

ORTHOPAEDIC SURGERY ESSENTIALS:  
FOOT AND ANKLE

# 足踝外科学精要

第2版

原著 DAVID B. THORDARSON  
主译 张建中



北京大学医学出版社

R658.3

20142

# 足踝外科学精要

ORTHOPAEDIC SURGERY ESSENTIALS:  
FOOT AND ANKLE

(第2版)

原 著 DAVID B. THORDARSON

主 译 张建中

副主译 王显军 李淑媛

译 者 王 智 董 岩 沈松坡

彭建光 包贝西 肖 犇

王显军 李淑媛 张建中



北京大学医学出版社

## ZUHUAI WAIKEXUE JINGYAO

### 图书在版编目(CIP)数据

足踝外科学精要：第2版/（美）托德森  
（Thordarson, D. B.）原著；张建中主译. —北京：北京  
大学医学出版社，2013. 11  
ISBN 978-7-5659-0666-4

I. ①足… II. ①托… ②张… III. ①足—外科手术  
②踝关节—外科手术 IV. ①R658. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 240863 号

北京市版权局著作权合同登记号：图字：01—2013—7247

Orthopaedic Surgery Essentials: Foot and Ankle. 2nd ed.

David B. Thordarson.

ISBN-13: 978-1-4511-1596-3

Copyright © 2013 by Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business. All Rights Reserved.

This is a simplified Chinese translation co-published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/  
Wolters Kluwer Health, Inc., USA

Simplified Chinese translation Copyright 2013 by Peking University Medical Press. All Rights Reserved.

本书封底贴有 Wolters Kluwer Health 激光防伪标签，无标签者不得销售。

本书提供了药物的准确的适应证、副作用和疗程剂量，但有可能发生改变。读者须阅读药商提供的外包装上的  
用药信息。作者、编辑、出版者或发行者对因使用本书信息所造成的错误、疏忽或任何后果不承担责任，对出  
版物的内容不做明示的或隐含的保证。作者、编辑、出版者或发行者对由本书引起的任何人身伤害或财产损害  
不承担任何法律责任。

### 足踝外科学精要（第2版）

主 译：张建中

出版发行：北京大学医学出版社（电话：010-82802230）

地 址：（100191）北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

网 址：<http://www.pumpress.com.cn>

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

印 刷：北京佳信达欣艺术印刷有限公司

经 销：新华书店

责任编辑：冯智勇 刘 燕 责任校对：金彤文 责任印制：苗 旺

开 本：889mm×1194mm 1/16 印张：23 字数：738千字

版 次：2013年11月第1版 2013年11月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-5659-0666-4

定 价：135.00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）

# 原著者

**Eva Asomugha, MD**

Resident Physician  
Department of Orthopaedic Surgery  
The Cleveland Clinic Foundation  
Cleveland, Ohio

**Umur Aydogan, MD**

Director  
ECEM Foot and Ankle Clinic  
Karsiyaka-Izmir, Turkey

**Aaron A. Bare, MD**

Shoulder and Knee Specialist  
OAD Orthopaedics  
Warrenville, Illinois

**Gregory C. Berlet, MD**

Attending Physician  
Department of Orthopaedics  
Orthopaedic Foot and Ankle Center  
Westerville, Ohio

**Michael J. Botte, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Scripps Clinic  
La Jolla, California

**Eric Breitbart, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Hospital for Special Surgery  
New York, New York

**Michael E. Brage, MD**

Associate Professor  
Department of Orthopaedics and Sports Medicine  
University of Washington  
Orthopaedic Surgeon  
Department of Orthopaedics and Sports Medicine  
Harborview Medical Center  
Seattle, Washington

**Chad B. Carlson, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Bone and Joint Surgeon  
Bismarck, North Dakota

**Jonathan T. Deland, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Hospital for Special Surgery  
New York, New York  
Constantine A. Demetracopoulos, MD

**Orthopaedic Surgeon**

Hospital for Special Surgery  
New York, New York

**Mark E. Easley, MD**

Associate Professor of Orthopaedic Surgery  
Co-Director, Foot and Ankle Fellowship  
Duke University Medical Center  
Durham, North Carolina

**Richard D. Ferkel, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine  
Southern California Orthopedic Institute  
Van Nuys, California

**Orrin Franko, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Scripps Clinic  
La Jolla, California

**Ryan C. Goodwin, MD**

Orthopaedic Surgeon  
The Cleveland Clinic  
Cleveland, Ohio

**Steven L. Haddad, MD**

Senior Attending Physician  
Illinois Bone and Joint Institute, LLC  
Glenview, Illinois

**Jeffrey D. Jackson, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Salt Lake Orthopaedic Clinic  
Salt Lake City, Utah

**Anish R. Kadakia, MD**

Clinician Educator  
Department of Orthopaedic Surgery  
University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois  
Attending Physician  
Department of Orthopaedic Surgery  
Illinois Bone and Joint Institute  
Glenview, Illinois

**Todd A. Kile, MD**

Assistant Professor  
Department of Orthopaedic Surgery  
Mayo Medical School  
Rochester, Minnesota  
Consultant  
Department of Orthopaedic Surgery  
Mayo Clinic  
Phoenix, Arizona

**Christopher Y. Kweon, MD**

Resident  
Department of Orthopaedics  
Banner Good Samaritan Orthopaedic Residency  
Phoenix, Arizona

**Sheldon S. Lin, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Hospital for Special Surgery  
New York, New York

**Jeffrey A. Mann, MD**

Private Practice  
Oakland, California

**Ellis K. Nam, MD**

Assistant Professor  
Department of Orthopaedic Surgery  
University of Illinois  
Attending Surgeon  
Department of Surgery  
Illinois Masonic Hospital & St. Joseph Hospital

Chicago Orthopaedics & Sports  
Chicago, Illinois

**David E. Oji, MD**

Chief Resident  
Department of Orthopaedic Surgery  
Johns Hopkins University School of Medicine  
Baltimore, Maryland

**Lew C. Schon, MD**

Assistant Professor  
Department of Orthopaedic Surgery  
Johns Hopkins University School of Medicine  
Chief, Foot & Ankle Fellowship and  
Orthobiologic Laboratory  
Division of Foot and Ankle  
Department of Orthopaedic Surgery  
Union Memorial Hospital  
Baltimore, Maryland

**James J. Sferra, MD**

Orthopaedic Surgeon  
Cleveland Clinic  
Department of Orthopaedic Surgery  
Head, Section of Foot and Ankle Surgery  
Orthopaedic and Rheumatologic Institute  
Cleveland Clinic  
Cleveland, Ohio

**G. Alexander Simpson, MD**

Orthopaedic Surgery Resident  
Department of Orthopaedics  
OhioHealth Doctors Hospital  
Columbus, Ohio

**David B. Thordarson, MD**

Professor  
Department of Surgery  
Division of Orthopaedics  
Cedars Sinai Medical Center  
Beverly Hills, California

**Keith L. Wapner, MD**

Clinical Professor  
Department of Orthopaedic Surgery  
Perelman School of Medicine at the University of Pennsylvania  
Philadelphia, Pennsylvania

# 译者前言

足踝部疾病是骨科常见疾病。但很多骨科医生在处理此类疾病时感到无所适从。即使像踇外翻这样普通、常见的足趾疾患，如果想要获得确切的疗效，在选择治疗方案时有时也并非一件容易的事。原因是什么？长期的临床培训，使我们对关节、脊柱和创伤已比较熟悉，但对我们的脚却忽略很多。脚的那些复杂的解剖结构和生物力学让那些没有经验的医生望而却步。但“千里之行，始于足下”，足对人之重要，不言而喻。而我希望足踝外科的知识也能够为骨科医生们提供有用的帮助。

面对一个患有足踝疾病的患者，重要的不是怎样去做手术，而是结合患者实际情况制订一个合理的治疗方案。这需要我们认真、细致地查体，分析问题所在，找出病理改变，选择正确的治疗方案。这个过程需要医生具备良好的骨科基本理论和技能。例如，一个后足的畸形，需要了解畸形发生的部位，畸形在踝上、踝关节，还是在踝下？畸形是柔软的，还是僵硬的？踝关节和距下关节有无关节炎及其程度如何？关节周围的韧带是否完整？足踝部肌腱的肌力如何？膝、髋关节的功能如何？我们需要了解疾病产生的原因。畸形是由外伤所致，还是神经肌肉病变的结果？畸形是痉挛型，还是麻痹型？痉挛型畸形是脑部外伤（常由胫前肌引起）所致，还是脑瘫（常由胫后肌引起）后遗症？麻痹型畸形是源于脊髓灰质炎，还是 CMT 病？不同的病因和不同的病理影响着治疗的选择。另外，是否需要手术，什么时间手术，做什么样的手术等都是我们在治疗抉择时需要考虑的问题。这些都比完成一个手术困难得多，需要我们不断地学习、积累、实践、提高。

目前，国内足踝外科手术学的书籍已有很多，但介绍足踝外科基本知识的书籍较少。大部头书籍较多，能够简明扼要、又比较全面地介绍足踝外科基本理论的书籍较少。本书不是针对足踝外科专家而写，而是为那些需要处理足踝疾病的骨科医生和刚刚进入足踝外科领域的年轻医生提供基础知识的一本书。本书内容不求全面、不只讲手术技术，但却涵盖了足踝外科临床诊疗中最实用的知识。如实用解剖、生物力学、矫形器、创伤、关节重建、韧带修复、关节镜技术等等方面的基本概念和基础知识。这些知识对于我们掌握足踝外科诊疗原则、打好临床实践的基础是非常必要的。时隔 9 年后，本书第 2 版的出版，与时俱进，又增加了很多新的内容，如各种微创技术应用、关节置换进展和新的治疗结果评价等。

当我校对完这本书的中文版时，我觉得学习到了不少新的知识。如果我们能静下心来，细细地读这本书，我们一定能够体会到书中介绍的足踝外科的基本理论非常有用。我非常愿意将这本书推荐给那些需要处理足踝部疾病的骨科医生们，我也会推荐将这本书作为新加入足踝外科专业的医生的必读教材之一。

虽然我们非常努力，想把这样一本国外著名的足踝外科教材忠实地翻译成中文奉献给大家，但鉴于水平有限，错误和疏漏之处在所难免，尚望读者不吝赐教。

首都医科大学附属北京同仁医院

足踝外科矫形中心

张建中

2013 年 10 月 6 日

# 原著前言

足踝外科是骨科中快速发展的一个领域。25年前，大多数普通骨科医生对处理足踝部疾病几乎没有什么兴趣。然而，他们现在已经开始认识到处理足踝部病变患者所具有的复杂性和挑战性。美国足踝外科协会的会员也从1994年的600人增加到今天的1800人左右。

本书重点是为骨科医生提供该领域的核心知识，所选作者都是积极从事骨科教育的专家。本书内容不求成为足踝外科的百科全书，但却力图涵盖足踝外科的几乎所有方面。书中介绍的知识可以帮助骨科医师为治疗足踝部疾病做好准备，同时本书也可作为骨科专业考试和美国骨科委员会考试的参考书。书中不但介绍了足踝外科技术，尤其注重对患者进行诊治时所需要的基础知识以及如何合理地制订治疗计划。

足踝外科是一个发展迅速且极具挑战性的专业领域，她包含了骨科中的几乎所有方面——创伤、感染、重建外科（如融合术）、关节置换、截骨术和肌腱移位术等。

欢迎来到足踝外科领域，我确信您一定会喜欢她！

**David B. Thordarson, MD**

# 目 录

第 1 章 足与踝的解剖和生物力学·····	1	第 9 章 足跟及跟骨下疼痛·····	207
第 2 章 体格检查与矫形器·····	23	第 10 章 踝与后足退行性关节炎·····	220
第 3 章 神经肌肉疾病·····	42	第 11 章 中足与前足退行性关节炎·····	246
第 4 章 神经卡压综合征·····	80	第 12 章 急性踝关节扭伤、慢性踝关节 及距下关节不稳定·····	267
第 5 章 糖尿病足·····	103	第 13 章 踝关节及距下关节镜手术·····	275
第 6 章 踝外翻、踝内翻和籽骨疾病·····	124	第 14 章 足踝部创伤·····	320
第 7 章 足第 2~5 趾畸形和小趾滑囊炎·····	142	索 引·····	355
第 8 章 肌腱病变·····	173		



# 第 1 章

## 足与踝的解剖和生物力学

CONSTANTINE A. DEMETRACOPOULOS, JONATHAN T. DELAND

掌握足踝部的功能解剖，是我们纠正足踝部病理改变所必须具备的知识。本章介绍的足踝部基本解剖与生物力学内容，是足踝疾病治疗的基础知识。

### 专用术语

为了有效地交流，医生有必要了解用于描述足踝部各种解剖姿势的专业名词。可令人遗憾的是，用于描述相同姿势和动作的名词在文献中往往有不确切的用法。在描写肢体的姿势和运动时，大多数采用身体的中间矢状面作为参考，以描述内翻、外翻、外展和内收等活动。足踝的内翻和外翻定义也同样遵循此惯例（图 1.1）。而描述踝趾的外展和内收时，参考面则转移到足的长轴，长轴定义为第 2 跖骨中轴至足跟的平面轴线。踝趾运动远离这一轴线时称为外展，而相反的方向称为内收。

足踝部的运动与姿势采用最简单的三轴正交系统进行定义（图 1.2）。

- 旋前，由足部外展、外旋、背伸三平面活动组成，使足部的外侧缘抬高。
- 旋后，由足部内收、内旋、跖屈三平面活动组成，使足部内侧缘抬高。

足跟（跟骨）的姿势与距骨相关，采用踝关节的正交系统进行定义。姿势名词马蹄足（equinus）与跟行足（calcaneus）在某些情况下会用到，它们分别是跟骨跖屈和跟骨背伸的同义词。

### 足踝部解剖

#### 皮肤与浅筋膜

足背皮肤薄，与其下方筋膜连接疏松，而且几乎没有皮下脂肪。因此皮肤活动度相对较大，为足背手术切口暴露留有余地，皮下结构触诊相对容易。相反，足跟、足内外侧缘及跖球部均有强大的垂直纤维组织将皮肤与足跖面组织紧密连接，这些垂直纤维构成脂肪填充的小室或间隔，这些结构在足跟下方及跖球部下方增大，起到吸收震荡的作用。创伤或手术损伤间隔结构，或注射类固醇引起脂肪组织萎缩，可使其吸收震荡的功能永久受损，从而导致疼痛。足跖侧皮肤充足的血供主要来自足底内、外侧动脉及跖底总动脉。因此，医生在此区域内手术时，可以更自由、更安全地选择手术切口和切口方向。真皮内浅层及皮下静脉系统与足背静脉系统在足内、外侧相吻合。淋巴系统通过网状间隙从跖侧面流向足背面，这就是足底感染能引起足背肿胀的原因。

#### 骨与关节解剖

足部有 26 块骨，若干籽骨（通常是 2 个）和跗骨，组成 34 个关节。传统上将足部分为前足、中足和后足。

#### 前足

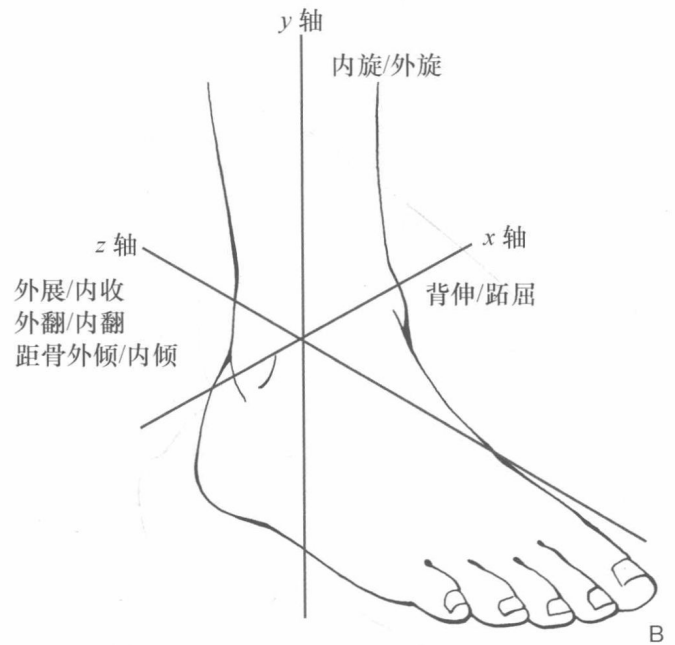
前足延伸至跗跖关节（Lisfranc 关节），包括 5 个



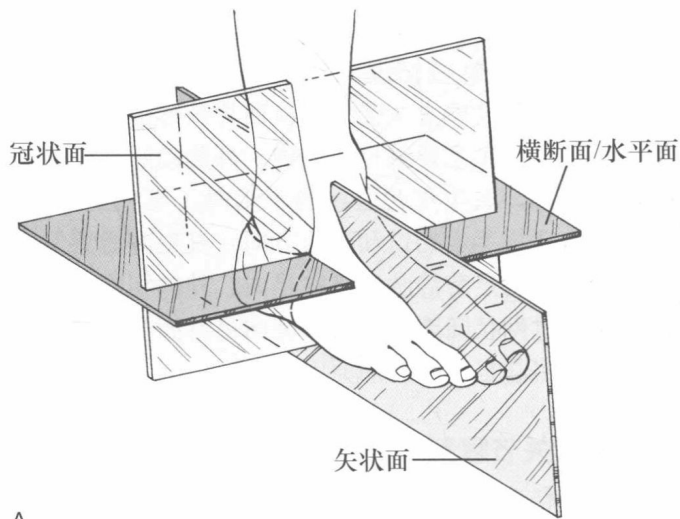
A

B

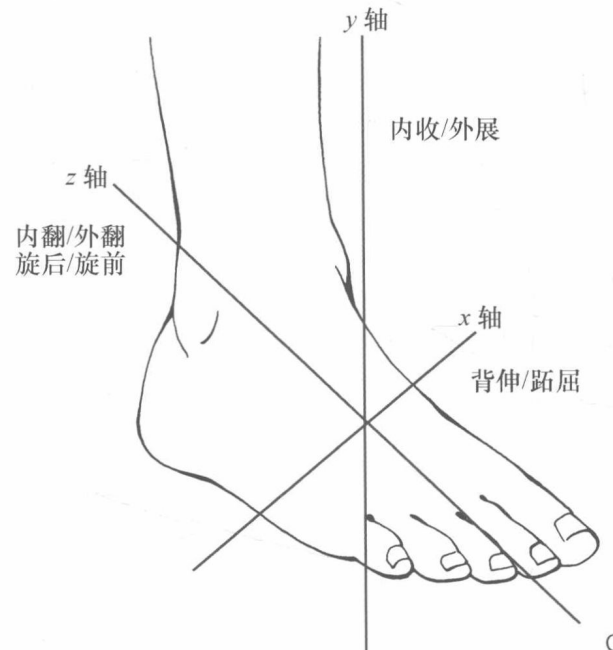
图 1.1 踝外翻 (A) 和踝内翻 (B) 参考的是身体的中间矢状面。



B



A



C

图 1.2 (A) 三正交平面代表的是：冠状面或额状面 ( $x-y$ )、矢状面 ( $y-z$ )、横断面或水平面 ( $x-z$ )。矢状面的活动围绕  $x$  轴，冠状面的活动围绕  $z$  轴，水平面的活动围绕  $y$  轴。(B) 图示踝关节的轴线以及围绕这些轴线相关的旋转活动。(C) 图示足部的轴线以及围绕这些轴线相关的旋转活动。

跖骨和14个趾骨。传统上将足趾和相应跖骨（又称为“序列”）的顺序从内侧向外侧排列，如把拇趾命名为第1趾，最外侧小趾命名为第5趾。同样，跖骨间隙和趾蹼间隙，从内向外依次为第1至第4间隙。只有拇趾有2个趾骨，其他小趾均由3个趾骨组成。约有15%的人第5趾只有2个趾骨。第1、2、3跖骨在其基部有相应的楔骨。第4跖骨和第5跖骨在其基部与骰骨形成关节。跖骨具有独特性，因为只有它们是在其长轴的垂直方向上承受体重的长骨。跖骨远端骰部（跖骨头）有两个跖侧的突起，称为髁。外侧髁（腓侧）比内侧髁（胫侧）更大。跖骨的长度各不相同。通常第1跖骨比第2跖骨短，其余跖骨依次缩短。所有跖骨与足底负重平面都有一定的倾斜角。第1跖骨倾斜角最大（ $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ），其余跖骨倾斜角从内向外逐渐减小：第2跖骨为 $15^{\circ}$ ，第3跖骨为 $10^{\circ}$ ，第4跖骨为 $8^{\circ}$ ，第5跖骨为 $5^{\circ}$ 。正常站立时，跖骨头部均处于一个平面上。第1跖列承受2/5的体重分布，而其他的4个外侧跖列承受剩余的3/5体重。第4、5跖骨均在矢状面上有一定的活动度，第1跖骨活动度稍小一些。第2、3跖骨因为与相应的楔骨形成稳定的关节，位置比较固定。

第1跖骨基部为不规则四边形，和内侧楔骨的远端形成第1跖楔关节。有时第1跖骨基部外侧还会与第2跖骨基部内侧形成关节。第1跖楔关节在水平面上的内倾角度具有个体差异，通常为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。第1跖骨内翻时可能有更大的内倾角。第1跖骨和第2跖骨间夹角通常小于 $10^{\circ}$ （图1.3）。第1跖楔关节并不直接沿矢状面活动，而是沿着背内侧向跖外侧的方向活动。跖侧第1跖楔韧带是维持背伸稳定的主要结构。足底跖间韧带把第2至第5的跖骨连接起来。但是，第1跖列与第2跖列间没有足底的韧带连接。这种连接的缺失使第1跖列在矢状面上有更大的活动度。第1跖楔关节活动度过大可以引发拇外翻和第1跖骨内翻，有时也是造成成人获得性平足症的原因之一。

#### 拇趾和第1跖趾关节

拇趾的第1跖趾关节是一个浅的球窝型关节，被动活动度为背伸 $40^{\circ}\sim 100^{\circ}$ ，跖屈 $3^{\circ}\sim 43^{\circ}$ 。而内收与外展活动相对受限。第1跖骨头呈凸轮形，大于近节趾骨基底。所以关节活动比较链关节更复杂，其旋转中心是动态的。扇形的韧带起于跖骨头的内、外侧

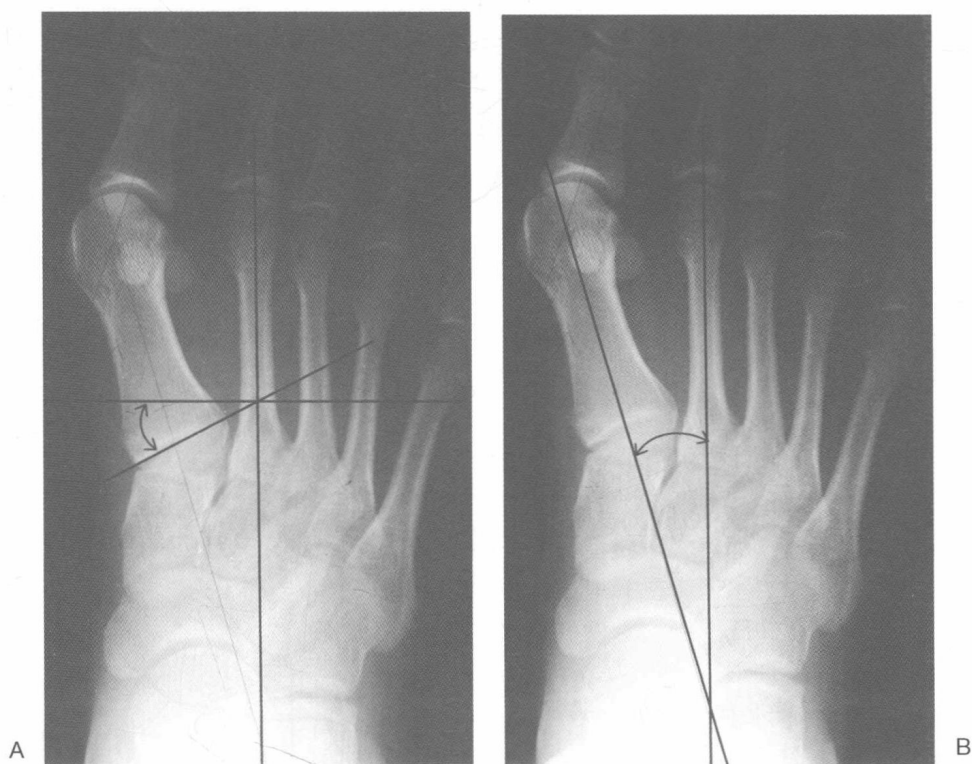


图1.3 (A) 足前后位X线片，箭头示第1跖楔关节角。(B) 足部负重位X线片，示第1跖骨间角。此角度于负重位测量更准确，因为此角度负重时会增大。



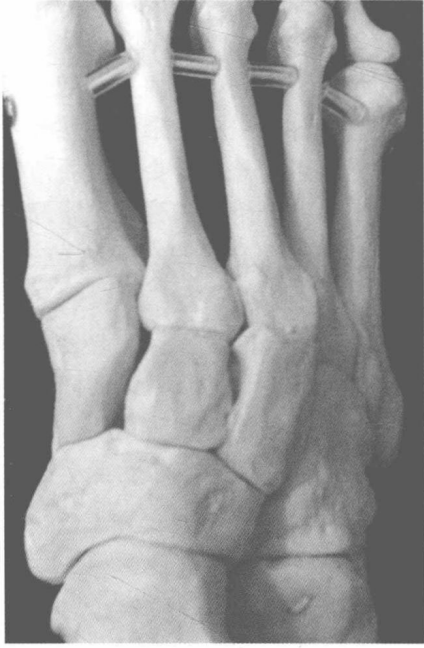


图 1.5 足模型展示了第 2 跖骨基部嵌入内侧与外侧楔骨之间。

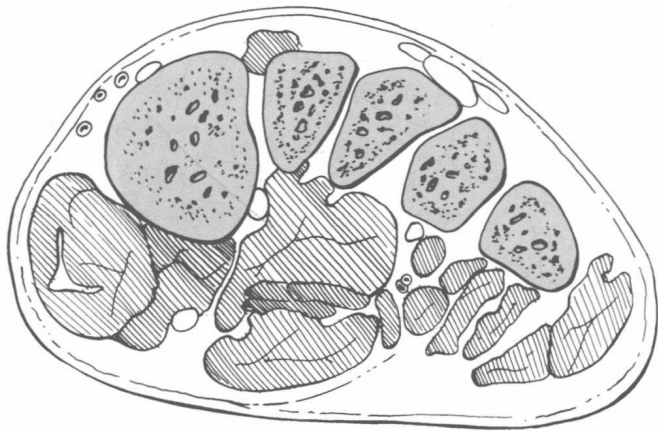


图 1.6 第 2 和第 3 跖骨楔形基部形成了“楔石”效应，在冠状面稳定足弓。

强大的韧带，在内侧楔骨的底部表面有较宽的附着点，斜行止于第 2 跖骨基部的跖侧（图 1.7）。复合体的损伤能造成第 2 跖骨基部撕脱骨折。骨折片仍与 Lisfranc 韧带相连，此现象在 X 线检查时可见（Fleck 征）。

### 中足

中足的 5 块骨之间的位置相对固定。作为一个整体，它们成为前足和后足之间的力学传导结构。此外，中足还能保护走行于踝关节至足部的神经、血管



图 1.7 跖侧跖跗韧带和跖侧跖骨间韧带。注意跖侧跖骨间韧带在第 1 和第 2 跖骨间缺失。Lisfranc 韧带（箭头）从内侧楔骨斜行至第 2 跖骨基部。

和肌腱。中足包括舟骨、骰骨和 3 个楔骨，它从远端的跖跗关节至近端的跗横关节。

舟骨有一个凹陷的后表面，与距骨相关节，它还有一个凸起的前表面，分成 3 个关节面，与 3 个楔骨形成关节。内侧突出部分有一个结节，是胫后肌腱的主要止点。舟骨的跖侧表面附着了跟舟内上韧带和跟舟下韧带（弹簧韧带复合体）。弹簧韧带复合体的内上部分止点就在胫后肌腱的内侧深层。舟骨的背侧附着有一系列韧带，包括距舟韧带、舟楔背侧韧带、舟骰背侧韧带。背侧表面还有分歧韧带的内侧束（跟舟部分）相连，分歧韧带呈 Y 形，起自跟骨前结节的上表面，是强有力的韧带。

舟骨为传导从后足到前足的力量起了相当大的作用。由于这个原因，加之舟骨本身中 1/3 部分血运较少，因此易于出现应力性骨折和缺血性坏死。此外，三关节融合术后（距舟关节、跟骰关节和距下关节），距舟关节最容易出现不愈合。

骰骨参与足外侧柱构成，位于跟骨前面和第 4、5 跖骨基底之间。其后方，与跟骨形成一个马鞍状关节。前方被小骨嵴分为两个关节面，第 4、5 跖骨基部与之形成活动关节。内侧表面有一个关节面，与

外侧楔骨,有时还包含舟骨,形成关节。骰骨被分歧韧带的外侧束(起自跟骨)和跟骰背侧韧带固定于跟骨背侧。跗侧的稳定结构包括跟骰跗侧韧带(跗短韧带)和跗长韧带的深层纤维。在骰骨的跗侧可见到一个沟(槽)。跗长韧带的浅层纤维,在走行至第2、3、4跗骨基底时,跨过腓骨沟,形成骨纤维通道(骰骨隧道),腓骨长肌腱在其中穿行。

各楔骨和它们前方相应的跗骨,以及舟骨后表面形成关节。内侧楔骨是3个楔骨中最大的一个,它呈楔形的较薄的一边指向足背侧。它是多个肌腱,包括腓骨长肌腱、胫后肌腱和胫前肌腱以及Lisfranc韧带的部分止点。

中间和外侧楔骨与第2和第3跗骨基底部紧密相连。楔形的楔骨像罗马式拱门上的石块一样,为足部内侧纵弓提供固有的骨性稳定。胫后肌腱的部分束支在此两个楔骨的跗面都有止点。

### 跗横关节(Chopart 关节)

中足与后足的分界处就是跗横关节(Chopart 关节),它包括距舟关节与跟骰关节。

距舟关节是一个球窝型关节,是被称为“足臼”(acetabulum pedis)的复杂运动系统的关键部分。足臼是一个深窝状结构,内容有距骨头,由舟骨、跟骨的前关节面和中关节面、跟舟内上韧带和跟舟下韧带(弹簧韧带复合体)以及分歧韧带的跟舟束支共同组成(图1.8)。与跟骰关节联合,足臼允许轴向面和水平面两个平面的运动。这样的运动有助于负重时吸收震荡和维持足的稳定。不仅如此,在行走于不平地面时,它可以保持前足与后足形成合适的对位关系。

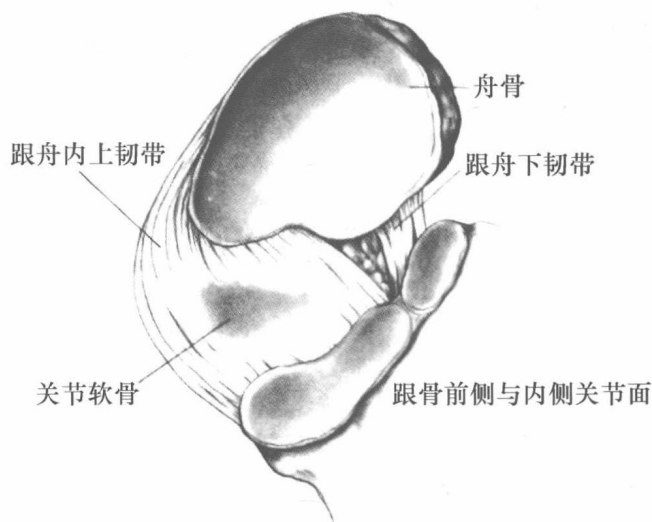


图 1.8 足臼的距骨头部被移除后背侧观。

弹簧韧带复合体包括3个解剖结构:跟舟内上韧带(是弹簧韧带复合体中最大、最强的部分)、跟舟下(跗侧)韧带和第3韧带。内上韧带组成部分包括距舟关节囊内侧,并与三角韧带的浅层胫舟部分相融合。它呈三角形,因为与距骨头形成关节,因此包含了纤维软骨组织。跟舟内上韧带的浅层纤维与胫后肌腱还有额外的连接。跟舟下韧带是一条较窄的韧带,全部由纤维结构组成,位于足臼的最底部。第3韧带与跟舟内上韧带有明显的区别。它起自跟骨前、中关节面间的切迹,止于舟骨结节。弹簧韧带复合体,特别是内上组成部分,被认为是防止距舟关节畸形的最主要的静力性限制结构。此韧带功能不全是成人获得性平足症的主要致病因素。

距舟关节或距下关节的任何活动都会涉及跟骰关节。跟骨前关节面在垂直方向凹陷,在水平方向凸出。骰骨的后侧面为波浪形相交错的特征性表面。当足跟内翻,前足旋前时,两个相对的表面相互匹配度达到最大,此时足部呈推进姿态。

### 后 足

后足包括跟骨和距骨。跟骨是最大的跗骨,组成了足的跟部、其复杂的外形包含6个面:

1. 上面通过3个关节面和距骨形成关节(前、中、后关节面)。
2. 前面与骰骨相关节。
3. 后面是跟腱的止点。
4. 内侧面有一个骨板突起,称为载距突,它通过中关节面支撑部分距骨头,同时还是一系列韧带的止点。
5. 外侧面的特点是有一个骨突起,称为腓骨滑车,将腓骨长肌腱和腓骨短肌腱分开。
6. 下表面是后足主要的负重面,还是跗腱膜和一系列足内肌、韧带的附着点。

距骨是跗骨中第二大骨,分为3个部分:距骨头、距骨颈和距骨体。距骨颈连接着头部和体部。颈部的位置相对于体部突向前、跗、内侧,此特点在骨折重建时很重要。距骨沟是位于颈部下方的一个深沟,方向从前外侧斜行向后内侧。在距骨与跟骨上表面形成关节处,距骨沟与对应的沟部(跟骨沟)形成一个骨性的通道,称为跗骨窝。连接距骨沟止于跟骨沟的是强大的双层结构的跟距骨间韧带。

距骨体大部分被关节软骨覆盖。在其上方与胫骨

顶形成关节，内侧及外侧与相应的踝部相关节。下方与跟骨的后关节面相关节。

距骨头部几乎都有关节软骨覆盖。它与前方的舟骨形成关节，下方与跟骨的前、中关节面形成关节。

距骨的后面有两个骨性突起：距骨内侧结节与外侧结节，在两者之间穿过的是踇长屈肌腱。外侧结节更为突出，并可能在距骨体之外单独骨化，形成一个副骨，称为三角骨。它是足部第二常见的副骨，可能在后踝撞击综合征中成为致病因素。距骨外侧结节还可能出现骨折（Shepherd 骨折），从而出现类似三角骨的表现。

距骨外侧突是一个骨性的隆起，位于距骨的外侧关节面下方。其下方与跟骨的后关节面形成关节。外侧突可骨折（滑雪者骨折），此为踝关节外侧疼痛的鉴别诊断之一。

距骨无肌腱或肌肉的起止。

### 距下关节

距下关节是距骨的下关节面像“侧坐马鞍”样坐在跟骨的上关节面内侧而形成的关节。这一关节包括三个关节面：前关节面位于跟骨前突的内上方，中关节面位于载距突，后关节面是三个中最大的。前关节面与中关节面通常延续为一个关节面。在跟骨上有一条沟，将前、中关节面与后关节面分开，形成了跗骨窦的底部。跟骨前突可有先天性异常，经纤维或是骨性的桥接与舟骨的外侧融合（跟舟跗骨联合）。同样，跗骨联合还可能出现于中关节面（距跟联合）。此两种异常结构占跗骨联合的90%以上，出现的概率几乎相同。

三角韧带、跟腓韧带、跟距外侧韧带、颈韧带、骨间韧带和伸肌下支持带共同稳定距下关节。其外侧结构被分为浅层、中层和深层（图 1.9 和框 1.1）。随着足跟内翻程度增加，外侧韧带断裂的顺序为：跟腓韧带，跟距外侧韧带，然后是骨间韧带。其中跟腓韧带作为距下关节外侧主要的稳定结构仍有一定争议。此韧带纤维的走行以及此部位一些解剖变异（如，跟距外侧韧带在40%个体中缺失），有时会加强此韧带，也可能减弱其作用。距下关节的活动度估计为 $24^\circ$ ；然而，在人群中比较大的变异，很难进行临床测量。不仅如此，对于何为距下关节松弛或是不稳定也没有清楚的定义。一项研究表明切断颈韧带或是骨间韧带最大可增加距下关节 $2.6^\circ$ 的活动度。由于距下关节的活动度开始就较小，这一点增加可能意义重大，临床上表现为关节不稳，或是跗骨窦综合征。

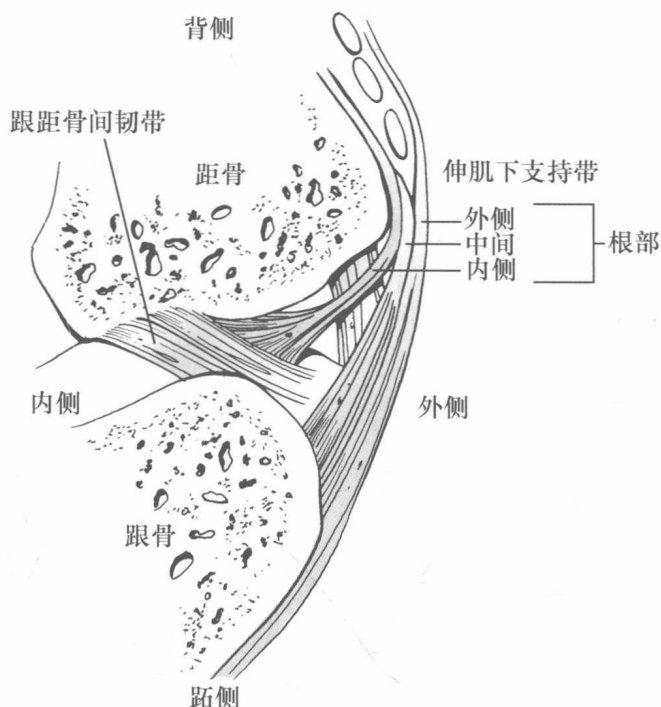


图 1.9 距下关节的外侧稳定结构。（Adapted from Harper MC. The lateral ligamentous support of the subtalar joint. Foot Ankle Int 1991; 11: 354-358.）

### 框 1.1 距下关节的外侧韧带支持结构

#### 浅层

下支持带的根部  
跟距外侧韧带  
跟腓韧带

#### 中层

下支持带的中间起始部  
颈韧带

#### 深层

下支持带的内侧根部  
跟距骨间韧带

From Harper MC. The lateral ligamentous support of the subtalar joint. Foot Ankle Int 1991; 11: 354-358.

### 踝关节

距骨体（穹顶）位于由胫骨和腓骨远端形成的关节中。踝穴由上方的胫骨顶（平顶部）又称为 pylon，和内踝与外踝组成。胫骨远端骨骺区后方的增宽部分常被称为后踝。胫骨最远端的扩大部分是内踝，它被一条纵行的沟分为前、后两个小丘。内踝的内表面由透明软骨覆盖，并与距骨内侧形成关节。在腓骨远端也有同样的结构，并与距骨外侧形成外踝。在其近

端,腓骨位于胫骨后外侧的凹陷内。踝关节的韧带分为三组:胫腓联合韧带、外侧韧带与内侧韧带。

### 胫距关节联合(下胫腓联合)

下胫腓联合位于胫骨顶水平,维系胫骨与腓骨间关系,并由4条韧带组成:

1. 下胫腓前韧带(AITFL)
2. 下胫腓后韧带(PITFL)
3. 胫腓骨横韧带(TTFL)
4. 胫腓骨间韧带(ITFL)

其中,下胫腓前韧带起自胫骨前结节,止于腓骨前方。有时此韧带有一束支止于腓骨的最前方表面(Baxter韧带),当此束支与距骨前外侧撞击时,引发不适症状。下胫腓后韧带起自腓骨后方,是胫腓联合处最强韧的部分。胫腓骨横韧带起于腓骨下胫腓后韧带的深面下方,延伸至内踝的后缘。在其两者中间形成后唇,与距骨体的后外侧面形成关节,此结构有效地增加了胫距关节的深度。胫腓骨间韧带跨过一个区域,即腓骨干的远内侧和胫骨干的远外侧之间的区域,并正好紧贴胫腓关节的近端。这是一条强大的韧带,阻止了距骨在腓骨与胫骨之间向近端移动,也是主要的限制胫腓关节横向移动的结构。它还向近端延续至骨间膜。

踝关节背伸时,距骨宽大的前部旋转入踝穴内,这一韧带复合结构允许腓骨移动、旋转和向近端移位。这一动态关系使得腓骨分担了约16%的轴向应力。

### 踝关节外侧韧带复合体

踝关节外侧韧带复合体的组成有距腓前韧带、跟腓韧带和距腓后韧带。其中距腓前韧带起自外踝的前面,向前内侧走行,止于距骨颈部的外侧面,止点恰位于关节面远端。此韧带15~20mm长,6~8mm宽,2mm厚。其纤维与踝关节前方关节囊相融合。距腓前韧带是踝外侧韧带复合体中最弱的韧带,最常受损伤。

跟腓韧带是一条圆形韧带,20~25mm长,6~8mm厚。起自外踝尖前方,距腓前韧带远端,向下、向后延伸到腓骨肌腱的深面,止于跟骨外侧的上部。此韧带是关节外韧带,跨过了胫距关节与距下关节两个关节。

距腓后韧带位置较深,走行自外踝后内侧至距骨

结节外侧。距腓后韧带约3cm长,5mm宽,5~8mm厚。它是三条韧带中最强的一条。后踝间韧带是距腓后韧带上缘处的扩张部,连接到胫骨远端的后缘。距腓后韧带在踝关节背伸时受到的张力较大。此韧带损伤造成的临床问题尚不清楚。它通常不会损伤,断裂则更为罕见。

### 内侧韧带复合体

三角韧带是踝关节的内侧副韧带。它分为两部分:浅层与深层。浅层是宽大、扇形、连续走行的结构,起自内踝的前丘部。浅层三角韧带没有明显的束样结构,但是为了描述,可根据止点分为三部分。前部(距舟部分)连接于舟骨内侧,与弹簧韧带的上内侧部分纤维相混合。三角韧带中部(胫跟部分)垂直走行向下止于跟骨的载距突。三角韧带浅层的第3部分(胫距后部分)向后外侧延伸止于距骨结节的内侧。

三角韧带深层在解剖上与浅层分离,厚且短,可分为两个明显的韧带:胫距前、后深层韧带。两者都在关节内,滑膜外。前部起自前外侧丘部,止于距骨内侧,恰位于关节面边界远端。后部是整个三角韧带最强的部分,起自后丘,向下后方走行,也止于距骨内侧。

三角韧带的深、浅两层都具有对抗距骨外翻倾斜力量的作用。深层有最强的限制外翻的作用。三角韧带是限制向前移位时的次要限制结构(此时外侧韧带是主要限制结构)。

### 肌肉与肌腱

足部有内在肌群与外在肌群。内在肌的整个肌肉位于足内部。外在肌位于小腿,但其肌腱止于足,并作用于足。

#### 内在肌群

趾短伸肌是足背侧唯一的内在肌。它起于跟骨前突,在趾长伸肌外侧,止于外侧足趾的背侧腱膜。踇短伸肌是不同于趾短伸肌的另一块肌腹,止于踇趾基底。踇短伸肌的肌腹过度肥大时,可在第1跖骨间隙处见到明显的团块。趾短伸肌起到伸趾间关节的作用。

跖侧的内在肌传统上根据深度分为四个解剖层次。

第1层(最浅层)包括(从内至外)踇展肌、趾



短屈肌和小趾展肌，此外还包括肌肉外层的跖腱膜。所有此层的结构均起自跟骨，止于趾骨近端，形成足绞盘系统的束带。踇展肌腱止于踇趾内侧基底部，与第1跖趾关节囊相连。踇外翻畸形时，此肌腱止点相对于关节的位置向下方滑移，使此肌腱由一条外展肌成为踇趾的一条屈曲、旋前肌。趾短屈肌发出4条肌腱，各止于相应的2~5趾。这些肌腱走行穿过垂直间室，止于相应足趾的中节趾骨基底部。肌腱远端分束，中间有趾长屈肌腱穿过。趾短屈肌挛缩可造成近端趾间关节屈曲，从而卷动绞盘系统。小趾展肌止于第5趾跖板的外侧面。

第2层足内肌有踇长屈肌和趾长屈肌、跖方肌和4条蚓状肌。跖方肌起于两个肌腹，分别位于跟骨下面的内、外侧，连接至趾长屈肌腱外侧缘，连接处恰位于趾长屈肌分为四束肌腱处的近端。跖方肌作用类似屈2~5足趾的“助手”。踇长屈肌和趾长屈肌止于远节趾骨的基底部，起到屈曲远趾间关节的作用。蚓状肌起自分束后4条趾长屈肌腱的内侧缘。它们从跖骨横韧带的下方穿过后，止于伸趾腱帽的内侧。蚓状肌的作用是屈跖趾关节，同时伸近趾间关节和远趾间关节。

第3层足内肌有踇趾和第5趾的短内在肌。踇短屈肌起自两个头（骰骨和外侧楔骨的跖侧面，以及内侧与中间楔骨的跖侧面）。止点处分为两束不同的肌腱止于近节趾骨。小趾短屈肌起自第5跖骨的基底跖侧，止于近节趾骨。踇收肌有两个头：斜头与横头。斜头较大，起自第2、3、4跖骨基底部。其向远侧内侧走行，最终与横头相汇合。横头起自跖板和第3、4、5跖趾关节的跖骨间韧带。其走行向内侧，与斜头汇合。两个头部组成一个较短的共同肌腱，并与踇短屈肌的外侧头以及外侧（腓侧）籽骨汇合。踇展肌腱、踇短屈肌的外侧头和跖间韧带汇合后，通常被称为联合腱，这一称谓特别见于踇外翻矫形的相关文献中。

第4层（最深层）包括7块骨间肌（4块背侧，3块跖侧），还包括胫后与胫前肌腱的止点和腓骨长肌腱止点。足背双羽状骨间肌的作用是相对于足中轴线外展足趾。跖侧单羽状骨间肌起内收作用。第1背侧骨间肌止于第2趾的内侧。第2、3、4背侧骨间肌止于相应足趾的外侧。3块跖侧骨间肌止于第3、4、5足趾的内侧基底部。当背侧跖侧骨间肌挛缩时，跖趾关节屈曲，近趾间关节因背侧扩张部的作用而伸直。

## 外在肌群

外在肌群起自小腿的4个间室之一（前间室、外侧间室、后侧浅间室、后侧深间室）。前间室包括足的伸肌，分别是趾长伸肌、踇长伸肌和胫前肌，这些肌肉由腓深神经支配。胫前肌是唯一有滑膜鞘的伸肌腱。外侧间室包括腓骨长短肌，由腓浅神经支配。后侧深间室包括胫后肌、趾长屈肌和踇长屈肌。后侧浅间室包括比目鱼肌和腓肠肌。两个后侧间室的肌肉都由胫后神经支配。

**前间室。**在踝关节以上水平，前间室的肌肉和肌腱的排列由外侧向内侧为：趾长伸肌、踇长伸肌和胫前肌。胫前动脉和腓深神经位于踝关节以上水平的踇长伸肌和胫前肌肌腱之间。这些结构向远端跨过踝关节后，关系会发生改变。踇长伸肌跨越神经血管束，位于其内侧。在跨过踝关节之前，所有的前间室结构穿过伸肌上支持带的深部。这一强韧的结构紧贴在胫骨干和腓骨干的前方，避免了肌腱在承受应力时出现“弓弦样”改变。

胫前肌是主要的踝关节背伸肌，同时也是足的内翻肌。踇长伸肌止于踇趾远节趾骨的基底部背侧。它起到背伸踇趾跖趾关节和趾间关节的作用，也帮助踝关节背伸。趾长伸肌腱穿过足的下伸肌支持带后分为4条独立的肌腱，这4条肌腱通过背侧扩张部止于相应的外侧足趾的中、远节趾骨基底背侧。趾长伸肌也帮助踝关节背伸。

**外侧间室。**当从外侧入路时，腓骨长肌位于腓骨短肌的浅层，其肌腱成形处较腓骨短肌更靠近端。腓骨长肌与腓骨短肌的肌腱走行于外踝，位于腓骨上支持带的深面。在此水平，腓骨短肌位于腓骨长肌前方，并与外踝的后表面直接接触。腓骨短肌的前位使其更容易出现磨损断裂。损伤支持带可造成这些肌腱有症状的半脱位或脱位。

在足部，腓骨长肌穿过腓骨滑车下方（位于跟骨外侧隆突），然后走行于骰骨沟内（如前述）。在此处，肌腱转向内侧，止于第1跖骨基底和内侧楔骨的跖侧。有时可在腓骨长肌转向足外侧的肌腱内部见到一籽骨，称为腓籽骨（os peroneum）。腓骨长肌使足外翻，并可以跖屈踝关节，特别是跖屈第1跖骨。腓骨短肌走行于腓骨肌腱滑车的上方，止于第5跖骨基底部，是主要的足部外翻肌。