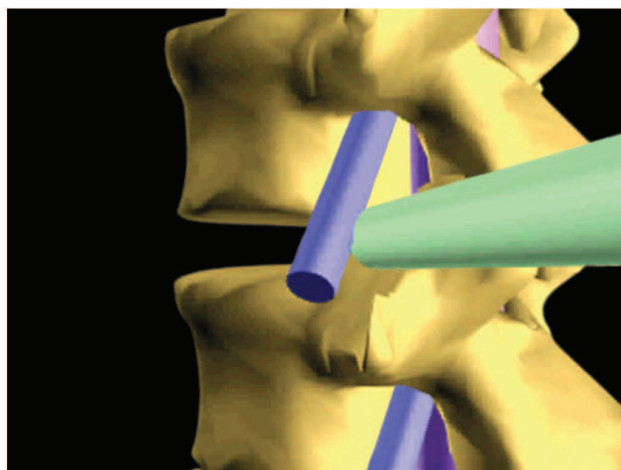


图 1.1 手术套管通过手术三角区的图解。手术三角区的前界是脊神经，下界是下位椎体的上缘平面，后界是下位椎体的上关节突

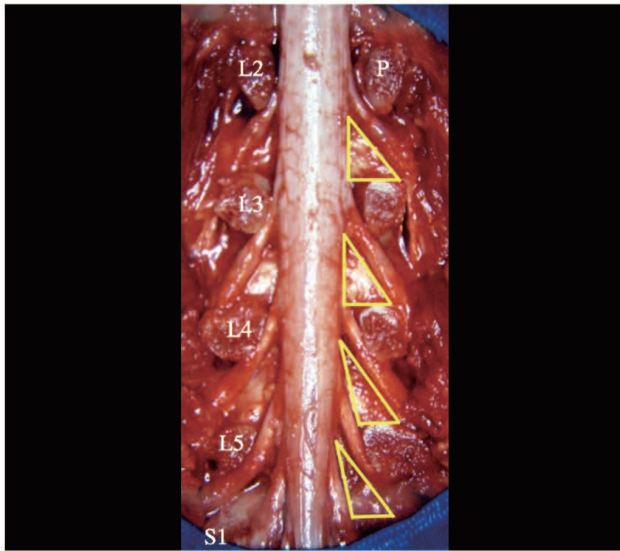


图 1.2 新鲜尸体标本，从椎弓根水平截除椎板后半部分，清楚地显示了安全三角区（黄色标注）。安全三角区外侧是脊神经，其下缘是下位椎体的上缘平面，其内侧是硬脊膜或下腰椎平面（即 L4-L5 和 L5-S1）的神经根

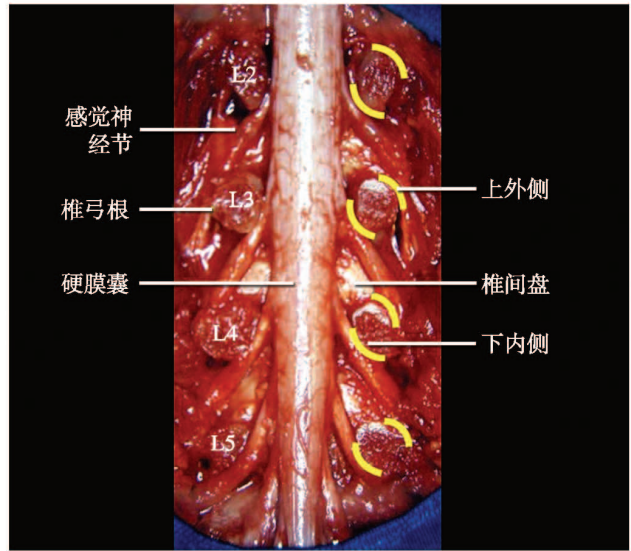


图 1.3 新鲜尸体标本，从椎弓根水平截除椎板后半部分，显示椎弓根和邻近神经的位置关系。重点区域是椎弓根的内下区和椎弓根的外上区（黄色标注）

要性已日益明确。椎弓根螺钉固定大大增加了脊柱的稳定性，显著降低了脊柱手术后辅助外固定的需求。

与此同时，随着椎弓根螺钉的使用增多，相关的手术并发症发生率也有所增加。其中一个并发症就是由于螺钉位置不佳引起的椎间孔区神经根不同程度的损伤，导致感觉迟钝，很难恢复。

Matuoka^[6] 和 Choi^[3] 于 2000 年对新鲜人体尸体标本进行了解剖研究，其研究结果于 2002 年发表。研究结果表明：从 L2 至 L5，椎弓根的纵径和横径均逐渐增大，而椎弓根横径小于纵径。椎弓根和下方的神经根位置关系比较密切：在上腰椎（L2-L3 和 L3-L4），椎弓根的远端毗邻神经根，内侧毗邻硬膜；而在下腰椎（L4-L5 和 L5-S1），椎弓根内侧毗邻神经根（图 1.3）。

脊神经节的定位

脊（感觉）神经节被认为是脊神经的“大脑”，是椎间孔区域最重要和最易受伤害的结构。对神经节的任何损伤都可能导致灾难性的后果。因此，明确神经节在椎间孔区域的确切位置相当

重要。Matuoka^[6] 和 Choi^[3] 的研究表明，87% 研究对象的感觉神经节占据椎间孔最上方区域（GS2 和 GS3）。含椎间孔血管的结缔组织和脂肪包绕神经节。在上腰椎，神经节常位于椎管内；而在下腰椎，尤其是 L5-S1 节段水平，神经节位于椎间孔外（图 1.4）。

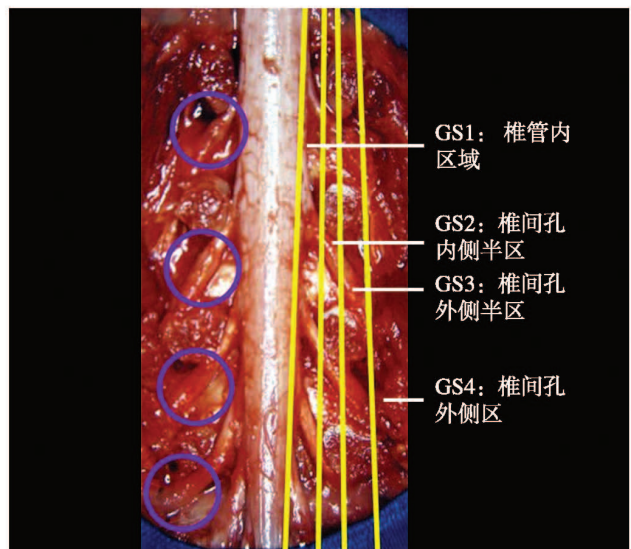


图 1.4 脊神经节在腰椎的位置。感觉神经节由蓝圈标注

参考文献

1. Kambin P, Brager MD. Percutaneous posterolateral discectomy. *Anatomy and mechanism. Clin Orthop.* 1987;223:145-54.
2. Kambin P, Zhou L. History and current status of percutaneous arthroscopic disc surgery. *Spine.* 1996;21:57S-61S.
3. Choi PS. Contribuição ao estudo anatômico da zona triangular de segurança aplicado aos procedimentos percutâneos póstero-laterais lombar. São Paulo, 2000; p. 98. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
4. Choi PS, Basile JR. R. Estudo anatômico da zona triangular de segurança aplicada aos procedimentos percutâneos póstero-laterais lombares. *Coluna/Column,* 2003;v.2(1):20-6.
5. Mirkovic SR, Schwartz DG, Glazier KD. Anatomic considerations in lumbar posterolateral percutaneous procedures. *Spine.* 1995;20:1965-71.
6. Matuoka CM. Estudo anatômico do pedículo vertebral lombare estruturas neurais adjacentes. São Paulo. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 2002;65.

椎间盘中无血管分布，损伤后不能自愈。营养通过终板弥散。终板为多孔结构，便于营养物质的渗透。在生长和衰老的过程中，这种对于营养物质的渗透和运送能力会随着椎间盘支配血管的减少而逐渐降低。这一变化出现在10多岁以后，启动了组织的退变。当出现椎间盘和终板的退变时，渗透能力也会降低。在正常情况下，神经纤维仅仅穿透纤维环的外层，但是，当出现椎间盘的退变时，神经纤维可长入纤维环内层，并进到髓核中。椎间盘内外形成的炎性颗粒组织成为产生疼痛的原因。疼痛可以表现为：①由椎间盘突出和纤维环撕裂引起的沿着神经的感觉和运动分布区域出现的下肢痛；②由椎间盘突出引起的腰背痛；③椎间小关节退变所致的沿椎

旁区域的分布的腰痛；④由一侧的单节段或多节段椎管狭窄引起的下肢症状，导致间歇性跛行；⑤由软组织和骨性增生导致的中央椎管狭窄引起的双侧间歇性跛行；⑥由多个疼痛源引起的腰痛和下肢痛（与标准的临床指南不尽符合）。以上多种症状群通常可以进行临床鉴别，但是由于病理解剖学上存在重叠，因此可能需要增加一些新的诊断和治疗评估方法，如内镜探查和内镜评估等。椎间盘和椎间小关节组成了脊柱的运动单位，两者在退变过程中都可能成为疼痛的原因。骶髂关节和梨状肌综合征及相关症状都与腰腿痛症状有关，并越来越受到关注。

微创的诊断和手术技术可以在减少组织创伤的基础上收到良好的疗效。目前可用于：

1. 椎间盘内治疗时识别形态学改变：椎间盘造影是将疼痛复制和病理解剖相关联的重要诊断工具，其手段包括椎间盘和纤维环的活体探测和疼痛激发。
2. 对一些特定的稳定的或微动的腰椎滑脱患者，应用内镜下减压和激光辅助椎间孔成形术可以扩大腰椎侧方椎管的容积。
3. 在内镜直视下，对椎间小关节进行去神经操作（以及可能与痉挛相关的邻近肌肉组织）。
4. 在内镜直视下经同侧和对侧入路对中央椎管进行经椎间孔或椎板下减压。

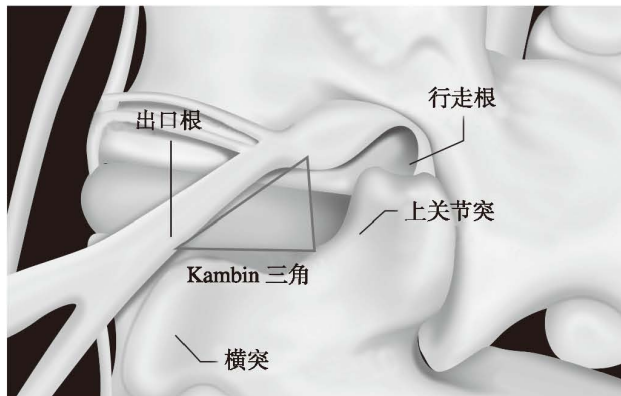
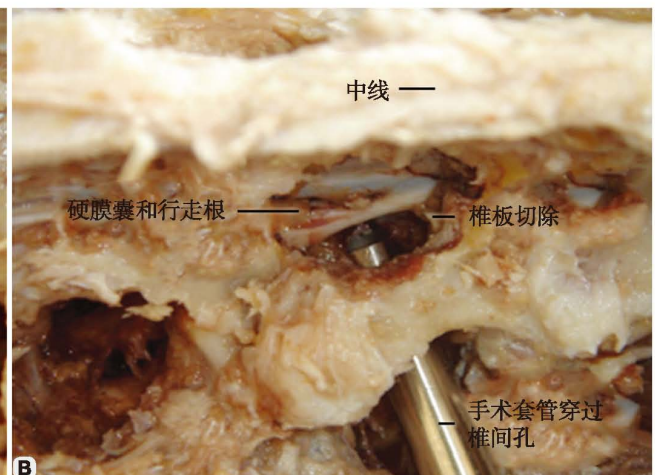


图 2.1 Kambin 三角

背侧入路



椎间孔入路
工作套管被用于保护出口根



工作套管的斜面设计保证了较大的手术野

图 2.2 A、B. 手术解剖的比较

第 3 章

骶髂关节疼痛综合征：解剖、诊断和治疗 ——激光神经热切断术

John C Chiu

译者：董健

简介

- 慢性腰痛在临床上难以定位和诊断
- 骶髂关节 (SIJ) 的主要功能是连接骨盆、下肢稳定并与上半身连接
- 骶髂关节的功能异常可以有多种病因引起：包括较大的腰椎手术 / 融合
- 多种原因包括轻微伤都可能引起腰痛，其中骶髂关节痛占 25%~40%
- 39% 的骶髂关节疼痛的患者有腰痛



图 3.1 常见的疼痛区域

- 由于腰椎融合引起的生物力学改变可引起骶髂关节的功能异常 / 疼痛（约占后路融合术患者人数的 1/3）
- 骶髂关节的疼痛放射到下腰部、臀部、腹部、腹股沟和双下肢（图 3.1）

骶髂关节的解剖

- 骨盆由两侧的髌骨和骶骨组成
- 骶髂关节是全身最大的中轴关节 (17.5 cm²)
- 关节的前方骶骨侧衬有一层较厚的透明软骨 (图 3.2)
- 关节的后方髌骨侧衬有纤维软骨 (图 3.3)
- 关节前 1/3——真正的滑膜关节

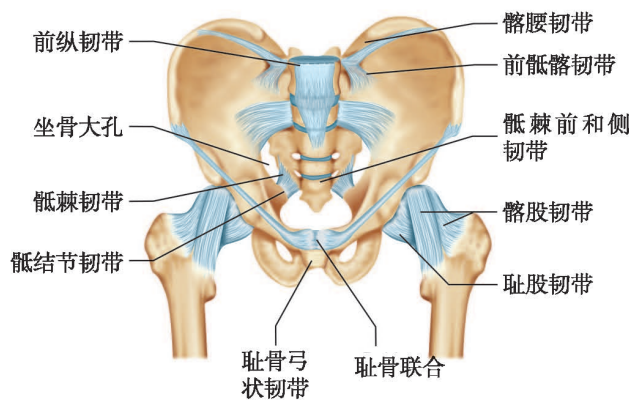


图 3.2 骶髂关节和周围结构的关节和韧带的前面观

- 关节其余的部分由一系列的韧带连接

骶髂关节的关节表面

图 3.4 和图 3.5 形象地阐明了骶髂关节的表面结构。图 3.5 展示了骶髂关节的点头运动。

骶髂关节的神经支配

骶髂关节的神经支配极其复杂，大体如下所述：

- 骶髂关节后方的神经支配主要来源于 L4、L5 和 S1-S3 脊神经后支的内侧分支

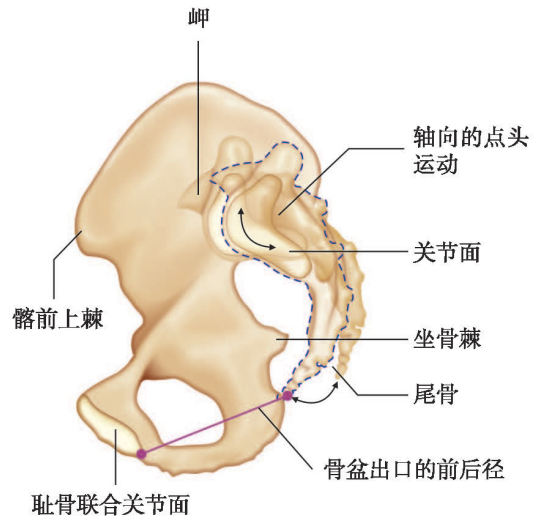


图 3.5 骶髂关节的垂头、摆动、摇摆或者点头运动

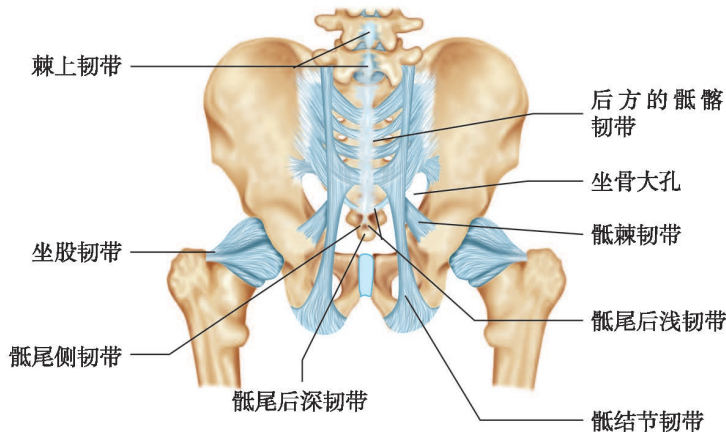


图 3.3 骶髂关节和周围结构的关节和韧带的后面观

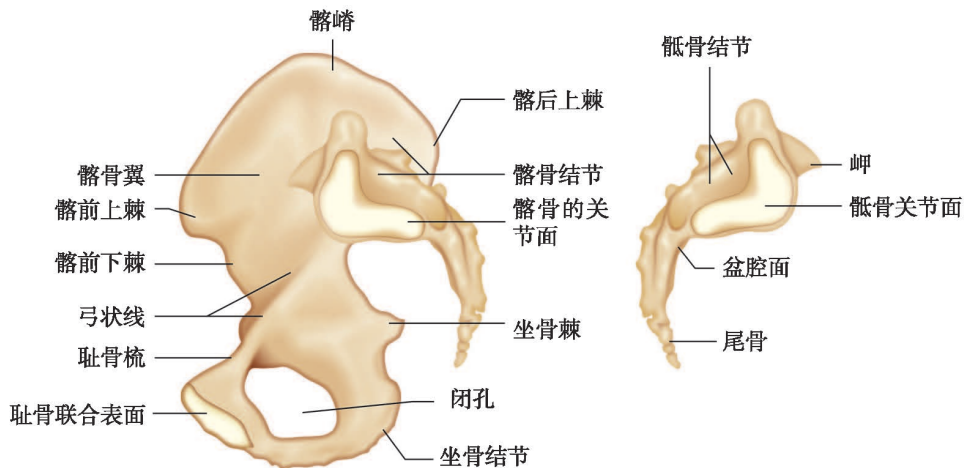


图 3.4 骶髂关节的关节表面

- 前方支配: L4-S2 脊神经的腹侧支

病理解剖学和病理生理学

病理解剖学

- 真正的骶髂关节位于骶骨和髂骨之间 (图 3.7)
- 骶髂关节的生物力学是: 内侧方向的力量大于腰椎承受力量的 6 倍多, 但是扭转力量只有腰椎的一半, 轴向的压力只有腰椎的 1/20

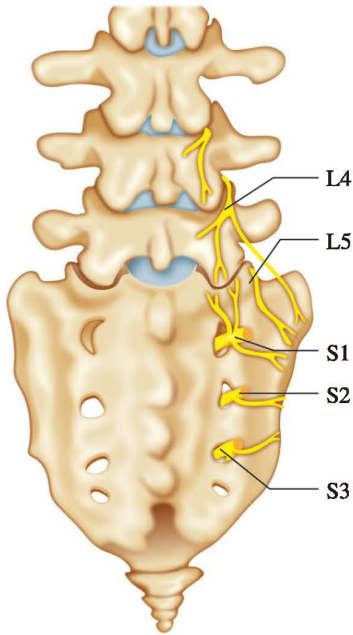


图 3.6 骶髂关节后方的神经支配

- 骶髂关节传递上肢所有的力量到达骨盆再到双脚 (图 3.8)

- 目前尚无治疗骶髂关节疾病的标准临床路线图

骶髂关节易于受伤的因素

- 关节囊和滑膜的紊乱
- 关节囊和韧带的张力
- 活动过少或者活动过度
- 关节承受外部的压力或应力过大
- 关节的力学异常
- 微骨折或者明显骨折
- 软骨软化
- 软组织损伤
- 炎症
- 关节松弛
- 退变性关节疾病
- 臀部着地所致轻微的直接损伤史

骶髂关节功能障碍综合征

病因

- 腰椎大手术和腰椎融合常可以引起骶髂关节功能障碍
- 轻微的外伤如臀部着地, 或者推重物时滑倒, 都可能引起 SIJ 各种轻微创伤而诱发骶髂关



图 3.7 骶髂关节 CT 扫描的后面观

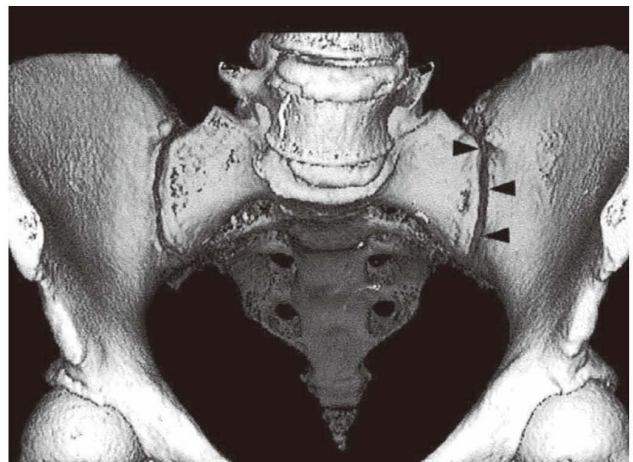


图 3.8 骶髂关节 CT 扫描的前面观

节疼痛

- 骶髂关节的症状会由于人体过渡性活动 (transitional activities) 而加重, 比如攀爬楼梯、从椅子上起身和下车动作等 (图 3.9、3.10)
- 如果活动需求与下肢和骨盆的负荷不匹配, 则可能引起骶髂关节症状的加重
- 周围结构的病理变化
- 由于活动过少或过度导致的相关关节囊和韧带的张力、剪切力、关节力学异常, 骨折, 软组织外伤和炎症

如何诊断骶髂关节功能障碍

骶髂关节综合征的诊断标准

- 疼痛主要在骶髂关节区域, 并可能放射到腹股沟区, 臀部的内侧和大腿的后方
- 体征和常规检查: 体格检查时可以复制疼痛
- 关节腔内注射局麻药物和行神经阻滞可以减少疼痛
- 关节形态正常, 没有证据显示病理性的影像学异常
- 骶骨沟上和髂后上棘上的压痛点

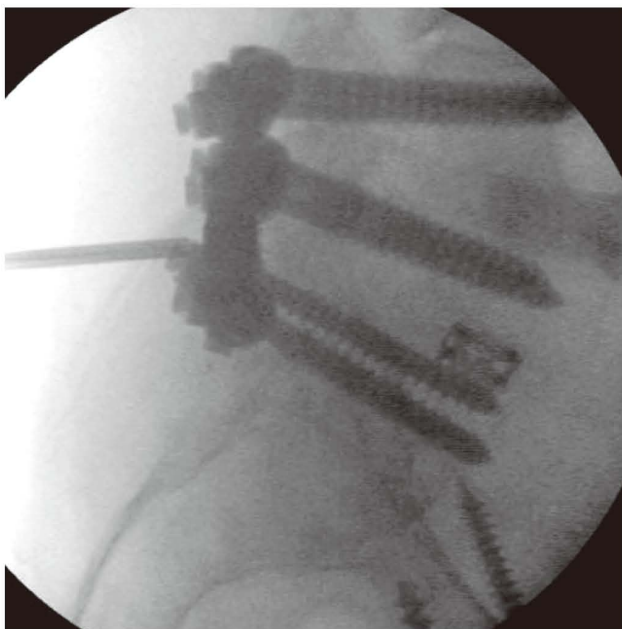


图 3.9 腰椎融合手术后 X 线的侧面观

常用体检方法

骶髂关节功能障碍的确认性检查和体征

- 手指指示试验——患者的一个手指指向疼痛的区域
- 从内下侧到髂后上棘的 1 cm 区域的阳性结果
- Gaenslen 试验 (图 3.11)
- Patrick 试验 (图 3.12)
- Yeoman 试验 (图 3.13)

治疗的选择

骶髂关节疼痛综合征治疗的主要指证

- 先考虑行保守治疗, 包括药物治疗、物理治疗、锻炼和针灸, 如果治疗失败, 考虑下面治疗
- 骶髂关节腔内和腔外的注射治疗
 - 注射麻醉药到关节来确认疼痛是否源于关节
 - 局部麻醉和糖皮质激素治疗可以帮助打破疼痛的循环, 有利于康复锻炼计划的执行
- 如果上述治疗失败, 骶髂关节疼痛依然存在, 考虑 L4-S3 神经根阻滞

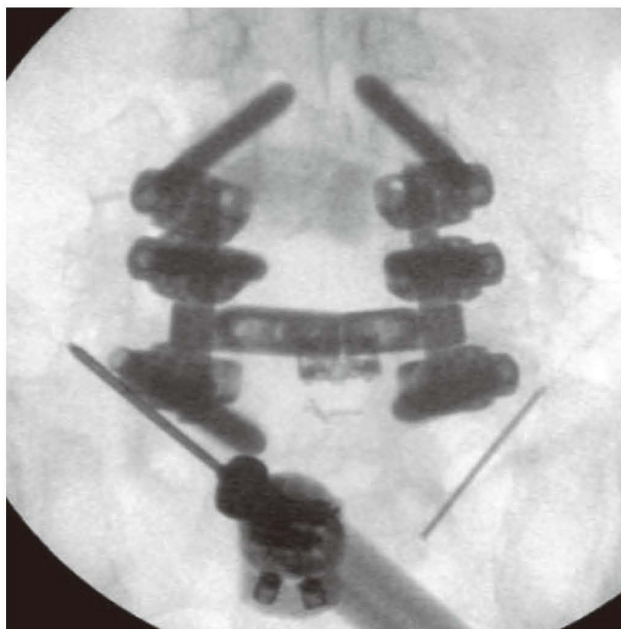


图 3.10 腰椎融合手术后 X 线的前后观

- L4-S3 神经根阻滞如果有效，然后进行下面治疗

- 激光神经热切断术 / 神经节背根切断术来达到去神经化的目的，包括内镜下的微减压和激光神经消融

手术步骤 / 技术

骶髂关节注射和神经阻滞

- 患者取俯卧位
- 给予轻度静脉镇静、局麻，22 号针在透视引导下插入到关节中（图 3.14）
- 关节内注射造影剂进行确认
- 关节内注射局麻和激素混合药物

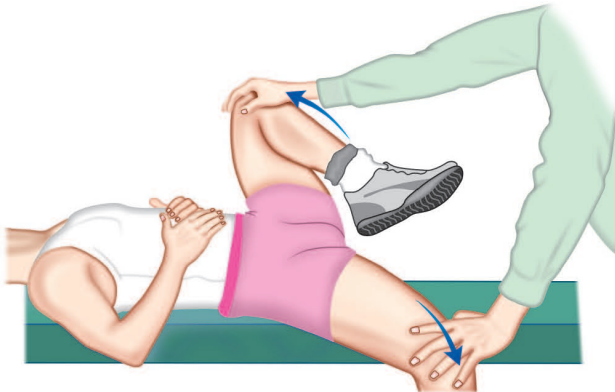


图 3.11 Gaenslen 试验



图 3.12 Patrick 试验

- 注射后，可以佩戴腰围保护

骶髂关节的激光神经热切断术 (LTN)

手术技术

- 俯卧位
- 调整 C 臂机角度，直至看清骶髂关节后方的关节线
 - 球管从对侧进入，向尾端倾斜（与对侧身体成 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 角），辨认目标关节的后方关节线
 - 在距离骶骨神经孔 5 mm 处进行激光神经热切断，沿着神经孔的上侧和外侧来进行 S1、S2、S3 骶神经以及 L4 和 L5 的内侧支神经的切除，从而达到骶髂关节的去神经化（图 3.15）
 - 在进行神经切除术 / 神经节背支切断术前，必须要有两次成功的骶髂关节的神经封闭确认

手术步骤 / 技术

透视技术

- 俯卧位
- X 线透视与前后骶孔对齐
- 从前方拍骶骨 X 线片

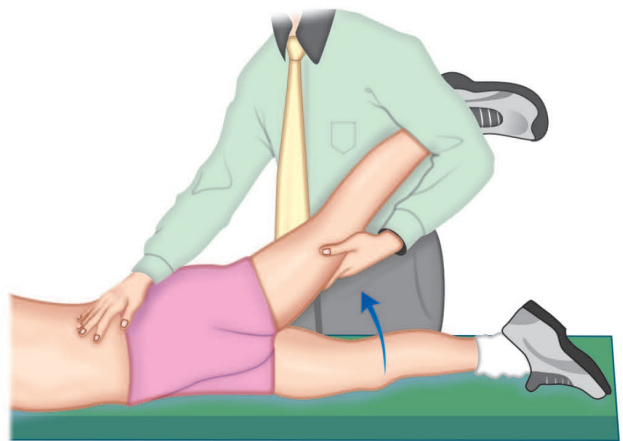


图 3.13 Yeoman 试验