

骨科微创手术系列丛书

 Springer

骨科微创手术学

Minimally Invasive Surgery in
Orthopedics

足踝

Foot and Ankle Handbook

主编 [美] 贾尔斯·R·斯库代里
[美] 阿尔弗雷德·J·特里亚
主译 马信龙

天津出版传媒集团

 天津科技翻译出版有限公司

骨科微创手术系列丛书

骨科微创手术学

Minimally Invasive Surgery in
Orthopedics

足踝 | Foot and Ankle Handbook

主编 [美] 贾尔斯·R·斯库代里
[美] 阿尔弗雷德·J·特里亚
主译 马信龙

天津出版传媒集团

天津科技翻译出版有限公司

著作权合同登记号:图字 02-2013-11

图书在版编目(CIP)数据

骨科微创手术学. 足踝 / (美)斯库代里(Scuderi, G. R.), 特里亚(Tria, A. J.)
主编; 马信龙等译. —天津: 天津科技翻译出版有限公司, 2014. 7
(骨科微创手术系列丛书)
书名原文: Minimally Invasive Surgery in Orthopedics: Foot and Ankle Handbook
ISBN 978-7-5433-3336-9

I. ①骨… II. ①斯… ②特… ③马… III. ①踝-显微外科学 IV. ①R68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 007281 号

Translation from English language edition:

Minimally Invasive Surgery in Orthopedics. Foot and Ankle Handbook
by Giles R. Scuderi and Alfred J. Tria(eds)
Copyright © 2012 Springer New York
Springer New York is a part of Springer Science + Business Media
All Rights Reserved

中文简体字版权属天津科技翻译出版有限公司。

授权单位: Springer-Verlag GmbH

版 权: 天津科技翻译出版有限公司

出 版 人: 刘 庆

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 天津新华印刷三厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 787×1092 16 开本 12 印张 200 千字

2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定价: 50.00 元

(如发现印装问题, 可与出版社调换)



译校者名单

主 译 马信龙

副主译 许卫国 李世民 阚世廉 叶伟胜

孙景城 雪 原 郝永宏

译校者 (按姓名汉语拼音排序)

白春宏 蔡 琳 蔡 迎 曹树明

陈 思 郭 林 韩 超 郝春燕

郝永宏 阚世廉 李 晖 李明新

李世民 刘林涛 刘子媛 刘兆杰

刘忠玉 马信龙 孟晓辉 苗 军

潘 涛 石敬贤 石 青 苏啸天

孙景城 田 鹏 万春友 王敬博

魏学磊 吴英华 解敏坤 徐建华

徐 康 许卫国 雪 原 闫 旭

杨 阳 杨 忠 叶伟胜 殷中罡

尹 路 袁 永 詹海华 张 波

张 超 张继东 张建兵 张 涛

赵 栋 周慧芳 朱少文

编者名单

Jamal Ahmad, MD Assistant Professor, Department of Orthopaedic Surgery, Rothman Institute and Thomas Jefferson University Hospital, Philadelphia, PA, USA

Gregory C. Berlet, MD Chief, Foot and Ankle, Ohio State University, Orthopaedic Foot and Ankle Center, Columbus, OH, USA

Roberto Bevoni, MD Staff, Rizzoli Orthopedic Institute, University of Bologna, Bologna, Italy

Matteo Cadossi, MD Staff, Rizzoli Orthopedic Institute, University of Bologna, Bologna, Italy

James B. Carr, MD Private Practice, Associate Clinical Professor, Lewis Gale Orthopedics, Salem, VA, USA

Department of Orthopedics, University of South Carolina, Columbia, SC, USA

Dominic S. Carreira, MD Private Practice, Broward Health Orthopedics, Fort Lauderdale, FL, USA

Michael P. Clare, MD Director of Fellowship Education, Division of Foot and Ankle Surgery, The Florida Orthopaedic Institute, Tampa, FL, USA

J. Chris Coetzee, MD, FRCSC Attending Physician, Surgeon, Fairview University Medical Center, Minneapolis, MN, USA

Minnesota Sports Medicine and Twin Cities Orthopedics, Eden Prairie, MN, USA

P.A.J. de Leeuw, MD Department of Orthopaedic Surgery, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands

Christopher W. DiGiovanni, MD Associate Professor and Chief, Division of Foot and Ankle, Department of Orthopedic Surgery, Brown University Medical School, Rhode Island Hospital, Providence, RI, USA

Sandro Giannini, MD Director, School of Orthopaedics, Rizzoli Orthopedic Institute, Bologna University, Bologna, Italy

John E. Herzenberg, MD, FRCSC Director, Pediatric Orthopedics,
International Center for Limb Lengthening, Sinai Hospital of Baltimore,
Baltimore, MD, USA

Beat Hintermann, MD Associate Professor and Chairman,
Department of Orthopaedic Surgery, University of Basel, Basel, Switzerland

Juha Jaakkola, MD Staff Physician, Southeastern Orthopedic Center,
Savannah, GA, USA

Anish R. Kadakia, MD Clinical Lecturer, Department of Orthopedic
Surgery, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

Bradley M. Lamm, DPM Head for Foot and Ankle Surgery,
International Center for Limb Lengthening, Rubin Institute for Advanced
Orthopedics, Sinai Hospital of Baltimore, Baltimore, MD, USA

Nicola Maffulli, MD, MS, PhD, FRCS (Orth) Centre Lead
and Professor of Sports and Exercise Medicine, Consultant Trauma
and Orthopaedic Surgeon, Centre for Sports and Exercise Medicine,
Barts and the London School of Medicine and Dentistry, Queen Mary
University of London, London, UK

Peter B. Maurus, MD Orthopedic Surgeon, Steindler Orthopedic Clinic,
Iowa City, IA, USA

Mark S. Myerson, MD Director, Foot and Ankle Institute,
Mercy Medical Center, Baltimore, MD, USA

James A. Nunley, MD Chairman, Division of Orthopaedic Surgery,
Department of Surgery, Duke University Medical Center, Durham, NC, USA

Geert I. Pagenstert, MD Attending Physician, Department of Orthopaedic
Surgery, University of Basel, Basel, Switzerland

Dror Paley, MD, FRCSC Director, Paley Advanced Limb Lengthening
Institute, St. Mary's Hospital, West Palm Beach, FL, USA

Fernando A. Pena, MD Assistant Professor, Department of Orthopaedic
Surgery, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA

Steven M. Raikin, MD Director, Foot and Ankle Service,
Assistant Professor; Department of Orthopaedic Surgery, Rothman Institute
and Thomas Jefferson University Hospital, Philadelphia, PA, USA

Martinus Richter, MD Professor, Chirurgische Klinik, Klinikum Coburg,
Coburg, Germany

Michael M. Romash, MD Private Practice, Orthopedic Foot and Ankle
Center of Hampton Roads, Chesapeake Regional Medical Center,
Chesapeake, VA, USA

S. Robert Rozbruch, MD Director and Chief, Associate Professor
of Clinical Orthopaedic Surgery, Limb Lengthening and Deformity Service,
Hospital for Special Surgery, Weill Medical College of Cornell University,
New York, NY, USA

Nicholas Savva, MBBS, BMedSci, FRCS (Tr & Orth) Staff,
Foot and Ankle Surgery, Brisbane Private Hospital, Brisbane, Australia

Jonathan R. Saluta, MD Private Practice, Los Angeles Orthopedic Center,
Los Angeles, CA, USA

Roy W. Sanders, MD Director, Orthopaedic Trauma Service,
Tampa General Hospital, The Florida Orthopaedic Institute, Tampa, FL, USA

Terry Saxby, MBBS, FRACS Staff, Foot and Ankle Surgery,
Brisbane Private Hospital, Brisbane, Australia

Amol Saxena, DPM, FACFAS Section Chief, Podiatric Surgery,
Department of Sports Medicine, Palo Alto Medical Foundation, Palo Alto,
CA, USA

Murali K. Sayana, MB, ChB, AFRCSI, FRCS Senior Specialist Registrar,
Department of Trauma and Orthopaedics, Royal College of Surgeons
in Ireland, Dublin, Ireland

Pierce Scranton, MD Associate Clinical Professor,
Department of Orthopedics, University of Washington, Seattle, WA, USA

Steven L. Shapiro, MD Director, Savannah Orthopaedic Foot
and Ankle Center, Savannah, GA, USA

A.C. Stroink, MD Department of Orthopaedic Surgery,
Academic Medical Center, University of Amsterdam, Amsterdam,
The Netherlands

C. Christopher Stroud, MD Attending Physician, Department of Surgery,
William Beaumont Hospital-Troy, Troy, MI, USA

Victor Valderrabano, MD, PhD Associate Professor,
Department of Orthopaedics, University Hospital, University of Basel,
Basel, Switzerland

C.N. van Dijk, MD, PhD Department of Orthopaedic Surgery,
Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam,
The Netherlands

Francesca Vannini, MD, PhD Assistant Professor,
Department of Orthopaedics and Traumatology, Rizzoli Orthopedic
Institute, University of Bologna, Bologna, Italy

Jonathan Young, MB, ChB, MRCS (Edin) Specialist Registrar,
Department of Orthopaedics and Trauma, University Hospitals Coventry
and Warwickshire, Coventry, UK

译者前言

目前，骨科微创手术在国内外均受到广大骨科医生和患者的欢迎。这是因为微创手术随着技术的成熟和器械的发展更新，越来越能达到与传统开放性手术完全相同的治疗效果。它既能减少骨科手术患者的痛苦，又能大大节省患者的住院时间和治疗花费，显然对国家经济建设和医保支出都有好处。特别是对手术患者的损伤轻微，从而术后并发症也明显下降。越来越多的骨科医生都在学习和开展微创手术，它已经成为一项不可或缺的临床技术。

近期，世界最著名的出版公司之一——施普林格公司出版了骨科微创手术学（Minimally Invasive Surgery in Orthopedics）系列专著，包括脊柱、上肢、髌、膝和足踝五本（其中《微创全髋关节置换手术》一书已经由天津科技翻译出版有限公司引进出版）。此系列几乎涵盖了当前骨科领域的全部微创手术。有鉴于此，天津医院骨科组织骨科医师将其翻译为中文版，无论对促进我国骨科临床微创技术应用还是推动我国骨科临床微创手术发展，都必然起到重要作用。

值此中文版出版之际，我们谨表欣慰和祝贺。

主译 天津医院骨科 王树强

第17章 腕关节手术——微创腕关节镜手术

第18章 腕骨骨折的微创闭合复位内固定

第19章 腕骨骨折的微创切开复位术

第20章 内外踝骨折小切口切开复位内固定

第21章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第22章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第23章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第24章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第25章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第26章 跟骨骨折骨折线复位内固定

第27章 跟骨骨折骨折线复位内固定

主译

W. R. R. R.

目 录

第 1 章	急性跟腱断裂经皮修补术	(1)
第 2 章	内窥镜腓肠肌后移术	(7)
第 3 章	Lisfranc 骨折-脱位的经皮复位和内固定	(13)
第 4 章	慢性踝关节不稳的关节镜修复	(19)
第 5 章	关节镜下距下关节融合术: 适应证和手术方法	(22)
第 6 章	微创踝关节融合术	(27)
第 7 章	关节镜踝关节融合术	(34)
第 8 章	内镜跟骨成形术	(41)
第 9 章	第一跖趾关节关节镜技术	(47)
第 10 章	第一跖趾关节疾病的关节镜治疗	(53)
第 11 章	镜下跖腱膜切开术	(57)
第 12 章	单入口内窥镜减压趾间神经治疗 Morton 神经瘤	(63)
第 13 章	经皮跟腱 Z 形延长术	(68)
第 14 章	经皮牵引成骨术治疗短跖骨症	(70)
第 15 章	夏科足微创矫正手术	(78)
第 16 章	应用 Ilizarov/Taylor 空间支架的经皮踝上截骨术	(83)
第 17 章	跗外翻手术: 微创跗外翻矫正术	(101)
第 18 章	跟骨骨折的微创闭合复位内固定	(111)
第 19 章	跟骨骨折的微创切开复位术	(116)
第 20 章	内外双侧小切口切开复位内固定治疗跟骨骨折	(124)
第 21 章	跗趾籽骨骨折的经皮螺钉固定	(138)
第 22 章	跖肌腱近端经皮移植物提取法	(142)
第 23 章	第五跖骨近端骨折经皮内固定	(145)
第 24 章	胫骨远端关节周围骨折经皮切开复位内固定	(150)
第 25 章	足踝部微创外科学圆桌会议记录摘要	(158)
第 26 章	足踝外科学的计算机导航技术	(161)
索引		(177)

第 1 章

急性跟腱断裂经皮修补术

Jonathan Young, Murali K. Sayana, Nicola Maffulli

跟腱是人体最强有力的肌腱，其拉伸强度为 $50 \sim 100\text{N/mm}^2$ ^[1]。尽管如此，跟腱却是人体最常断裂的肌腱^[2,3]。跟腱断裂常发生于偶尔进行体育运动的中年男性，这可能与常坐着不动的生活方式有关^[3]。跟腱断裂的发病机制目前仍不清楚，但是组织学上的明显退变比较常见^[2]。

解剖

腓肠肌和比目鱼肌的腱性部分汇合形成跟腱^[2]。腓肠肌肌腱于肌腹的远缘呈现为一宽的腱膜，而比目鱼肌肌腱是邻近比目鱼肌后面起始的腱束。跟腱横断面向远端逐渐变圆，直到离跟骨止点约 4cm，止于跟骨结节近端之前跟腱圆形变扁^[4]。

跟骨止点结构特殊。由肌腱一层透明软骨和一个无骨膜覆盖的骨区组成。在肌腱和皮肤之间有一个皮下滑囊，在跟腱和跟骨之间有一个跟骨后滑囊^[5]。

诊断

患者往往有足跟后面听到弹响后继而患侧疼痛不能负重的病史。常常可触摸到跟腱出现的裂隙（图 1.1）。Simmonds 和 Matles 临床试验也有助于诊断^[6,7]。在 Simmonds 试验中，检查者用手掌轻轻挤压患者的小腿肌肉。如果跟腱无损伤，则踝关节可以跖屈（图 1.2）。如果跟腱撕裂，则踝关节保持不动或微微跖屈（图 1.3）。Matles 试验时，患者取

俯卧位，并屈双膝成 90° 。如果患足取中立位或背屈，则可诊断为跟腱断裂（图 1.4）。

在损伤侧和非损伤侧进行对比试验。如果对诊断尚有疑问，可考虑影像检查，不过在我们的诊断过程中不是常规使用，因为影像检查并不能有助于跟腱断裂的处理。超声检查^[8]或磁共振成像（MRI）扫描^[9]有助于



图 1.1 Simmonds 试验：跟腱无损伤，左足跖屈。



图 1.2 图示用手指触摸跟腱裂隙。



图 1.3 Simmonds 试验：由于右足跟腱断裂，在小腿肚上挤压无足跖屈。



图 1.4 Matles 试验，显示右足跟腱断裂。

确定诊断。超声检查可显示跟腱两个断缘之间的无回声。MRI 在 T2 加权像上显示广泛的高强度信号。在 T1 加权像上，跟腱断裂则表现为腱质内的断裂信号。

处理

急性跟腱断裂的处理方法分成两大类：保守治疗或手术治疗。手术疗法又包括开放手术修补和经皮手术修补两种方法。关于哪种处理方式最好，目前仍存在争论^[2]。这主要取决于患者的状况、年龄和适合度。

保守治疗

Wallace 等^[10]报道，在改用功能支架前一个月应用硬管型固定一个月的保守治疗有极好的效果。相反，Persson 和 Wredmark^[11]发现，应用保守治疗的 27 例患者中有 7 例患者再次出现断裂，另有 7 例患者对治疗结果不满意。Moller 等^[12]在一项对 112 例急性跟腱断裂患者的前瞻性随机多中心研究中证实，非手术治疗后再断裂率为 20.8%，手术治疗后再断裂率为 1.7% ($P < 0.001$)。

保守治疗可能会使跟腱加长，并改变跟腱的功能^[13]。这可能需要用手术方法加以矫正^[14]，如果从一开始就进行手术治疗则可以避免上述情况^[2]。许多作者认为，保守治疗除了存在功能问题之外，还有很高的再断裂发生率。Wong 等^[15]报道，保守治疗跟腱断裂的再断裂发生率为 10.7%。Lo 等^[16]报道，手术治疗跟腱断裂总的再断裂率为 2.8%，非手术治疗则为 11.7% ($P < 0.001$)。

开放手术修补

手术治疗可以明显降低跟腱再断裂的风险，但与保守治疗相比，其感染危险性增加^[17]。Arner 和 Lindholm^[18]报道的 86 例手术修补患者中并发症发生率为 24%，包括 1 例因肺栓塞而死亡的病例。Lo 等^[16]报道开放手术修补所引起的轻度至中度并发症是保守治疗的 20 倍，但是开放手术和保守治疗引起的重大并发症则无明显不同。

应用单纯端对端修补 (Bunnell/Kessler), 或应用筋膜加强或腱移植等多种方法, 可进行开放手术修补^[19,20]。没有证据表明在跟腱新鲜断裂时, 缝合法优于其他方法。但有些证据显示, 采用局部加固或腱移植的一期加强可以延长手术时间, 同时可以引发更大的并发症发生率。没有重要证据支持在急性跟腱断裂中采用更复杂的一期手术修补^[21]。开放手术修补结果明显不同^[18,22]。这些不同可能是多种因素的, 并受手术方法、手术医生的手术经验程度、缝线材料类别和局部切口等细微变化影响。

经皮手术修补

经皮手术修补^[23]是一种开放手术治疗和保守治疗之间的折中治疗方法。这种治疗方法的目的是提供一种比保守治疗更好的功能效果, 其功能效果与开放手术修补相似。经皮手术修补的目的还在于减少与开放手术修补相关的伤口愈合和皮肤破损等问题。一些早期的报道显示再断裂和腓肠神经损伤危险增高, 这可能是经皮手术不好的一面。Ma 和 Griffith^[23]提倡该手术方法, 并取得无再断裂和2例轻微并发症的优良成功率。有些研究者证实经皮手术修补后再断裂发生率高于开放手术方法^[24,25], 不过这些研究目前已经过时, 同类手术已今非昔比。

最近有关开放手术修补和经皮手术修补的比较研究显示, 两种修补手术有相似的效果。例如, Lim 等^[26]在比较经皮手术修补与开放手术时认为, 经皮手术修补感染率低, 而且更加美观易接受。比较开放手术修补与经皮手术修补的功能结果表明, 二者没有明显区别。Cretnik 等^[27]进一步说明了经皮修补的好处以及有关全跟腱新鲜断裂最佳治疗存在的争议。一组研究比较了经皮手术修补和开放手术修补的治疗结果。急性跟腱完全断裂连续132例患者仅用局部麻醉下改良的经皮手术修补, 并随访至少2年的结果, 与同一时期在全身麻醉或脊椎麻醉下进行的开放手术修补连续105例患者结果比较。与开放手术修补组相比, 经皮手术修

补组重大并发症明显较少 ($P=0.03$), 并发症总数较低 ($P=0.013$)。研究报告显示, 经皮手术修补后再断裂和腓肠神经并发症稍多, 但统计学上无明显差异。根据美国骨科足踝学会等级和 Holz 评分的功能评价, 没有显示出任何统计学差异。

已经报道过几种经皮手术修补方法^[23,28-31]。Ma 和 Griffith^[23]报道过18例患者跟腱应用6个刺口的经皮手术修补。缝线通过刺口, 并十字交叉穿过跟腱。他们报道, 1例患者发生感觉障碍, 1例有腓肠神经卡压。

Webb 和 Bannister^[28]报道通过将内侧近端切口远离腓肠神经的经皮手术, 可以减少腓肠神经损伤危险。McClelland 和 Maffulli^[31]报道了一种跟腱断裂的经皮手术修补法, 该方法与 Webb 和 Bannister 所报道的^[28]方法相似, 但应用的是 Kessler 缝合法。目前, 我们用小切口微创手术方法经皮手术修补跟腱断裂, 包括5个小切口, 4个切口长1cm, 第5个切口长2cm。

术前计划

患者一旦确诊, 需全面评估全身健康和同时存在的疾病情况, 也应注意术前的功能状态。

应该检查患肢皮肤色泽表现和神经血管有无变化, 尤其要注意术前腓肠神经是否受累。如果患者有相关的合并症, 还需要做相应的血液检查、心电图 (ECG) 和 X 线胸片 (CXR) 检查。必须预防深静脉栓塞 (DVT)。为了使手术更为舒适, 可以使用马蹄足背板。在评估之后, 对要进行的手术仔细研究, 需要患者签写有效手术同意书, 理论上应由手术医生持有。还应告知患者腓肠神经损伤、再断裂、感染和功能受损的可能性。

手术技术

应用局部浸润麻醉。1% 盐酸利多卡因 20mL 和左布比卡因 5mg/mL 50:50 混合剂,

沿跟腱断裂处的 8~10cm 区域滴注。患者取俯卧位，于踝前下方放置垫枕，足随意悬垂。使手术台向头侧低成角 20°，以减少足踝静脉淤血。患肢术前准备。应用小腿止血带，加压到 250mmHg。

在跟腱上做 5 个刺开切口（图 1.5）。第一个切口对着可触及的跟腱断裂部位，横行约 2cm。从跟腱断裂部位切取一小块组织送组织学检查。其他切口与第一个切口近侧和远侧各相距大约 4cm。近侧切口是在跟腱内侧和外侧面上纵向 1cm 刺开切口。我们主张直接在跟腱上用小血管钳行钝性剥离，这样可避免损伤腓肠神经，该神经于跟腱到跟骨止点近侧约 10cm 的跟腱外侧缘穿过^[32]。

常用小止血钳由覆盖的皮下组织游离跟腱鞘。在一枚长弯针上穿有 Maxon 双股缝线，横向通过外侧远端刺开切口，穿过腱质，并由内侧远端刺开切口出来。然后针再经肌腱上的不同进入点插进内侧远端，并纵向穿过肌腱近端，锁紧肌腱，朝向中间切口并通过断裂肌腱末端出针（图 1.6）。

将从外侧远端刺开切口伸出未动的缝线重新穿在针上，再经外侧远端刺开切口插进腱质里。针纵向通过肌腱近侧，并由中间切口出来（图 1.7）。牵引缝线，以确保肌腱内的缝线收紧（图 1.8）。拉出缝线后再重复进行一次检查。对于断裂跟腱的近侧部分，缝线采用相同方法抽拉。然后，缝线在踝关节最大跖屈位打结（图 1.9）。皮肤横向切口用

皮下 3-0 Biosyn 缝线缝合。将纵行刺开切口并置，用无菌带闭合，并使用非粘连敷料包扎。在手术室采用踝关节最大马蹄足位完整石膏管型固定。于管型内外两侧劈开，以容纳组织肿胀（图 1.10）。



图 1.6 针再经由肌腱上的不同进入点插进内侧远端刺开切口，并纵向穿过肌腱近侧，朝向中间切口并通过断裂肌腱末端出针。

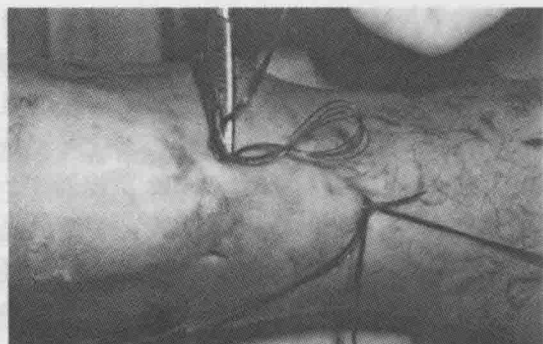


图 1.7 将从外侧远端伸出的缝线重新穿在针上，再经外侧远端切口插进腱质。针纵向通过跟腱近侧并由中间切口出来。

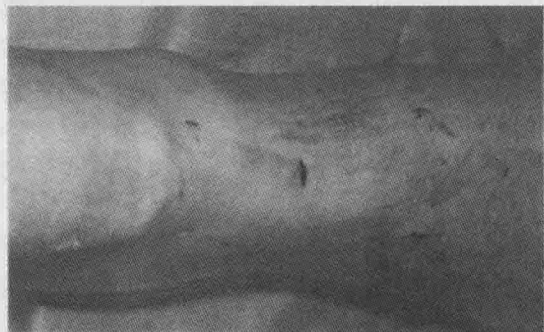


图 1.5 在跟腱上的 5 个刺开切口。

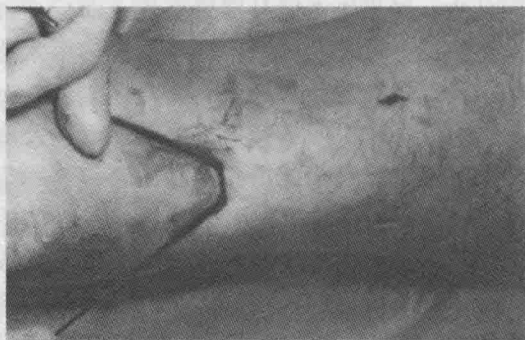


图 1.8 牵引缝线，以确保肌腱内的缝线收紧。



图 1.9 缝线在踝关节最大跖屈位打结。

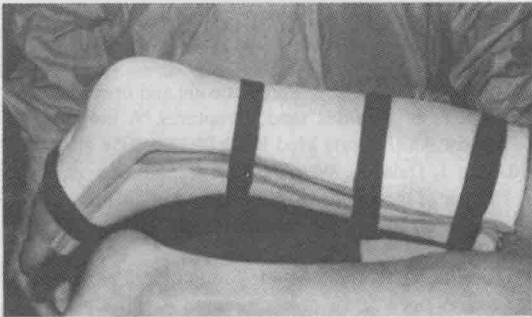


图 1.10 在手术室使用完整石膏管型固定，踝关节取最大的马蹄足位。于石膏管型内外两侧劈开，以容纳组织肿胀。

并发症

水肿可导致感染和手术切口溃破，特别是跟腱的血供脆弱时更易发生^[31]。若使用特定的小切口，这种情况则非常少见。腓肠神经损伤可引起神经皮区感觉改变或疼痛性神经瘤。患者足外侧的感觉缺失，有些人还可引起穿鞋困难^[33]。在跟腱上用钝的血管钳行直接钝性剥离，可避免腓肠神经损伤的发生。因此，手术切口缝合时要远离腓肠神经。跟腱缺少血供增加了手术伤口感染的概率。这是开放手术修补已公认的并发症，但是采用经皮手术修补则可减少伤口感染的风险^[26,31]。

再断裂是许多报道资料提到的并发症^[24,25]。与开放手术修补所使用的缝线材料

相比较，许多现代腱内缝线材料的使用已经把这种并发症的风险降到最低。最近研究比较了两种修补手术的治疗效果，结果显示经皮手术修补和开放手术修补的再断裂发生率没有区别^[26]，但是采用开放手术修补的伤口并发症感染率明显更高^[26]。因为患者将用石膏管型固定，所以也应考虑深静脉栓塞。当患者解除石膏管型时，再次常规检查应寻找有无深静脉栓塞，如果怀疑存在，应给予适当处理^[33]。术后早期康复治疗目的在于减少这种危险的发生。

术后处理

手术术后侧小腿立即抬高。如果患者腿部神经血管没有问题，并且理疗师确认患者安全且适应石膏管型，那么患者可以出院。完整石膏管型需保留2周，如果无不适，患者可负重。在石膏管型固定期间，建议患者进行腓肠-比目鱼肌联合的轻柔功能收缩锻炼，休息时应抬高患肢。

在此期间，患者门诊临床科复查，检查手术切口的部位，并用足跖屈位石膏前托固定4周。建议患者活动，最初部分负重，经过4周方能增加负重。鼓励患者内翻和外翻足，并使足跖屈对抗一个固定不变数值的阻力。然后去除石膏托，理疗医师随访安排轻量的活动。去除石膏管型后2周可以开始少量功能练习。此后患者应能完全负重。

(李世民译 马信龙校)

参考文献

1. Viidik A. Tensile strength properties of Achilles tendon systems in trained and untrained rabbits. *Acta Orthop Scand* 1962;10:261-272
2. Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1019-1036

3. Jozsa L, Kvist M, Balint BJ, Reffy A, Jarvinen M, Lehto M, Barzo M. The role of recreational sport activity in Achilles tendon rupture. A clinical, patho-anatomical, and sociological study of 292 cases. *Am J Sports Med* 1989;17(3):338-343
4. Cummins EJ, Anson BJ, Carr BW, Wright RR. The structure of the calcaneal tendon (of Achilles) in relation to orthopaedic surgery. With additional observations on the plantaris muscle. *Surg Gynecol Obstet* 1946;83:107-116
5. Rufai A, Ralphs JR, Benjamin M. Structure and histopathology of the insertional region of the human Achilles tendon. *J Orthop Res* 1995;13(4):585-593
6. Simmonds FA. The diagnosis of the ruptured Achilles tendon. *Practitioner* 1957;179:56-58
7. Matles AL. Rupture of the tendo Achilles. Another diagnostic test. *Bull Hosp Joint Dis* 1975;36:48-51
8. Maffulli N, Dymond NP, Capasso G. Ultrasonographic findings in subcutaneous rupture of Achilles tendon. *J Sports Med Phys Fitness* 1989;29(4):365-368
9. Kabbani YM, Mayer DP. Magnetic resonance imaging of tendon pathology about the foot and ankle. Part I. Achilles tendon. *J Am Podiatr Med Ass* 1993;83:418-420
10. Wallace RG, Traynor IE, Kernohan WG, Eames MH. Combined conservative and orthotic management of acute ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1198-1202
11. Persson A, Wredmark T. The treatment of total ruptures of the Achilles tendon by plaster immobilisation. *Int Orthop* 1979;3:149-152
12. Moller M, Movin T, Granhed H, Lind K, Faxen E, Karlsson J. Acute rupture of tendon Achillis. A prospective randomised study of comparison between surgical and non-surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(6):843-848
13. Bohnsack M, Ruhmann O, Kirsch L, Wirth CJ. Surgical shortening of the Achilles tendon for correction of elongation following healed conservatively treated Achilles tendon rupture. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2000;138:501-505
14. Soma C, Mandelbaum B. Repair of acute Achilles tendon ruptures. *Orthop Clin North Am* 1976;7:241-246
15. Wong J, Barras V, Maffulli N. Quantitative review of operative and nonoperative management of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 2002;30:565-575
16. Lo IK, Kirkley A, Nonweiler B, Kumbhare DA. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a quantitative review. *Clin J Sport Med* 1997;7:207-211
17. Bhandari M, Guyatt GH, Siddiqui F, Morrow F, Busse J, Leighton RK, Sprague S, Schemitsch EH. Treatment of acute Achilles tendon ruptures: a systematic overview and metaanalysis. *Clin Orthop Relat Res* 2002; Jul(400):190-200
18. Arner O, Lindholm A. Subcutaneous rupture of the Achilles tendon. A study of 92 cases. *Acta Chir Scand* 1959;116(239):1-5
19. Bosworth D. Repair of defects in the tendo Achilles. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38:111-114
20. Lynn T. Repair of torn Achilles tendon, using the plantaris tendon as a reinforcing membrane. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48:268-272
21. Jessing P, Hansen E. Surgical treatment of 102 tendo Achilles ruptures - suture or tenoplasty? *Acta Chir Scand* 1975;141:370-377
22. Soldatis J, Goodfellow D, Wilber J. End to end operative repair of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med* 1997;25:90-95
23. Ma GWC, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptures Achilles tendon. A new technique. *Clin Orthop Relat Res* 1977; Oct(128):247-255
24. Aracil J, Lozano J, Torro V, Escriba I. Percutaneous suture of Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle* 1992; 13:350-351
25. Bradley J, Tibone J. Percutaneous and open surgical repairs of Achilles tendon ruptures. A comparative study. *Am J Sports Med* 1990;18:188-195
26. Lim J, Dalal R, Waseem M. Percutaneous vs. open repair of the ruptured Achilles tendon - a prospective randomized controlled study. *Foot Ankle Int* 2001; 22(7):559-568
27. Cretnik A, Kosanovic M, Smrkolj V. Percutaneous versus open repair of the ruptured Achilles tendon: a comparative study. *Am J Sports Med* 2005;33(9): 1369-1379
28. Webb JM, Bannister GC. Percutaneous repair of the ruptured tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81(5):877-880
29. Gorschewsky O, Vogel U, Schweizer A, van Laar B. Percutaneous tenodesis of the Achilles tendon. A new surgical method for the treatment of acute Achilles tendon rupture through percutaneous tenodesis. *Injury* 1999;30(5):315-321
30. Cretnik A, Zlajpah L, Smrkolj V, Kosanovic M. The strength of percutaneous methods of repair of the Achilles tendon: a biomechanical study. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(1):16-20
31. McClelland D, Maffulli N. Percutaneous repair of ruptured Achilles tendon. *J R Coll Surg Edinb* 2002; 41:613-618
32. Webb J, Moorjani N, Radford M. Anatomy of the sural nerve and its relation to the Achilles tendon. *Foot Ankle Int* 2000;21(6):475-477
33. Young JS, Kumta SM, Maffulli N. Achilles tendon rupture and tendinopathy: management of complications. *Foot Ankle Clin* 2005;10(2):371-382

第 2 章

内窥镜腓肠肌后移术

Amol Saxena, Christopher W. DiGiovanni

经皮手术成为许多肌肉骨骼疾病受欢迎的治疗方法。内窥镜腕管和跖筋膜松解术是目前最常见的治疗手术。内窥镜手术报道的优点有：切口小、术后恢复时间短^[1-3]。虽然这些手术方法总的可靠性尚待确定，但用内窥镜直接观察手术也可以减少由于瘢痕形成的围术期并发症，如切口刺激或神经炎。最近内窥镜腓肠肌后移术（EGR）已经被广泛用于踝关节马蹄足挛缩的治疗，并成为一种正规的开放性腓肠肌松解术（OGR）或跟腱延长的替代手术^[4-21]。开放性腓肠肌松解术仍然是当今腱膜延长术的“金标准”，因为它已经被证实是一种安全、快速、有效的手术方法。不过，该手术逐层切开会形成一个大的难看的切口，这对于年轻女性来说是很不受欢迎的，而且可伴有腓肠神经瘢痕性神经炎^[11,14,15,19,22]。内窥镜腓肠肌后移术是一种可采用的经皮手术方法，目的是尽量避免出现上述这些问题，但是内窥镜腓肠肌后移术具有一个重要的学习曲线，这与手术的目测不良有关，而且手术主要依靠器械进行^[14,17]。考虑到这种手术可能存在的优缺点，作者经过近几年的试验发明了一种安全可靠的腓肠肌后移的内窥镜手术方法。

应用腓肠肌后移术成功地治疗踝关节挛缩已超过一个世纪，该方法最初是用于治疗神经系统损伤患者^[16]。最近的资料显示无神经系统疾病的人也可以有单纯性腓肠肌紧张，不过在美国和欧洲，开放性腓肠肌松解术的应用近 10 年才更广泛流行。内窥镜腓肠肌后移术最早于 2002 年作为一

种选择性治疗方法被提出^[13,21]。它优于标准开放性腓肠肌松解术的主要好处是切口小、恢复快，以及可在患者任何状态下施行手术的多用性。而它最近引人关注的主要原因是开放手术方法的并发症较明显，目前它的良好效果仍然值得期待，但是尚未被完全证实^[14]。

在改善踝关节背屈功能方面，内窥镜手术的早期治疗结果似乎与开放手术相当^[5,10-12,14,20]。Saxena 和 Widtfeldt 应用内窥镜手术，术后踝关节背屈近期改善平均达 15°，18 例患者 1 年后随访仍有 12.6°^[14]。Pinney 等报道采用 Strayer 开放手术后背屈增大到 18°，并保持 2 个月^[11]。DiDomenico 等报道了 31 例内窥镜腓肠肌后移术手术结果，指出在伸膝情况下背屈改善 18°^[5]。Trevino 等没有报道内窥镜手术后踝关节背屈改善的数量，仅提到“踝关节背屈明显改善”^[20]。这三个研究报道讨论的都是非痉挛性马蹄足。最近欧洲的一项研究报道了脑瘫患者神经性马蹄足的 18 例手术^[12]。这些作者在应用内窥镜手术进行治疗后也能达到踝关节背屈 20°的改善。有趣的是，尽管资料可靠，但是马蹄足矫正实际需要的腓肠肌后移量会影响长期成功的结果，在这些患者仍不清楚。事实上，尽管单纯腓肠肌松解术和功能改善之间的关系仍未明确，但许多人（包括这些作者）认为单纯腓肠肌松解术是不同病理所致马蹄足的矫正治疗方法。例如，目前马蹄足纯病理学定义仅最近才予以精细研究。

历史上，将踝关节功能确定为伸膝时

背屈 10°，屈膝时大于 10°（Silverskiöld 检测法）^[23]。踝关节背屈稍低于此数值被认为是“马蹄足挛缩”。2002 年，DiGiovanni 等研究非神经性伤害人群的踝关节背屈，或者是无症状对照的个体或者是中足和（或）前足痛的患者^[24]。他们认为，伸膝位踝关节背屈 5°和屈膝位踝关节背屈 10°均属于正常数值，低于此数值时应考虑为腓肠肌或跟腱挛缩的表现。他们也发现符合腓肠肌马蹄足标准的患者与中足痛及前足疾病发生率的增高之间有明显的统计学联系。另一个争论性研究认为，青少年运动员伸膝位踝关节背屈 0°在无症状时可能“正常”^[25]。基于这一论据，我们认为准备接受腓肠肌后移术的患者如果伸膝位踝关节背屈低于 5°时，则是他们长期足过度负重或炎症的症状或体征的表现。常见的情况可能有胫骨后肌腱功能不全、糖尿病前足溃疡或 Charcot 关节病、应力骨折、跖骨痛、Morton 足畸形、跖筋膜炎和跟腱止点的跟腱炎，不过我们考虑这种挛缩也可能在足的其他许多生物力学和功能性疾病中起作用。进行开放性或内窥镜腓肠肌后移术的其他适应证可能包括：踝关节挛缩有症状或中足关节（Lisfranc 关节）的患者，或者需要关节重建/关节固定、对后足重建对线的跟骨截骨术或距下关节制动术的患者（表 2.1）。如果根据 Silverskiöld 试验是手术指征时，无论进行开放手术还是内窥镜手术，该手术并不意味着能取代跟腱延长术。此外，运动员应当慎用腓肠肌后移术。

表 2.1 内窥镜腓肠肌后移术的适应证

- | |
|-----------------------------|
| 1. 腓肠肌马蹄足/紧张：（伸膝时踝关节背屈 <5°） |
| 2. 非痉挛性和非骨性畸形和 |
| 非对称创伤后症状性挛缩和（或） |
| 跟骨截骨术和（或）后足重新对线和（或） |
| 距下关节制动术和（或） |
| 中足关节固定术和（或） |
| 非感染性前足溃疡/功能障碍 |

内窥镜腓肠肌后移术一般于仰卧位全身麻醉下进行。在足/踝手术过程中，如果患者需要也可以在俯卧位进行手术。对于不适合全身麻醉或不希望全身麻醉的患者，也可考虑选择脊椎麻醉或局部麻醉，但是我们用这种麻醉方法的经验不多。Tashjian 等在最近的一项解剖研究中明确了切口位置^[22]。通过找到腓肠肌内侧肌腹的下延位以及确认腓骨干的中段，确定切口的理想位置。这些标志为最佳松解腱膜提供了有效的途径。必须了解神经血管解剖，特别是腓肠和及其周围结构。大隐静脉和隐神经位于内侧切口的前方，切口最好位于中轴线上。所做切口邻近腓肠肌内侧腱膜边缘，一般距内踝近侧 9 ~ 12cm，长 1 ~ 1.5cm（图 2.1）。打开小腿后浅间隔筋膜，用一把筋膜起子在皮下脂肪和腓肠肌筋膜之间由内向外做一通道。要注意保持在腓肠肌腱膜正后方（上端）的结构不改变，这是一处特征性发亮的白色结构。然后通过内侧切口放置一个带钝头填充器的内窥镜套管，并小心地向外侧推进。继之取出填充器，通过套管插入 4.0mm 30°内窥镜。前面可看见腓肠肌腱（图 2.2），此后把内窥镜朝小腿外侧面推进，此处皮下组织呈黄色。向后旋转内窥镜和套管，然后再退回内侧约 1cm，找出腓肠神经。Pinney 等发现，腓肠神经只有不足 25% 位于

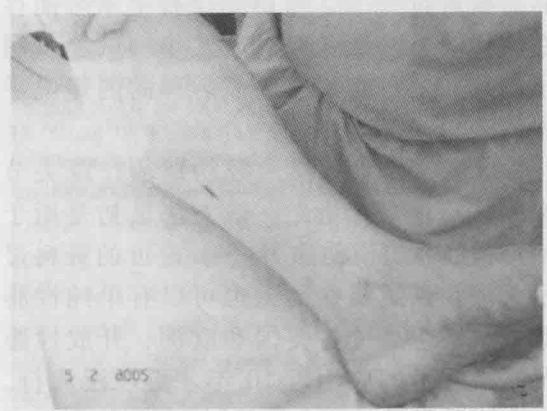


图 2.1 内侧切口位置。