

ИССЛЕДОВАНИЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ И ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

- Анатомия 204
- Остеоартрит голеностопного сустава 212
- Воспалительный артрит голеностопного сустава 214
- Костно-хрящевые повреждения 218
- Задний импиджмент 220
- Передний импиджмент 224
- Переднелатеральный импиджмент 226
- Переломы голеностопного сустава 228
- Переломы таранной и пяточной кости 230
- Переломы ладьевидной кости и средней части стопы 232
- Переломы плюсневых костей 235
- Межплюсневые заболевания 238
- Подагра 241
- Воспалительный артрит передней части стопы 243
- Ригидность и вальгусная деформация первого пальца стопы 247
- Диабетическая стопа (артропатия Шарко и остеомиелит) 250
- Ложные опухоли 252
- Ахиллово сухожилие 254
- Подошвенный апоневроз 256

Анатомия

С функциональной точки зрения удобнее отдельно рассматривать голеностопный сустав, задний отдел стопы, стопу и передний отдел стопы.

- К голеностопному суставу относятся дистальные концы большеберцовой и малоберцовой костей, соединенные с блоком таранной кости с формированием синовиального шарнирного сустава, с медиальной и латеральной сторон ограниченного лодыжками (рис. 7.1).
- Эта пазообразная структура устойчива к нагрузке, хотя таранная кость и сужена сзади (рис. 7.2, черные стрелки) и голеностопный сустав менее устойчив при сгибании подошвы.
- Целостность соединения большеберцовой и малоберцовой костей в дистальной части обеспечивается межкостной перепонкой голени и межберцовой связкой.

Голеностопный сустав окружен связочными структурами (рис. 7.3 и 7.4., белые стрелки):

- Большая веерообразная дельтовидная связка посредине
- Три латеральных связки: передняя таранно-малоберцовая связка (рис. 7.4., белая стрелка) пяточно-малоберцовая и задняя таранно-малоберцовая связки по бокам (рис. 7.3, белые стрелки).
- Под ними находятся задняя и передняя таранно-пяточные связки.
- Передняя стабильность обеспечивается передней связкой.

Сухожилия, проходящие вокруг голеностопного сустава, поддерживаются рядом удерживателей сухожилий мышц-сгибателей и разгибателей. В нескольких сантиметрах проксимальнее и дистальнее от этой области сухожилия покрываются синовиальным влагалищем, что учитывается при вмешательствах по поводу теноосинита.

Сухожилия вместе с нейроваскулярным пучком проходят в трех группах: передней, заднемедиальной и заднелатеральной. Для запоминания этих последовательностей разработаны различные мнемотехники, отчасти помогающие пониманию анатомии (рис. 7.4).

- Для передней группы
 - От медиального к латеральному краю: передняя большеберцовая мышца (*musculus tibialis anterior* = Ta), разгибатель большого пальца стопы (*extensor hallucis longus* = He), длинный разгибатель пальцев (*extensor digitorum longus* = De) (учитывать также подкожную вену).
- Заднемедиальная группа: (рис. 7.2, стрелки)
 - От медиальной части лодыжки к ахиллову сухожилию: задняя большеберцовая мышца (*tibialis posterior* = T), длинный сгибатель пальцев (*flexor digitorum longus* = D), (большеберцовая артерия, большеберцовая вена, большеберцовый нерв) (*posterior tibial artery, tibial vein, tibial nerve*), длинный сгибатель большого пальца стопы (*flexor hallucis longus* = H).

- Заднелатеральная группа включает сухожилия длинной (PL) и короткой (PB) малоберцовой мышцы и сгибатель большого пальца стопы (H).



Рисунок 7.1. Стандартная рентгенограмма голеностопного сустава в норме в переднезадней проекции.

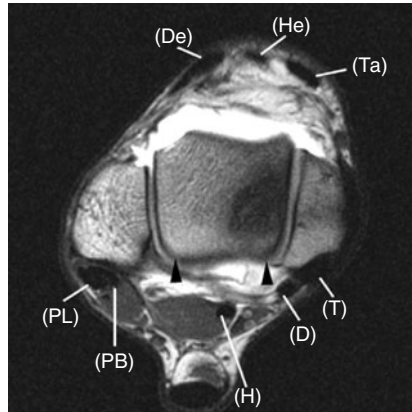


Рисунок 7.2. На аксиальной проекции голеностопного сустава в норме при МРТ в режиме T1 видны сухожилия передней большеберцовой мышцы (Ta), разгибателя большого пальца стопы (He), длинного разгибателя пальцев (De), задней большеберцовой мышцы (T), длинного сгибателя пальцев (D) и длинного сгибателя большого пальца стопы (H).



Рисунок 7.3. Аксиальная проекция голеностопного сустава в норме при МРТ в режиме T1.

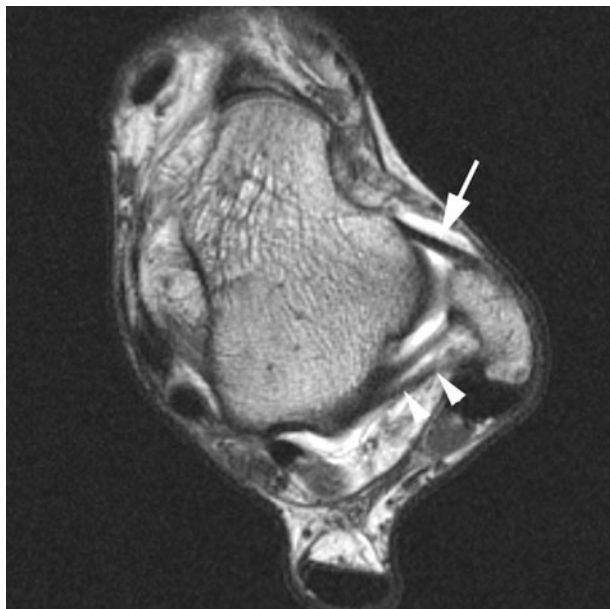


Рисунок 7.4. Поперечная проекция голеностопного сустава в норме при МРТ в режиме T1 дает отчетливое изображение связок.

Ахиллово сухожилие расположено на некотором расстоянии кзади от голеностопного сустава, пересекая голеностопный и подтаранный сустав.

- Ахиллово сухожилие имеет прикрепления к задней части пяточной кости и частично соприкасается с подошвенным апоневрозом (рис. 7.5 белый маркер)
- Ахиллово сухожилие не окружено синовиальной сумкой, несмотря на синовиальную выстилку заднепяточной сумки между дистальным концом сухожилия и передней верхней третию пяточного сухожилия (рис. 7.5., белая стрелка).

Подтаранный сустав представляет собой комплексный трехфасеточный сустав, обеспечивающий инверсию/эверсию и пронацию/супинацию стопы.

- Таранная кость сочленяется с пяточной по передней поверхности опоры таранной кости, которая обеспечивает стабильность и является точкой фиксации при движениях мягких тканей в заднемедиальных отделах (рис. 7.3, звездочка)
- Впереди между таранной и пяточной костью имеется пространство, расширяемое сгибанием подошвы и инверсией — пазуха предплюсны (рис. 7.6. черный маркер).
- У таранной кости нет мышечных прикреплений и поэтому подтаранные движения пассивны. По этой причине голеностопный и подтаранный суставы с функциональной точки зрения часто определяют как общую единицу.

Средняя часть стопы проксимально ограничена таранно-ладьевидным и пяточно-кубовидным суставами (рис. 7.5, белый заостренный маркер), а также дистально предплюсно-плюсневыми суставами (под общим определением сустав Лисфранка) (рис. 7.5. белый заостренный маркер).

Эта область чрезвычайно важна для стабильности медиального свода стопы во время движений, она укреплена множеством связочных структур, собственными мышцами и толстой хрящевой полосой подошвенного апоневроза.

Таранно-ладьевидный сустав является шаровым шарниром со сложной структурой, включающей:

- Таранную и ладьевидную кость
- Сочленение с небольшим фрагментом пяточной кости
- Изредка имеется фиброзно-хрящевое сочленение с плотной подошвенной пяточно-ладьевидной связкой, известной как «связка-пружинка».
- Дополнительная связка от пяточной к ладьевидной — раздвоенная связка — также способствует стабильности медиального свода стопы. Этот механизм может нарушаться при воспалительных заболеваниях.
- Ладьевидная кость с дистальной стороны сочленяется с тремя небольшими клиновидными костями, в свою очередь соединяющимися с тремя плюсневыми, формируя часть сустава Лисфранка (рис. 7.7, черные маркеры). Имеется множество сочленений мелких костей предплюсны.
- Сухожилие задней большеберцовой кости проходит позади медиальной лодыжки и прикрепляется к бугристости ладьевидной и других предплюсневых костей.



Рисунок 7.5. Сагиттальная проекция голеностопного сустава в норме при МРТ в режиме T1 после введения гадолиния.



Рисунок 7.6. Сагиттальная проекция голеностопного сустава в норме при МРТ в режиме T1.

На латеральной стороне стопы:

- Пяточно-кубовидный сустав (рис. 7.7 белая стрелка) обеспечивает малые амплитуды движения, в основном тыльное и подошвенное сгибание.
- Малоберцовые сухожилия (длинная и короткая малоберцовая мышцы) проходят позади медиальной лодыжки (рис. 7.2) с прикреплением короткой малоберцовой мышцы к основанию пятой плюсневой кости.
- Длинная малоберцовая мышца идет через вырезку кубовидной кости по подошвенной поверхности стопы с прикреплением к первой плюсневой кости.
- Сухожилие длинного разгибателя пальцев разделяется на четыре части и проходит параллельно костям плюсны.
- Дистальная часть кубовидной кости сочленяется напрямую с 4 и 5 плюсневыми костями (рис. 7.7., короткие белые стрелки), формируя латеральную часть сустава Лисфранка.

Дистальнее сустава Лисфранка расположен передний отдел стопы, включающий:

- Пять плюсневых костей
- Соответствующие им плюснефаланговые суставы (ПФС) и фаланги вместе с суставами.

Пять плюсневых костей являются несущими нагрузку структурами на проксимальных и дистальных концах. Первая плюсневая кость значительно превышает по диаметру остальные, показывая важность медиальной оси для нормальной функции. Стрессовые реакции/переломы возможны в области тонкой шейки этих плюсневых костей.

Дистальнее синовиальная сумка ПФС формирует арку поперек переднего отдела стопы

- Пять ПФС соединены друг с другом глубокой поперечной плюсневой связкой.
- Отдельно для каждого сустава целостность поддерживается капсулой, двумя коллатеральными связками и подошвенной связкой, включающей фиброзно-хрящевую пластинку.
- Первый ПФС имеет широкую, углубленную в продольном направлении поверхность и две сесамовидные кости (рис. 7.8, белые звездочки), обеспечивающие прикрепления для медиальной и латеральной головок короткого сгибателя большого пальца стопы под суставом.

Обеспечивающие кровоснабжение пальцев нервно-сосудистые пучки проходят вплотную к ПФС и могут вовлекаться в патологические изменения. Возникающие в результате нарушения, такие как межплюсневой бурсит или неврома будут рассмотрены ниже.

Сами по себе пальцы стопы состоят из множества мелких сегментов.

- Первый палец стопы имеет только две фаланги, а у остальных, как правило, три фаланги.
- Все синовиальные соединения стабилизируются медиальными и латеральными коллатеральными связками и утолщенными подошвенными связками.

- Здесь прикрепляются многие сухожилия.
- Ниже межкостные мышцы прикрепляются к проксимальной фаланге, а длинный сгибатель к дистальной фаланге.



Рисунок 7.7. Обзорная рентгенограмма: нормальная анатомия переднего отдела стопы.



Рисунок 7.8. Нормальная анатомия переднего отдела стопы на МРТ в аксиальной проекции.

Остеоартрит голеностопного сустава

- Остеоартрит (ОА) голеностопного сустава встречается не часто (рис. 7.9 и 7.10).
- Обычно он является результатом значительной травмы (например, комплексного перелома голеностопного сустава), повторной небольшой травмы (например, повторяющихся растяжений связок голеностопного сустава) или последствием воспалительного артрита
- При наличии остеоартрита и в другом месте (таком как *hallux abducto valgus* и узелки Гебердена), эти изменения рассматриваются как часть генерализованного артрита, но со специфической локализацией по причине травмы.
- Основным клиническим проявлением является боль, обычно при нагрузке весом тела, припухание, ограничение движений и трудности при ходьбе
- Припухание чаще вызывается костными разращениями у краев сустава (остеофиты), но может быть обусловлено и слабо выраженным синовитом.



Рисунок 7.9. На рентгенограмме в переднезадней проекции видны признаки остеоартрита голеностопного (большеберцово-таранного) сустава: равномерное сужение суставной щели, остеофиты, субхондральные кисты и субхондральный склероз.



Рисунок 7.10. Остеоартрит голеностопного (большеберцово-таранного) сустава при рентгенографии в боковой проекции. И здесь заметно равномерное сужение суставной щели, остеофиты, субхондральные кисты и субхондральный склероз.

Воспалительный артрит голеностопного сустава

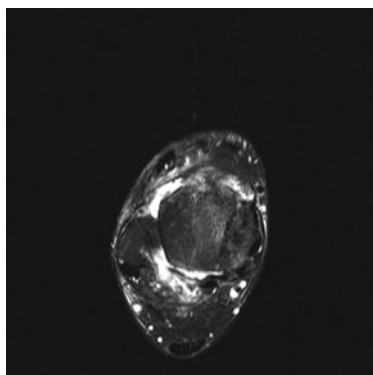
Комплекс голеностопного сустава включает большеберцово-таранный, подтаранный, таранно-ладьевидный и пяточно-кубовидный суставы. По частоте клинического проявления типичными причинами являются:

- Ревматоидный артрит
- Псориатический артрит
- Реактивный артрит и другие спондилоартропатии
- Различные состояния, например, саркоидоз и пигментный виллезнодулярный синовит

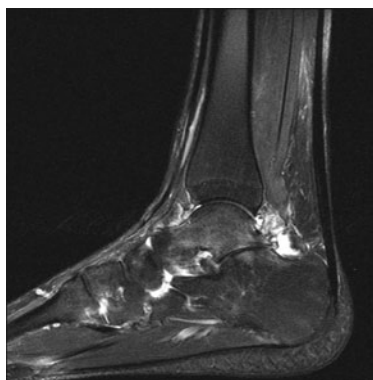
Основной клинический признак — припухание мягких тканей (вдоль средней линии большеберцово-таранного сустава, по любой стороне ахиллова сухожилия сразу проксимальнее прикрепления и синуса предплюсны) и деформация (плосковальгусная стопа, хотя в редких случаях имеется варусная деформация голеностопного сустава).

Ревматоидный артрит (рис. 7.11-а и 7.11-б)

- Поражение комплекса голеностопного сустава обычно встречается реже, чем суставов переднего отдела стопы — примерно 40 % за 10 лет наблюдений
- Распределение вовлечения суставов по частоте: таранно-ладьевидный > подтаранный > большеберцово-таранный, но возможен вариант поражения всех суставов с развитием между ними связи.
- Внесуставные проявления:
 - Поражаются мягкотканые структуры (сухожилие задней большеберцовой мышцы, перонеальные сухожилия и дельтовидная связка голеностопного сустава), по всей вероятности, играя основную роль в деформации сустава
 - Ревматоидные узелки на ахилловом сухожилии или пятке
 - Ревматоидный васкулит в виде инфаркта ногтевого валика или язв на ногах
- Более распространенной деформацией является вальгусная деформация субтаранного сустава с пронацией переднего отдела стопы, утратой продольного свода и смещением кпереди ладьевидной кости.



(a)



(б)

Рисунок 7.11 МРТ голеностопного сустава в аксиальной (а) и сагиттальной (б) проекциях в режиме T2: воспаление, вызванное ревматоидным артритом. Усиленные сигналы указывают на выпот в сустав и синовит. Кроме этого отмечается патологический сигнал от кости, вызванный отеком.

Псориатический артрит

- Встречается в виде изолированного воспаления комплекса голеностопного сустава
- Сопутствующие признаки:
 - Частый энтезит у места прикрепления ахиллова сухожилия (рис. 7.12-а) и подошвенного апоневроза к пяточной кости у медиального бугорка (рис. 7.12-б)
 - Дактилит пальцев стопы или кисти
 - Изменения ногтей в связи с псориазом.

Реактивный артрит и прочие спондилоартропатии

- Воспалительный артрит крупных суставов нижней конечности является типичным проявлением при реактивном артрите
- Может сопровождаться конъюнктивитом, уретритом и диареей
- Также возможны дактилит и псориатические повреждения кожи (*keratoderma blennorrhagica*)

Различные состояния, саркоидоз и пигментный виллезнодулярный синовит

- Воспаление голеностопного сустава наблюдается при саркоидозе в сочетании с околосуставной узловатой эритемой, но хотя это и тяжелое состояние, оно обычно самостоятельно разрешается в течение нескольких дней
- Пигментный виллезнодулярный синовит поражает отдельные суставы, обычно коленные, но может наблюдаться и в синовиальных структурах, в том числе влагалищах важных сухожилий вокруг голеностопного сустава.