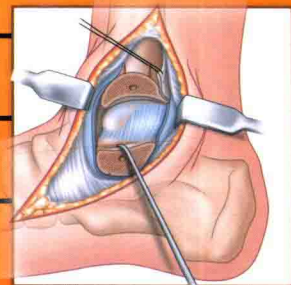
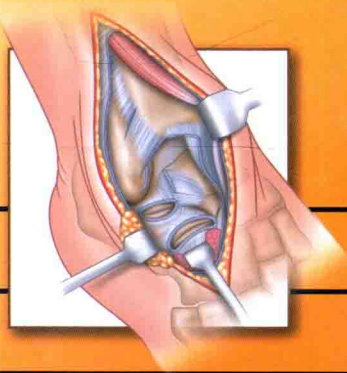
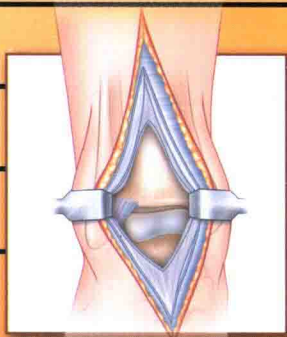
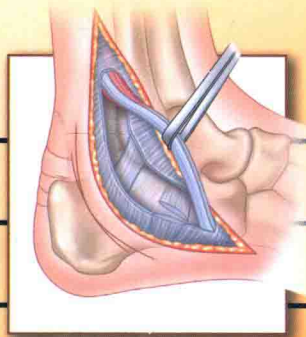
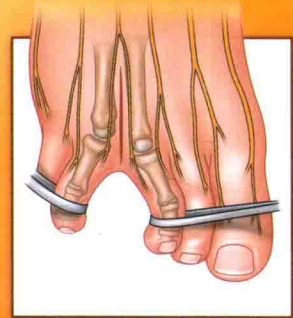


Foot and Ankle Sports Medicine

足踝运动医学

主编 〔美〕大卫·奥查克
〔美〕克里斯托弗·蒂格维尼
〔美〕约书亚·迪尼斯
〔美〕洛克·波西塔诺
主译 武 勇 龚晓峰



北京科学技术出版社

Wolters Kluwer
Health

足踝运动医学

主 编 〔美〕大卫·奥查克

〔美〕克里斯托弗·蒂格维尼

〔美〕约书亚·迪尼斯

〔美〕洛克·波西塔诺

主 译 武 勇 龚晓峰

This is a translation of the English language edition: Foot and Ankle Sports Medicine by David W. Altchek, Christopher W. DiGiovanni, Joshua S. Dines and Rock G. Positano
© 2013 by LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, a WOLTERS KLUWER business
CoPublished by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health, Inc., USA All Rights Reserved.

著作权合同登记号
图字：01-2014-7729

图书在版编目 (CIP) 数据

足踝运动医学 / (美) 奥查克 (Altchek D.W.) 等主编; 武勇, 龚晓峰主译.
—北京: 北京科学技术出版社, 2015.10
ISBN 978-7-5304-7558-4

I. ①足… II. ①奥… ②武… ③龚… III. ①足—运动性疾病—损伤—防治 ②踝关节—运动性疾病—损伤—防治 IV. ①R658.3 ②R873

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第296547号

足踝运动医学

主 编: [美] 大卫·奥查克 [美] 克里斯托弗·蒂格维尼 [美] 约书亚·迪尼斯 [美] 洛克·波西塔诺

主 译: 武 勇 龚晓峰

策划编辑: 杨 帆

责任编辑: 张青山

责任校对: 贾 荣

责任印制: 李 茗

封面设计: 晓 林

出 版 人: 曾庆宇

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街16号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部) 0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkj@bjkjpress.com

网 址: www.bkydw.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 北京捷迅佳彩印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

字 数: 700千

印 张: 24.5

版 次: 2015年10月第1版

印 次: 2015年10月第1次印刷

ISBN 978-7-5304-7558-4/R · 1870

定 价: 268.00元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

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责任。

作者名单

David W. Altchek, MD

Co-Chief, Sport Medicine and Shoulder Surgery
Attending Orthopaedic Surgeon, The Hospital for Special
Surgery

Professor of Clinical Orthopaedic Surgery, Weill
Cornell Medical College

Medical Director for the New York Mets
New York, New York

Christopher W. DiGiovanni, MD

Professor of Orthopaedic Surgery, The Warren Alpert
School of Medicine at Brown University

Director, Brown University Orthopaedic Residency
Program

Chief, Foot and Ankle Service, Department of
Orthopaedic Surgery, The Rhode Island Hospital

Director, Foot and Ankle Fellowship, Department of
Orthopaedic Surgery, The Rhode Island Hospital
Providence, Rhode Island

Joshua S. Dines, MD

Orthopedic Surgeon, Sports Medicine and Shoulder
Service, The Hospital for Special Surgery

Orthopedic Surgery Director

Joe DiMaggio Sports Medicine Foot and Ankle Center,
Hospital for Special Surgery

Assistant Professor of Orthopedic Surgery, Weill
Cornell Medical College

Team Orthopedist, LI (NY) Ducks Baseball Team

Consultant Orthopedic Surgeon, LA Dodgers Baseball
Team
New York, New York

Rock G. Positano, DPM, MSc, MPH

Director of the Non-Surgical Foot and Ankle Service,
Hospital for Special Surgery, New York, New York

Joe DiMaggio Sports Medicine Foot and Ankle Center,
Hospital for Special Surgery

Director of the Non-Surgical Foot and Ankle Service,
Department of Orthopaedics

The Warren Alpert School of Medicine at Brown
University

Providence, Rhode Island

Professor and Chairman, Department of Academic
Orthopedic Science

New York College of Podiatric Medicine, New York,
New York

译者名单

(以姓氏笔画为序)

王达成 王金辉 孙 宁
孙 旭 李卫华 武 勇
姚粤峰 晓 牧 龚晓峰
赖良鹏

第1章 足与踝的解剖	1
第2章 足的结构与功能	11
第3章 运动员足底压强检查	28
第4章 肌腱愈合的基础理论	44
第5章 足踝的物理检查	47
第6章 足踝运动损伤的影像学检查	53
第7章 足踝手术入路	68
第8章 踝关节镜	85
第9章 足踝手术的麻醉原则	92
第10章 急性踝关节不稳定	99
第11章 慢性踝关节不稳定	105
第12章 踝关节撞击	113
第13章 踝关节骨软骨损伤	127
第14章 腓骨肌腱病变	148
第15章 胫后肌腱运动损伤	158
第16章 跟腱炎与跟腱断裂	169

目录

第17章	踝关节骨折和韧带损伤	180
第18章	下胫腓联合损伤	192
第19章	精英运动员的跗跖关节损伤	202
第20章	足与踝的应力骨折	215
第21章	后足损伤	235
第22章	前足损伤	249
第23章	前足创伤	260
第24章	运动员足与腕的力学关系	271
第25章	跑步者腿痛	276
第26章	儿童及青少年运动员的足踝疾患	282
第27章	运动损伤的预防	294
第28章	足踝部神经损伤	300
第29章	足踝的康复	307
第30章	运动专用处方——足踝矫形器	317
第31章	跖筋膜损伤	332
第32章	足踝部运动相关皮肤病学	349

足与踝的解剖

本章主要集中讲解治疗足踝运动损伤过程中所涉及的一般病理解剖。

踝与后足

骨解剖

胫腓骨远端呈“脚手架”状，是踝关节重要的组成部分，外踝呈金字塔状，其尖端于后侧更突出，较内踝低1~1.5cm^[1]，外踝内侧部分自关节线以下覆盖软骨，这一结构刚好适应胫骨上的腓骨切迹。腓骨的后侧边缘作为腓骨肌腱自小腿至其足部止点的滑车，其轮廓变化较大，在一个腓骨肌腱切迹解剖研究中有82%为内凹，而剩余者为平坦或者外凸^[2]。这一解剖外形可能对于手术修复腓骨肌腱脱位与半脱位有提示作用。

胫骨远侧部分外侧较内侧更宽，前方边缘较后侧更长。外侧胫骨远端角，即胫骨与胫骨远端关节面连线的夹角正常为89°（图1.1）^[3]。胫骨远端外侧部分形

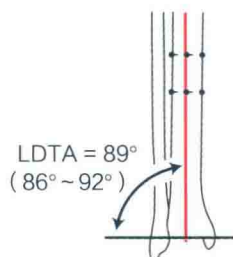


图1.1 外侧胫骨远端角，引自Paley D. Principles of deformity correction. In: Browner B, Jupiter J, Levine A, Trafton P, eds. *Skeletal Trauma*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2009:2781.

成腓骨切迹。这一切迹的前突比后突更大，在踝关节正位X线片上与腓骨重叠。内踝由前后丘组成，前丘更低。三角韧带浅层自前丘内侧缘附着。

距骨是一块复杂的骨，它由韧带固定于胫骨和腓骨远端。距骨体前宽后窄，相差约4.2mm^[1]。当固定下胫腓时，这一解剖结构必须要考虑。距骨体外侧部分延伸为外侧突，它与腓骨远端和其后跟骨形成关节。距骨的这一部分在X线片中很难看到，而且损伤后经常引起持续的疼痛。距骨的后侧部分由内侧及外侧骨突组成，其间形成踇长屈肌腱（FHL）沟，后外侧突更大，常伴有籽骨，即所谓三角骨。巨大的距骨后突或是三角骨可以引起踝后方撞击以及伤后隐秘性疼痛。踝关节损伤可以导致无症状的三角骨出现不稳定或后突骨折。行经此处的踇长屈肌腱如出现狭窄性腱鞘炎可以引起疼痛和踇长屈肌腱的刺激症状，出现类似扳击指现象。距骨颈自距骨体向跖内侧倾斜，末端距骨头与舟骨形成关节。

跟骨是足部最大的骨，它的轴指向外侧，外侧壁相对平坦，而腓骨肌结节突出，将腓骨长短肌分开。跟骨内侧部分有载距突，踇长屈肌腱自其下通过，自外侧打向内侧的过长的螺钉有可能损伤此肌腱（图1.2）。

韧带解剖

下胫腓关节由下胫腓前韧带（AITF）、下胫腓后韧带（PITF）和骨间韧带维持稳定。AITF自切迹前突止于腓骨前方。PITF胫骨起始部较宽，分为深浅两个部分。三个韧带中最粗壮以及最短的为骨间韧带，它与骨间膜相连续（图1.3）。这些损伤可以单独发生或与踝

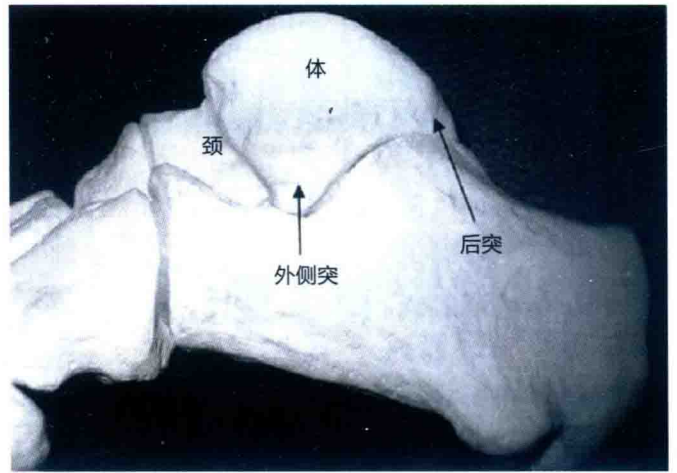
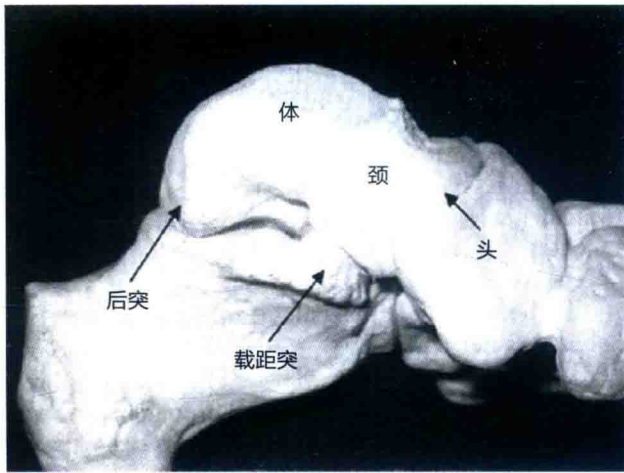


图1.2 距骨、跟骨的内侧及外侧观，引自Banerjee R, Nickisch F, Easley ME, et al. Foot injuries. In: Browner B, et al., eds. *Skeletal Trauma*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2009:2588.

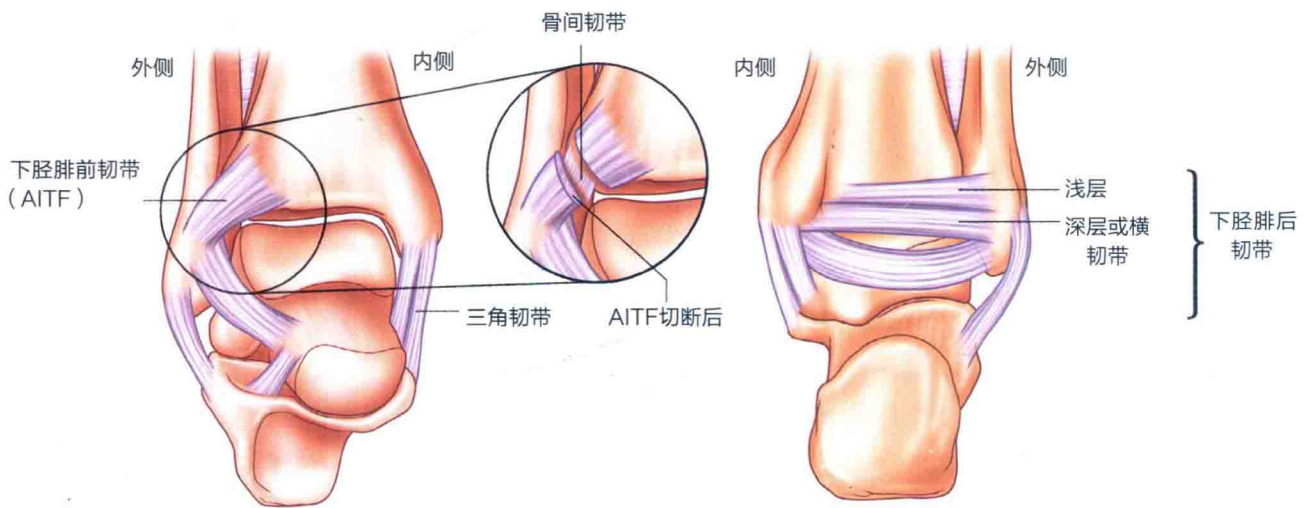


图1.3 骨间韧带复合体，引自Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:1472.

关节骨折及三角韧带复合体损伤同时发生。

距骨与跟骨被距腓前韧带 (ATFL)、跟腓韧带 (CFL) 和距腓后韧带 (PTFL) 锚定于胫腓骨远端。ATFL呈扁平状，分为上下两个部分。此韧带自腓骨向距骨体外侧呈75°角倾斜^[4]。CFL是三组韧带中唯一跨越距下关节的韧带，自外踝下方略向后至腓骨肌结节上方。CFL走行于腓骨肌腱的深层，试图解剖重建CFL的手术均需稳定和保护腓骨肌腱。PTFL自腓骨远端后方向距骨后方延伸，刚好止于后外侧突前方 (图1.4)。

三角韧带复合体被胫前肌腱、胫后肌腱及趾长屈肌腱覆盖。三角韧带浅层包含三部分，起自内踝前丘，

止于距骨颈部及舟骨。此韧带的一部分参与跟舟韧带，即弹簧韧带^[5]。三角韧带深层起自表层后方，分为前后两个部分，是复合体中最坚韧的部分。韧带起自前丘后方表面，止于距骨关节面下方以及后内侧结节 (图1.5)。三角韧带不稳定常见于合并外侧韧带损伤、骨折或内踝手术入路损伤。长期后足外翻或慢性外侧不稳定者应警惕慢性三角韧带不稳定。

肌肉解剖

踝关节前方有胫前肌、踇长伸肌、趾长伸肌和第三腓骨肌跨越。胫前肌腱走行于伸肌支持带下方，止

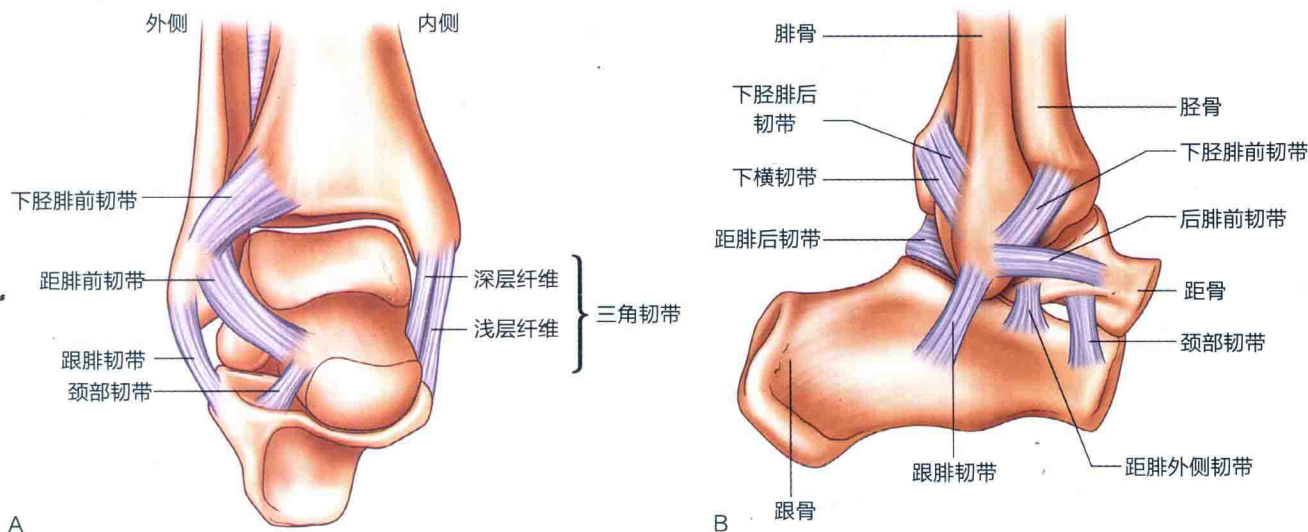


图1.4 踝外侧韧带复合体, 引自Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:1452.

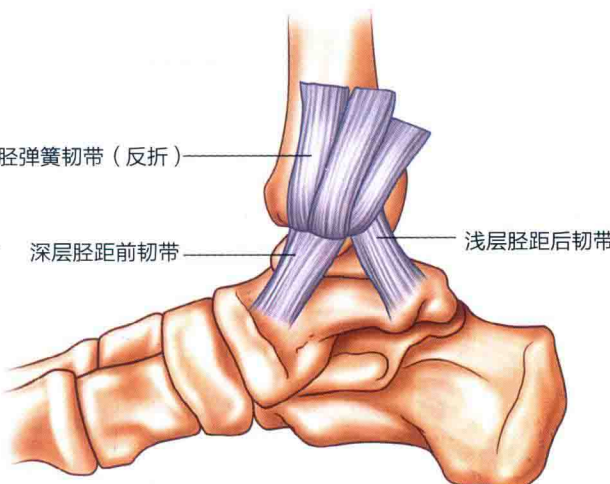
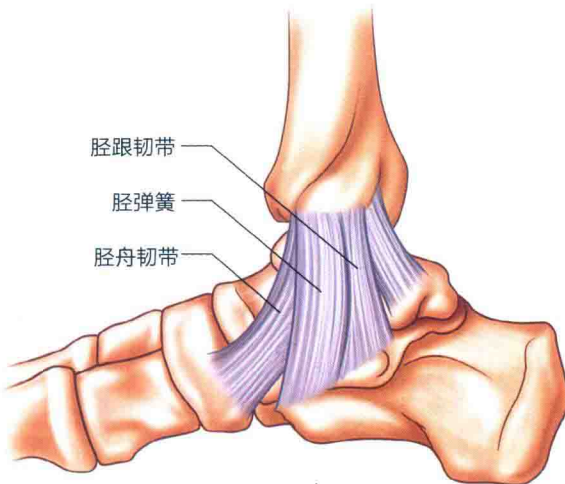
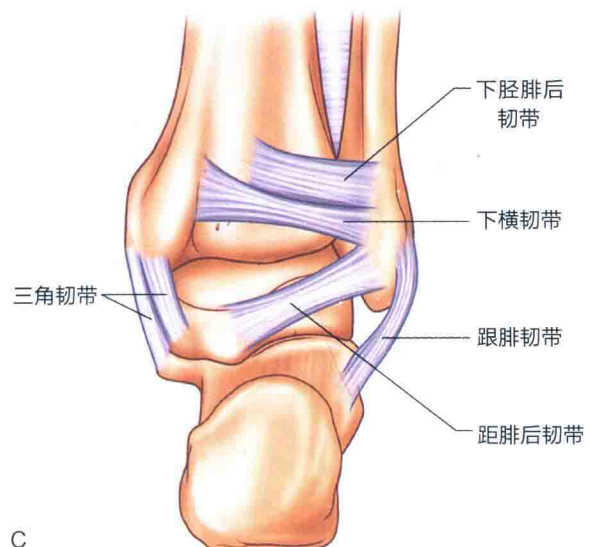


图1.5 内侧韧带复合体浅层及深层, 引自Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:1486.

于内侧楔骨和第一跖骨基底。腓长伸肌腱位于胫前肌腱深层外侧，延伸至第一跖骨远节。趾长伸肌腱在伸肌上支持带近侧分开，经过伸肌下支持带分到各趾^[6]。第三腓骨肌在90%人群中存在，在所有胫骨前方肌腱的最外侧，止于第五跖骨基底表面^[6]。

足踝的外侧部分包含有腓骨肌腱和趾短伸肌肌腹，腓骨短肌位于外踝后侧，跟腓韧带的表面，自腓骨肌结节上走行，止于第五跖骨基底。腓骨长肌腱在腓骨远端水平走行于腓骨短肌后方，向远侧于腓骨肌结节下方走行，紧靠骰骨并在此转向内侧止于第一跖骨基底。腓骨上支持带是一踝后结构，保持腓骨与这些肌腱的正常关系。这一结构损伤可以导致腓骨肌腱半脱位，在慢性外踝疼痛以及跟骨骨折伴有腓骨肌腱移位的患者应到怀疑这一问题（图1.6）。

踝关节内侧面有屈肌腱走行，胫后肌腱、腓长屈肌腱和趾长屈肌腱于距骨内侧面分别在各自的纤维骨性腱鞘内走行。胫后肌腱直接贴于内踝后侧，这一特点使其在处理内踝的操作时容易被损伤。因此，在进行内踝骨折经皮固定时需要考虑胫后肌腱的位置。腓长屈肌腱是三组肌腱最偏后方的，走行于距骨后内侧突

和后外侧突形成的沟内，向下位于载距突的下方。这一纤维骨通道内同时包含有胫神经和胫后动脉，如果有一解剖变异出现，即副比目鱼肌填充踝管，可造成胫神经受压。

跟腱是后足最大的腱性结构，在跟骨上有宽大的止点。它的后方由相对较厚的腱周组织鞘覆盖。该鞘与其下的腓长屈肌腹相延续。腱周组织对于肌腱顺滑活动很重要。在行跟腱手术时，通过松解腓长屈肌，可以方便修复腱周组织。跟腱止点呈新月形，在内侧拥有更多的腱性组织，这或许与趾肌腱止于内侧有关^[7]。在跟腱止点上方、跟骨后方及跟腱前方有一滑囊。

神经血管解剖

胫后、胫前和腓动脉供应足部血运。胫前动脉大致走行于内外踝之间，在踝上水平，胫前动脉位于腓长伸肌腱和胫前肌腱之间。腓长伸肌腱在踝穴水平跨越胫前动脉，此时血管位于腓长伸肌腱和趾长伸肌腱之间，此后该动脉称为足背动脉。胫后动脉位于腓长屈肌腱和趾长屈肌腱之间，当其进足跖侧便分为跖内侧动脉和跖外侧动脉。

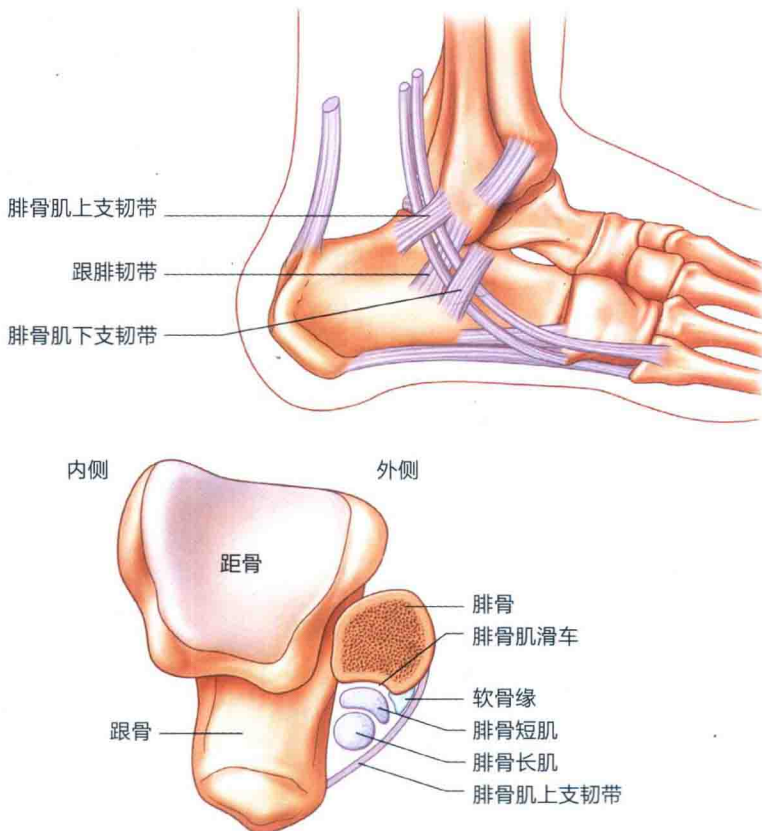


图1.6 腓骨肌腱长侧及冠状位示意图，引自 Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:1501.

有五根主要神经经过踝关节。胫神经与腓深神经位于深筋膜深层。腓浅神经、腓肠神经和隐神经位于皮下层。隐神经是股神经的终末支，在内踝前方与大隐静脉伴行。腓浅神经于踝前外侧走行，支配足背皮肤，分为背内侧和中间背侧皮神经，在踝关节镜入口处易被伤及（图1.7）。通常，腓浅神经于踝上4~5cm处自小腿筋膜穿出，由于显著性变异很大，在外科手术时易被伤及。25%~30%的患者，背内侧及中间背侧皮神经分别自不同筋膜处穿出，常出自外侧间室，一支或更多神经支也会由前间室发出。中间支有时在肌间隔内，甚至跨越腓骨。了解这些变异可以避免腓骨外侧入路时发生的医源性损伤。腓肠神经在外踝后方伴随小隐静脉，它固定位于外踝尖端上方7~10cm的跟腱外侧，向远侧走行于腓骨肌腱鞘下方。其分支于更远端通常跨越肌腱表面。腓深神经与足背动脉伴行，而胫神经恰位于胫后动脉后侧，并分为跖内侧及跖外侧神经以及跟骨支。胫神经常于内踝近侧（有时甚至在内踝上14cm处）分支，另外多支跟骨支可以自跖内侧或跖外侧神经分出。

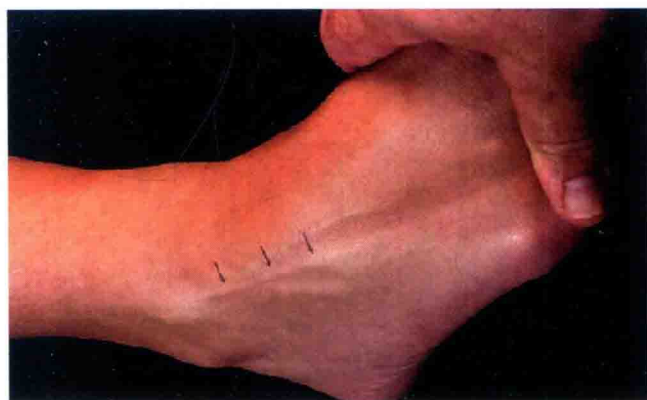


图1.7 中间背侧皮神经有时可在踝前方可见，引自 de Leeuw PA, Golanó P, Sierevelt IN, et al. The course of the superficial peroneal nerve (arrows) in relation to the ankle position: anatomical study with ankle arthroscopic implications. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* May 2010;18(5):612-617.

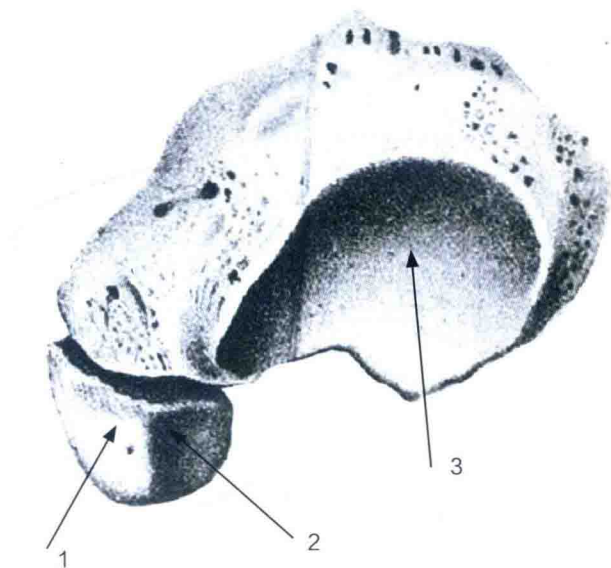


图1.8 附舟骨。1、2指向附舟骨表面，3指向舟骨体，引自 Sarrafian S, Kelikian A. Osteology. In: A. Kelikian, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2011:102. From Pfitzner W. Beiträge zur Kenntnis des Menschlichen Extremitätenskelets: VI. Die Variationen in Aufbau des Fuss skelets. In: Schwalbe, ed. *Morphologische Arbeiten*. Jena: Gustav Fischer; 1896:245-527.

中足

骨解剖

足部由骰骨和舟骨开始变为足，骰骨自跟骨到第四、五跖骨基底，组成外侧柱的基础，有时可以与舟骨构成关节。腓骨长肌腱沿骰骨外侧面转到第一跖骨基底。此处骨损伤应考虑到Lisfranc损伤的可能。舟骨同时与距骨头和3个楔骨构成关节。舟骨内侧部分为胫后肌腱的锚定点。舟骨结节外形和大小变异较大，有时甚至完全中断形成附舟骨，其损伤后可以出现持续的足内侧疼痛和肿胀（图1.8）。三枚楔骨构成足横弓，中间楔骨最小，向远端延伸最短，允许第二跖骨基底嵌入内外楔骨之间（图1.9）。怀疑存在中足韧带损伤时需要在负重位片上仔细评估跖骨基底与楔骨和骰骨的解剖对线。

韧带解剖

一个主要的中足韧带结构是跟骰韧带，即弹簧韧

带。这一韧带包含强大的上内侧韧带和下方部分^[8]。另一个较大的中足韧带复合体为跟骰韧带，它起自跟骨前突，止于骰骨背侧。第三个大的韧带复合体是著

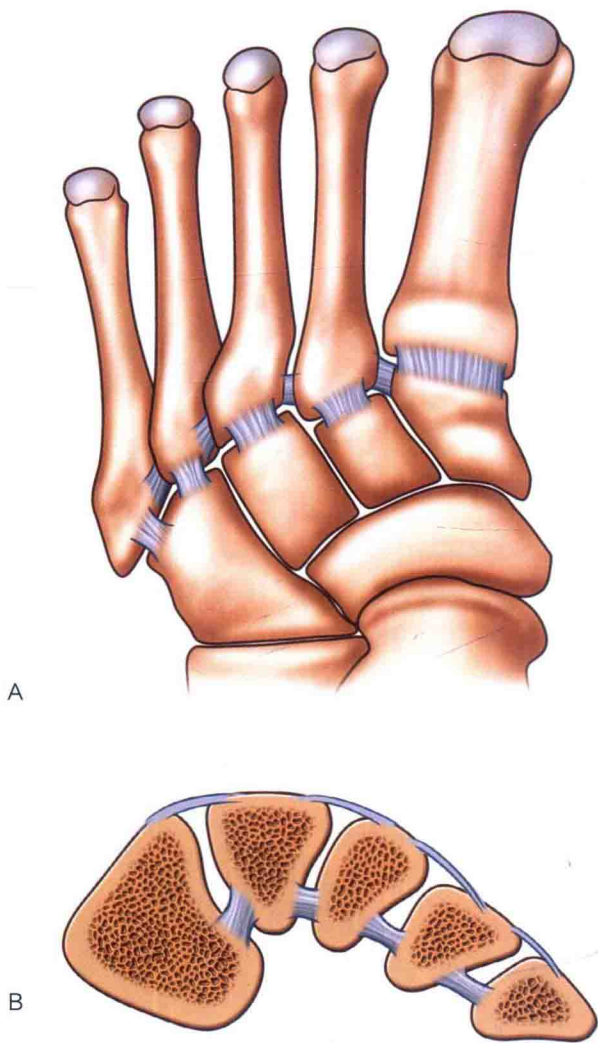


图1.9 跖跗关节在前后位 (A) 及冠状位 (B) 上的结构, 引自Sayeed SA, Khan FA, Turner NS 3rd, et al. Midfoot arthritis. *Am J Orthop* 2008;37(5):251-256.

名的Lisfranc复合体, 它包括五个跖骨基底和它们与骰骨和楔骨相应的各自关节。关节的稳定性来自强大的韧带附着及构成这些关节的骨性结构。韧带解剖可以分为跖侧、背侧和骨间三部分^[9]。跖骨间韧带是最为强大的稳定结构, 往往其背侧部分最为薄弱^[10]。在冠状面, Lisfranc关节拥有罗马弓结构, 其顶部位于第二跖骨。这一特殊的跖骨拥有一嵌入周围楔骨的基底, 可增加其总体稳定性。然而第一、二跖骨基底间缺乏韧带, 代之以第二跖骨基底和内侧楔骨间斜向韧带, 这一区域由于此生物力学结构, 在前足扭转和纵向应力时易受损伤。

肌肉解剖

在足背外侧面是伸趾短肌肌腹起点, 这一肌腱走行于伸趾长肌腱外侧, 止于近节趾骨。其余背侧肌腱走行于伸肌下支持带下方, 朝向其位于中前足的止点。胫前肌腱止点宽, 止于舟骨内侧楔骨和第一跖骨基底。踇长伸肌腱走行至第一足趾远节。腓骨长肌腱在骰骨外侧边缘转折朝向第一跖骨基底。肌腱在这一区域常伴有腓骨肌籽骨, 20%会出现完全骨化(图1.10)^[1]。腓骨肌籽骨与骰骨形成的关节是足外侧疼痛的常见原因。

在中足, 屈肌腱进入横弓。胫后肌腱止于舟骨结节, 但止点也可向远端推移。趾长屈肌腱位于胫后肌腱鞘下方独立的腱鞘内。趾长屈肌腱远侧可见踇长屈肌腱。跖内侧神经就在这些解剖结构的下方。在趾长屈肌腱上方的入路可以有效避免跖内侧神经和更下方静脉丛的损伤。踇长屈肌腱和趾长屈肌腱在Henry结处交叉, 并有不同的变异。但一定有一束踇长屈肌腱与第二趾趾长屈肌腱相连。当取趾长屈肌腱用于局部肌腱移位时, 可以明显避免腱固定术。在中足, 不同肌肉于跟骨跖侧起源, 并与非固有屈肌相互作用。这些肌肉中最表浅的是趾短屈肌, 其深层是内侧的踇外展肌和外侧的小趾展肌, 跖方肌位于更深层。踇收肌斜头起于纵弓, 于楔骨附着并向远侧止于外侧籽骨(图1.11, 1.12)。

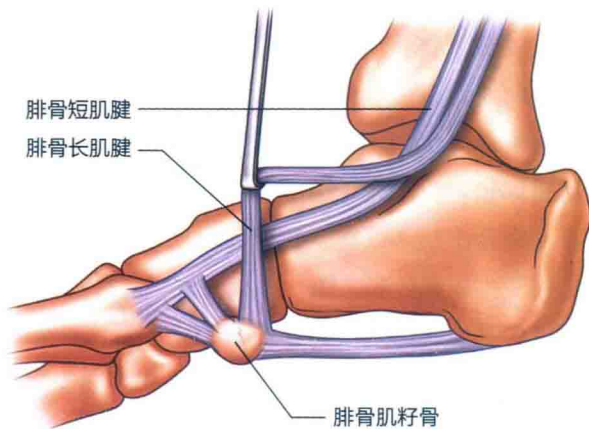


图1.10 腓骨肌籽骨的解剖, 引自Coughlin M. Sesamoids and accessory bones of the foot. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:572.

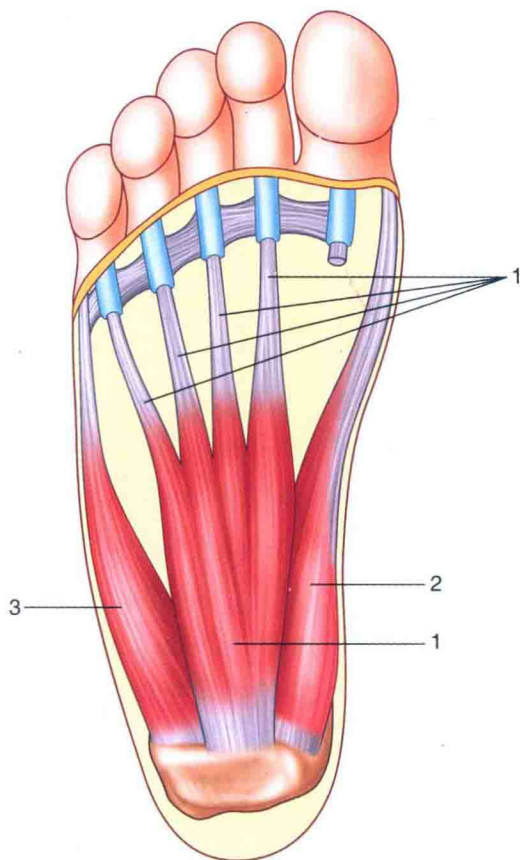


图1.11 趾短屈肌。1. 趾短屈肌；2. 踇外展肌；3. 小趾展肌；引自Sarrafiian S, Kelikian A. Myology. In: A. Kelikian, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2011:257.

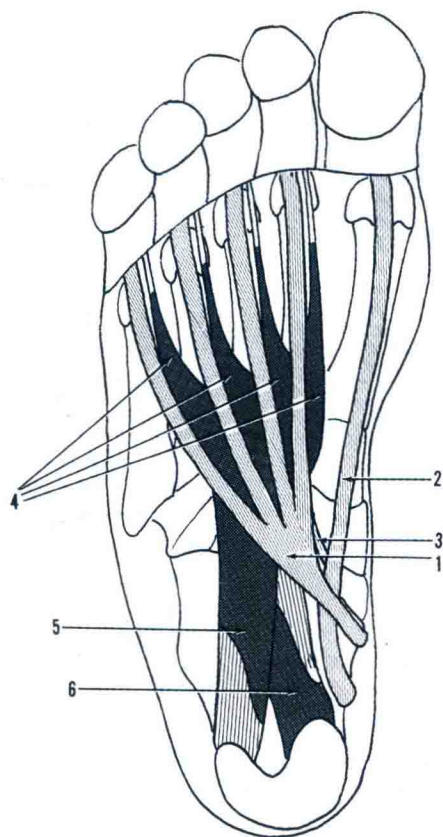


图1.12 趾长屈肌及踇屈肌腱。1. 趾长屈肌腱；2. 踇长屈肌腱；3. Henry结；4. 蚓状肌；5. 跖方肌外侧头；6. 跖方肌内侧头；引自Sarrafiian S, Kelikian A. Myology. In: A. Kelikian, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, topographic, functional*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2011:249.

神经与血管解剖

足背动脉走行于一、二跖骨间隙，并分支向下至跖侧成为第一跖间动脉。胫后动脉在邻近载距突区域分叉，分为较大的跖外侧动脉和较小的跖内侧动脉。这两个跖侧支形成跖深动脉弓之后发出各足趾动脉。胫神经在跗骨管内发出跖内外侧神经及跟骨支。这一区域位于内踝后方，屈肌支持带包绕神经血管及足趾屈肌腱。跖内侧神经是最大分支，邻近跖内侧动脉。在第一跖骨基底附近，跖内侧神经发出内侧三趾神经。跖外侧神经发出小趾外展肌支配支，恰位于跖筋膜在跟骨的外侧部分起点的远端（图1.13）。这一神经受压，可以引起跖筋膜起点远侧的疼痛，这在那些慢性足跟痛的患者需要仔细评估。这一支发出最外侧两足趾的趾总神经以及变异性较大的第三趾神经，这可以解释第三、四趾间隙易发生有症状神经瘤的原因。

前足

骨解剖

跖骨基底在跖跗关节处形成足弓，其顶点位于第二跖骨基底，它轻微陷进内、外侧楔骨之间。第二跖骨往往是最长的，其后是第一或第三跖骨。第五跖骨基底包含大小差异较大的茎突，为腓骨短肌腱的止点。第一跖骨头拥有跖侧沟，与籽骨构成关节。其余跖骨头也有向跖侧的延伸，外侧较内侧向跖侧延伸更多，常为胼胝疼痛的原因。第一序列包含两节足趾，远节足趾为踇长屈肌腱和踇长伸肌腱的终末止点。其余四趾各包含三节足趾，近中节趾骨为趾短屈肌、骨间肌和蚓状肌止点。

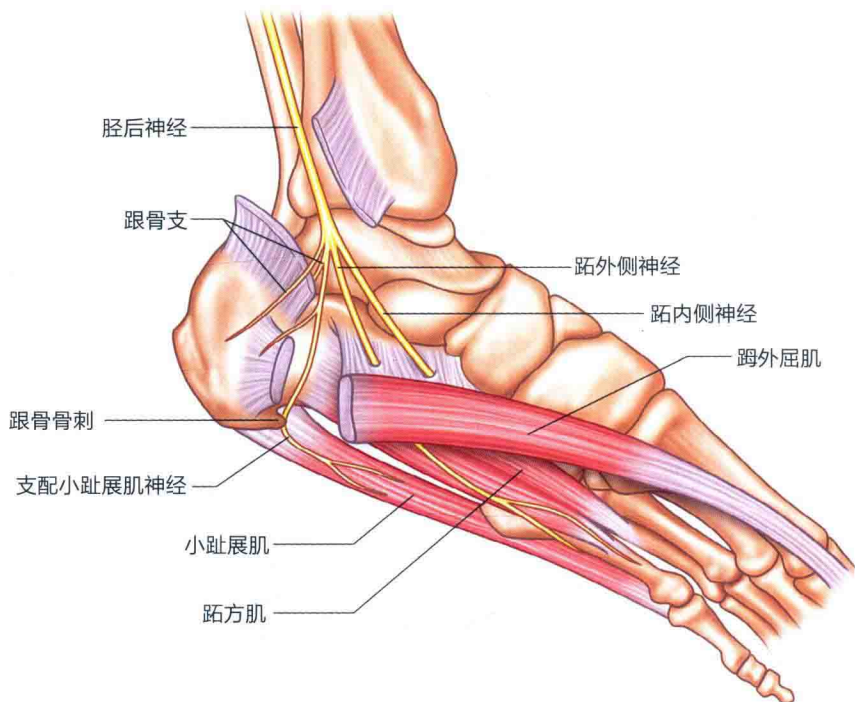


图1.13 胫后神经, 引自Baxter DE, Thigpen CM. Heel pain - operative results. *Foot Ankle*. 1984;5(1):16-25.

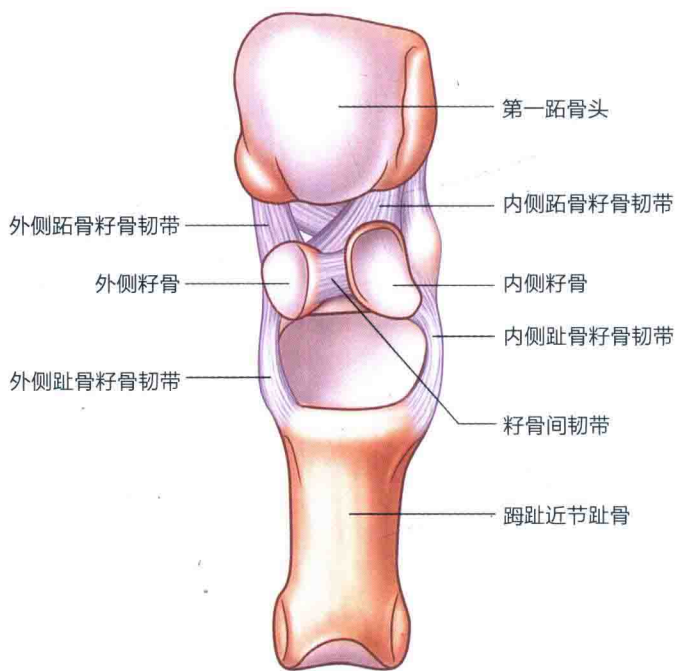


图1.14 第一跖趾关节跖板复合体, 引自Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:1531.

韧带解剖

稳定跖趾关节的韧带分为侧副韧带和悬吊韧带, 其外侧部分强于内侧。第一跖趾关节跖板是多重韧带的增厚汇合, 包括两个跖趾籽骨 (图1.14)。这一复合体在近节趾骨的附着强于跖骨头的附着。跖板在跖短屈肌腱融入近节足趾时形成供跖长屈肌腱通过的沟。存在跖板不稳定损伤时应评估是否存在跖长屈肌腱撕裂。

肌肉解剖

胫前肌腱止于第一跖骨基底和内侧楔骨, 有时止点分成两部分。第一跖骨基底的跖侧也是腓骨长肌腱止点。在背侧, 跖长屈肌腱自踝至跖趾远节趾骨止点时增粗。在第一跖趾关节水平, 有一腱膜沿其行经路线固定这一肌腱。这一束组织融入包绕关节的增厚关节囊。

趾长伸肌腱向各足趾远节走行，趾短伸肌腱在跖跗关节水平于其外侧平行走行。在中节趾骨，这些肌腱形成三叉形结构，中央止于远节足趾，两侧腱滑提供蚓状肌止点（图1.15）。

趾长屈肌腱在Henry结与跖长屈肌腱交叉后便分为四支独立肌腱。这四支肌腱提供蚓状肌的起点以及跖方肌的止点。起于跟骨跖内侧的趾短屈肌，在深部长肌腱的浅层发出四支肌腱。浅层肌腱于近节趾骨处分叉以便于深部长肌腱通过，并止于远节趾骨基底。短屈肌腱在中节趾骨上扇形分开。四组骨间背侧肌和三组跖侧骨间肌以及四组蚓状肌组成足趾内在肌。背侧和跖侧骨间肌占据跖骨间隙，在近节趾骨附着于伸肌支持复合体。这些肌肉经背侧到深跖骨间韧带。蚓状肌腱位于深跖骨间韧带跖侧，止于伸肌腱帽并辅助组成侧面的伸肌腱滑（图1.15）。

与趾短屈肌腱一样，跖短屈肌腱发出两个头，内侧头大于外侧头^[6]。每一个头于跖趾关节近侧包含一枚籽骨。这些头于近节趾骨基底终止于跖板复合体。跖收肌也由两组肌肉头组成。斜头止于外侧籽骨，而横头同时止于外侧籽骨和近节趾骨基底外侧。跖外展肌起于跟骨跖内侧面，止于内侧籽骨及近节趾骨内侧（图1.16）。进行跖外翻手术松解外侧结构时，了解这一解剖很重要，活动籽骨复合体需要同时松解外侧籽骨跖收肌止点和横行跖骨间韧带。

神经与血管解剖

四支跖骨跖侧动脉在跖跗关节水平由跖侧深动脉弓发出。进一步发出足趾跖侧动脉供应大部分足趾血运。足背动脉发出的弓形动脉，分出相应的足趾背侧动脉。第一跖背侧动脉是足背动脉终末支，供应第一、二足趾血运。跖内侧神经在第一跖骨水平分为内外侧两支。内侧支终止为跖趾内侧皮神经，外侧支发出内侧三趾趾总神经，分支在横行跖骨韧带下方直达远节足趾。跖外侧神经发出分支支配第四、五足趾，并发出变异较大的第三足趾支。

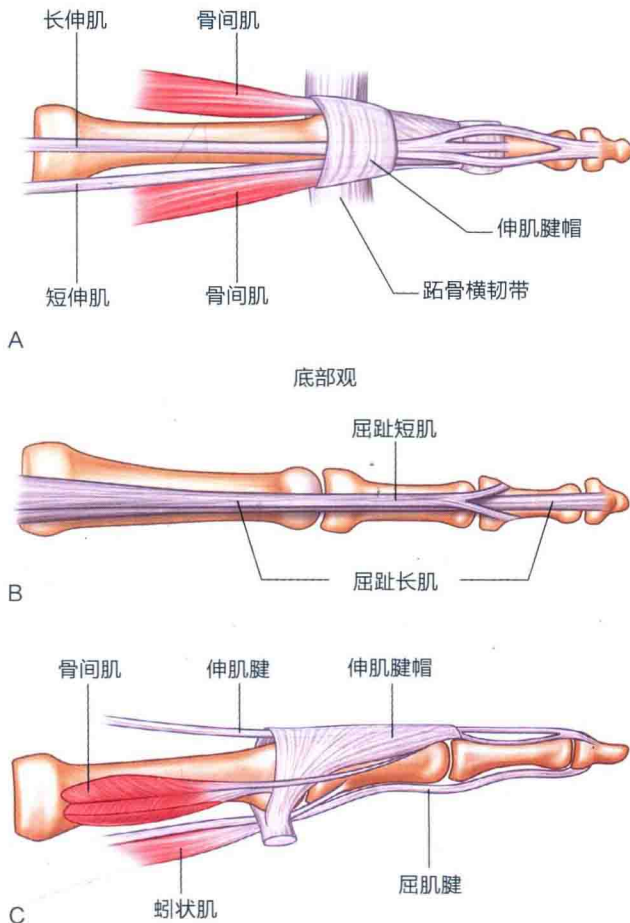


图1.15 屈肌与伸肌腱止点解剖。A. 背侧观，B. 跖侧观；C. 外侧观；引自Coughlin M. Lesser toe deformities. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:370-371.

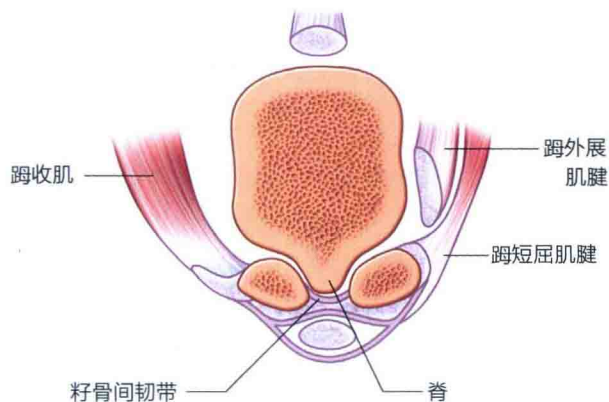


图1.16 籽骨复合体于第一跖骨头处横截面，引自Coughlin M. Sesamoids and accessory bones of the foot. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, eds. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2007:533.

参考文献

1. Sarrafian S, Kelikian A. Osteology. In: Kelikian A, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins, 2011:14–119.
2. Edwards M. The relation of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboideum. *Am J Anat*, 1927, 42:213–252.
3. Paley D. Principles of deformity correction. In: Browner B, Jupiter J, Levine A, et al. *Skeletal Trauma*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders, 2009:2779–2842.
4. Lassiter TE Jr, Malone TR, Garrett WE Jr. Injury to the lateral ligaments of the ankle. *OrthoClin North Am*, 1989, 20:629–640.
5. Clanton T, McGarvey W. Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle. In: Coughlin M, Mann R, Satzman C, et al. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby, 2007:1425–1563.
6. Sarrafian S, Kelikian A. Myology. In: Kelikian A, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins, 2011:223–291.
7. Lohrer H, Arentz S, Nauck T, et al. The Achilles tendon insertion is crescent shaped: An in vitro anatomic investigation. *Clin Orthop relat Res*, 2008, 466:2230–2237.
8. Taniguchi A, Tanaka Y, Takakura Y, et al. Anatomy of the spring ligament. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85-A (11) :2174–2178.
9. Sarrafian S. Syndesmology. In: Sarrafian S, ed. *Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. Philadelphia, PA: Lippincott Company, 1993:159–217.
10. Desmond EA, Chou LB. Current concepts review: Lisfranc injuries. *Foot Ankle Int* 2006, 27:653–660.