



国家卫生和计划生育委员会  
“十三五”规划教材



# 第四章 下肢



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



# 目录

Contents  
Page

- 第一节：腕与骨盆
- 第二节：膝关节
- 第三节：踝与足
- 第四节：行走运动学





## 重点难点



**掌握：** 踝与足部关节的组成结构，主要关节的运动方式、运动范围及其运动轴特征，足弓的组成、分类与功能。



**熟悉：** 踝与足部关节的主要韧带、运动肌肌群及重要肌腱和筋膜。



**了解：** 踝关节负荷与平衡的生物力学机制及生物力学特征。



## 第三节 踝与足





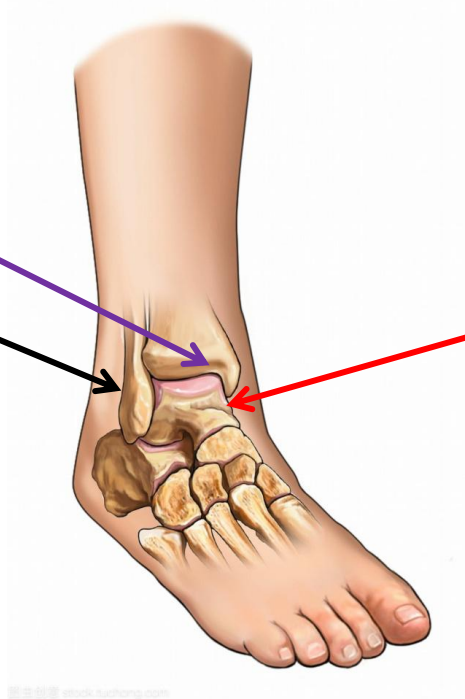
# 一、踝

## 踝关节解剖学基础与运动学特征——关节结构

✧ 胫骨远端

✧ 腓骨远端

✧ 距骨

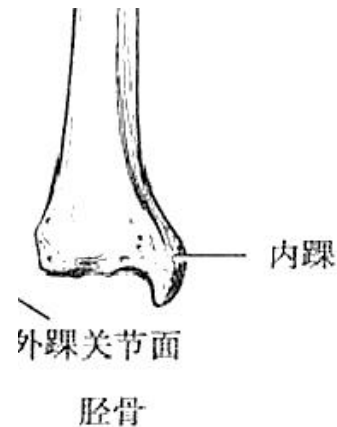




### 胫骨远端

胫骨是小腿双骨之一，位于内侧，为小腿骨中主要承重骨。  
成人的胫骨远端相对于其近端呈一定的自然旋外扭转。

- 下面：有与距骨相接的关节面。
- 内侧：有伸向下的骨突，叫做内踝。
- 外侧：有与腓骨相接的三角形凹隐，叫做腓骨切迹。

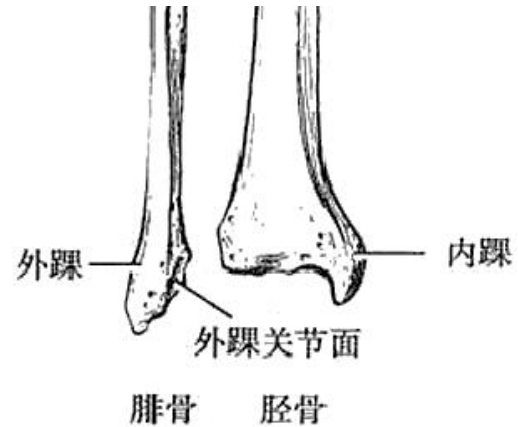




### 腓骨远端

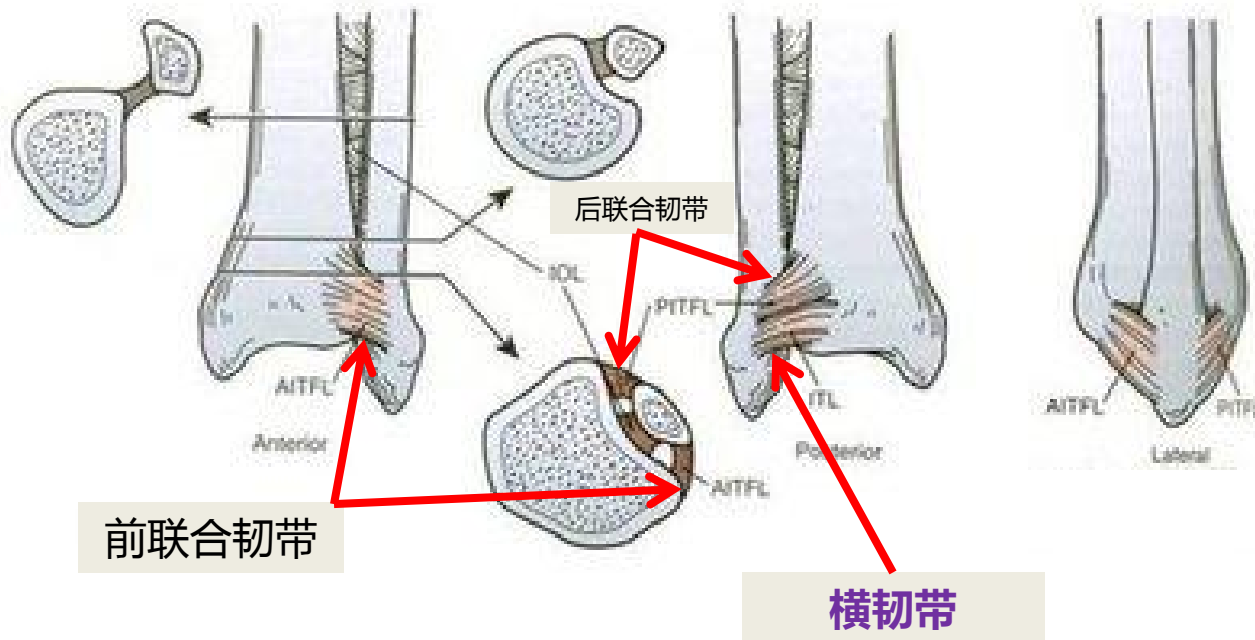
腓骨为细长的管状骨，位于小腿外侧，有支持胫骨的作用，约承受体重的1/6。

- 腓骨远端膨大为外踝，其内侧面为外踝关节面，与胫骨下关节面、内踝关节面共同构成 **踝穴**。
- 外踝比内踝略偏下、偏后。





## 🌸 下胫腓关节与踝关节





### 下胫腓关节

由腓骨远端内侧面和胫骨的腓骨切迹构成。

- 其稳定性依靠胫腓骨之间的前后联合韧带和**横韧带**及骨间膜来保持。
- 微动的弹性关节，具有传递和调节腓骨负重的作用，从而维持踝关节的力学稳定。





### 踝关节

由胫、腓骨远端关节面和距骨关节面组成。

- 关节窝 由腓骨远端内侧面和胫骨的腓骨切迹构成，其稳定性依靠胫腓骨之间的前后联合韧带和横韧带及骨间膜来保持。
- 关节头 呈滑车状，由距骨体上关节面和距骨两侧关节面所组成。



右侧踝关节结构





### 距骨

距骨连接小腿与足部，是足部位置最高的一块骨骼。它有 **7** 个关节面，与周围诸骨构成关节。

- 距骨头
- 距骨颈
- 距骨体
- 距骨头、颈、体三部分的下面都有关节面，与跟骨的相应关节面相关节。

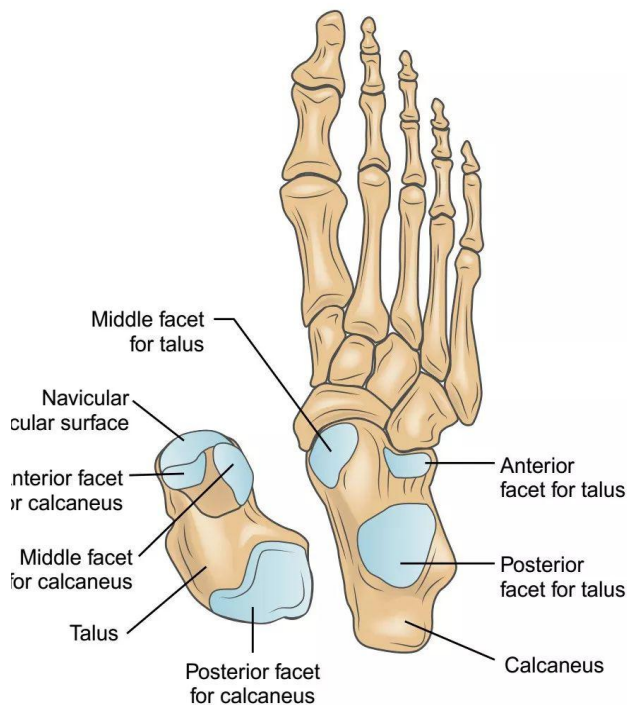


FIGURE 27-5 The subtalar joint, also known as the talocalcaneonavicular joint





### 踝关节的运动学特征

- (1) 踝关节的运动
- (2) 踝关节负荷与平衡的生物力学机制
- (3) 踝关节的稳定机制
- (4) 踝关节的生物力学特征





### 踝关节的运动

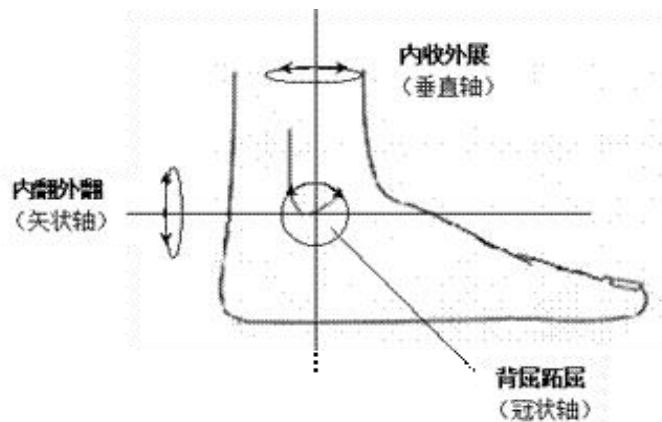
- ↓ 运动方向和范围
- ↓ 踝关节转动轴（**难点**）





从整体而言，描述足踝的运动可以利用标准的人体三维空间平面：

- 足部绕冠状轴在矢状面上的相对运动为背伸与跖屈；
- 足部绕矢状轴（**纵轴**）在冠状面的相对运动为**内翻**和**外翻**；
- 足部在水平面绕垂直轴的相对运动为**内收**和**外展**。



足部的运动形式

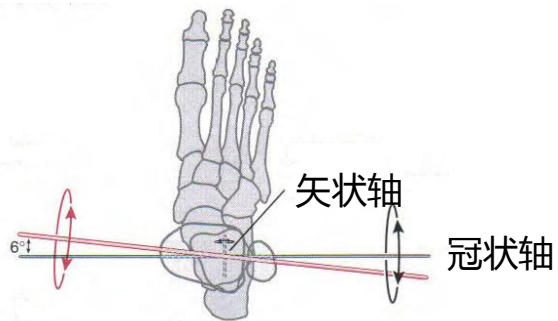




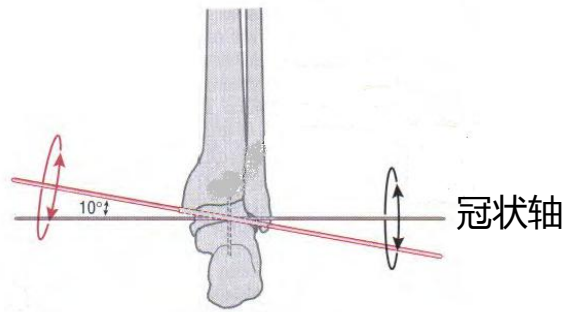
## 踝关节的转动轴

踝关节实际运动轴并不水平，横穿距骨体自内上向外下倾斜，基本与内外踝尖连线一致。

- 在冠状面上平均向外下倾斜约 $10^{\circ}$
- 水平面上平均向外后旋转 $6^{\circ}$



踝关节运动轴--上面观



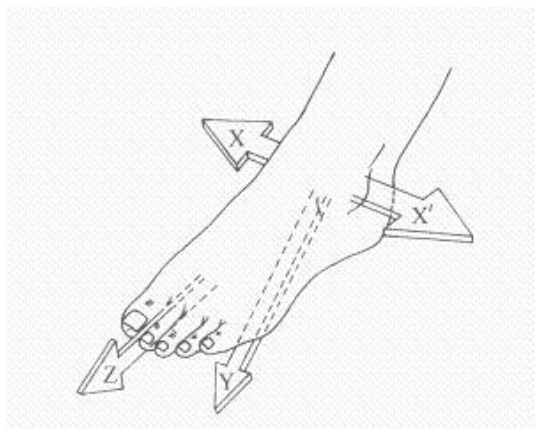
踝关节运动轴--背面观





### 第三节 踝与足

由于踝关节轴倾斜，所以踝关节绕此轴即足部**背伸和跖屈**时，在水平面上足兼有绕小腿纵轴旋转的**内收、外展**活动，以及在冠状面的**足内、外翻**。



★ **学习技巧**：画出三维轴线，确定箭头方向，按逆时针或顺时针三轴线同步旋转

XX'横轴通过双踝,主跖屈背伸;Y胫骨垂直轴，主内收外展；Z矢状轴，主外翻内翻





在实际生活中，由于足踝部的关节轴多为斜行，故足踝部的运动主要表现为多关节相互配合下三维复合运动：

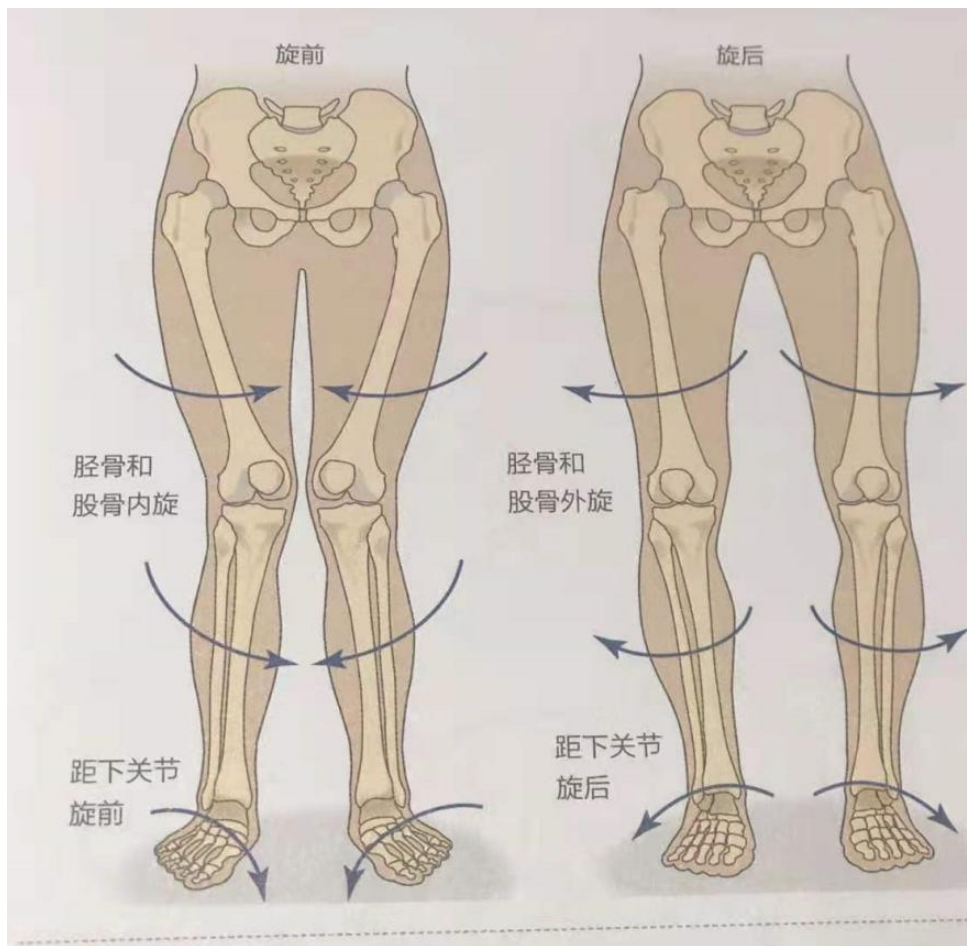
- 旋前（pronation）包括外翻、外展和背伸动作（足外侧缘抬高，内侧缘降低，足尖朝外）。
- 旋后(supination) 为内翻、内收及跖屈动作的合并（足内侧缘抬高，外侧缘降低，足尖朝内）。

除跖屈与背伸运动主要发生在踝关节外，其余方向上的运动则主要由足部关节完成——踝关节的屈伸运动与足的运动是联合的。





### 第三节 踝与足





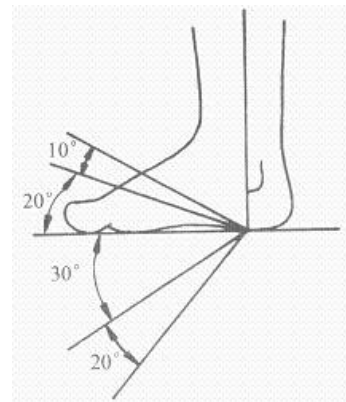
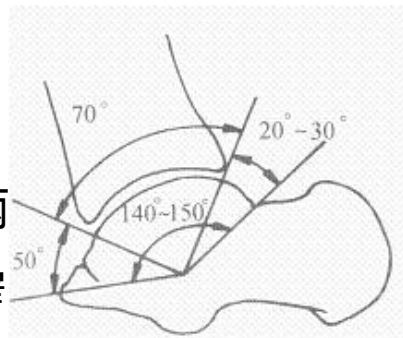
### 运动方向和范围

- **运动方向 典型的滑车关节---跖屈、背伸**

踝背伸时，距骨滑车较宽的部位位于踝穴内，两侧无空隙而不能侧向转动；踝跖屈时，关节头的较窄部分位于关节窝内，两侧留有空隙，踝可做稍小的内、外翻运动。

- **运动范围 跖屈幅度明显大于背伸**

正常背伸 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，跖屈 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。屈伸活动范围一般为 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。



踝关节运动方向及范围





### 踝关节负荷与平衡的生物力学机制

- ↓ 踝关节的负荷与其关节面接触面积的大小有关。
- ↓ 距骨在踝穴内有无倾斜会通过影响关节面接触面积而影响关节所受应力的大小。





## 背伸时的稳定性

- 背伸时距骨颈上面与胫骨远端关节前唇接触，关节囊后部拉紧，后侧韧带及肌肉紧张，阻止踝进一步的背伸。

## 跖屈时的稳定性

- 跖屈时，距骨后结节接触后唇，阻止跖屈过度。前关节囊及侧副韧带前部分亦有阻止作用。

## 横向稳定性

- 距骨体嵌入踝穴内；副韧带正好位于距骨侧方及下胫腓联合韧带；行走时，踝关节活动伴随**腓骨略向近、远侧移位和外踝旋转**，以适应踝穴的增宽或缩小，协助维持稳定。
- P178：第7自然段，最后一行：“距腓韧带”修正为“**距腓前韧带**”





### 踝关节的生物力学特性

- ✧ 正常步态时，踝关节的反作用力等于或大于髌关节、膝关节，但由于踝关节的负重面积大，因此，经踝关节传导的单位面积上的**应力**却低于髌或膝关节。
- ✧ 踝关节在跳跃活动中的起跳和蹬地阶段，踝关节起主要作用。踝关节力量的强弱直接决定完成动作时支撑整个身体的稳定性，包括决定上位环节作用的效率以及它参加工作的早晚。
- ✧ 跑步的蹬伸和缓冲时，踝关节的活动是由小腿三头肌**肌腱的弹性形变与复原**进行的。它可在腾空之前的制动阶段，通过**肌腱的形变而储备能量**。





# 二、足

传统上将足分为前、中、后三部分：

- 前足 含有14块趾骨、5块跖骨及相应的跖骨间关节、跖趾关节和足趾间关节，上延至跗跖关节。
- 中足 包括舟骨、骰骨及3块楔骨，从跗跖关节远端延伸至跗横关节近端。
- 后足 包括跟骨和距骨及相应的距下关节。





## 跟骨

最大的跗骨，其前2/3称跟骨体，体的后部短为肥厚、粗涩的跟结节。

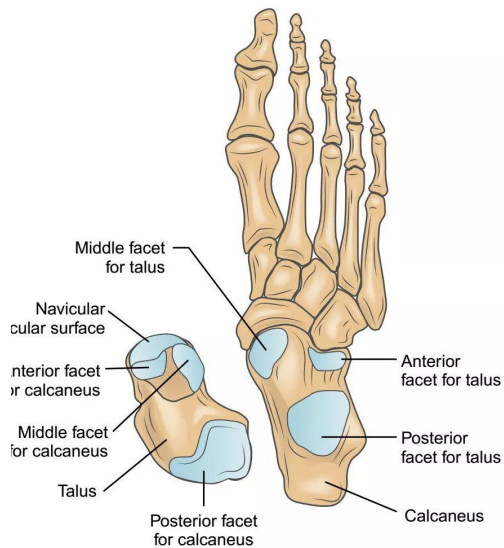


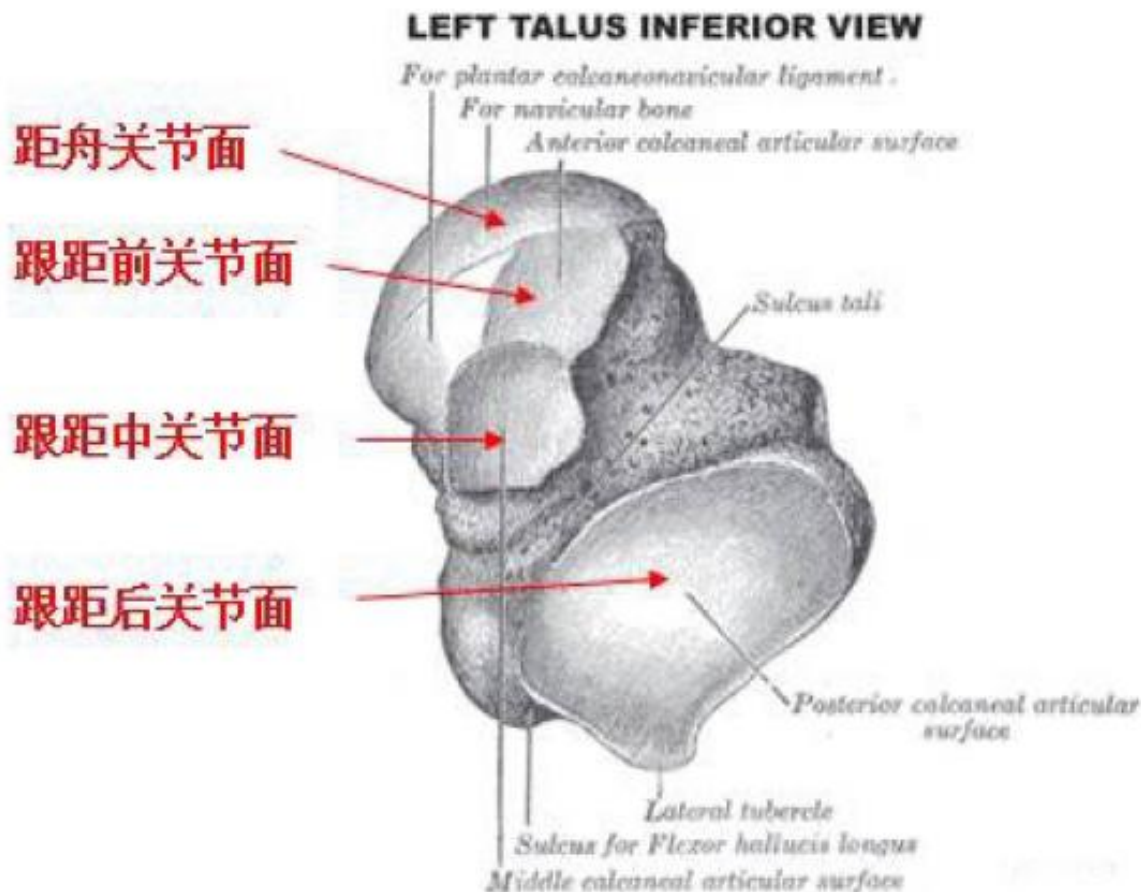
FIGURE 27-5 The subtalar joint, also known as the talocalcaneonavicular joint





# 跟骨解剖结构







### 距跟关节（距下关节）在学术上的两种定义

1. 跟骨上面的前、中、后三个关节面与距骨下关节面形成距跟关节。
2. 特指跟距后关节面，因为前、中关节面形成关节与距舟关节在一个关节囊内（距跟舟关节）

- 前距下关节由凹陷的跟骨前中关节面和凸出的距骨前中关节面组成。
- 后距下关节由凸出的跟骨后关节面和凹陷的距骨后关节面组成。
- 这种关节面凹陷或凸出的交叉变化使之能作**扭转**活动。





### 足部关节

- ↓ 距跟关节 (距下关节)
- ↓ 距跟舟关节 (距舟关节)
- ↓ 跟骰关节
- ↓ 跗横关节 (Chopart关节)
- ↓ 跗跖关节 (Lisfranc关节)
- ↓ 跖趾关节
- ↓ 趾间关节

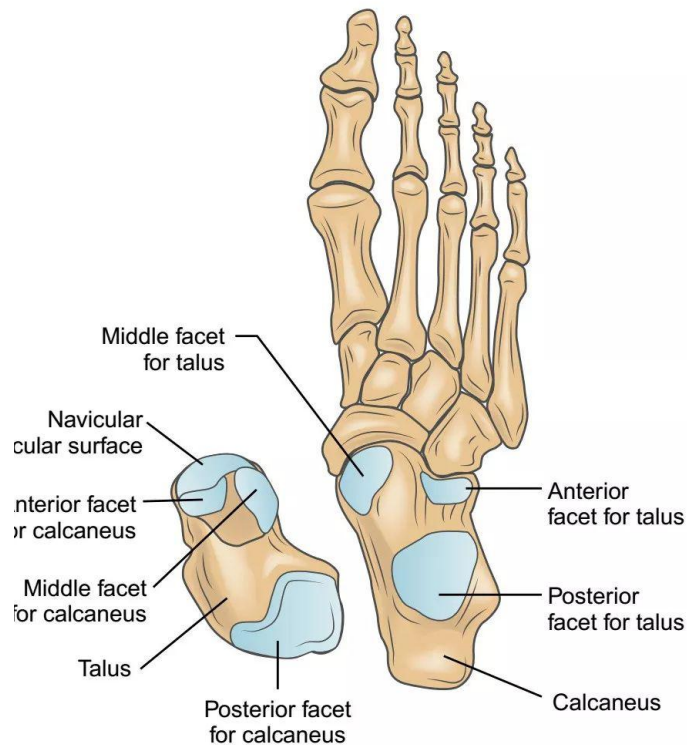
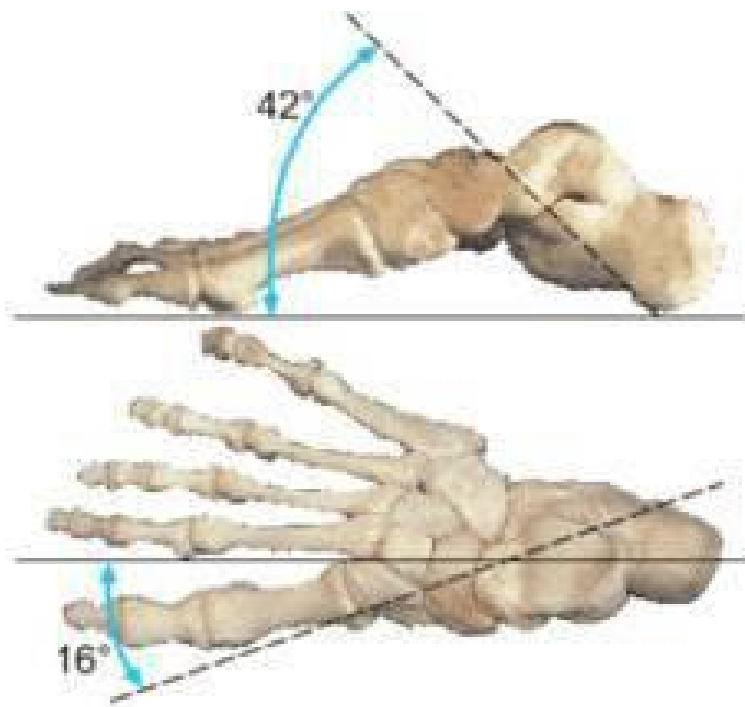


FIGURE 27-5 The subtalar joint, also known as the talocalcaneonavicular joint



## 思考：

- 距下关节的活动是否具有多轴关节的特点？





### 距跟关节的运动

#### 运动方向和范围

- ✧ 运动方向 跟骨相对于距骨主要产生足的内、外翻运动(冠状面)。但因距跟关节轴向内、前、上方的倾斜，足内外翻的同时还会伴有一定程度的内收和外展(水平面)运动，以及微小的跖屈和背伸(矢状面)。三平面活动同时发生，即内翻、跖屈和内收同时出现（**旋后**），外翻、背伸、外展同时出现（**旋前**）。
- ✧ 运动范围 内翻平均活动度是 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，外翻 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。





### 足舟骨

前凸后凹

- 后面：与距骨头相接；
- 前面：与第1和3楔骨相接；
- 内侧面：有一朝向下方的圆形隆突，称为**舟骨粗隆**。





## 骰骨

呈四方形，位于足中外侧

- 后面：接跟骨
- 前面：接第4、5跖骨
- 下面：有一圆形隆起称**骰骨粗隆**。





### 距跟舟关节

- 关节头为距骨头，关节窝由舟骨后方的距骨关节面、跟骨上面的前、中关节面构成。
- 距跟舟关节和距跟关节从形态学上看是两个独立的关节。但从功能上看，二者是联合关节，沿共同的运动轴运动。距跟舟关节也有足内翻、外翻功能。





### 跗横关节/中跗关节——Chopart关节

包括距舟关节和跟骰关节。二者各有其独立活动，但需共同完成其功能活动。

- 关节线呈“S”形弯曲横过跗骨群的中间，内侧部凸向前方，外侧部凸向后方。
- 主要功能是与相邻关节，特别是距跟关节，更好的协同完成足的旋前、旋后运动。





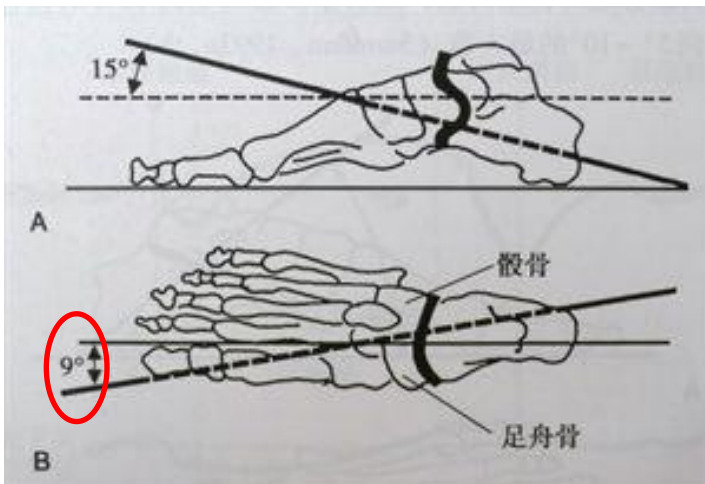
### 跗横关节的运动

- ↓ 运动轴 跗横关节分别沿纵轴和斜轴两个运动轴进行运动
- ✧ 纵轴 纵轴与矢状轴基本重合，其与水平面成 $15^\circ$ 角，在矢状面上向内侧倾斜 $2^\circ$ 。
- ✧ 斜轴 斜轴的倾斜性更加明显，其与地面成 $52^\circ$ ，矢状面上向内倾斜约 $57^\circ$ 。

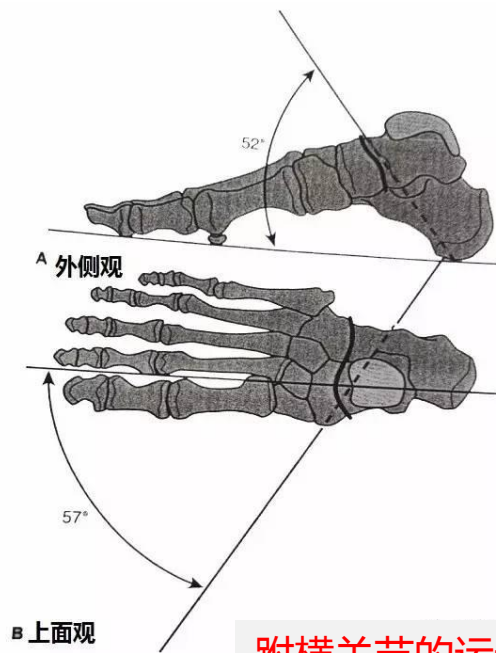




### 第三节 踝与足



跗横关节的运动轴（纵轴）



跗横关节的运动轴  
（斜轴）





### ❁ 跗横关节的运动

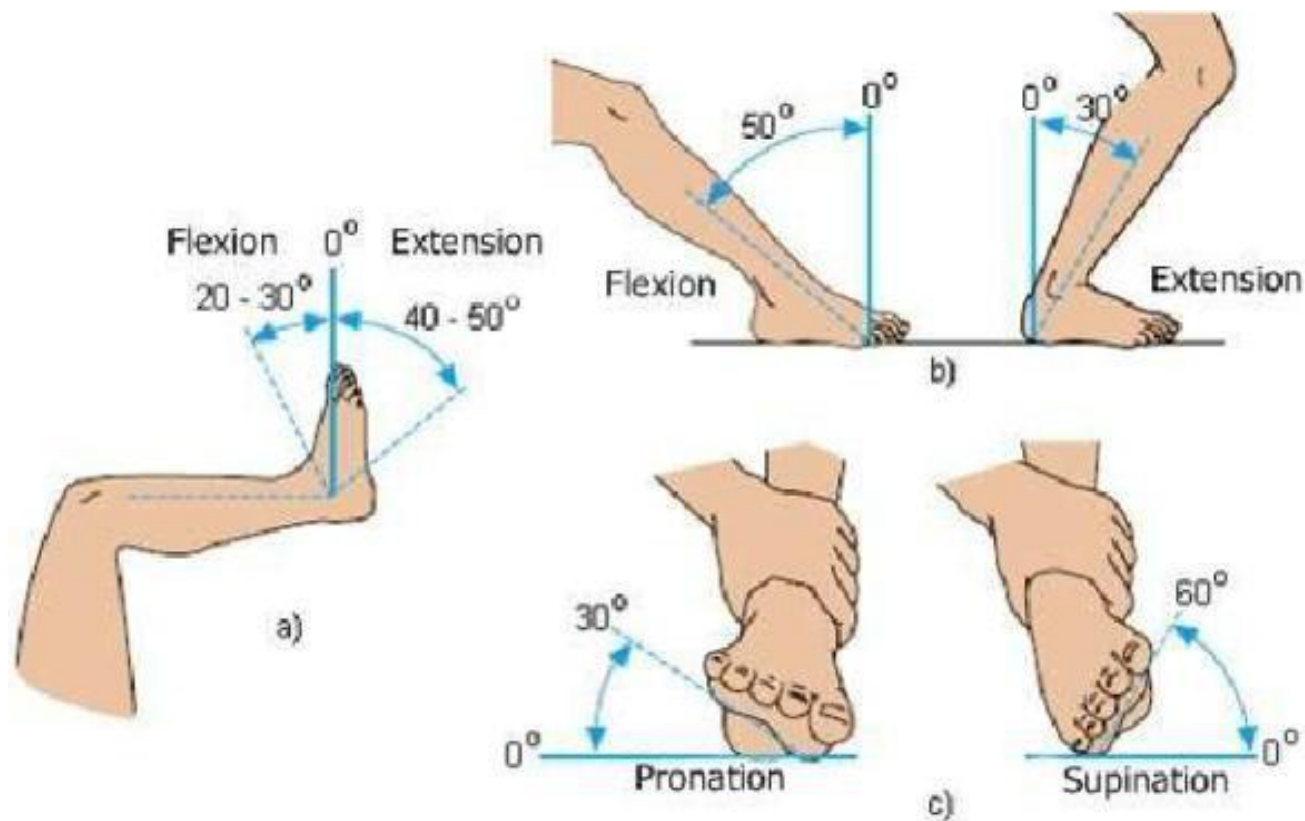
#### ↓ 运动方向和范围

- ✧ 运动方向 足部绕纵轴主要产生的足部在冠状面内的内、外翻活动；足部绕斜轴**主要产生**外展、背伸和内收、跖屈的复合运动。
- ✧ 跗横关节围绕双运动轴可以形成三维方向的旋前、旋后联合运动，这使中足的形状有着非常大的可塑性，以适应不同的地面情况。





## 第三节 踝与足



三关节联合活动范围





### 足三关节融合术

- 足三关节融合术是指跟距、跟骰、距舟 3个关节的融合手术。术后踝关节仍保持有活动度。手术目的是稳定足部关节，矫正畸形，并恢复其功能。

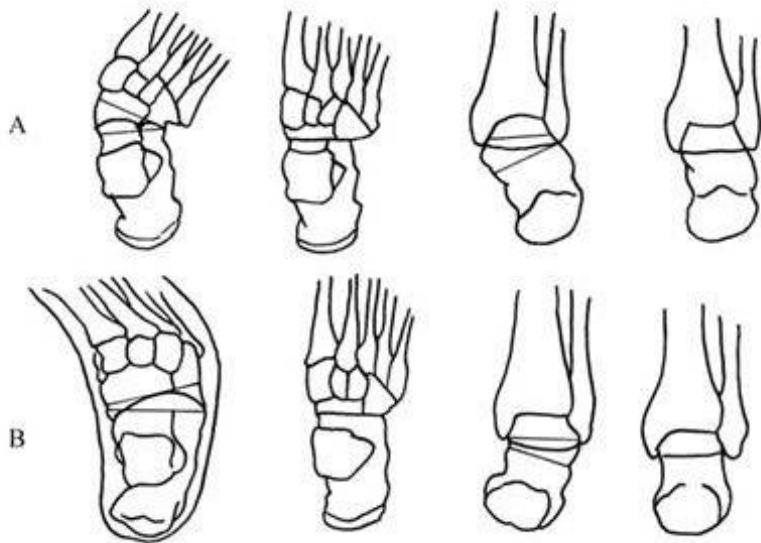


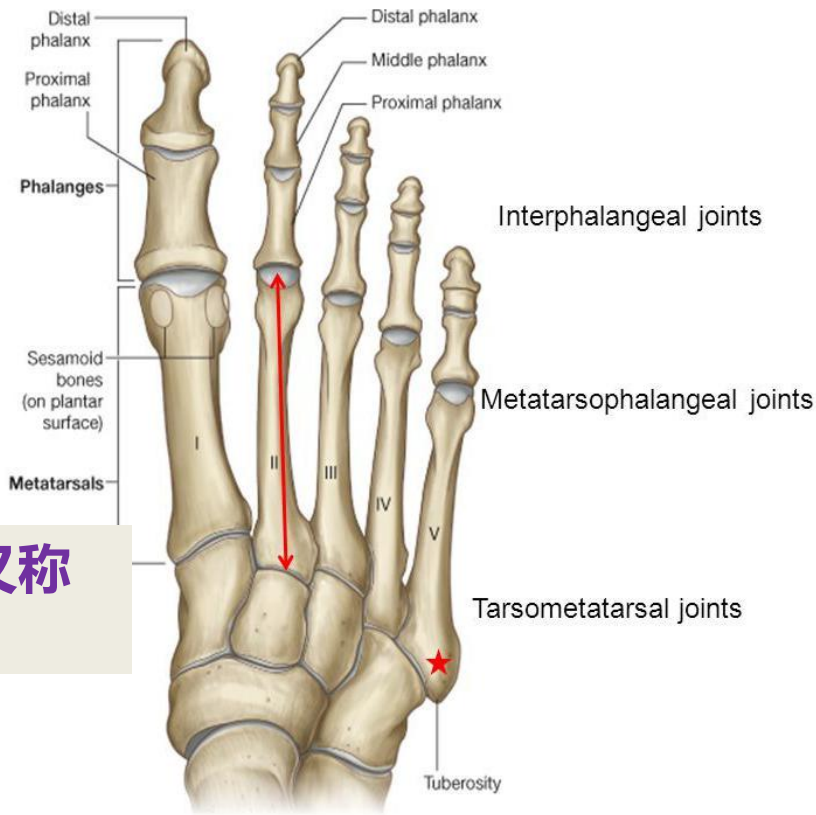
图 12.39.9.2-1 三关节融合术

A 矫正外翻畸形的楔形骨块 B 矫正内翻畸形的楔形骨块



### 跗跖关节——Lisfranc关节

- 由第1~5跖骨基底与楔骨及骰骨构成的平面关节。
- 跗跖关节可做轻微的滑动与屈伸运动，并参与轻微的内收、外展运动。



跗跖关节骨折脱位又称  
Lisfranc损伤



### 跖趾关节

- 各跖骨小头与各趾的近节趾骨的中间底构成，共有五个。
- 大致与手部的相应关节相似，但结构更为稳固，运动灵活。





### 跖趾关节的运动

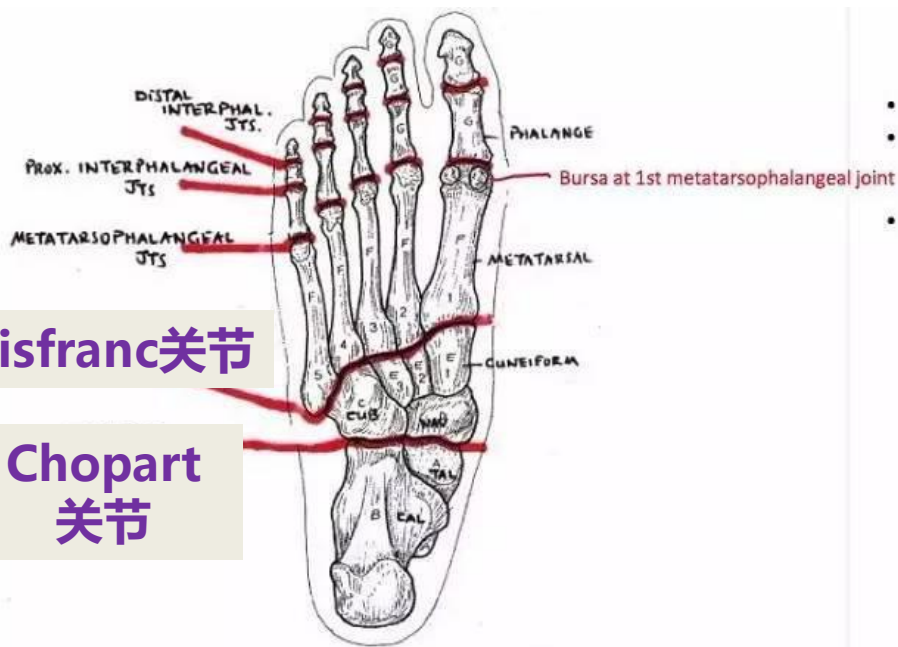
- ↓ 运动轴 两种运动的旋转轴均贯穿每个跖骨头的中心。若将所有跖骨关节作为整体来看其横轴是斜行的，跖趾关节连线与足纵轴之间夹角在 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。
- ↓ 运动方向 跖趾关节不仅可以在矢状面完成屈伸运动，而且可以在水平面产生轻微的内收、外展运动。
- ↓ 运动范围 被动伸趾约为 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，屈趾为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。





### 趾间关节

- 位于相续的两节趾骨之间，由趾骨滑车与其远侧趾骨的底构成。
- 为屈戌关节，可做屈伸运动。近节趾间关节的运动比远节趾间关节运动的幅度大。



Lisfranc关节

Chopart  
关节





### 第三节 踝与足

踝关节是足后部最重要的关节，与足部的一系列关节加上膝关节的旋转轴构成了一个有三个自由度的关节，这使足部在任何位置可适应不同的不平整的路面行走(图 2-3-84)。



图 2-3-84 足对各种地面的适应性

不要遗漏了膝关节旋转的作用





### 三、踝关节周围软组织

#### ↓ 韧带

- ✧ 内侧韧带
- ✧ 外侧韧带
- ✧ 下胫腓韧带

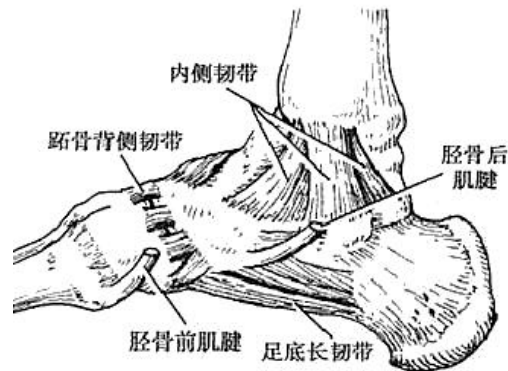




### 内侧韧带

内侧韧带呈三角形，故称三角韧带，宽而强韧。

- 起自内踝，自前向后呈三角形，分别形成胫舟韧带、胫距前韧带、胫跟韧带和胫距后韧带。
- 主要作用是限制足过度外翻。



踝关节周围韧带-内侧面



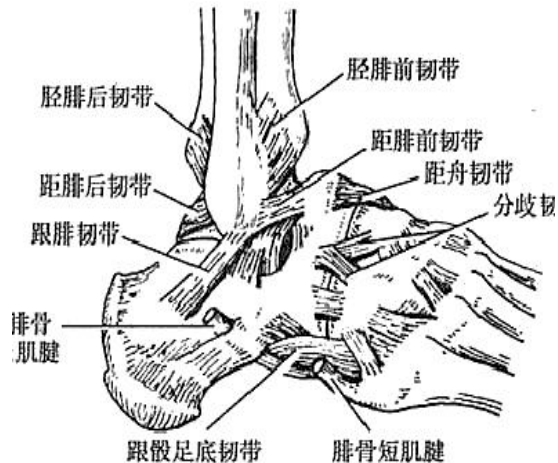




### 外侧韧带

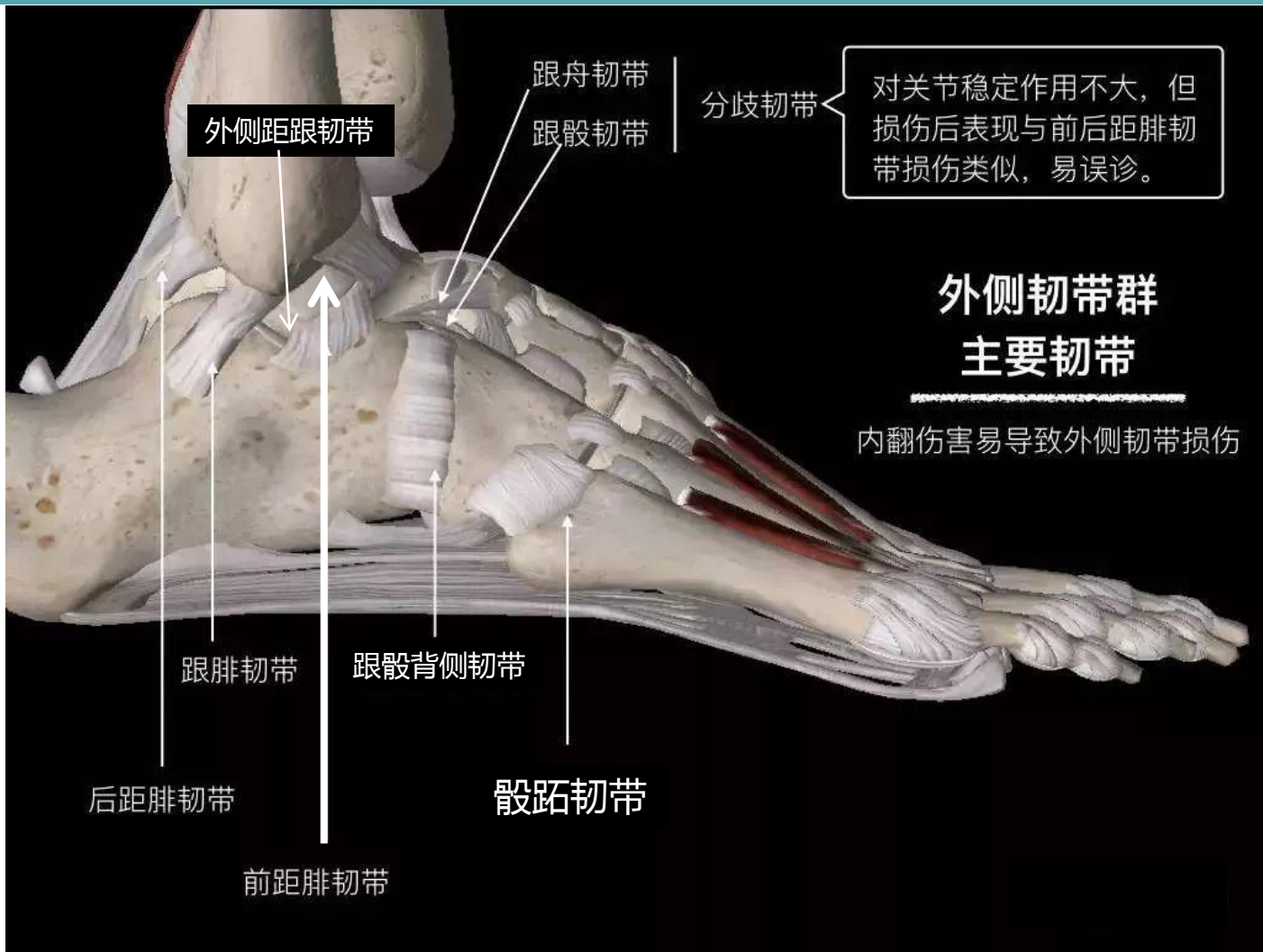
外侧韧带较薄弱，用以增强关节囊。

- 起自外踝，分三股由前向后分别是距腓前韧带、跟腓韧带及距腓后韧带。
- 主要作用限制足踝的内翻幅度。
- 外侧韧带损伤是踝关节最常见的急性运动损伤之一。



踝关节周围韧带-外侧面

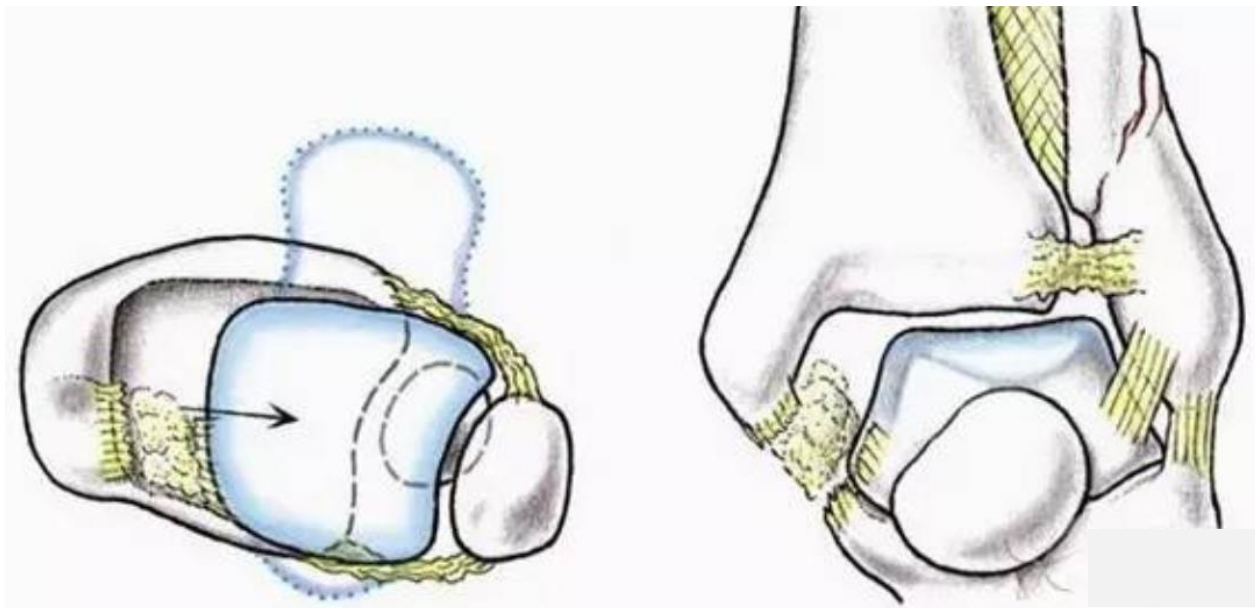






### 下胫腓韧带

- 可分为胫腓前韧带、骨间韧带、胫腓后韧带与下胫腓横韧带。
- 主要作用维持踝穴的稳定性。





### 肌肉和神经支配

↓ 主要运动肌群和神经支配 **足外肌群**（即小腿肌群），多为**多关节肌**。

- ✧ 小腿前侧肌群
- ✧ 小腿外侧肌群
- ✧ 小腿后侧肌群

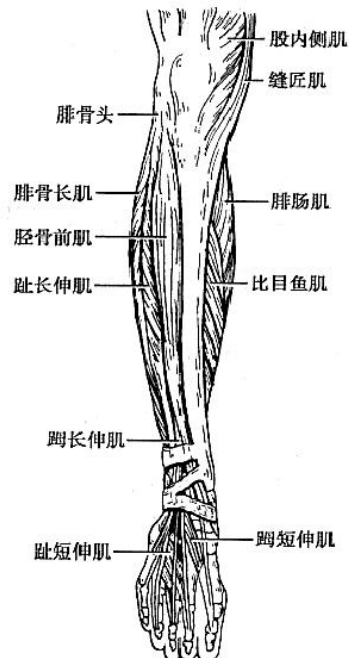




## 小腿前侧群肌

由内侧向外侧依次为胫骨前肌、足母长伸肌、趾长伸肌和第三腓骨肌。

- **附着点** 近端起于胫骨中部前外侧面、相邻腓骨前面及其间的骨间膜，向下移行通过伸肌支持带深面到足部。
- **神经支配** 腓深神经支配
- **功能** 均为踝背伸肌；胫骨前肌可产生足内翻；长、趾长伸肌伸足趾；第三腓骨肌可使足外翻。

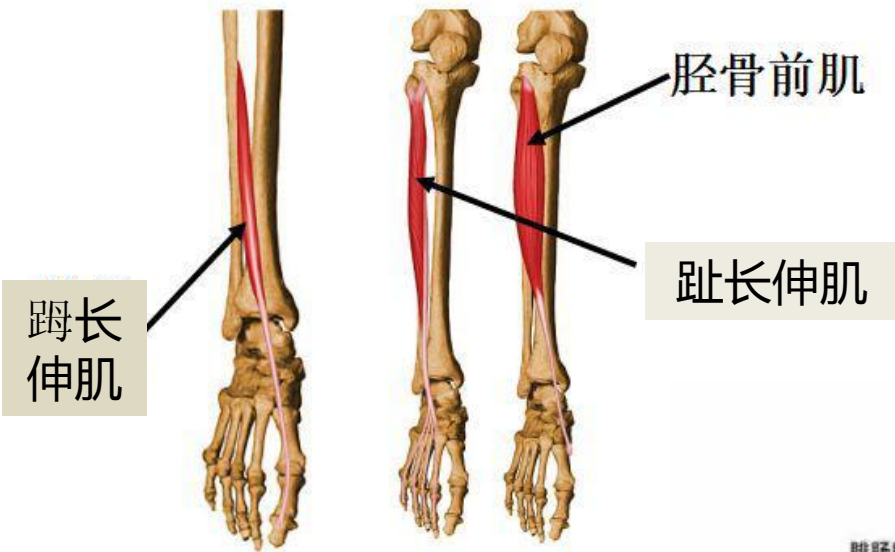


小腿前群肌





### 第三节 踝与足

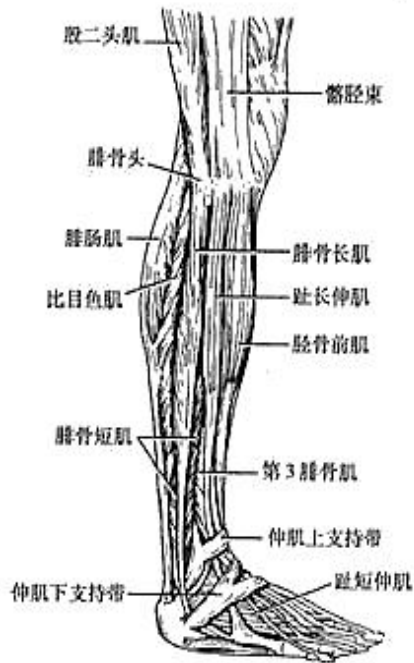




### 小腿外侧群肌

主要包括腓骨长肌和腓骨短肌。

- **附着点** 近端分别起于腓骨外侧面上、下2/3骨面，向下分别止于楔骨、第一跖骨骨底和第5跖骨粗隆。
- **神经支配** 腓浅神经支配
- **功能** 跖屈踝关节并可使足外翻。

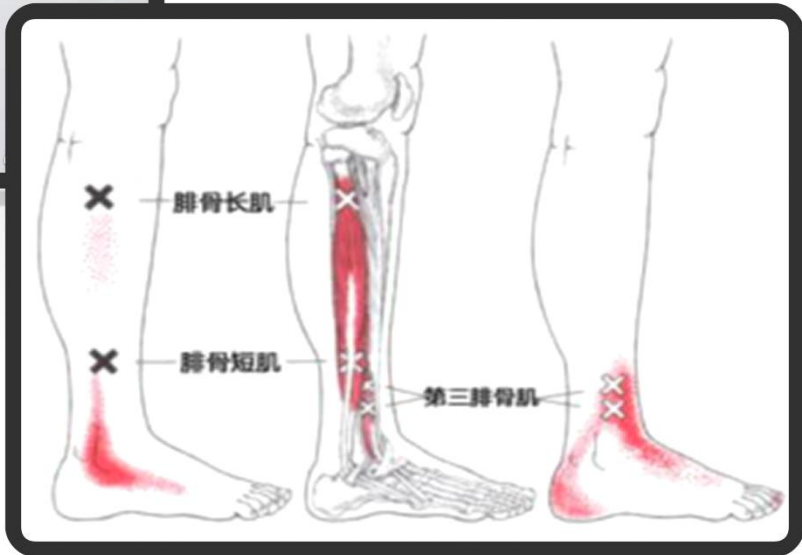
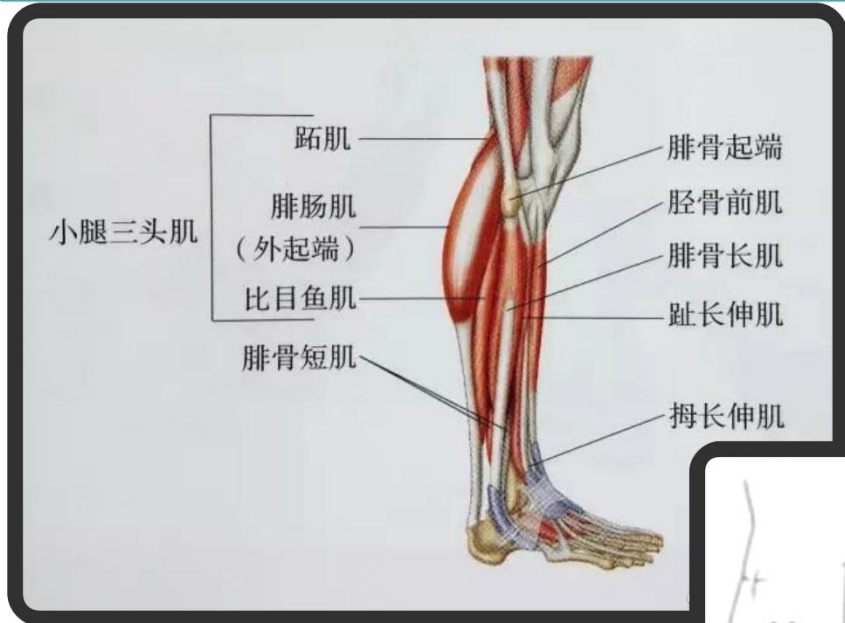


小腿外侧群肌



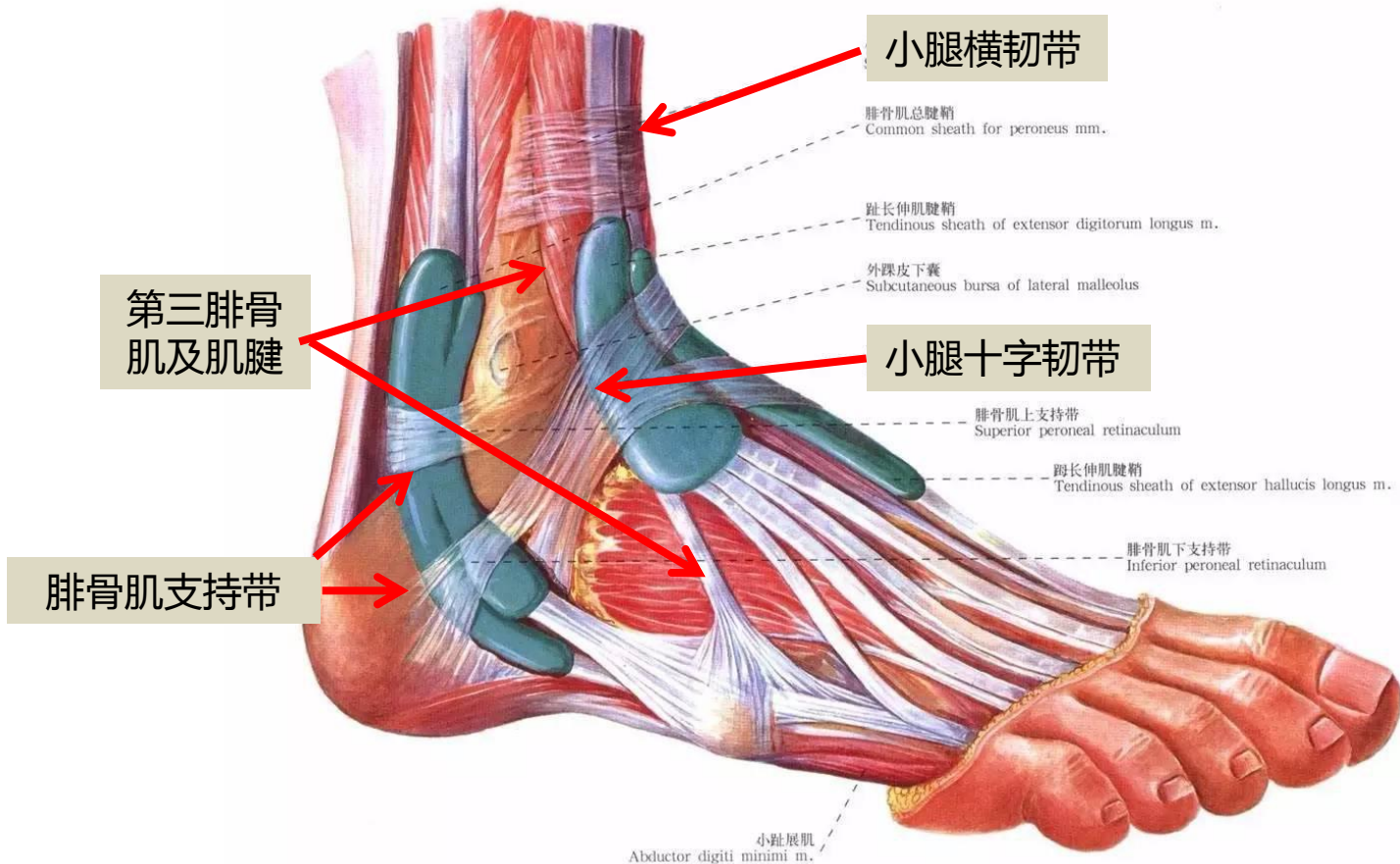


### 第三节 踝与足





## 第三节 踝与足



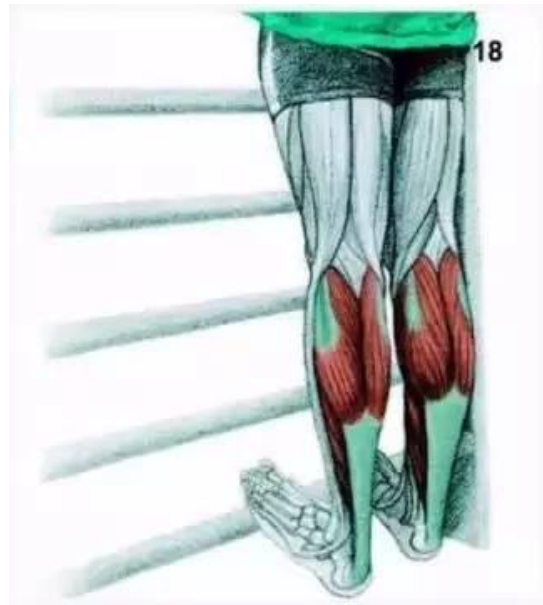


### 小腿后侧群肌

根据解剖位置分为深、浅两层，由胫神经支配。

**浅层：**包括腓肠肌、比目鱼肌和跖肌

- **附着点** 腓肠肌起自股骨内、外上髁，止于跟结节。比目鱼肌起自腓骨上部、胫骨内侧缘和比目鱼肌线，止于跟结节。跖肌起自股骨外上髁，止于跟腱的内侧缘。
- **功能** 使踝跖屈、足内翻。

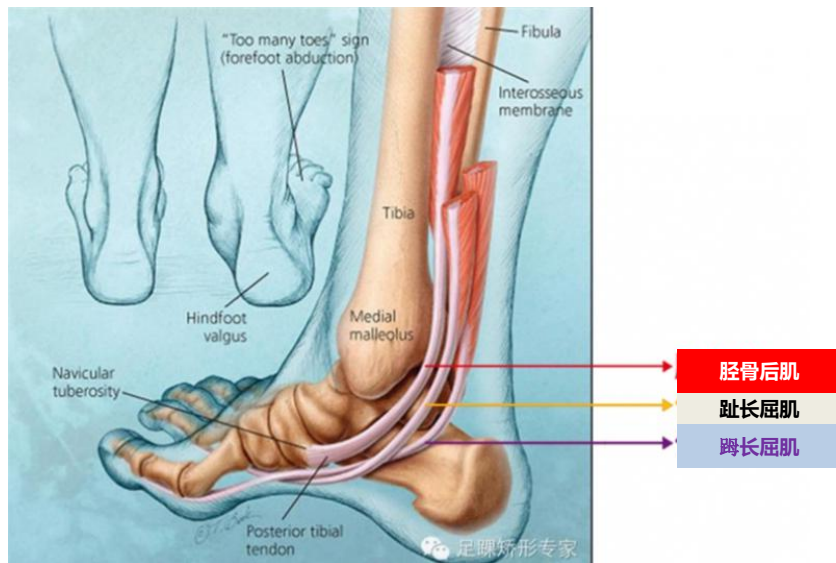




### 第三节 踝与足

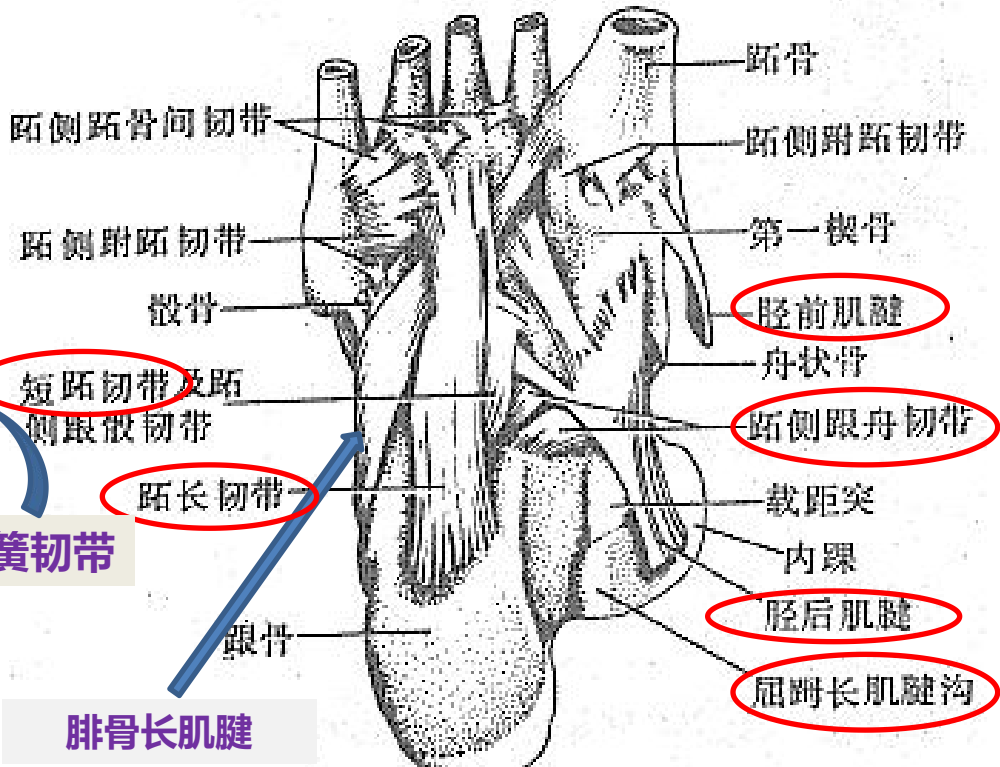
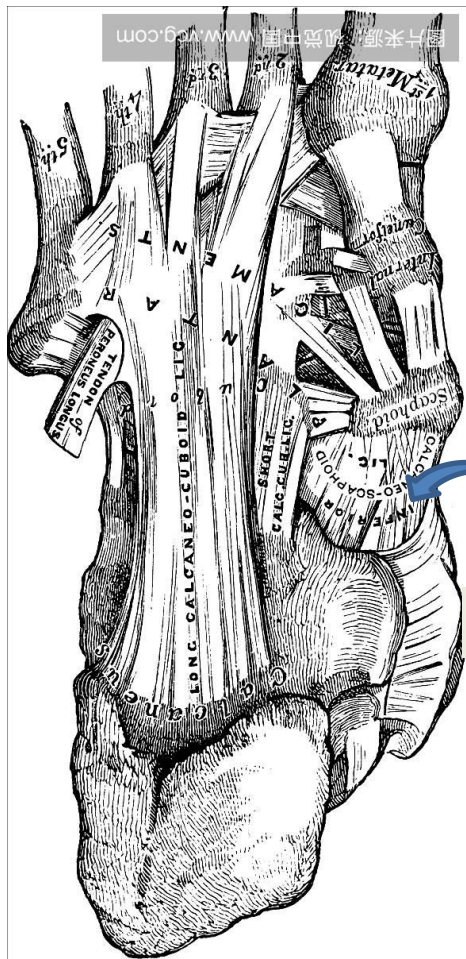
**深层：**自内侧向外侧分别为趾长屈肌，胫骨后肌和拇长屈肌。

- **附着点** 分别起自胫骨、骨间膜和腓骨后面，其肌腱均经内踝后方及屈肌支持带止于足底不同部位。
- **功能** 跖屈踝关节，并协助足内翻；屈足趾。





# 第三节 踝与足



弹黄韧带

腓骨长肌腱



# 肌腱和筋膜

↓ 肌腱

↓ 筋膜

↓ 腱鞘

↓ 滑囊





### 肌腱

踝关节周围有数条肌腱通过。

- 后面 跟腱，最粗大，易于识别。
- 前面 有胫骨前肌肌腱，也是前面所有肌腱中最粗大者。从胫骨前肌肌腱由内向外依次排列着：①足母长伸肌肌腱；②趾长伸肌肌腱；③第三腓骨肌腱；④腓骨肌腱，位于外踝后方；⑤胫骨后肌肌腱，位于内踝后方。





### 深筋膜

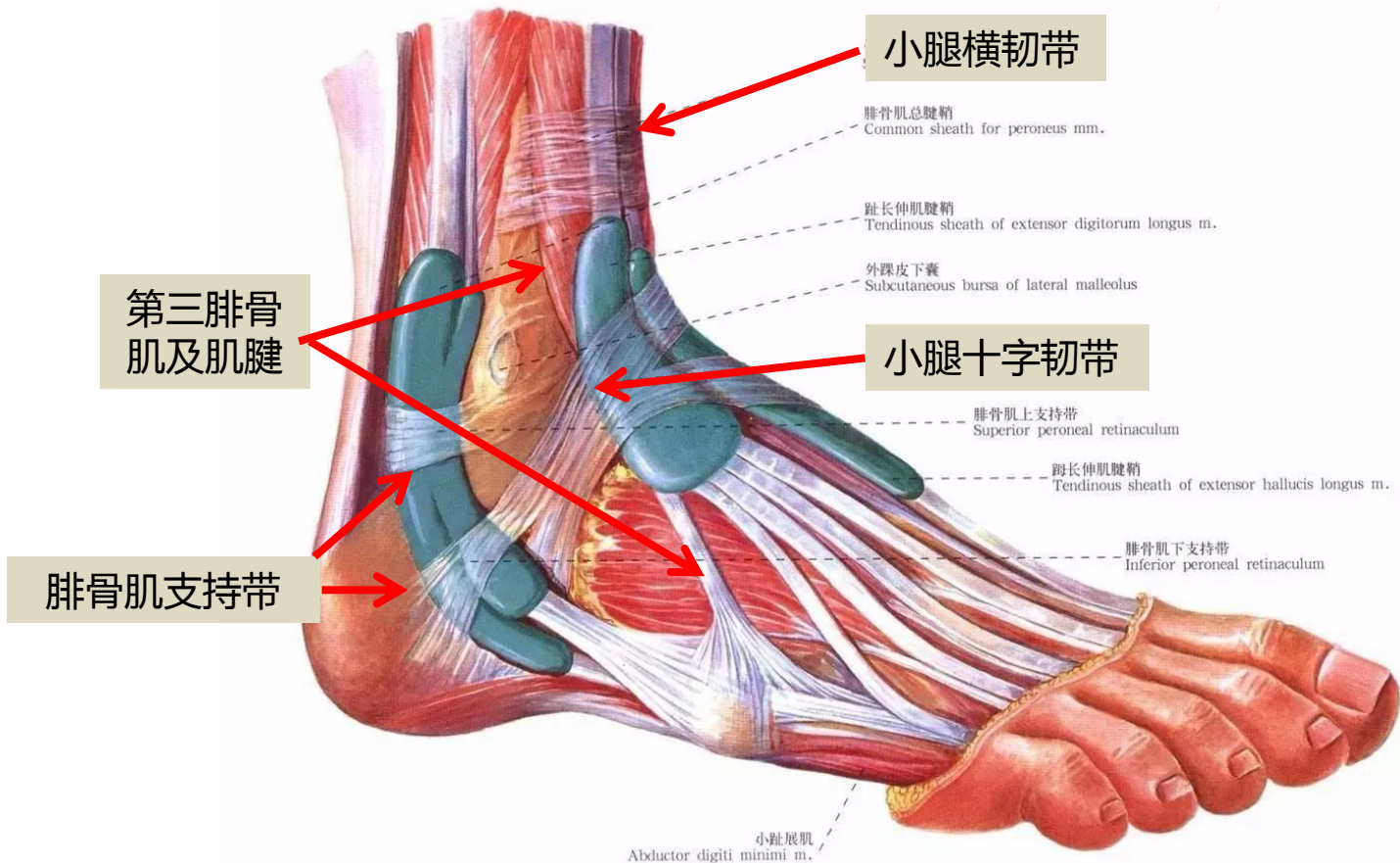
小腿深筋膜的表层包绕小腿肌，并附着于胫骨的内侧面和腓骨前缘等处。

- 主要作用 形成支持带、跖腱膜等。
- 支持带 深筋膜增厚所形成的，又称假性韧带，主要起约束肌腱的作用。踝部有四条支持带，分别是小腿横韧带、小腿十字韧带、分裂韧带及腓骨肌支持带。





## 第三节 踝与足







## 腱鞘

腱鞘为包绕肌腱的管状滑膜囊，有减轻肌腱与骨等之间的摩擦及允许肌腱活动的功能。

- 前部 胫前肌腱鞘、伸长肌腱鞘及趾伸长肌腱鞘
- 前内侧 胫后肌腱鞘、屈足母长肌及屈趾长肌腱鞘
- 外侧 腓骨长肌、腓骨短肌共有一鞘
- 后方 跟腱鞘



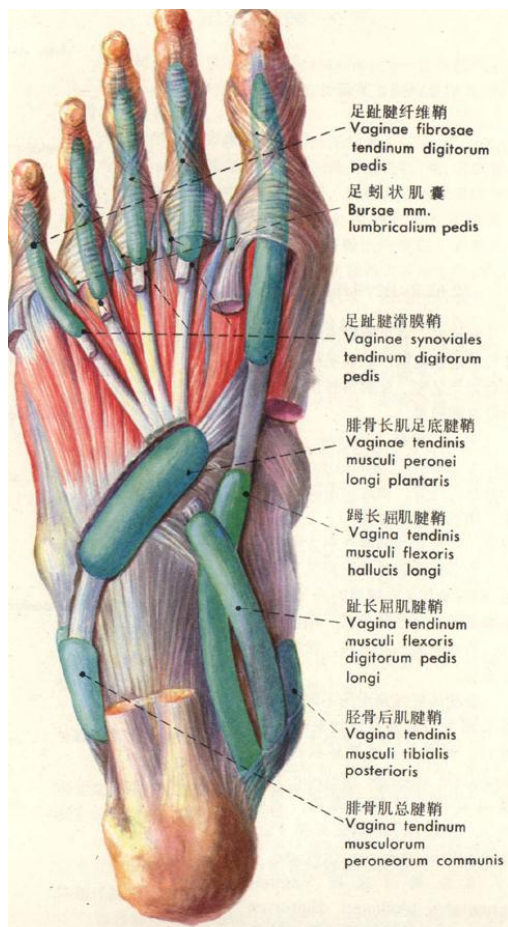


## 滑膜囊

为纤维囊衬以分泌滑液的滑膜构成。踝足部的滑液囊较大的有：

- 跟骨皮下滑液囊 在跟骨后面和跟腱的浅面。
- 跟腱滑液囊 位于跟腱止端和跟骨后面上部之间。

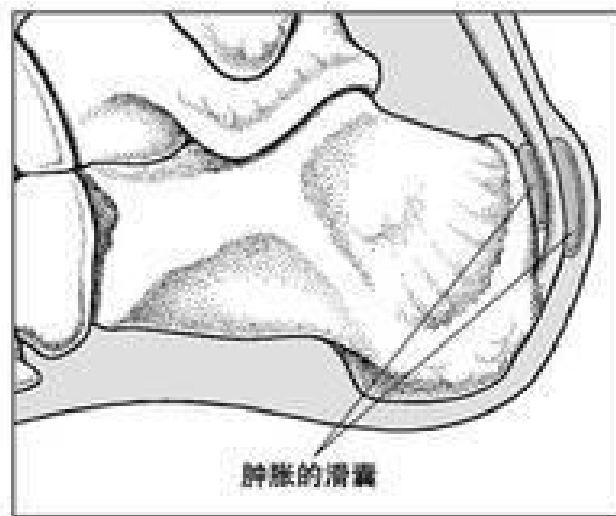


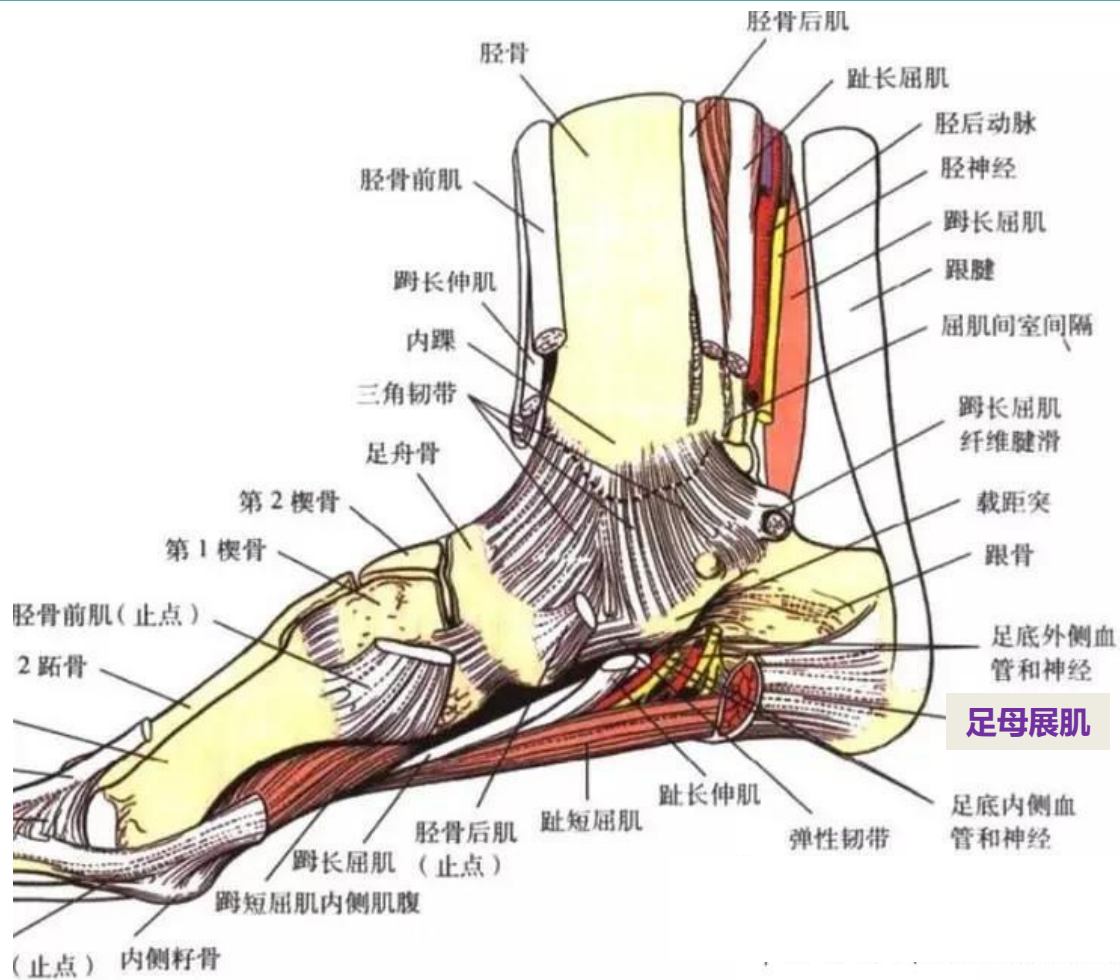


356. 足底的腱滑液鞘

The synovial sheaths of tendons  
in the sole of the foot

### 跟腱滑膜炎







## ❁ 四、足部周围软组织

### ↓ 韧带

- ❁ 距跟韧带
- ❁ 足背韧带
- ❁ 足底韧带



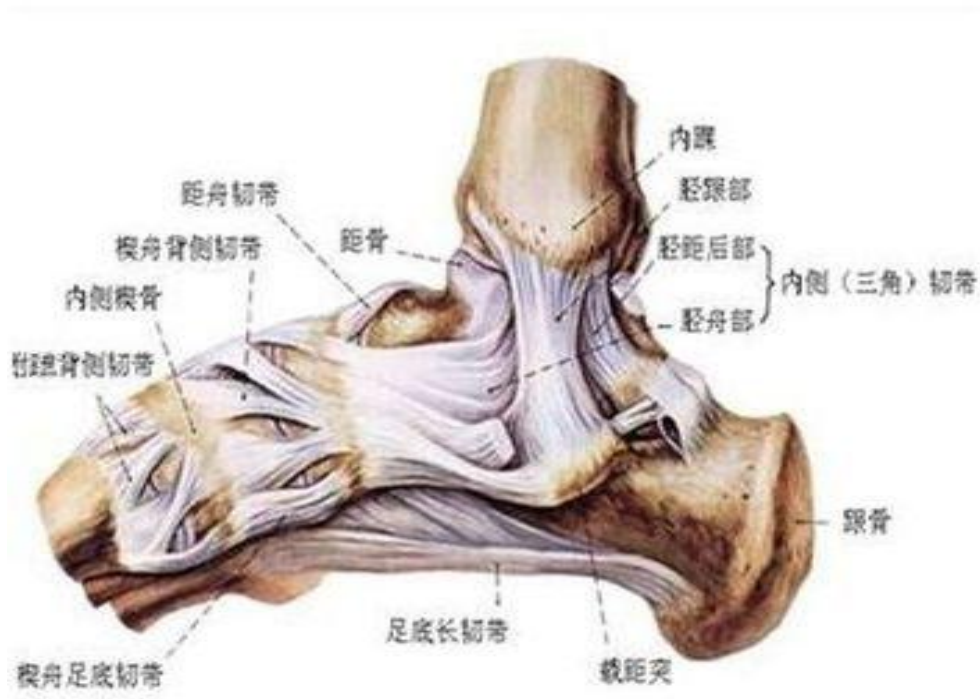
足的韧带（外侧面观）





## 距跟韧带

- 包括距跟前、后、内韧带、距跟韧带外侧束、距跟斜束、距跟骨间韧带等。
- 主要作用稳定距跟关节，限制关节的过多内翻和外翻。

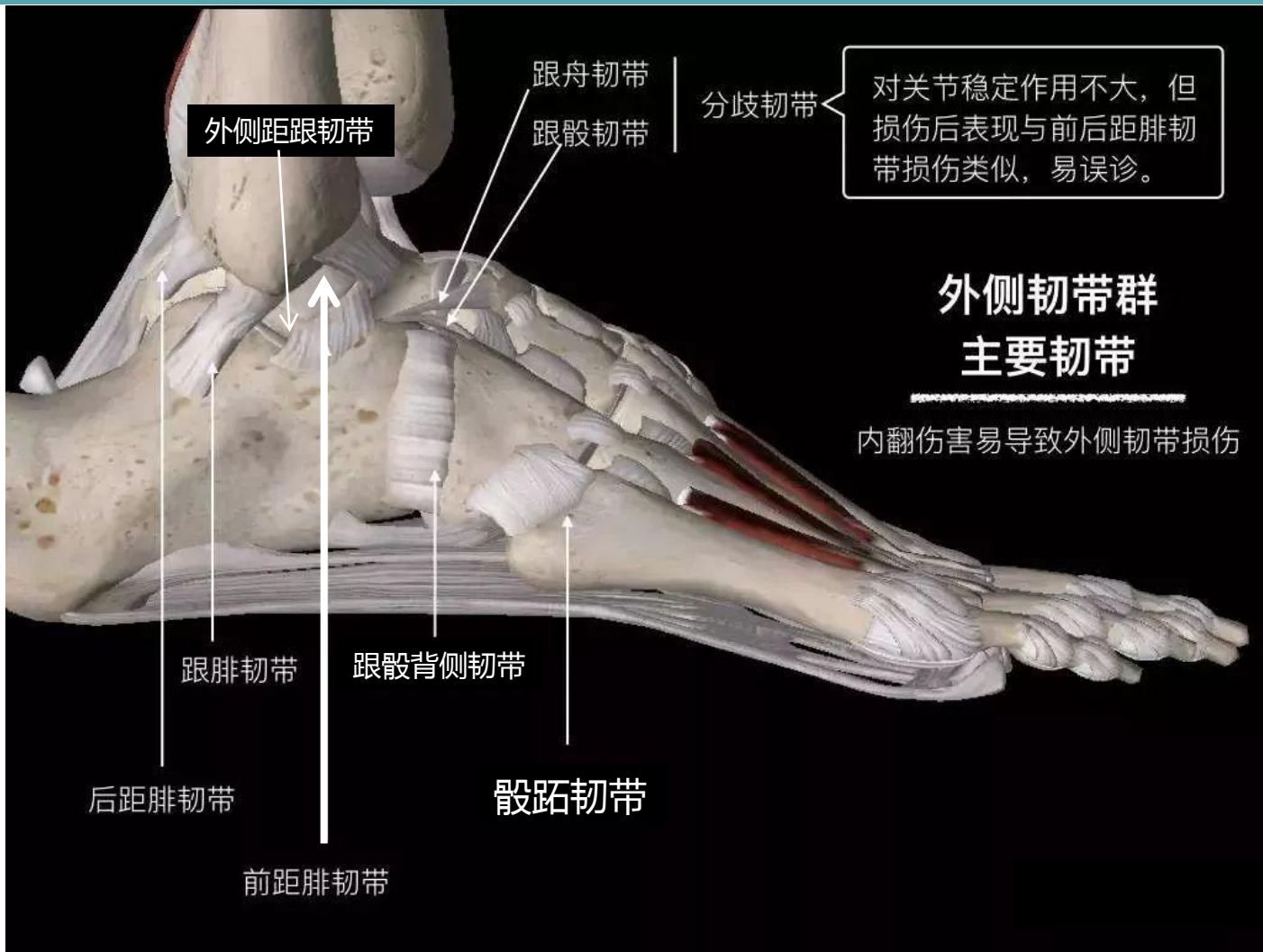




## 足背韧带

- 包括距舟背侧韧带、分歧韧带、跟骰背侧韧带、楔舟背侧韧带、骰舟背侧韧带。
- 主要作用是稳定距跟舟关节、跟骰关节等跗骨间关节的结构。





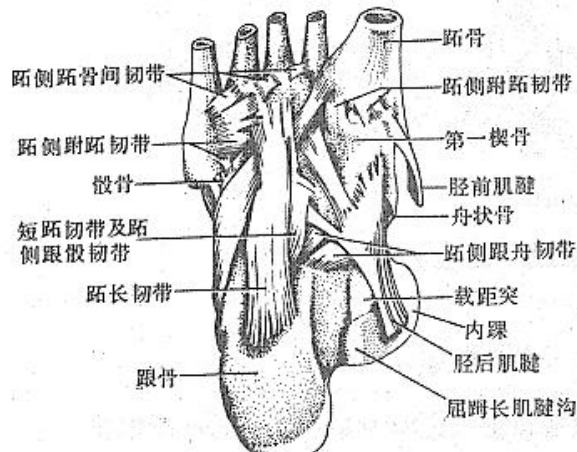


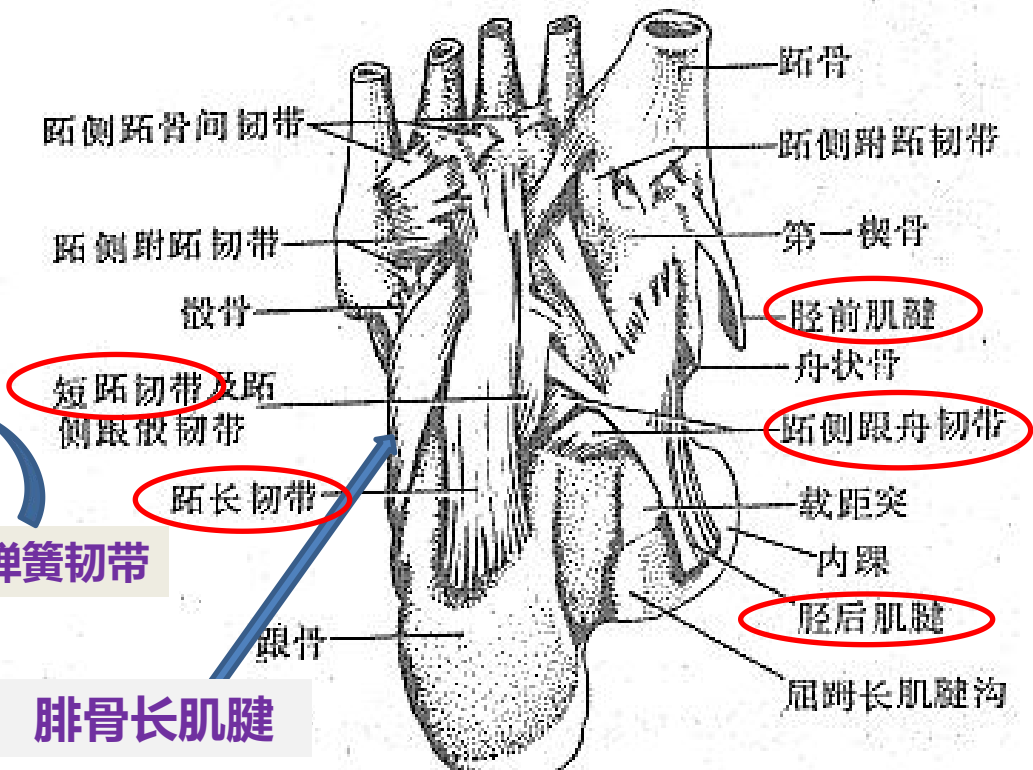
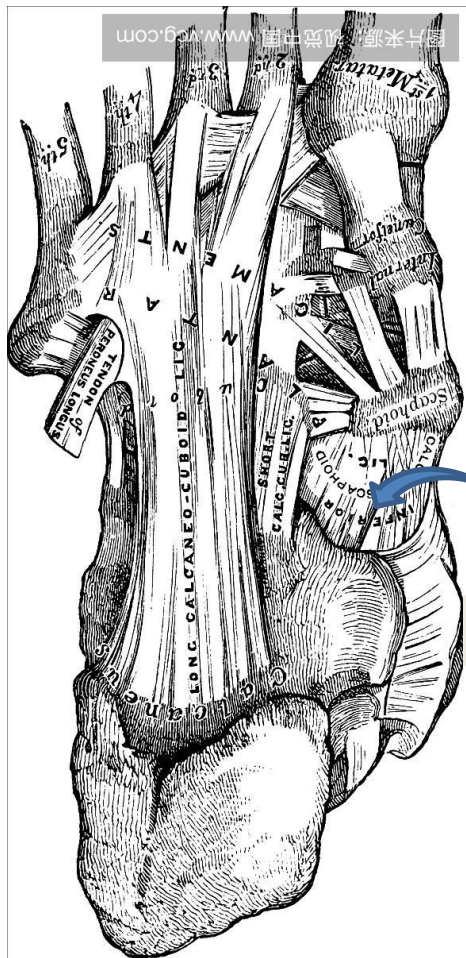
## 足底韧带

- 包括跖长韧带、跖短韧带、楔舟足底韧带、楔骰足底韧带、跟舟足底韧带（**弹簧韧带**）。
- 主要作用是维持足弓正常形态。

P180最后自然段

- 跖长韧带起止点修正为 **“连接跟骨、骰骨与跖骨”**
- 跖短韧带起止点修正为 **“连接跟骨与骰骨”**





弹黄韧带

腓骨长肌腱



## 足部肌和神经支配：

控制足部活动的肌肉通常分为：

- ↓ 足外肌 主要是小腿肌肉（见前述）
- ↓ 足内肌 起点和止点均在足内部的肌肉
  - ✧ 足背肌
  - ✧ 足底肌

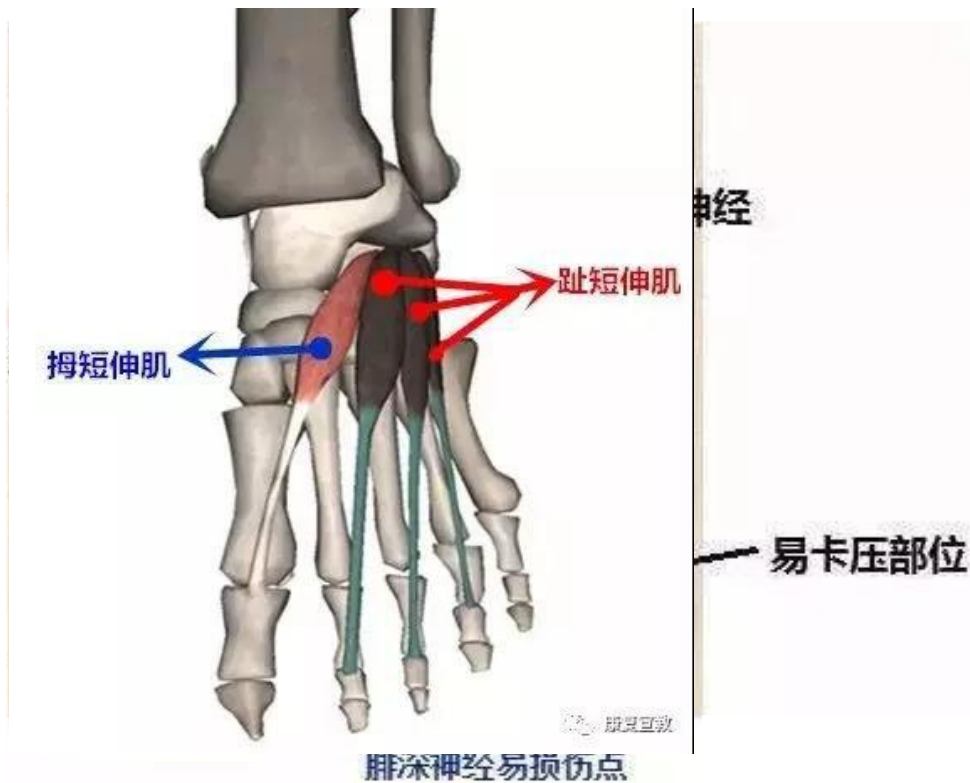




## 足背肌

较弱小，包括足母短伸肌和趾短伸肌，由腓深神经支配。

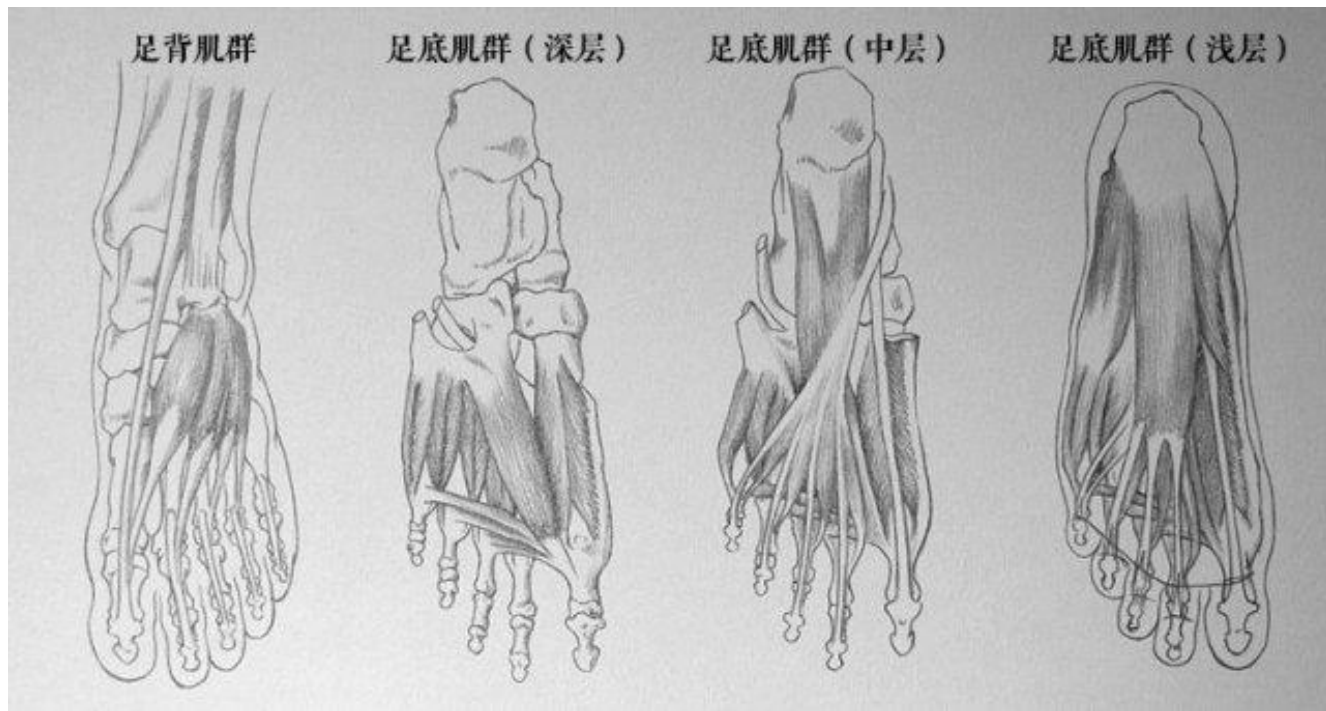
- **附着点** 均起自跟骨前端的上外侧面，分别止于第1趾骨基底部背面（足母短伸肌）和第2-4趾趾背腱膜（趾短伸肌）。
- **功能** 协助足母长伸肌和趾长伸肌，伸足母趾和伸第2-4趾。





## 足底肌

由浅到深可分四层，按其部位及起止点各有不同作用，主要由足底内、外侧神经支配。

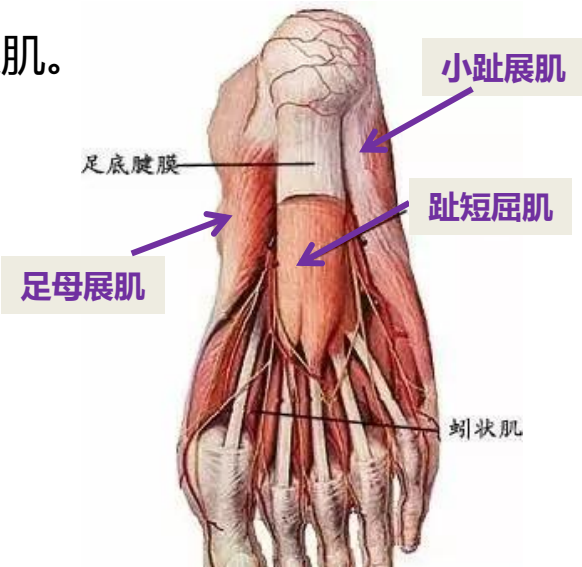




## 足底肌--第一层

由内侧向外侧有足母展肌、趾短屈肌和小趾展肌。

- **附着点** 均起自跟骨粗隆及邻近的筋膜，足母展肌腱附着于足母趾内侧基底，小趾展肌止于小趾骨近端基底部。
- **功能** 外展足母趾和小趾；助趾长屈肌屈曲脚趾。

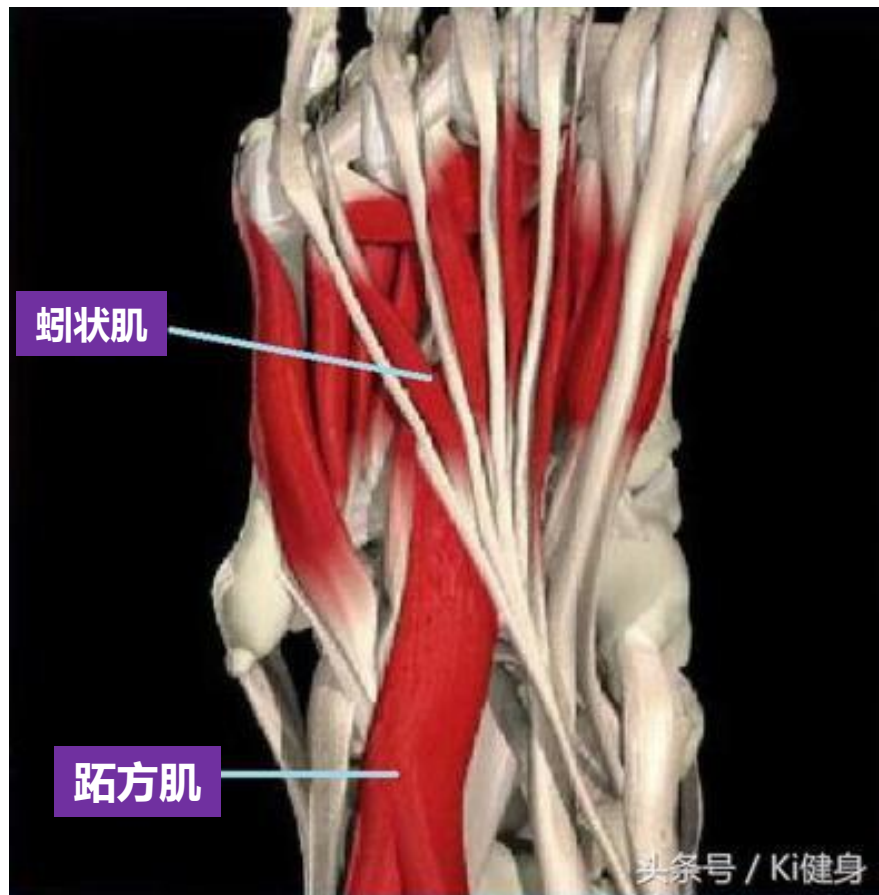




## 足底肌--第二层

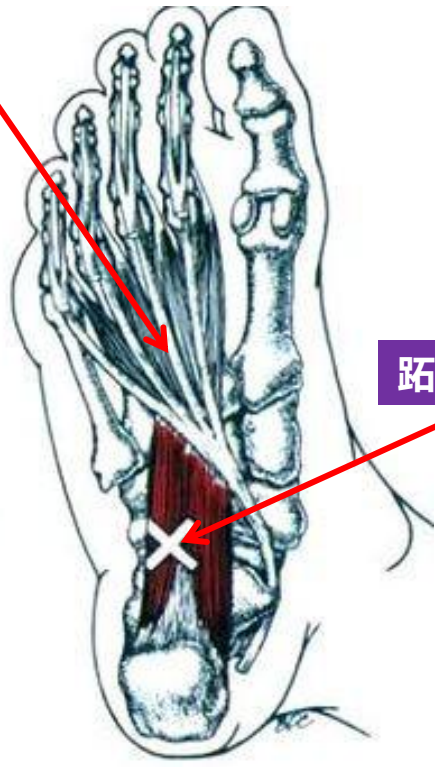
包括有跖方肌及4条蚓状肌。

- **附着点** 跖方肌起以2块肌腱起于跟骨的内侧下方和外侧下方，止于趾长屈肌腱外缘。蚓状肌起自各趾长屈肌的内缘，止于趾背伸肌腱内侧。
- **功能** 屈趾辅助肌，固定趾长屈肌腱；屈跖趾关节，伸趾间关节。





4条蚓状肌



跖方肌触发点





## 足底肌--第三层

包括有足母收肌、足母短屈肌和小趾短屈肌。

- **附着点** 足母短屈肌起自骰骨、楔骨的跖侧，止于足母趾骨基底；小趾短屈肌起自第5跖骨跖面基底部，止于第5趾近节趾骨；足母收肌起自跖骨及跖间韧带，远端止于趾近端肌外侧基底部及外侧籽骨。
- **功能** 两个短屈肌各自执行相应脚趾的屈曲动作；足母收肌具有内收和屈足母趾功能。





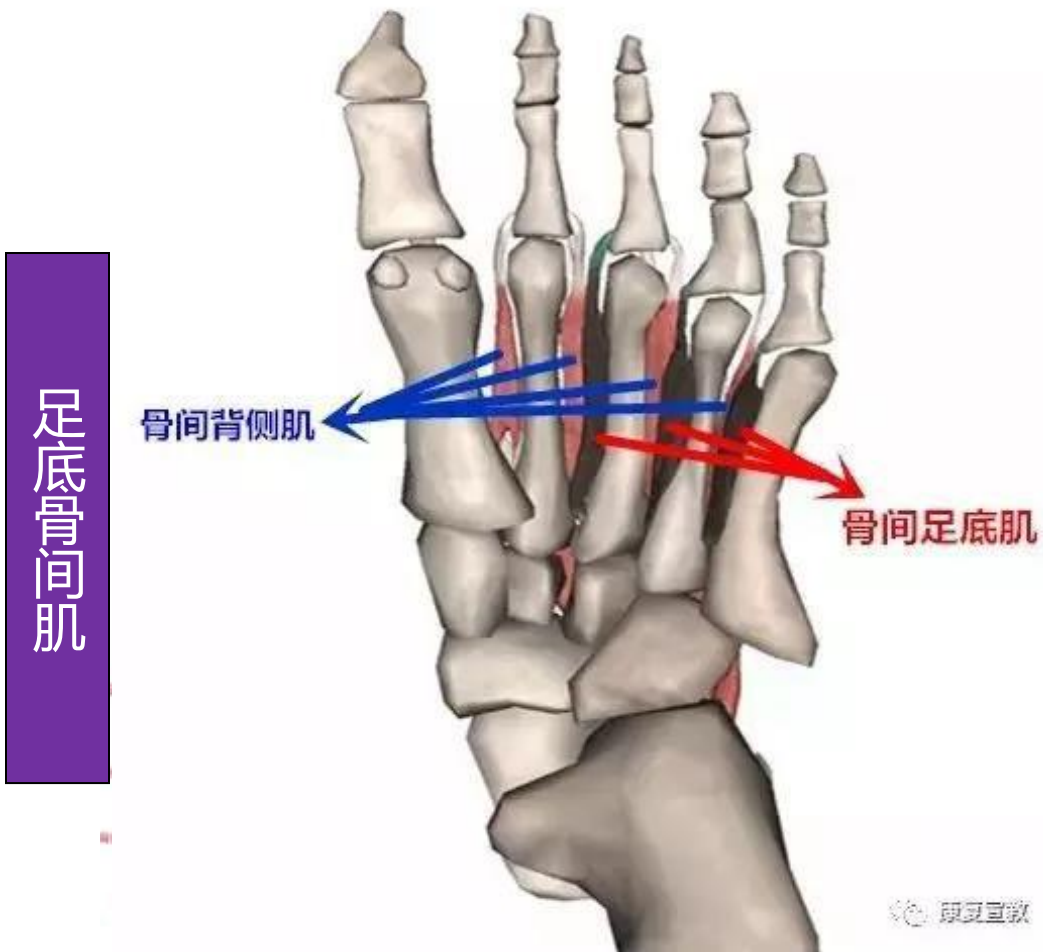


## 足底肌--第四层

包含7条骨间肌（3条跖侧骨间肌、4条背侧骨间肌）。

- **附着点** 背侧骨间肌各以两头起自相邻跖骨相对缘，第1、2背侧骨间肌止于第2趾近节趾骨底的内、外侧，第3、4背侧骨间肌分别止于各相对应趾节的外侧。跖侧骨间肌分别起于第3~5跖骨近端内侧面，止于第3~5趾骨内侧基部。
- **功能** 背侧骨间肌使相应足趾外展；跖侧骨间肌执行相应足趾关节内收动作。

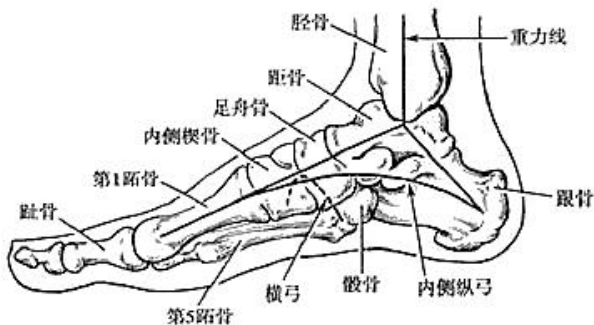






## ❁ 足弓的定义

人类进化过程中为了负重行走和吸收震荡，足跗骨和跖骨借助韧带牢固相连，构成具有少许活动的凸向上方的弓形骨骼结构，称为足弓。足弓可分为前后方向的纵弓和内外方向的横弓。





## 五、足弓

- (1) 足弓的分类
- (2) 足弓的维持
- (3) 足弓的功能





## (1) 足弓的分类

根据足弓位置及功能，将其分为：

↓ 纵弓 前后方向

✧ 内侧纵弓

✧ 外侧纵弓

↓ 横弓 内外方向





## 内侧纵弓

- 组成 由跟、距、舟、三块楔骨及第一至第三跖骨组成。
- 特点 较长较高，活动性大，富于弹性，为足弓的主要运动部分，使足可以适应不同的路面，并把来自胫骨的的负荷传至足的前、中、后部，有缓冲作用。

内侧纵弓的骨性组成

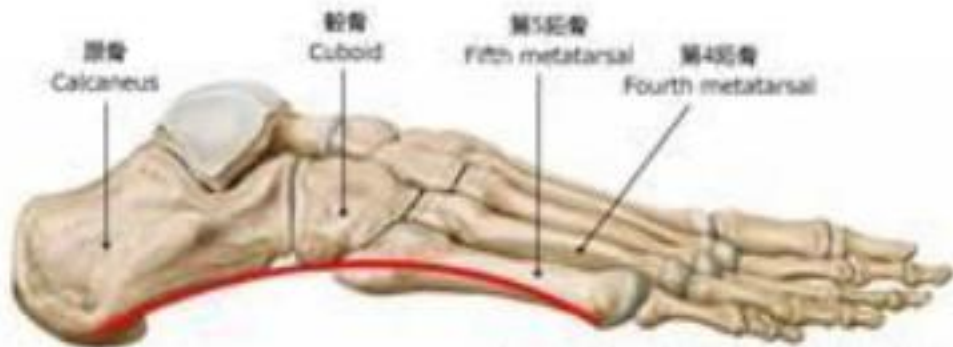




## 外侧纵弓

- 组成 由跟、骰骨及第四、五跖骨构成。
- 特点 较低较短，站立时几乎近地平面，弹性差，活动度小，比较稳定，主要作用是承载重力，又称支撑足弓。

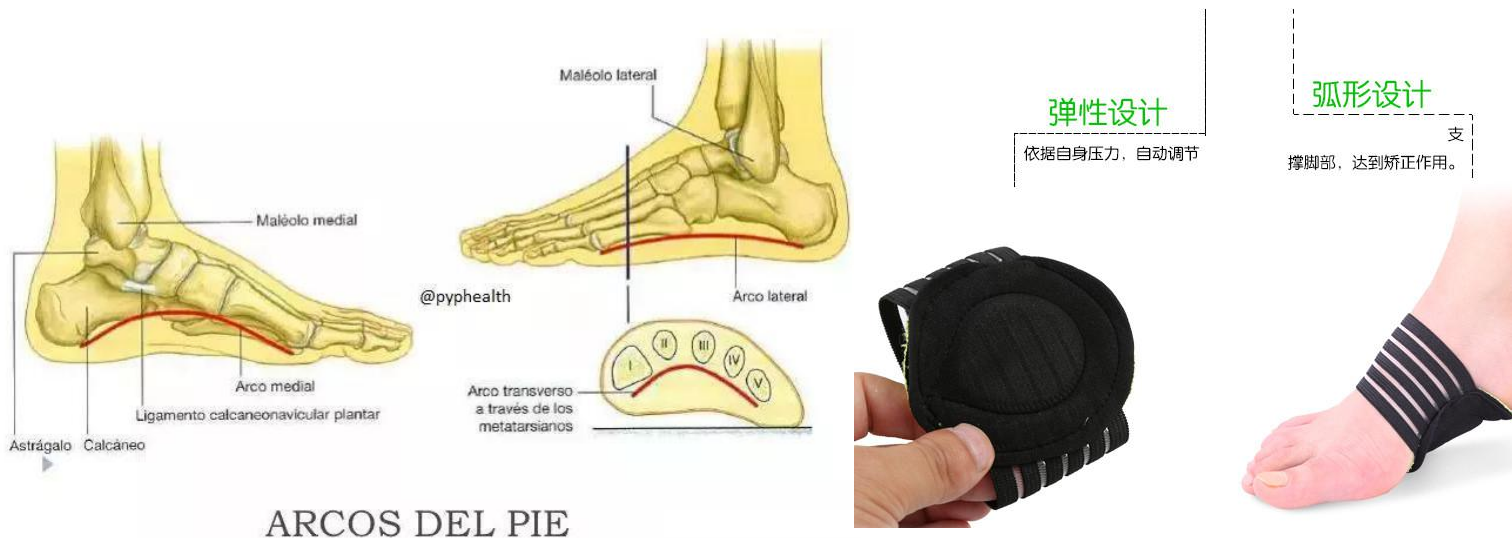
外侧纵弓的骨性组成





## 横弓

- 组成 在前足的横切面上，由骰骨、三块楔骨与跖骨排列而成，向前足背隆起的弓形，最高点在中楔骨。
- 特点 各骨均作拱桥形排列，它们的背侧面一般较跖侧面大，上宽下窄，形成跖面的深凹。各跖骨头站立时完全着地。



ARCOS DEL PIE





## (2) 足弓的维持

### ↓ 骨性因素

✦ 构成足弓的骨性结构具有不同的形状和大小，依次排列，相互嵌合，构成形状和功能各不相同的关节，为足弓的稳定提供了明显的静态维持作用。





## 足弓的维持

### ↓ 软组织因素

✧ 韧带 是保持构成足弓各骨块间联系的重要组织。

- 跟舟足底韧带（弹簧韧带）
- 跖长韧带
- 跖短韧带





## (2) 足弓的维持

### ↓ 软组织因素

✧ 跖筋膜 为足底深筋膜在足底中间部增厚所成。跖腱膜在后方附于跟结节，向前分为5条，附着于各跖趾关节囊屈肌腱鞘。



- 跖筋膜似一弓弦，张于足的纵弓上。人在直立或负重时弓弦就绷紧，因此对维持足弓起着重要的作用。

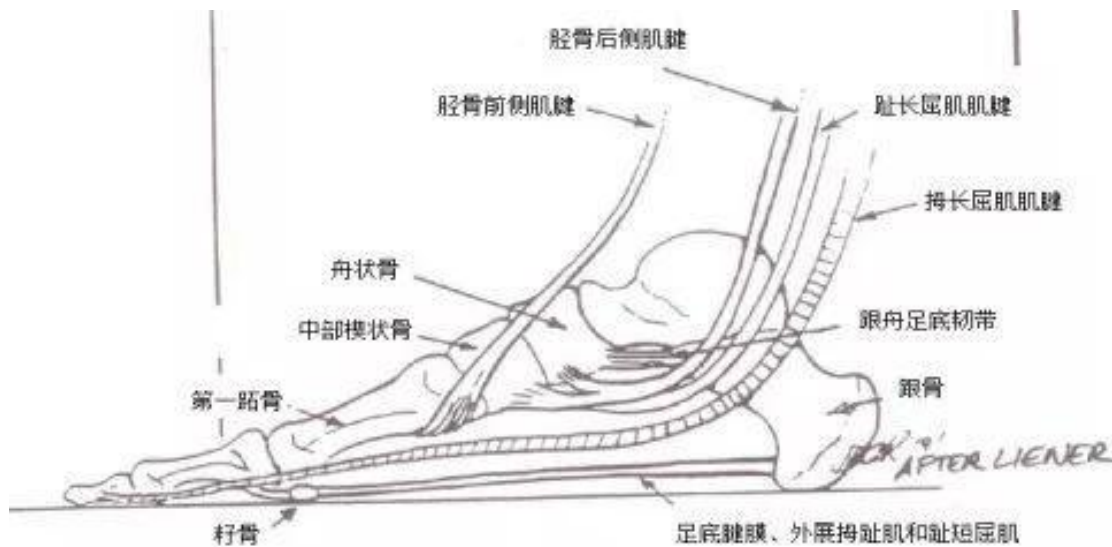




## (2) 足弓的维持

### ↓ 软组织因素

✧ 肌肉 也是维持足弓的最重要因素，其中尤以胫骨后肌、胫骨前肌及腓骨长肌为主。它们作用于纵弓的中点起悬吊作用，又相互拮抗，维持均衡。筛除“此外、胫骨前肌参与维持足弓平衡”。





## (3) 足弓的作用

- ↓ 支持体重
- ↓ 缓冲震荡
- ↓ 保护作用
- ↓ 增强适应
- ↓ 推进作用





## “千里之行、始于足下”

✧ 针对足底跖筋膜的康复治疗手段 足底按压技术（被动与主动）、足底穴位的保健养生作用因为现代筋膜理论而得以诠释——不妨在按压后再“体前屈”





## 关于柔韧性——“筋长一寸、寿延十年”

表 1-7 男生坐位体前屈单项评分表 (单位: 厘米)

等级	单项得分	一年级	二年级	三年级	四年级	五年级	六年级	初一	初二	初三	高一	高二	高三	大一 大二	大三 大四
优秀	100	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	17.6	19.6	21.6	23.6	24.3	24.6	24.9	25.1
	95	14.6	14.7	14.9	15.0	15.2	15.3	15.9	17.7	19.7	21.5	22.4	22.8	23.1	23.3
	90	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	15.8	17.8	19.4	20.5	21.0	21.3	21.5
良好	85	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	12.3	13.7	15.8	17.2	18.3	19.1	19.5	19.9
	80	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	10.4	11.6	13.8	15.0	16.1	17.2	17.7	18.2
及格	78	9.9	9.5	9.1	8.6	8.2	7.7	9.1	10.3	12.4	13.6	14.7	15.8	16.3	16.8
	76	8.8	8.4	8.0	7.4	7.0	6.4	7.8	9.0	11.0	12.2	13.3	14.4	14.9	15.4
	74	7.7	7.3	6.9	6.2	5.8	5.1	6.5	7.7	9.6	10.8	11.9	13.0	13.5	14.0
	72	6.6	6.2	5.8	5.0	4.6	3.8	5.2	6.4	8.2	9.4	10.5	11.6	12.1	12.6
	70	5.5	5.1	4.7	3.8	3.4	2.5	3.9	5.1	6.8	8.0	9.1	10.2	10.7	11.2
	68	4.4	4.0	3.6	2.6	2.2	1.2	2.6	3.8	5.4	6.6	7.7	8.8	9.3	9.8
	66	3.3	2.9	2.5	1.4	1.0	-0.1	1.3	2.5	4.0	5.2	6.3	7.4	7.9	8.4
	64	2.2	1.8	1.4	0.2	-0.2	-1.4	0.0	1.2	2.6	3.8	4.9	6.0	6.5	7.0
	62	1.1	0.7	0.3	-1.0	-1.4	-2.7	-1.3	-0.1	1.2	2.4	3.5	4.6	5.1	5.6
	60	0.0	-0.4	-0.8	-2.2	-2.6	-4.0	-2.6	-1.4	-0.2	1.0	2.1	3.2	3.7	4.2
不及格	50	-0.8	-1.2	-1.6	-3.2	-3.6	-5.0	-3.8	-2.6	-1.4	0.0	1.1	2.2	2.7	3.2
	40	-1.6	-2.0	-2.4	-4.2	-4.6	-6.0	-5.0	-3.8	-2.6	-1.0	0.1	1.2	1.7	2.2
	30	-2.4	-2.8	-3.2	-5.2	-5.6	-7.0	-6.2	-5.0	-3.8	-2.0	-0.9	0.2	0.7	1.2
	20	-3.2	-3.6	-4.0	-6.2	-6.6	-8.0	-7.4	-6.2	-5.0	-3.0	-1.9	-0.8	-0.3	0.2
	10	-4.0	-4.4	-4.8	-7.2	-7.6	-9.0	-8.6	-7.4	-6.2	-4.0	-2.9	-1.8	-1.3	-0.8





思考题：下肢负重关节如何与人体的运动功能相适应？





踝与足作为一个功能复合体在完成站立、行走、跑、跳等动作中发挥重要作用。

●踝足部的关节多为铰链关节或滑车关节，但由于足踝关节的运动轴多为斜行，故其运动主要表现为多关节相互配合下三维复合运动。足旋前包括外翻、外展和背伸动作；足旋后为内翻、内收及跖屈动作的合并。

●踝足部的韧带等软组织对维持踝与足的结构和稳定发挥了重要作用。

●控制踝足部活动的肌肉通常分为足外肌和足内肌。足外肌多为多关节肌，其近端多附着于小腿骨或远端股骨，远端止于踝足部，因此可以执行踝足部的多种动作。足内肌起点和止点均在足内部，通常是作为一个整体功能单位负责足趾关节运动。





国家卫生和计划生育委员会  
“十三五”规划教材



康复治疗专业  
融合教材

Thank You



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE