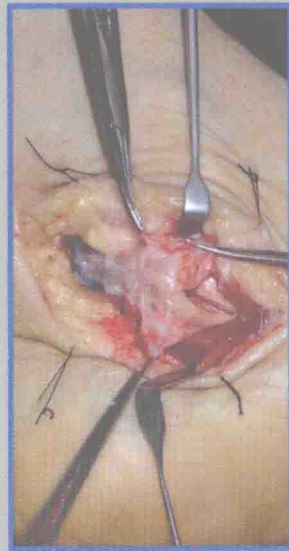


主编 魏宝富 张建中 徐向阳 王增涛



足踝手术解剖图谱

SURGICAL ANATOMY ATLAS
OF FOOT & ANKLE



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

足踝手术解剖图谱

Surgical Anatomy Atlas of Foot & Ankle

主 编 魏宝富 张建中 徐向阳 王增涛

 人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

足踝手术解剖图谱 / 魏宝富等主编. — 北京: 人民军医出版社, 2015.6

ISBN 978-7-5091-8474-5

I. ①足… II. ①魏… III. ①足-外科手术-图谱 ②踝关节-外科手术-图谱 IV. ① R658.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 120807 号

策划编辑: 黄建松 文字编辑: 王丹 刘新瑞 责任审读: 杜云祥

出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8057

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 北京米开朗优威印刷有限公司 装订: 胜宏达印装有限公司

开本: 889mm×1194mm 1/16

印张: 19 字数: 296千字

版、印次: 2015年6月第1版第1次印刷

印数: 0001-2500

定价: 168.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

编委会名单

(以姓氏汉语拼音为序)

- | | |
|-----|-----------------|
| 边海林 | 临沂市人民医院 |
| 程天庆 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 代守平 | 临沂市人民医院 |
| 伏传升 | 临沂市人民医院 |
| 官士兵 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 黄若昆 | 武汉普爱医院 |
| 贾照强 | 临沂市人民医院 |
| 姜晓锐 | 烟台毓璜顶医院 |
| 金 丹 | 南方医科大学南方医院 |
| 李淑媛 | 首都医科大学附属北京同仁医院 |
| 刘培亭 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 刘志波 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 鹿 军 | 西安市红十字会医院 |
| 裴红见 | 临沂市人民医院 |
| 荣 凯 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 施忠民 | 上海交通大学附属第六人民医院 |
| 孙贵新 | 上海东方医院 |
| 孙永建 | 南方医科大学第五附属医院 |
| 唐康来 | 第三军医大学西南医院 |
| 王德华 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 王晓辉 | 临沂市沂水中心医院 |
| 王增涛 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 魏宝富 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 魏芳远 | 首都医科大学附属北京同仁医院 |
| 吴 刚 | 首都医科大学附属北京同仁医院 |
| 徐海林 | 北京大学人民医院 |
| 徐向阳 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 薛存银 | 临沂市人民医院 |
| 杨崇林 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 张建中 | 首都医科大学附属北京同仁医院 |
| 赵 雁 | 山东大学附属山东省立医院 |
| 赵遵杭 | 山东省医学高等专科学校 |
| 钟国栋 | 山东省菏泽博爱医院 |
| 朱小雷 | 山东大学附属山东省立医院 |

内容提要

《足踝手术解剖图谱》紧紧围绕临床需要，结合国内外足踝外科的最新进展，以实体解剖为依据，全面介绍了足踝部骨骼、关节、韧带、肌肉肌腱、神经和血管等结构。骨骼部分介绍了胫腓骨远端及足踝部骨骼的解剖特征和临床意义；关节部分详细介绍了踝穴及下胫腓联合、跟距关节、跗横关节、跖跗关节等；对 Lisfranc 韧带、Henry 结节、跟腱滑囊、跖腱膜、胫后肌腱止点、跟舟足底韧带、三角韧带、外侧副韧带、分歧韧带等与临床密切相关的结构均进行了详尽的描述。术中详细描述了支配足踝部的腓浅神经、腓深神经、腓肠神经、隐神经和胫神经解剖和支配范围，阐述了神经卡压的部位和临床表现、足踝部神经阻滞的部位和要点。重点描述了踇外翻畸形，平足症，跗骨联合、跟骨、跟腱、三角韧带损伤，跗管综合征，跖间神经瘤等相关疾病的病理解剖和手术解剖，并针对不同术式的解剖入路及手术要点做了详尽介绍。足踝部断层解剖从水平位、矢状位、冠状位描述了足踝部解剖结构，影像解剖介绍了足踝部正常 X 线表现、常用的摄片体位及临床意义、常见副骨及足踝部常见疾病的 X 线测量。本书从临床需求出发，以常见疾病为主线，由浅入深，图片精美实用，文字简洁明了，可作为骨科医师及进修医师、研究生，尤其是足踝外科专科医师的学习用书。

序



“手足情深，情同手足”，喻指兄弟间血肉相连的情分。但是，囿于历史的原因，当年兄长辈的“手外科学”曾一枝独秀；随着科学技术发展，全国性学术组织（中华医学会手外科分会）、全国性学术园地（《中华手外科杂志》）相继成立，大批学术团队（手外科医院和手外科专科）如雨后春笋般涌现。小弟弟沾了兄长辈的一点光，逐步出现“手足外科中心”“手足外科医院”。“足外科学”“足踝外科”作为独立的专业开始破土萌芽，经过几代人的共同努力，足踝外科专业有了长足的发展，各地足踝专科中心相继成立。“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”，在手外科辉煌灿烂之后，足踝外科艰辛地攀爬一定的高度，欣喜地体验到“不知转入此中来”的乐趣。目前的事实，让我们见到了高寒地域中迟开的《足踝手术解剖图谱》这朵奇葩。正是“梅先菊后何须较，好似人生各有时”；这也符合“一般根在土，各自等时来”的自然规律。

魏宝富主任所带领的创作团队技术力量雄厚、临床经验丰富；张建中、徐向阳两位教授为我国足踝外科的先行者，多次到国外学术交流，紧跟国际足踝前沿；王增涛教授临床显微解剖研究登峰造极，标本灌注及解剖摄影技术举世无双，所出版的《显微外科临床解剖学图谱》极大地促进了皮瓣移植技术的普及与推广。创作团队依据学习足踝外科的心路历程，结合国内外足踝外科的现状，决定编写一本详细的足踝部手术解剖图谱。“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，“聚沙成塔、集腋成裘”，经过大量标本的解剖，对足踝部解剖结构有了全新认识和理解，大量精美的照片逐一展现了足踝部精细的解剖结构。

按照众所关注的“转化医学理念”，基础研究必须转化为临床应用效益的要求，编写组成员根据大量临床资料，有针对性地收集和筛选了解剖标本内容。《足踝手术解剖图谱》编写工作，经过两年多的努力，已经顺利完成。我相信，该专著的出版必将对我国的足踝外科的发展给予有力的推动。作为临床应用解剖学术园地里的一名老园丁，欣喜地看到了这个园地里，又绽开了一朵光彩夺目的奇葩，高兴之时，欣为之序。

中国工程院资深院士
南方医科大学教授

鍾世鎮

前 言



足踝部精巧的三维立体结构，给人以无限的力量，承载着人类历史的进步，成为人类进化的重要标志。然而，与之伴行的足踝疾病同时也深深困扰着人们。随着人们健康需求的日益增长，足踝疾病越来越受到关注，并得到迅猛发展，各类学术会议、学术交流接连不断，极大地促进了我国足踝外科事业的发展。除北京、上海等大型医院成立足踝外科医学中心外，全国很多地区也相继成立了足踝专科，越来越多的骨科医生开始专业从事足踝外科。

非常有幸，我较早就在北京同仁医院张建中教授、上海瑞金医院徐向阳教授处学习。深入涉足足踝外科领域后发现，足踝部疾病的诊治并不像大师们讲的那么简单，一种疾病可有多种病因，同样面临多种治疗方法的选择，一些手术容易出现多种并发症，就是简单的足踝部创伤的治疗理念和以前大不相同。逐渐认识到：足踝部疾病的发生、发展有其独特解剖基础和生物力学机制；只有深刻理解足踝三维立体结构，才能准确把握足踝部疾病的病理过程；只有准确掌握足踝部精细解剖，才能精确进行手术治疗。询问病史、详尽查体、辅助检查、确定诊断、制定治疗方案等是足踝外科医师常用的工作流程，每一步均离不开足踝部解剖。因此，有了编撰足踝解剖一书的冲动。

在张建中教授、徐向阳教授的帮助和直接参与下，本书得以成稿。该书完全从临床医师的需求出发，紧紧围绕足踝手术这一主线，以尸体解剖为基础，从不同的视角、以精美的图片逐步展现了足踝部骨骼、关节、韧带、肌肉肌腱、血管、神经等精细解剖结构，同时结合临床对跗外翻、平足症、跗骨联合、跟骨、跟腱、跗管综合征、三角韧带损伤等疾病病理解剖及相关手术操作进行了深入阐述。此外，我们还专门列出了足踝部断层解剖和影像解剖两部分，希望有助于加深临床医师对足踝部三维立体解剖的理解，提高CT、MRI阅片水平。

足踝部力学之深奥，结构之精巧，可谓巧夺天工。由于本人能力和水平有限，如有不足或谬误之处，恳请广大读者提出宝贵意见，以便日后进一步完善。在此付梓之际，特别感谢山东省立医院手足外科和临沂市人民医院足踝外科全体医护人员，尤其是王增涛教授，他在本书解剖标本制作、摄影、图片处理等方面给予了很多帮助和指导，同时他执着、完美、精益求精的职业精神激发并促使着我不断完善和提高。此外，本书编写中裴国献教授、丁自海教授、薛良华教授、王正义教授也给予很多鼓励和指导，在此一并感谢。

山东大学附属山东省立医院

李向东

第 1 部分 足踝部表面解剖 /1

- 1-1 足踝表面解剖 /2
- 1-2 踇趾趾甲 /5
- 1-3 足踝部运动 /6

第 2 部分 小腿及足踝部骨骼 /11

- 2-1 胫腓骨 /12
- 2-2 足部骨骼 /23
- 2-3 距骨 /26
- 2-4 跟骨 /32
- 2-5 足舟骨 /39
- 2-6 骰骨 /44
- 2-7 楔骨 /48
- 2-8 内侧柱——踇趾跖趾骨 /56
- 2-9 中间柱——2-3 跖趾骨 /60
- 2-10 外侧柱——4-5 跖趾骨 /64

第 3 部分 足踝部关节 /67

- 3-1 胫腓骨间连接 /68
- 3-2 踝关节 /74
- 3-3 跟距及距跟舟关节 /83
- 3-4 跟骰关节 /89
- 3-5 跗横关节 /91
- 3-6 中足跗骨间关节 /94
- 3-7 跖跗关节 /98
- 3-8 跖骨间关节 /105
- 3-9 踇趾关节 /107
- 3-10 足趾关节 /111

第 4 部分 足踝部韧带 /117

- 4-1 三角韧带 /118
- 4-2 踝关节外侧副韧带 /123
- 4-3 下胫腓联合及踝间后韧带 /125

- 4-4 距下关节周围韧带 /127
- 4-5 足背侧韧带 /129
- 4-6 足跖侧韧带 /130
- 4-7 中足跗骨间韧带 /132
- 4-8 跖骨间韧带 /137

第 5 部分 小腿及足踝部肌肉肌腱 /139

- 5-1 骨筋膜室 /140
- 5-2 胫前肌群 /144
- 5-3 外侧肌群 /150
- 5-4 胫后肌群浅层 /155
- 5-5 胫后肌群深层 /161
- 5-6 趾(踇)短伸肌 /166
- 5-7 足底内在肌 /167
- 5-8 Henry 结节 /176
- 5-9 跗管局部解剖 /179

第 6 部分 小腿及足踝部血管 /181

- 6-1 腘动脉及分支 /182
- 6-2 踝关节周围动脉网 /184
- 6-3 足背动脉及其分支 /186
- 6-4 胫后动脉及其足底分支 /188
- 6-5 足踝部静脉 /190
- 6-6 足踝部血管铸型 /191

第 7 部分 小腿及足踝部神经 /193

- 7-1 足踝部神经分布 /194
- 7-2 腓总神经 /195
- 7-3 腓浅神经及分支 /196
- 7-4 腓深神经及分支 /198
- 7-5 腓肠神经及分支 /199
- 7-6 胫神经及分支 /200
- 7-7 隐神经 /202

第 8 部分 足踝常用手术 /203

- 8-1 踇外翻畸形矫正术 /204
- 8-2 平足症手术 /213
- 8-3 跗骨联合切除术 /229
- 8-4 跟骨手术 /233
- 8-5 三角韧带损伤修复术 /238
- 8-6 跟腱手术 /243
- 8-7 跗管综合征探查松解术 /251
- 8-8 跖间神经瘤切除术 /253

第 9 部分 足踝部断层解剖 /257

- 9-1 水平位断层 /258

- 9-2 矢状位断层（右，内→外，层厚 5mm）
/264

- 9-3 冠状位断层（右，后→前，层厚 5mm）
/270

第 10 部分 足踝部影像解剖 /275

- 10-1 X 线阅片的一般信息 /276
- 10-2 胫腓骨 X 线解剖 /277
- 10-3 踝关节 X 线解剖 /278
- 10-4 足部 X 线解剖 /282
- 10-5 足踝部常见籽骨和副骨 /293

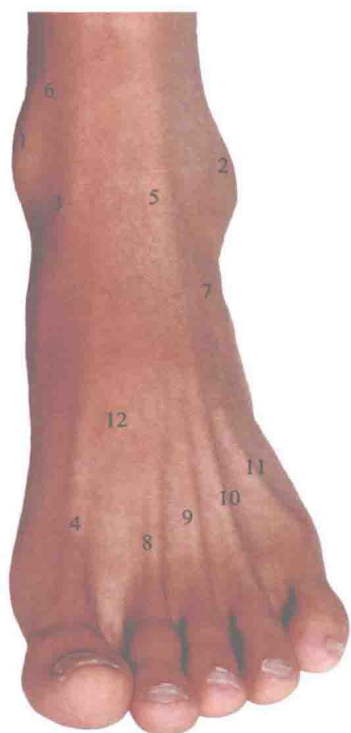
1

第 1 部分 足踝部表面解剖

1-1 足踝表面解剖

内踝大而突出且偏前，外踝稍小偏后下方（图 A）。内踝前方的骨性部分为距骨颈和距骨头内侧面。外踝尖上方约 2.5cm 处，外踝前方与第 3 腓骨肌腱中间的凹陷即为距小腿关节（踝关节）外侧间隙，关节肿胀时此凹陷消失。

足背皮肤菲薄，0.5 ~ 0.7mm 厚，柔软而松弛，有一定的弹性和滑动性，利于足部各关节的活动。趾间关节背侧皮肤上有环形横纹，有利于足趾的屈伸活动。足背浅筋膜较薄，脂肪组织少。皮下静脉丰富，于前足背侧汇成足背静脉弓，向近端逐渐汇成大隐静脉和小隐静脉，大隐静脉经内踝前方上行，小隐静脉经外踝后方上行。足趾背伸时，可清晰看到踇长伸肌腱、趾长伸肌腱、第 3 腓骨肌腱绷紧于皮下；足背伸内翻时，可触及胫前肌腱绷紧于皮下。踇长伸肌腱外侧可扪及足背动脉搏动，足背动脉的外侧有腓深神经伴行。



A

注：A. 足踝前面

1. 内踝；2. 外踝；3. 胫前肌腱；4. 踇长伸肌腱；5. 趾长伸肌腱；6. 大隐静脉；7. 趾短伸肌腱；8. 第 2 趾趾长伸肌腱；9. 第 3 趾趾长伸肌腱；10. 第 4 趾趾长伸肌腱；11. 第 5 趾趾长伸肌腱；12. 足背静脉



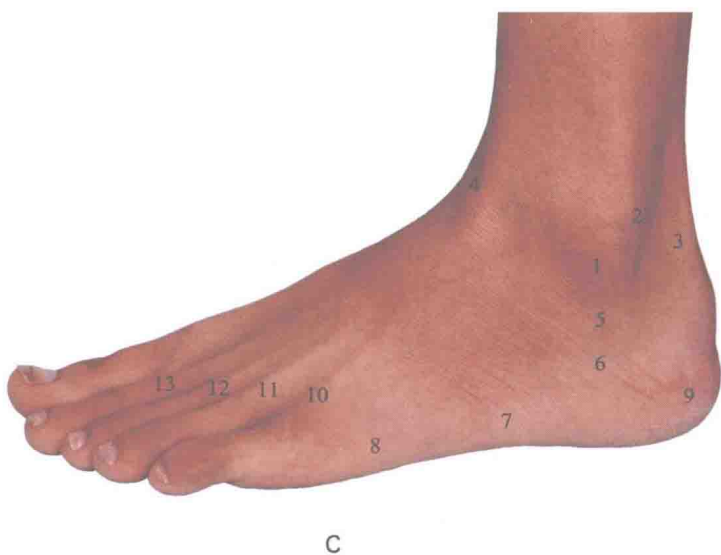
B

注：B. 足踝内侧面

1. 跟腱；2. 胫后肌腱；3. 内踝；4. 大隐静脉；5. 胫前肌腱；6. 踇长伸肌腱；7. 踇趾跗趾关节；8. 籽骨；9. 舟骨结节；10. 跟骨结节；11. 载距突

足内侧面：内踝大而突出，其后紧贴的腱性隆起为胫后肌腱，该肌腱自后上绕过内踝向前下止于舟骨结节（图 B）。踝关节后方正中为跟腱，远端止于跟骨结节。内踝下方一横指处可扪及跟骨载距突，内踝前下方最隆起处为舟骨结节，其在副舟骨和平足症患者更为明显。舟骨结节外侧为距舟关节，前方为内侧楔骨，足背伸内翻时可触及胫前肌腱止点。跗趾跗趾关节处跗骨头轻微膨出，跗外翻时突出明显。足内侧缘呈弓形，皮肤薄，浅表静脉丰富。正常足弓跟骨结节和第 1 跖骨头接触地面负重，内侧皮肤悬空不接触地面；平足症患者足弓消失，高弓足则足弓异常增高。

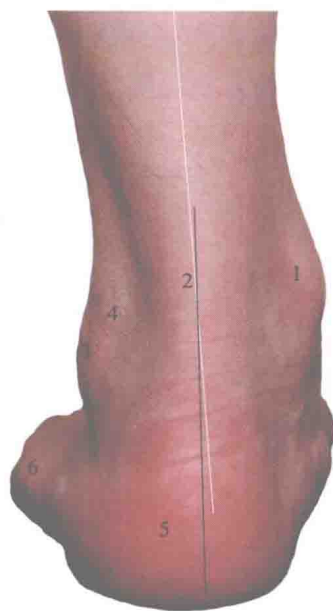
足外侧面：全部接触地面负重，皮肤较厚，无明显弓形结构。足外侧缘静脉丰富，逐渐向近端汇合成小隐静脉，沿外踝后缘上行，并与腓肠神经伴行。外踝突出于后部外侧，外踝后方可触及腓骨长、短肌腱（图 C）。外踝前下方、跟骨外侧隐约可触及腓骨肌腱滑车，为腓骨长短肌腱的分界，腓骨短肌腱位于上方，向前止于第 5 跖骨基底；腓骨长肌腱位于下方，经骹骨外侧转入足底。足背伸、外翻时可见两肌腱绷紧于皮下。外踝前方凹陷相当于跗骨窦位置，跗骨窦前方的软组织隆起为趾（拇）短伸肌肌腹。外侧缘中份可触及骨性隆起，为第 5 跖骨基底，远端可触及第 5 跖骨头。



C

注：C. 足踝外侧面

1. 外踝；2. 腓骨长短肌腱；3. 跟腱；4. 趾长伸肌腱；5. 腓骨短肌腱；6. 腓骨长肌腱；7. 第 5 跖骨基底；8. 第 5 跖骨头；9. 跟骨结节；10. 小趾趾长伸肌腱；11. 第 4 趾趾长伸肌腱；12. 第 3 趾趾长伸肌腱；13. 第 2 趾趾长伸肌腱



D

注：D. 足踝后面

1. 内踝；2. 跟腱；3. 外踝；4. 腓骨长短肌腱；5. 跟腱止点；6. 第 5 跖骨基底；黑线示跟骨轴线，白线示小腿纵轴线，二者之间的夹角为跟骨外翻角

足后面中央可见垂直的跟腱，其远端止于跟骨结节，两侧各有一生理性凹陷，踝关节积液时，此凹陷消失（图 D）。正常跟腱轴线与小腿轴线相互平行，或轻微外翻（ $3^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ）；跟骨外翻时跟腱向外成角，跟骨内翻时跟腱向内成角。

足底外观呈长圆形，内侧凹陷，外侧圆隆，近端窄、远端宽（图 E）。足底皮肤厚而不易滑动，有丰富的角质层，耐压、耐磨，并能吸收震荡。足底皮肤感觉丰富、汗腺发达、无毛囊和皮脂腺。跟骨结节、第 1 跖骨头及足外侧缘因长期负重，皮肤厚，有丰厚的脂肪垫。跟垫由富有弹性的脂肪组织构成，平均厚 18mm，其表皮平均厚可达 4mm，可缓冲垂直压力。跟垫内的纤维隔呈螺旋状相互交联、纵横排列，形成“U”形小格，脂肪填充于其中，极具弹性，有助于缓冲压力。足趾背伸时，可扪及强大的跖腱膜绷紧于皮下，其中踇趾背伸时触及内侧束，第 2、3、4 趾背伸时触及中间束。足底前部的皮肤和跖腱膜间有垂直的纤维相连，纤维间填充有脂肪组织，尤其在第 1 和第 5 跖骨头下方，纤维脂肪垫特别厚，该结构有利于承重和缓冲压力，纤维脂肪垫的萎缩可引起疼痛。



E

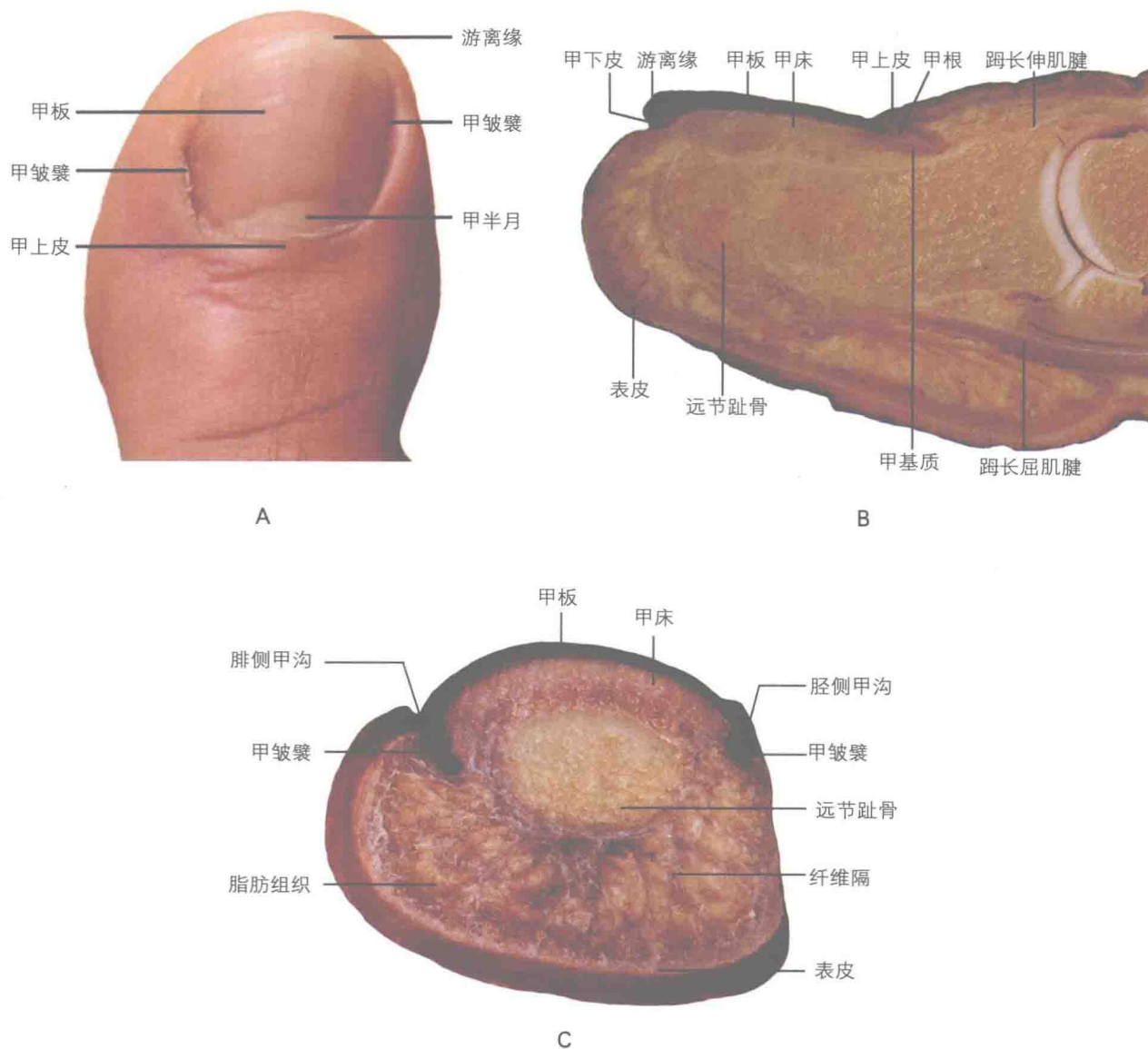
注: E. 足底区表面

1. 足跟; 2. 内侧纵弓非负重区; 3. 第 5 跖骨基底; 4. 踇趾籽骨负重区; 5. 前足纤维脂肪垫; 6. 第 5 跖骨头负重区; 7. 踇趾趾腹

1-2 踇趾趾甲

趾甲不仅美观，而且具有防御机械性损伤、保护趾尖末梢神经、增加足趾动作协调性等作用，正常甲有光泽呈淡红色。趾甲主要由甲板、甲床、甲周组织三部分构成（图 A）。

甲板由致密的角蛋白组成，分为甲体和甲根两部分，其中位于皮下的甲板部分为甲根，暴露于外部的甲板部分为甲体（图 B）。甲周组织主要有甲皱襞、甲下皮、甲上皮、护膜等。甲皱襞是覆盖甲体两边的皮肤缘；甲下皮是指甲远端游离缘处皮肤增厚的角质，甲上皮是指覆盖甲根的皮肤角质层的远端延伸部分，甲上皮的远端边缘称护膜（图 B）。甲床位于甲板下方，甲板与甲床间有许多纵行的沟及嵴，使甲床与其下方真皮结缔组织与甲板牢固地粘着。甲床向两侧皮肤移行处称甲沟（图 C）。甲根下的部分称甲母（或甲母质），是趾甲的生长区。甲弧影是趾甲基底部肉眼可见的白色、不透明半月区。



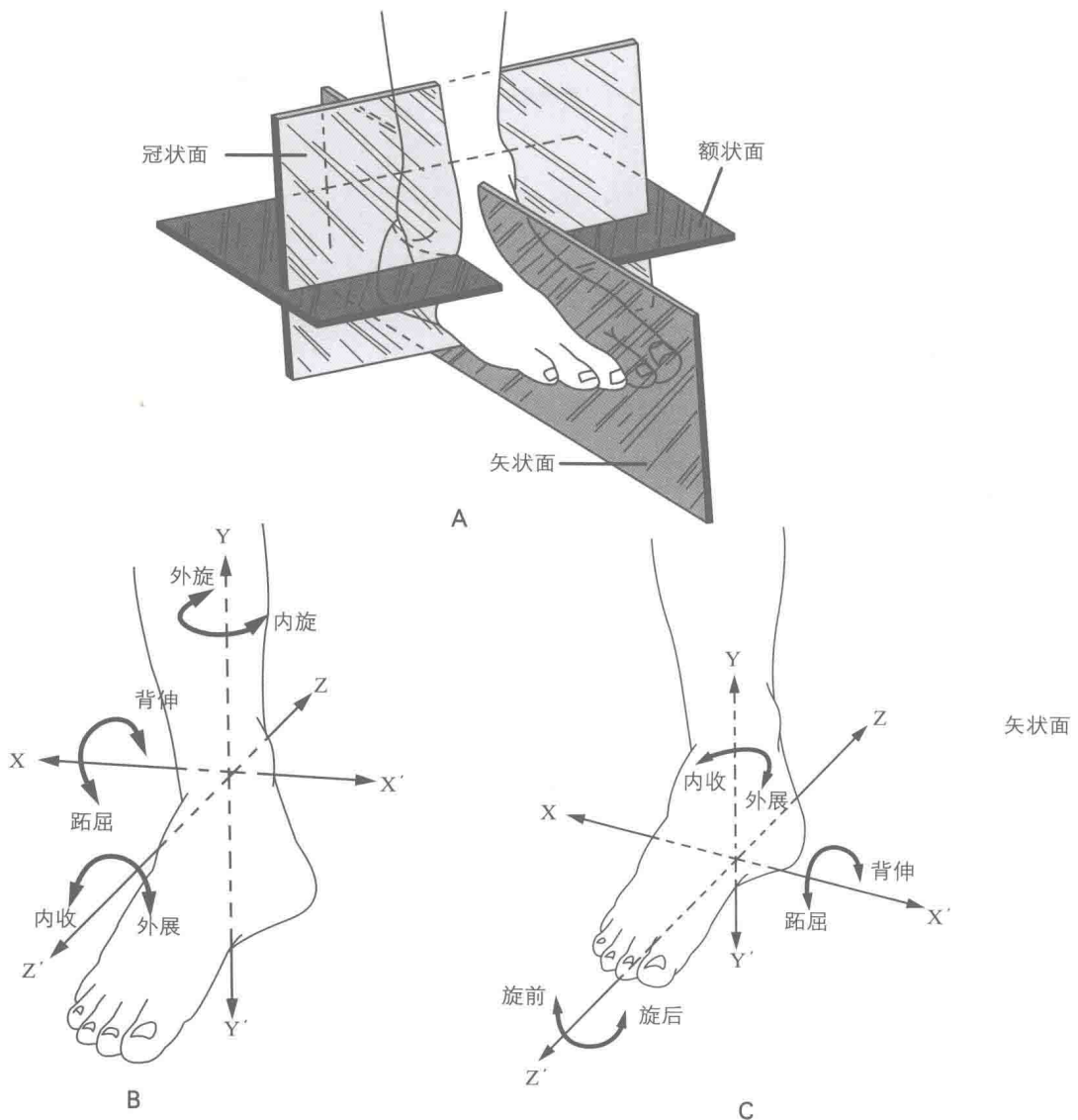
注: A. 右踇趾趾甲; B. 左踇趾趾甲矢状面; C. 左踇趾趾甲冠状面

1-3 足踝部运动

1-3-1 足踝运动轴

在描述足踝部体位、运动、解剖结构时存在两种参照系统：一是以身体正中矢状面为参照，比如跗外翻、跗内翻、平足症前足外展及跟骨外翻等；二是以第2趾中轴线为参照命名的情况，主要用以描述足趾的内收、外展，如跗展肌、跗收肌等。为便于描述足的不同体位和动作，本书中使用三维正交协调系统作为参照（图A）。踝关节跗屈、背伸运动轴系从内踝中心稍下经跗骨窝至外踝前缘，此轴线与冠状面呈 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 夹角，与水平面呈 8° 夹角（图B）。

足的运动轴：横轴同踝关节跗屈、背伸运动轴；垂直轴与小腿长轴一致，足在水平面上可沿此轴做内收（Adduction）、外展（Abduction）运动；矢状轴为通过中间楔骨和第2跖骨长轴，足可沿此轴做内翻（Inversion）、外翻（Eversion）（图C）。足由多个关节立体组合而成，其运动也是由3个轴向运动复合而成。例如足内收、内翻和跗屈称为旋后（Supination），足的外展、外翻和背伸称旋前（Pronation）运动。



注：A. 足踝部三维正交参照系；B. 踝关节运动轴；C. 足的运动轴

XX' 为横轴，YY' 为垂直轴，ZZ' 为矢状轴；XZ 所在平面为水平面，XY 所在平面为冠状面，YZ 所在平面为矢状面

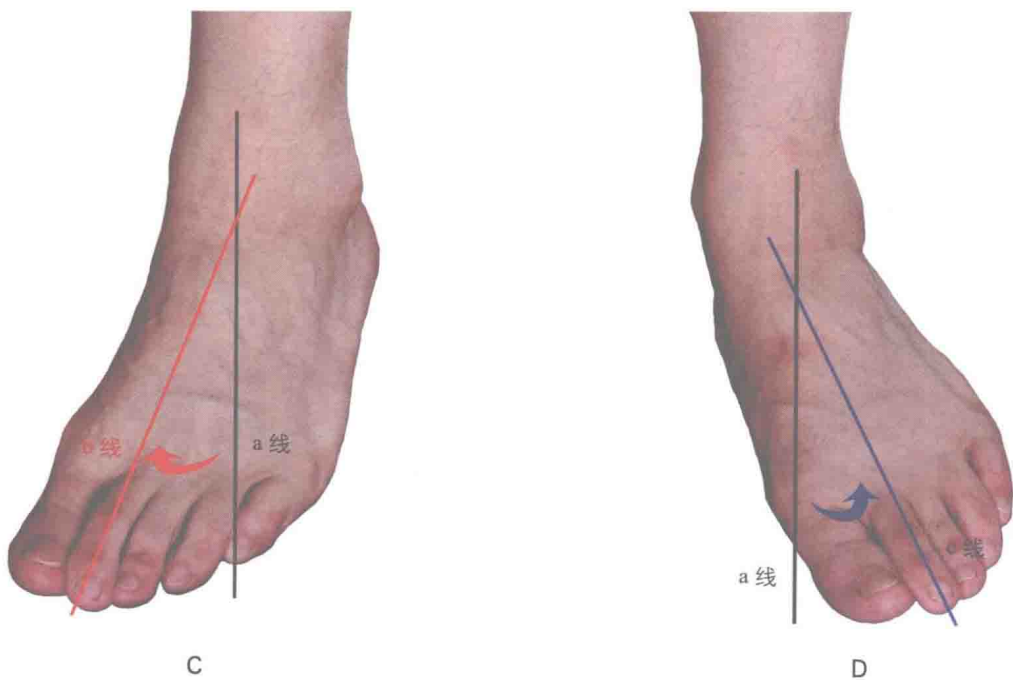
1-3-2 足踝部运动

踝关节主要作跖屈、背伸运动，小腿纵轴与足轴线垂直时为中立位（ 0° ）；足背远离小腿的运动为跖屈（Flexion），足背接近小腿的运动为背伸（Extension）（图 A/B）。踝关节跖屈、背伸主要发生在踝关节，由于距骨滑车上面后侧的圆弧长于前侧的圆弧，故踝跖屈的范围大于背伸的范围。踝关节跖屈、背伸的范围各家报道不一，一般情况下跖屈 $40^\circ \sim 50^\circ$ ，背伸 $20^\circ \sim 30^\circ$ 。

内收是指足围绕小腿长轴，趾尖朝向内、接近身体正中线的运动；相反，足尖朝向外、远离身体正中线的运动称外展（图 C/D）。内收、外展主要发生在前足，内收时距骨上关节面转向外，下关节面转向内；外展时距骨上关节面转向内，下关节面转向外。足内收、外展时往往伴有小腿的轻度旋转。



注：A. 踝关节跖屈；B. 踝关节背伸



注：C. 足内收；D. 足外展

a 线示足中立位时第 2 趾中轴线，b 线示足内收位第 2 趾中轴线，c 线示足外展位第 2 趾中轴线

内翻指足的内侧缘提起，外侧缘下降，足跖侧面转向内侧；外翻指足的内侧缘下降，外侧缘提起，足跖侧面转向外侧（图 E/F）。内、外翻运动主要发生在距下关节和距跟舟关节。

旋后、旋前为足和踝关节联合运动，旋后包括前足内收、后足内翻及踝关节跖屈；旋前包括前足外展、后足外翻及踝关节背伸（图 G/H）。



E



F

注: E. 内翻; F. 外翻
黑实线示足底水平线



G



H

注: G. 旋前; H. 旋后