

# 膝关节多发韧带损伤

The Multiple Ligament Injured Knee: A Practical Guide to Management

(第2版)

原著 Gregory C. Fanelli

主译 李箭

 Springer



北京大学医学出版社

# 膝关节多发韧带损伤

(第2版)

The Multiple Ligament Injured Knee:  
A Practical Guide to Management

原 著 Gregory C. Fanelli

主 译 李 箭

译 者 (以姓氏汉语拼音排序)

陈 刚 陈旭旭 邓森林 付维力

胡燕青 黄华强 贾 福 蒋 海

赖思可 李 箭 李 棋 林亦鹏

毛贝宁 毛云鹤 潘正烽 尚小可

舒 涵 孙和军 孙正宇 唐 新

王 飞 亚夏尔 杨 磊 杨 远

云 翥 张承昊 张凯博 郑 果

北京大学医学出版社

# XIGUANJIE DUOFA RENDAI SUNSHANG (DI 2 BAN)

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

膝关节多发韧带损伤: 第2版/ (美) 格雷戈里·方纳利 (Gregory C. Fanelli) 原著; 李箭主译. —北京: 北京大学医学出版社, 2017.8

书名原文: The Multiple Ligament Injured Knee: A Practical Guide to Management  
ISBN 978-7-5659-1572-7

I. ①膝… II. ①格… ②李… III. ①膝关节-关节韧带-损伤-诊疗 IV. ①R686.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第043402号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2015-7083

Translation from English language edition:  
The Multiple Ligament Injured Knee: A Practical Guide to Management  
by Gregory C. Fanelli (ed)  
Copyright © 2013 Springer Science+Business Media New York  
Springer New York is a part of Springer Science+Business Media  
All Rights Reserved.

Simplified Chinese translation Copyright © 2017 by Peking University Medical Press.  
All Rights Reserved.

## 膝关节多发韧带损伤 (第2版)

---

主 译: 李 箭

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 北京清华印刷厂

经 销: 新华书店

责任编辑: 刘 燕 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 30.25 字数: 780千字

版 次: 2017年8月第1版 2017年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1572-7

定 价: 298.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换) (凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 序 一

膝关节多发韧带损伤伴脱位一直是运动医学和创伤骨科的热门话题，在中国这类患者大多数是由于交通损伤引起的，发病率比欧美要高，但在诊治方面仍有不少模糊的认识和争论，需要对其规范诊断和治疗。由四川大学华西医院李箭教授组织翻译的Gregory C. Fanelli大师所编写的《膝关节多发韧带损伤》一书无疑是对膝关节脱位多发韧带损伤的规范化诊治提供了详细且具有指导作用的工具书和指南。

李箭教授近20年来一直致力于推广和规范国内对膝关节脱位多发韧带损伤的诊治流程。通过总结个人经验，李箭教授团队也提出了他对膝关节脱位多发韧带损伤的分期、分型的精准诊治体系，得到了国内外同行的认可，并且正在进行全国的多中心研究。翻译本书无疑会加深运动医学、骨科及其他对膝关节损伤有兴趣的医师的认识。本书不仅适合于运动医学专科医师，同样也可以被其他外科和急诊科医师所应用。

希望本书的出版能够在国内引发关于膝关节脱位多发韧带损伤的研究热潮，使我国在膝关节脱位多发韧带损伤的诊治上更上一层楼。

复旦大学附属华山医院 陈世益教授  
2017年1月于北京

## 序 二

应四川大学华西医院骨科运动医学李箭教授的邀请，我特为中文版的《膝关节多发韧带损伤》一书作序。对骨科医生来说，膝关节脱位多发韧带损伤是较为少见的，近年来该病的发病率不断上升，但是很多医生并没有太多经验。在这方面，李箭教授及其所在的华西医院坐镇中国西部，拥有很大的患者量，在膝关节脱位方面有着丰富的经验。

近两年在许多国内或国际会议上，李箭教授多次汇报了他关于膝关节脱位多发韧带损伤的诊治经验，并组织过专题讨论，得到了国内外同仁的广泛认可。现在李箭教授又为国内膝关节脱位的诊治领域做出了贡献，其翻译的Gregory C. Fanelli大师的著作《膝关节多发韧带损伤》一书填补了国内相关领域的空白。

该书系统讲解了膝关节的基础理论知识和膝关节多发韧带损伤的诊断与治疗，是国际上不可多得的关于膝关节多韧带损伤的书籍。Gregory C. Fanelli也是致力于膝关节运动损伤多年的国际知名的学者。相信该书的问世将会促进国内运动医学的发展，特别是膝关节脱位的诊治规范。

希望今后能够有更多的相关书籍出版，以共同推动运动医学的发展。

香港中文大学 陈启明教授  
2017年1月于香港

# 译者前言

运动、车祸以及工业和农业中的高能量损伤均会引起严重的膝关节损伤，其中膝关节脱位多发韧带损伤占了很大比重。以往国内对这一疾病的治疗大多是由骨科医师负责的。近十几年来，中国的运动医学飞速发展，运动医学专科医师的数量也越来越多，并且开始对膝关节多发韧带损伤进行诊断和治疗。与骨科医师不同的是，运动医学医师更注重膝关节软组织修复与重建的平衡，以及膝关节的稳定性、灵活性和功能恢复。

但是，在多年的临床工作中，我们发现许多患者在既往的诊疗中接受了不恰当或者不完善的处理，遗漏了一些对重要损伤结构的诊治，导致膝关节功能恢复不正常，甚至因部分功能丢失而造成无法挽回的残疾。严重者还可能被截肢，甚至危及生命。有鉴于此，我们在总结经验的同时，进一步查阅了相关文献和论著，发现大多数膝关节或骨科相关书籍中仅有一章或几章内容是关于膝关节多发韧带损伤的。根据临床经验，我们认为膝关节多发韧带损伤较为复杂，是不能通过几个章节就讲解清楚的。在查阅国外书籍时，我们读到了由Gregory C. Fanelli大师编写的《膝关节多发韧带损伤》（*The Multiple Ligament Injured Knee: A Practical Guide to Management*）这本专著。本书分为35章，分别描述了膝关节多发韧带损伤的各个方面，从解剖学、生物力学和愈合机制，到每一个解剖部位的查体、手术计划和翻修手术。对本书读者既可以系统阅读，也可以根据需要进行速查，指导临床实践。

看到这样一本关于膝关节多发韧带损伤的优秀书籍后，我们觉得一定要把它翻译出来，以呈现给国内的同行。本书不仅适用于运动医学专科医师，还可以作为急诊科、骨科、膝关节外科和康复科医师的工具书，用于指导临床工作，帮助他们正确诊断和治疗膝关节多发韧带损伤这一复杂、严重的膝关节损伤性疾病。

在本书即将付梓之际，感谢四川大学华西医院骨科运动医学团队每一位医师的辛勤工作，感谢华西医院骨科的各位同事和领导，以及北京大学医学出版社的大力支持和帮助。希望本书的出版能够填补目前国内这一领域专业书籍的空白，为更好地治疗膝关节脱位多发韧带损伤贡献一份力量。

再次深深感谢大家的共同努力！希望全国同行共同努力，细心、认真地治疗好每一位患者，追求功能至上。同时总结好我们中国医生的经验，我更期待中国的膝关节脱位多发韧带损伤专著能够早日出版面世！

李箭

2017年元旦

# 原著前言

每一位骨科医师的职业选择在很大程度上取决于其所工作的环境。很高兴能够成为本书的主编，这使我有机会在膝关节多发韧带损伤领域进一步提高手术技术，并拓宽研究内容。我相信本书的其他作者也是如此。我们拥有同样的工作热情，并承担了对膝关节不稳患者的治疗。本书的目的是为那些对膝关节多发韧带损伤感兴趣的膝关节外科医师、一般骨科医师、专业住院医师、医学生以及其他卫生护理专业人士提供经验，为处理这一复杂的损伤提供一种有用的工具。

《膝关节多发韧带损伤》第2版由第1版的18章扩展到了35章。第2版含有10个部分，每个部分包括数个章节。第2版新增加的章节有：以前交叉韧带为基础的膝关节多发韧带损伤的修复、移植物的机械力学、骨折脱位、关节软骨修复、半月板移植、伸膝装置的修复、随访数据，以及作者在评估和治疗多发韧带损伤方面所积累的21年的工作经验。所有章节的内容和结构既是相互依赖的，又可以独立成为一个部分。这样可以帮助读者从容地理解和探讨膝关节多发韧带损伤这一话题，或者快速查阅临床实践中需要参考的部分。

第1章是作者评估和治疗膝关节多发韧带损伤的21年的经验积累。第2、3章讲述的是膝关节解剖及生物力学。第4至8章讲述了对膝关节多发韧带损伤的诊断、最初治疗、分级以及急性膝关节脱位的非手术治疗方法。第9至20章提供了多个专家治疗膝关节前交叉韧带为主和后交叉韧带为主的多发韧带损伤时手术技术和手术方式的选择。第21至23章讲述了治疗合并复杂情况的多发韧带损伤时的评估方法和治疗策略。这些复杂情况包括了血管损伤、神经损伤、肌腱转移、固定性胫骨向后半脱位、翻修手术、截骨的功能、骨折脱位、软骨修复、半月板移植、伸膝装置破坏、术后功能恢复、功能支具的特殊作用以及并发症。第34章针对膝关节多发韧带损伤，通过回顾术后随访数据对目前的治疗结果进行了评价。第35章提供了7例膝关节多发韧带损伤的临床病例，对每一个病例都展示了不同的膝关节不稳问题，并带领读者针对这些问题确定手术方式、进行手术的治疗和分析最终结果。

膝关节多发韧带损伤是一种极其复杂的疾病。我相信通过研究、手术技术的提高，同种异体移植的使用、外科仪器的改进、资料的收集和管理以及经验的积累，我们会逐渐改善这一灾难性损伤的治疗效果。我希望这本书能够为未来针对膝关节多发韧带损伤发展新的治疗方案和手术技术起到抛砖引玉的作用。

Gregory C. Fanelli, M.D.  
Danville, Pennsylvania, USA

# 致 谢

感谢以下对本书做出直接或间接贡献的人。感谢纽约Springer 公司的Connie Walsh( 策划编辑)。在她的帮助下才有了这本书。感谢Craig J. Edson, M.S., P.T./A.T.C., 他是我的朋友和合作伙伴, 也是一名出色的医生和教师。感谢Geisinger Woodbine Lane以及Geisinger 医疗中心 (Geisinger Medical Center) 的骨科团队, 他们是世界上最好的骨科支持医生。他们对本书的贡献是无与伦比的。感谢我的患者以及他们的咨询医生, 他们把健康托付给了我。感谢我的骨科同事和朋友, 他们在繁忙的工作之余在编写本书的过程中付出了巨大的努力。



# 原著者名单

**Robert A. Arciero, M.D.** Division of Sports Medicine, Department of Orthopaedics, John Dempsey Hospital, University of Connecticut Health Center, Farmington, CT, USA

**John David Beck, M.D.** Orthopaedic Surgery Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Peter R. Bolos, M.D., M.P.H.** Musculoskeletal Radiology Division, Radiology Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Kevin F. Bonner, M.D.** Jordan-Young Institute, Eastern Virginia Medical School, Virginia Beach, VA, USA

**Travis C. Burns, M.D.** Department of Orthopaedics, San Antonio Military Medical Center, Fort Sam Houston, TX, USA

**Sasha Carsen, M.D., C.M., M.B.A.** Division of Orthopaedic Surgery, Department of Surgery, The Ottawa Hospital, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada

**Anikar Chhabra, M.D., M.S.** Arizona State University, Sports Medicine, Banner Good Samaritan, Mayo Clinic Arizona, The Orthopedic Clinic Association, AZ, USA

**Seth A. Cheatham, M.D.** Orthopaedic Surgery, Virginia Commonwealth University Medical Center, Richmond, VA, USA

**Kyle F. Chun, M.D.** University of Washington, Sports Medicine Clinic, Seattle, WA, USA

**Matt Cindric, M.D.** Vascular and Endovascular Surgery Division, Surgery Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Katherine J. Coyner, M.D.** Sports Medicine Division, Orthopaedic Surgery Department, Duke University Medical Center, Durham, NC, USA

**Gerard J. Cush, M.D.** Surgery Division, Orthopaedics Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Thomas M. DeBerardino, M.D.** Sports Medicine Division, Orthopaedic Surgery Department, University of Connecticut Health Center, Farmington, CT, USA

**Gregory S. DiFelice, M.D.** Division of Orthopaedic Surgery, Department of Surgery, Jacobi Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, USA

Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

**Christopher J. Dy, M.D., M.S.P.H.** Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

**Craig J. Edson, M.H.S., P.T., A.T.C.** Physical Therapy Department, Sports Medicine, Geisinger/HealthSouth Rehabilitation Hospital, Danville, PA, USA

**Gregory C. Fanelli, M.D.** Geisinger Health System Orthopaedics, Danville, Pennsylvania, USA

**Andrew G. Geeslin, M.D.** Michigan State University – Kalamazoo Center for Medical Studies, Oakland, MI, USA

**Jeffrey R. Giuliani, M.D.** Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Walter Reed National Military Medical Center, Bethesda, MD, USA

**M. Mustafa Gomberawalla, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, University of Michigan, Medical Center Drive, Ann Arbor, MI, USA

**John L. Gray, M.D.** Vascular and Endovascular Surgery Division, Surgery Department, Geisinger Health System, Danville, PA, USA

**Sommer Hammoud, M.D.** Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA

**Christopher D. Harner, M.D.** Division of Sports Medicine, Orthopaedic Surgery Department, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA

The Ohio State University Sports Medicine Center, Lewis Center, Ohio, USA

**Bryon D. Hobby, M.D.** Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Chief Sports Medicine Division, University of New Mexico, Albuquerque, NM, USA

**Kaan Irgit, M.D.** Orthopaedic Surgery Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Darren L. Johnson, M.D.** Orthopaedic Surgery, University of Kentucky, Lexington, KY, USA

**Donald Johnson, M.D., F.R.C.S.C** Division of Orthopaedic Surgery, Department of Surgery, The Ottawa Hospital, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada

**Hyun Min Mike Kim, M.D.** Division of Trauma Service, Department of Orthopaedic Surgery, Missouri Orthopaedic Institute, University of Missouri Hospital, Columbia, MO, USA

**Thomas J. Kremen, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, David Geffen School of Medicine at UCLA, University of California, Los Angeles, CA, USA

**Christopher Kweon, M.D.** Banner Good Samaritan Orthopaedic Residency, Phoenix, AZ, USA

**Robert F. LaPrade, M.D., Ph.D.** The Steadman Clinic, Vail, CO, USA

**Evan S. Lederman, M.D.** Sports Medicine Division, Orthopedic Surgery Department, The Orthopedic Clinic Association, Banner Good Samaritan Medical Center, Phoenix, AZ, USA

**Andrew A.R. Lehman, M.D.** Orthotics Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Bruce A. Levy, M.D.** Orthopedic Surgery, Sports Medicine, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

**Julienne Lippe, M.D.** Division of Sports Medicine, Department of Orthopaedics, John Dempsey Hospital, University of Connecticut Health Center, Farmington, CT, USA

**Micah Lissy, M.D., M.S., P.T., A.T.C.** Division of Orthopaedic Surgery, Department of Surgery, Jacobi Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, USA

**Peter B. MacDonald, M.D., F.R.C.S.C** Orthopedics Division, Surgery Department, University of Manitoba, Pan Am Clinic, Winnipeg, MB, Canada

**David R. McAllister, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, Sports Medicine Service, David Geffen School of Medicine at UCLA, University of California, Los Angeles, CA, USA

**Moira McCarthy, M.D.** Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA

**Travis G. Maak, M.D.** Orthopaedic Surgery Department, Sports Medicine and Shoulder Service, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA

**W. James Malone, D.O.** Musculoskeletal Radiology Division, Radiology Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Patrick J. Maloney, M.D.** Surgery Division, Orthopaedics Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Jonathan P. Marsh, M.D.** Section of Orthopedic Surgery, Department of Surgery, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada

**Robert G. Marx, M.D., M.Sc., F.R.C.S.C.** Sports Medicine and Shoulder Service, Hospital for Special Surgery, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

**Michael J. Medvecky, M.D.** Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Yale University School of Medicine, New Haven, CT, USA

**Andrew L. Merritt, M.D.** University of Washington, Sports Medicine Clinic, Seattle, WA, USA

**Mark D. Miller, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, University of Virginia, Charlottesville, VA, USA

**Timothy L. Miller, B.S., M.D.** Sports Medicine Division, Orthopaedics Department, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

**Claude T. Moorman III, M.D.** Sports Medicine Division, Orthopaedic Surgery Department, Duke University Medical Center, Durham, NC, USA

**Toribio T. Natividad, M.D.** Orthopaedic Surgery, Sports Medicine, University of New Mexico, Albuquerque, NM, USA

**Carly Rachel Noel, A.B., M.P.H., M.S.** Eastern Virginia Medical School, Norfolk, VA, USA

**LTC Brett D. Owens, M.D.** John A. Feagin, Jr. Sports Medicine Fellowship, Surgery Department, Department of Surgery/Orthopaedic Surgery Service, Keller Army Community Hospital, West Point, NY, USA

**Christopher Peskun, M.D.** Division of Orthopaedics, Department of Surgery, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

**Anil S. Ranawat, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

**John T. Riehl, M.D.** Orthopaedic Surgery, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Robert C. Schenck Jr., M.D.** Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Chief Sports Medicine Division, University of New Mexico, Albuquerque, NM, USA

**Laura Scordino, M.D.** Sports Medicine Division, Orthopaedic Surgery Department, University of Connecticut Health Center, Farmington, CT, USA

**Jon K. Sekiya, M.D.** MedSport Division, Department of Orthopaedic Surgery, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

**James P. Stannard, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, Missouri Orthopaedic Institute, Columbia, MO, USA

**Michael J. Stuart, M.D.** Orthopedic Surgery, Sports Medicine, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

**LTC Steven J. Svoboda, M.D.** John A. Feagin Jr. Sports Medicine Fellowship, Department of Surgery/Orthopaedic Surgery Service, Keller Army Community Hospital, West Point, NY, USA

**Faiz I. Syed, M.D., M.S.** Radiology Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

**Jeffrey M. Tuman, M.D.** Department of Orthopaedic Surgery, University of Virginia, Charlottesville, VA, USA

**Christopher J. Wahl, M.D.** Associate Professor Chief, Sports Medicine Service, University of California, San Diego UCSD Medical Center North, San Diego, CA, USA

**Daniel C. Wascher, M.D.** Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Chief Sports Medicine Division, University of New Mexico, Albuquerque, NM, USA

**Bradley R. Wasserman, M.D.** Division of Sports Medicine, Winthrop Orthopaedic Associates, Garden City, NY, USA

**Robin V. West, M.D.** Division of Sports Medicine, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, PA, USA

**Daniel B. Whelan, M.D., M.Sc., F.R.C.S.C.** Division of Orthopaedic Surgery, Department of Surgery, St. Michael's Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

**Thomas L. Wickiewicz, M.D.** Orthopaedic Surgery Department, Sports Medicine and Shoulder Service, Hospital for Special Surgery, New York, NY, USA

**Bruce Williams, C.F.O** Orthotics Department, Geisinger Medical Center, Danville, PA, USA

# 目 录

## 第一部分 主编的经验

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 第 1 章 后交叉韧带损伤为主的膝关节脱位：我所学到的····· | 2 |
|----------------------------------|---|

## 第二部分 解剖与生物力学

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第 2 章 交叉韧带的解剖和生物力学及其外科应用·····  | 16 |
| 第 3 章 膝关节内外侧的解剖、生物力学及手术要点····· | 27 |

## 第三部分 多发性膝关节韧带损伤的诊断和评估

|   |    |
|---|----|
| 第 4 章 急、慢性膝关节多发韧带损伤的初步评估·····                                   | 48 |
| 第 5 章 膝关节脱位的分级和手术选择·····  | 60 |
| 第 6 章 膝关节多发韧带损伤的测量：关节活动度测量、应力位 X 线片、旋转活动度<br>测量以及计算机导航测量技术····· | 67 |
| 第 7 章 膝关节多发韧带损伤的 MRI 表现·····                                    | 78 |

## 第四部分 非手术治疗

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第 8 章 膝关节脱位的非手术治疗····· | 100 |
|------------------------|-----|

## 第五部分 膝关节多发韧带损伤的手术治疗

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第 9 章 膝关节多发韧带损伤中手术移植物的选择····· | 108 |
|-------------------------------|-----|

## 第六部分 前交叉韧带损伤为主的膝关节多发韧带损伤的手术治疗

|        |                               |     |
|--------|-------------------------------|-----|
| 第 10 章 | 急、慢性前交叉韧带合并膝关节内侧损伤的手术治疗 ..... | 124 |
| 第 11 章 | 急、慢性前交叉韧带合并膝外侧损伤的手术治疗 .....   | 140 |
| 第 12 章 | 急、慢性前交叉韧带合并膝内外侧损伤的手术治疗 .....  | 158 |
| 第 13 章 | 前交叉韧带损伤为主的膝关节多发韧带损伤的修复 .....  | 169 |

## 第七部分 后交叉韧带损伤为主的膝关节多发韧带损伤的手术治疗

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 第 14 章 | 膝关节多发韧带损伤的关节镜下一期修复 .....                      | 184 |
| 第 15 章 | 急、慢性后交叉韧带合并外侧结构损伤的手术治疗 .....                  | 202 |
| 第 16 章 | 急、慢性后交叉韧带合并内侧结构损伤的手术治疗 .....                  | 218 |
| 第 17 章 | 急、慢性后交叉韧带合并内外侧结构损伤的手术治疗 .....                 | 230 |
| 第 18 章 | 前交叉韧带、后交叉韧带和膝关节内侧损伤 .....                     | 245 |
| 第 19 章 | 急、慢性前交叉韧带、后交叉韧带合并膝外侧损伤的手术治疗 .....             | 257 |
| 第 20 章 | 急、慢性前交叉韧带、后交叉韧带合并内外侧结构损伤（各向松弛）<br>的手术治疗 ..... | 272 |
| 第 21 章 | 后交叉韧带及多发韧带损伤的翻修 .....                         | 294 |

## 第八部分 其他注意事项

|        |                                |     |
|--------|--------------------------------|-----|
| 第 22 章 | 膝关节多发韧带手术中移植物的机械张力 .....       | 314 |
| 第 23 章 | 膝关节脱位伴有动、静脉损伤的处理 .....         | 323 |
| 第 24 章 | 膝关节脱位后足下垂：评估与治疗 .....          | 335 |
| 第 25 章 | 截骨术的作用 .....                   | 347 |
| 第 26 章 | 膝关节多发韧带损伤中的慢性胫骨半脱位的处理 .....    | 352 |
| 第 27 章 | 骨折 - 脱位：评估和治疗 .....            | 361 |
| 第 28 章 | 膝关节多发韧带损伤中的软骨修复 .....          | 379 |
| 第 29 章 | 膝关节多发韧带损伤中的半月板移植 .....         | 395 |
| 第 30 章 | 膝关节多发韧带损伤中的伸膝装置损伤 .....        | 415 |
| 第 31 章 | 支具在膝关节后交叉韧带不稳和多发韧带损伤中的应用 ..... | 423 |
| 第 32 章 | 膝关节多发韧带损伤的术后康复计划 .....         | 430 |
| 第 33 章 | 膝关节多发韧带损伤治疗的相关并发症 .....        | 436 |

## 第九部分 数据结果

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第 34 章 膝关节多发韧带损伤的治疗结果 ..... | 446 |
|-----------------------------|-----|

## 第十部分 临床病例研究

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第 35 章 膝关节多发韧带损伤治疗的临床病例精选 ..... | 456 |
|---------------------------------|-----|

## 第一部分

# 主编的经验

## 后交叉韧带损伤为主的膝关节脱位： 我所学到的

Gregory C. Fanelli

### 1.1 引言

欢迎您购买并学习《膝关节多发韧带损伤》(第 2 版)。本章汇编了我过去 21 年来治疗膝关节多发韧带损伤的经验。本章是由我亲笔所写,并作为本书的开始。我希望在这一章我能与读者讨论一个最复杂、最有趣的骨科话题:膝关节多发韧带损伤。这一章的题目还可以是“治疗膝关节多发韧带时如何避免并发症和困难”。因为这一章的最高目标是获得最好的治疗效果,避免并发症,并帮助外科医师在治疗复杂和困难病例时避免陷入困境。本书内容包括损伤发生率、解剖、血管评估、外固定支架、手术时机、修复和(或)重建、韧带准备、关节镜或切开手术步骤、外科手术技术重点、肌腱张力机械力学、术后恢复以及儿童多发韧带损伤和治疗结果。相关的外科专业技术将在不同的章节进行讨论。本章是将每一部分进行简短的介绍,以帮助骨科医师及其他医疗专家在治疗膝关节多发韧带损伤患者时讨论治疗过程。

我生活在美国宾夕法尼亚州的一个乡村中心。在多条州际高速公路间有农业区和工业区。我在这里的一级创伤医院工作。在这里,患者数量及医院设备为膝关节多发韧带损伤经常出现提供了环境。在我们的医院,后交叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL)损伤在急性膝关节损伤的创伤患者中占 38% ~ 44%<sup>[1,2]</sup>。大约 50% 的这类损伤患者为高能量损伤,大约 32% 为运动相关损伤。在研究期间,单纯 PCL 损伤约占 3.5%,而 PCL 损伤合并其他韧带损伤(以 PCL 为主的多发韧带损伤)的发生率约为 96.5%。合并前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)损伤的患者约占 45.9%,合并后交叉韧带及后外侧复合体不稳者约占 41.2%,这是我们病例系列中以 PCL 为主的多发韧带损伤中最常见的一种类型<sup>[2]</sup>。回顾这些数据的目的是强调当高能量患者出现 PCL 损伤时,最可能出现以 PCL 为主的多发韧带损伤。高能量运动出现 PCL 损伤也有合并其他韧带损伤的风险,认识到这一点是非常重要的<sup>[1,2]</sup>。

### 1.2 尊重解剖

作为骨科膝关节外科医师,我们关注膝关节韧带、半月板、关节软骨和伸膝装置。在多发韧带损



伤中，认识到动静脉损伤、皮肤创伤、胫神经和腓总神经损伤是十分重要的。多发韧带损伤患者也会出现胫骨、股骨、髌骨、骨盆和脊柱的骨性损伤。患者也可能会合并颅脑损伤。对有颅脑损伤患者治疗时以及术后应该注意有出现异位骨化和肢端强直的风险。多系统损伤也会影响对多发韧带患者治疗的效果，在对复杂膝关节损伤的治疗计划中必须考虑这些因素。

### 1.3 血管评估

在多发韧带损伤中血管损伤的发生率占两条韧带损伤患者的 32% ~ 50%，在股骨胫骨脱位患者中有同样的发生率<sup>[3-5]</sup>。高张力损伤机制可导致胫骨前向脱位并伴有腘动脉拉伤和断裂，而直接损伤来自屈膝 90° 时，胫骨向后方脱位导致潜在动脉损伤和内膜损伤<sup>[6]</sup>。在这些严重的膝关节损伤患者中笔者也见到过创伤后深静脉血栓。

评估急性膝关节多发韧带损伤包括对患肢及健侧下肢细致的体格检查，以及踝臂指数（ankle brachial index, ABI）检测。如果出现不正常或不对称的搏动，或 ABI < 0.9，则有进行进一步的血管检查和请血管外科医师会诊的指征<sup>[7]</sup>。如果在肢体远端测不到血管搏动，则需要血管外科医师迅速干预。评估腘动脉内膜损伤十分重要。这种损伤可以导致延迟的血管闭塞。如果临床查体提示有发生深静脉血栓的可能，则需要进一步进行血管评估。

### 1.4 准确诊断

准确确定复杂膝关节韧带损伤中的多平面不稳对成功地治疗膝关节多发韧带损伤十分重要。ACL 和 PCL 损伤会增加膝关节屈曲 30° 和 90° 位时前后向不稳定。在多发韧带损伤中发现内外侧不稳定十分困难。准确诊断内外侧不稳定是成功手术治疗 ACL 和 PCL 的关键。笔者将内外侧膝关节损伤分为三种不同的不稳形式<sup>[8-10]</sup>：A 型（只有垂直轴线上旋转不稳）、B 型 [轴线旋转不稳并发内翻和（或）外翻松弛，但终点为硬性] 和 C 型 [轴线旋转不稳并发内翻和（或）外翻松弛，但终点几乎没有或者很少有硬性]。在笔者的经验中，垂直轴的旋转不稳型（A 型）内外侧损伤很容易被忽视。对于一条或两条交叉韧带损伤合并不同类型内外侧不稳的膝关节多发韧带损伤的理解是十分关键的。这些类型包括 ACL 联合外侧损伤的 C 型，ACL、PCL 联合内侧损伤的 A 型，或 PCL 联合内侧损伤的 B 型及 PCL 联合外侧损伤的 A 型。

结合细致的临床检查，X 线和 MRI 检查可以帮助准确诊断膝关节多发韧带损伤。麻醉下膝关节检查，包括透视、应力 X 线和关节镜诊断也对准确诊断多向不稳提供帮助<sup>[11,12]</sup>。再次强调，发现和确认内外侧不稳是 ACL 和 PCL 手术成功的关键。

### 1.5 外固定

外固定是治疗膝关节多发韧带损伤的一个十分有用的工具。使用跨关节外固定的术前指征包括开放性脱位、血管修复以及膝关节不稳导致的固定性脱位<sup>[13]</sup>。使用外固定的优势包括可进行皮肤评估，对骨筋膜室综合征张力的观察，以及对患肢血管情况的监测。与使用支具固定相比，术前使用外固定支架不易导致术后屈曲受限。然而，这种情况更多的是由肢端损伤的严重程度而不是跨关节外固定装