

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

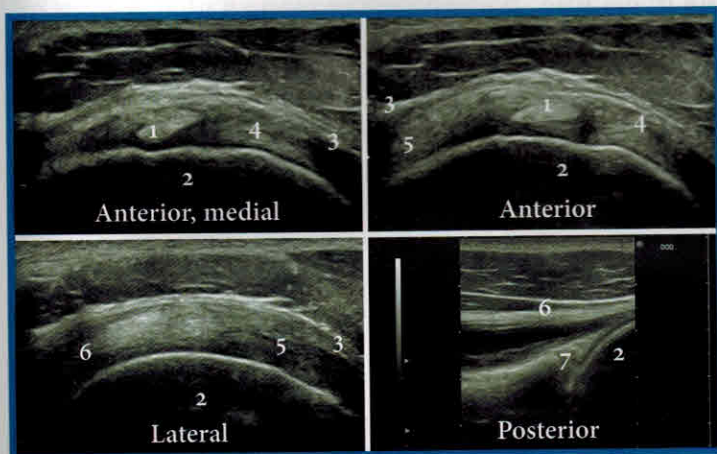
ПРЕДИСЛОВИЕ	7
ФИЗИКА УЛЬТРАЗВУКА	9
Ультразвуковые артефакты	10
Доплерография	14
Эластография	18
3D/4D-режимы	18
Контрастные препараты	19
Безопасность ультразвуковых исследований	19
Технология исследований	19
Ультразвуковая терминология	20
Ориентация ультразвукового изображения	20
Основные характеристики различных тканей	20
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА	27
Скрининг манжетки плеча	27
Полное ультразвуковое исследование плечевого сустава	27
Анатомия	28
Положение пациента	29
Проекция 1–10	30
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА	57
Положение пациента	57
Проекция 1–7	58
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСТИ	73
Положение пациента	73
Проекция 1–8	74
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА	97
Положение пациента	97
Проекция 1–8	98

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА	117
Положение пациента	117
Проекции 1–8	118
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТОПЫ И ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА	149
Положение пациента	149
Проекции 1–10	150
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЦ	179
Положение пациента	179
Проекции 1–2	179
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПУХОЛЕЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ	187
Псевдоопухолевые заболевания	187
Опухоли	189
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДРУГИХ ОБЛАСТЕЙ	197
Височно-нижнечелюстной сустав	197
Височная артерия	198
Позвоночник и крестцово-подвздошное сочленение	198
Проекции 1–3	199
ПРИЛОЖЕНИЕ	203
Приложение 12: Ультразвуковые исследования костно-мышечной системы	203

# УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

## Скрининг манжетки плечевого сустава

Ротаторная манжетка плечевого сустава может быть исследована быстро в режиме скрининга при использовании простого поперечного динамического сканирования:



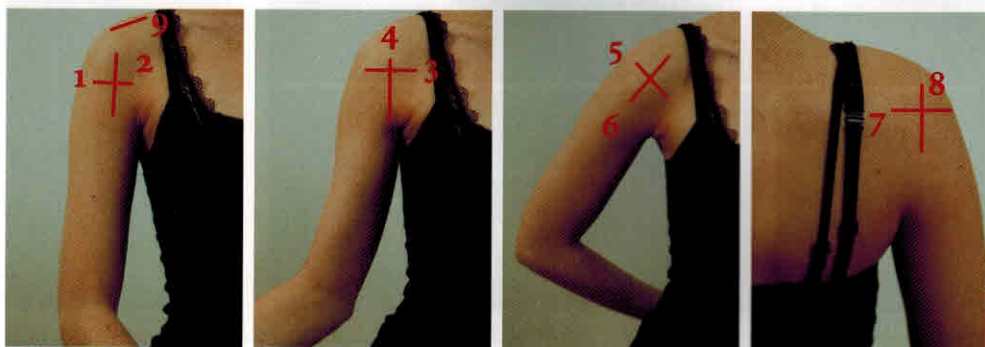
Пациент усаживается на вращающийся стул, плечо находится в нейтральной позиции (кисти рук лежат на коленях ладонями вниз). Датчик устанавливается для поперечного переднего сканирования, при этом выявляется длинная головка двуглавой мышцы плеча (1) в бороздке бицепса между большим и малым бугорком плеча. Далее передвигайте датчик в проксимальном направлении, при этом появляется ротаторная манжетка плечевого сустава. Выявляется головка плечевой кости (2) и субакромиальная сумка (3), расположенные параллельно друг другу. Сухожилие двуглавой мышцы плеча является важным ориентиром для нахождения сухожилия подлопаточной мышцы медиально (4) и надостной мышцы латерально (5). Далее передвигайте датчик вокруг плеча изогнутым контуром от передней поверхности до латеральной и задней поверхности плеча в той же поперечной позиции. В задних отделах плеча визуализируются сухожилие подостной мышцы (6) и задняя суставная губа (7).

## Полное ультразвуковое исследование плечевого сустава

Более подробное исследование плечевого сустава должно проводиться как минимум в следующих проекциях:

1. Передняя, поперечное сечение в нейтральном положении плеча.
2. Передняя, продольное сечение в нейтральном положении плеча.
3. Передняя, поперечное сечение в положении наружной ротации плеча.

4. Передняя, продольное сечение в положении наружной ротации плеча.
5. Передняя, поперечное (косое) сечение в положении внутренней ротации плеча.
6. Передняя, продольное (косое) сечение в положении внутренней ротации плеча.
7. Задняя, поперечное сечение в положении легкой внутренней ротации плеча.
8. Задняя, продольное сечение в положении небольшой внутренней ротации плеча.
9. Поперечное сечение акромиально-ключичного сочленения.
10. Передняя проекция, поперечное сечение в положении пациента лежа на спине (визуализируется передняя суставная губа).



Исследование передней суставной губы не является частью рутинного исследования плеча, однако для некоторых случаев оно необходимо.





## Анатомия

Ротаторная манжетка плеча формируется сухожилиями четырех мышц плечевого сустава: подлопаточной, надостной, подостной, малой круглой. Подлопаточная мышца, фиксирующаяся к малому бугорку плечевой кости, формирует переднюю часть манжетки. Передневерхняя часть формируется за счет сухожилия надостной мышцы, прикрепляющейся в верхней части большого бугорка плечевой кости. Сухожилие мышцы проходит под клювовидно-акромиальной связкой. Задняя часть манжетки сформирована сухожилиями подостной и малой круглой мышц, которые прикрепляются к нижней части большого бугорка плечевой кости.

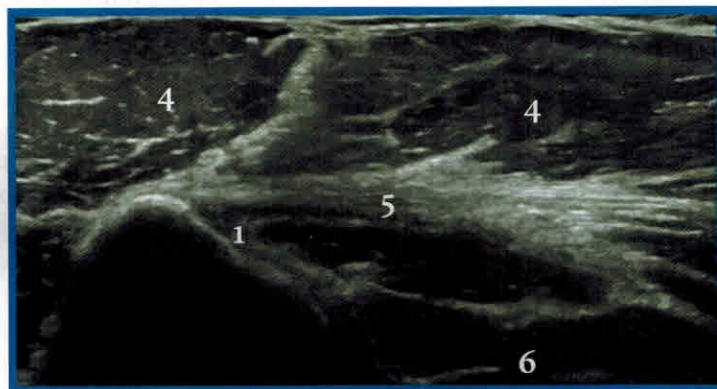
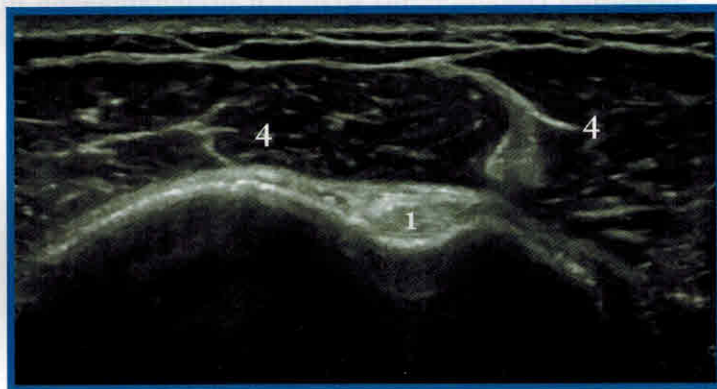
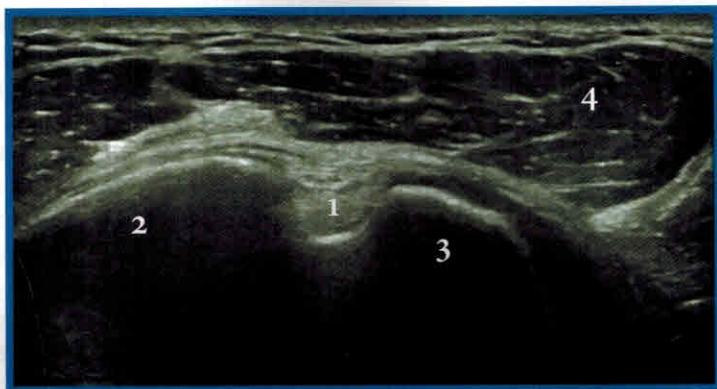
Длинная головка бицепса плеча начинается от верхней части суставной полости, проходит ротаторную манжетку в пространстве между сухожилиями надостной (латерально) и подлопаточной (медиально) мышц и продолжается по бороздке бицепса между большим и малым бугорками плечевой кости. Сухожилие удерживается на месте за счет поперечной связки. Сухожилие покрыто оболочкой, примыкающей к плечевому суставу и окружающей его.

Субакромиально-поддельтовидная сумка определяется между ротаторной манжеткой, акромионом, дельтовидной мышцей, облегчая скольжение ротаторной манжетки относительно окружающих мягких тканей. Два отдела сумки, как правило, связаны между собой. Субакромиально-поддельтовидная сумка анатомически отделена от плечевого сустава сухожилиями манжетки и никогда не связана с полостью сустава, за исключением случаев полного разрыва манжетки.

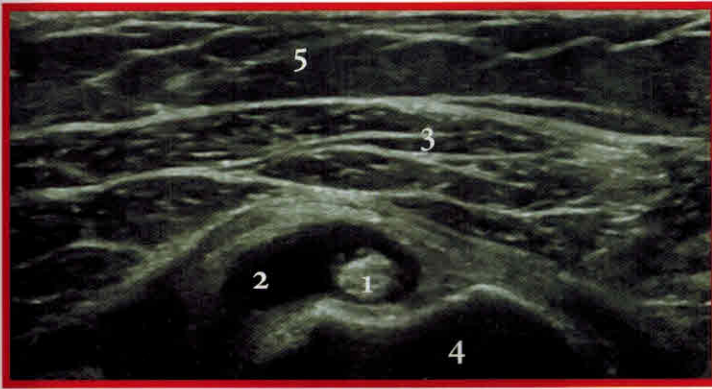
## Положение пациента

Пациент сидит на вращающемся стуле. Это позволяет исследовать переднюю, латеральную, заднюю поверхности плеча простым вращением стула, расположение оператора при этом не меняется. Исследование передней суставной губы производится в положении пациента лежа на спине.

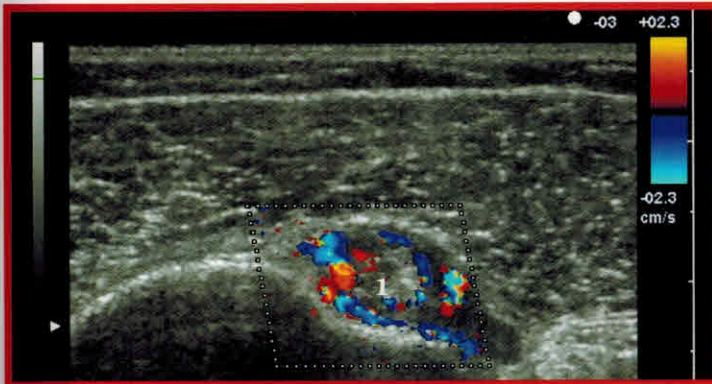
## Проекция 1 (передняя, поперечное сечение в нейтральном положении плеча)



**Длинная головка бицепса плеча.** Используется поперечное сканирование в нейтральном положении плеча (руки свободно располагаются ладонями на коленях). Сухожилие длинной головки бицепса (1) находится в бороздке бицепса между большим (2) и малым (3) бугорками плечевой кости (1). Чтобы избежать появления эффекта анизотропии, датчик необходимо слегка наклонять вверх и вниз. Для визуализации сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча на всем протяжении двигайте датчик в дистальном направлении от бороздки бицепса (верхние рисунки), дистально от бороздки (средние рисунки), вниз до мышечно-сухожильного перехода бицепса (нижние рисунки). Дельтовидная мышца с фасциями (4). Сухожилие большой грудной мышцы в месте прикрепления к плечевой кости (5). Двуглавая мышца плеча (6).



**Выпот в сухожильное влагалище бицепса плеча.** Полость сухожильного влагалища соединяется с полостью плечевого сустава, поэтому выпот в сухожильном влагалище не является специфичной находкой и является частью внутрисуставного выпота. Обратите внимание, что сухожилие бицепса (1) имеет нормальные размеры и структуру. Вокруг сухожилия определяется жидкость в сухожильном влагалище (2). Дельтовидная мышца (3). Плечевая кость (4). Подкожно-жировой слой (5).



**Теносиновит двуглавой мышцы плеча.** Синовит с гиперваскуляризацией при ЦДК синовиальной оболочки влагалища сухожилия длинной головки плеча (1).

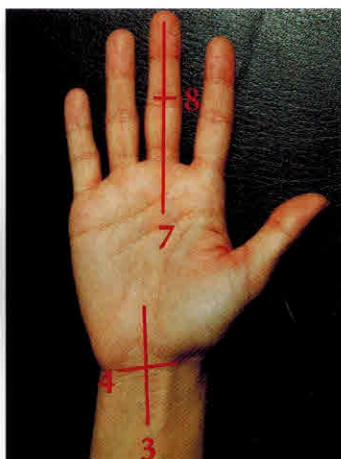




# УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСТИ

Ультразвуковое исследование запястья, кисти и пальцев включает по меньшей мере следующие позиции:

1. Запястье, тыльная проекция, продольное сечение.
2. Запястье, тыльная проекция, поперечное сечение.
3. Запястье, ладонная проекция, продольное сечение.
4. Запястье, ладонная проекция, поперечное сечение.
5. Пальцы, тыльная проекция, продольное сечение.
6. Пальцы, тыльная проекция, поперечное сечение.
7. Пальцы, ладонная проекция, продольное сечение.
8. Пальцы и суставы, ладонная проекция, поперечное сечение.

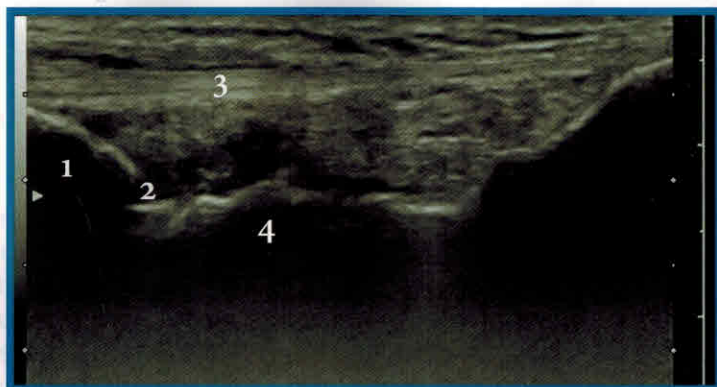
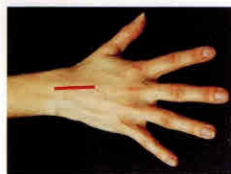


## Положение пациента

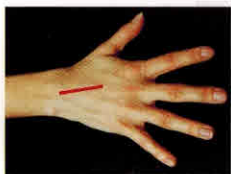
Пациент должен сидеть на стуле лицом к оператору, а предплечья и кисти должны располагаться в расслабленном состоянии на столе.



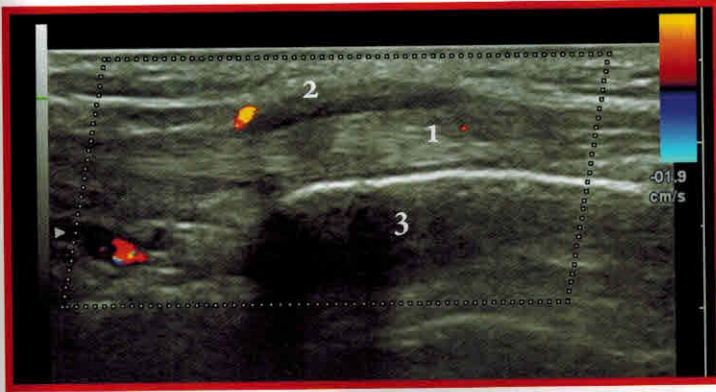
## Проекция 1 (тыльная поверхность запястья, продольное сечение)



**Запястье.** Расположите проксимальный конец датчика над дистальным концом лучевой кости (1). При этом визуализируются сустав (2), кости запястья (4). Сухожилие разгибателя (3).



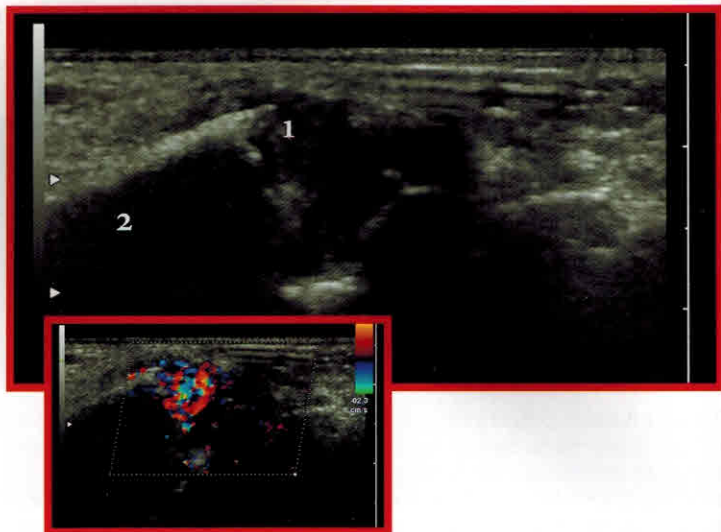
**Артрит сустава запястья.** Обратите внимание на жидкость (1) в полости сустава и васкуляризацию синовии в режиме ЦДК. Сухожилие разгибателя (2) смещено. Лучевая кость (3). Кость запястья (4).



**Теносиновит.** Обратите внимание на утолщенное сухожилие (1), жидкость в сухожильном влагалище (2), умеренную васкуляризацию. Теносиновит первого костно-фиброзного канала тыла кисти (длинной мышцы, отводящей большой палец, и короткого разгибателя большого пальца) встречается часто и называется теносиновитом де Кервена. Лучевая кость (3).



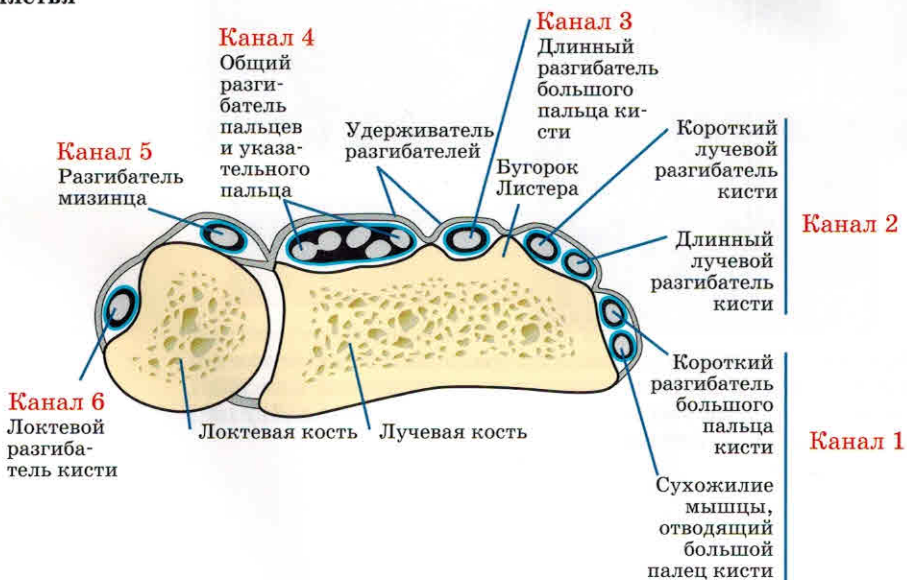
**Артрит.** Обратите внимание на увеличенное количество жидкости (1) в суставе запястья и увеличенную васкуляризацию синовию в области шиловидного отростка (2) у пациента с ревматоидным артритом.



**Эрозии.** Обратите внимание на эрозии (1) и гиперваскуляризацию в режиме ЦДК в дистальном конце лучевой кости (2) у пациента с ревматоидным артритом.

### Проекция 2 (тыльная поверхность запястья, поперечное сечение)

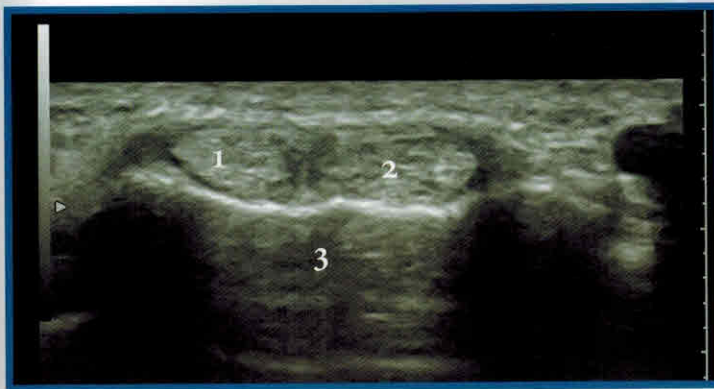
**Шесть дорсальных костно-фиброзных каналов запястья**



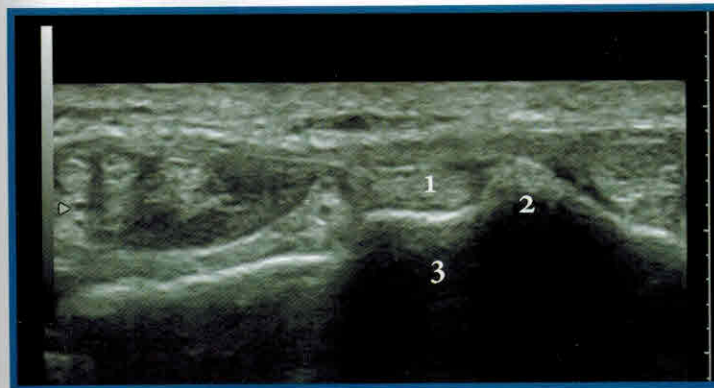




**Первый костно-фиброзный канал тыла кисти с сухожилием длинной мышцы, отводящей большой палец (1), и коротким разгибателем большого пальца кисти (2). Лучевая артерия (3). Лучевая кость (4).**



**Второй костно-фиброзный канал тыла кисти с коротким лучевым разгибателем кисти (1). Длинный лучевой разгибатель кисти (2). Лучевая кость (3).**

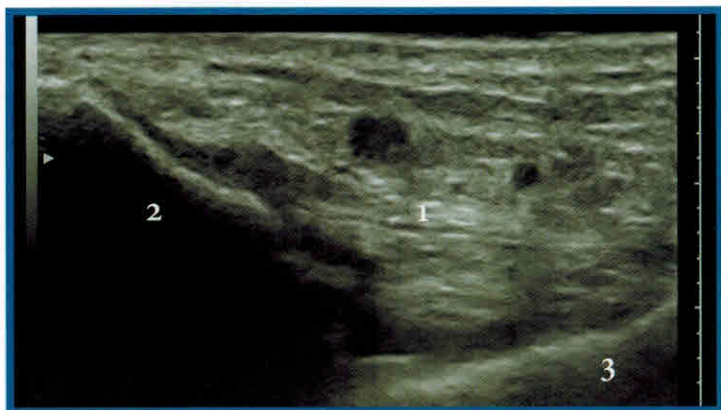


**Третий костно-фиброзный канал тыла кисти с длинным разгибателем большого пальца (1). Бугорок Листера (2). Лучевая кость (3).**

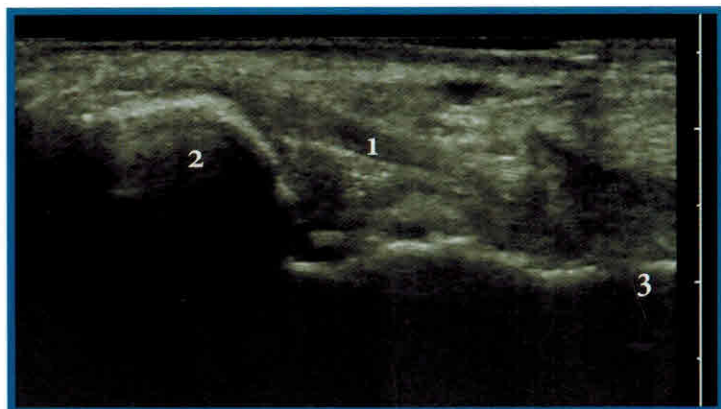
## Проекция 4 (медиальная поверхность голеностопного сустава)



Дельтовидная связка является мощной, плоской, треугольной формы связкой на медиальной поверхности голеностопного сустава. Эта связка состоит из 4 пучков: переднего большеберцово-таранного (1), большеберцово-ладьевидного (2), пяточно-большеберцового (3), заднего большеберцово-таранного (4). Дельтовидная связка считается наиболее мощной связкой голеностопного сустава.



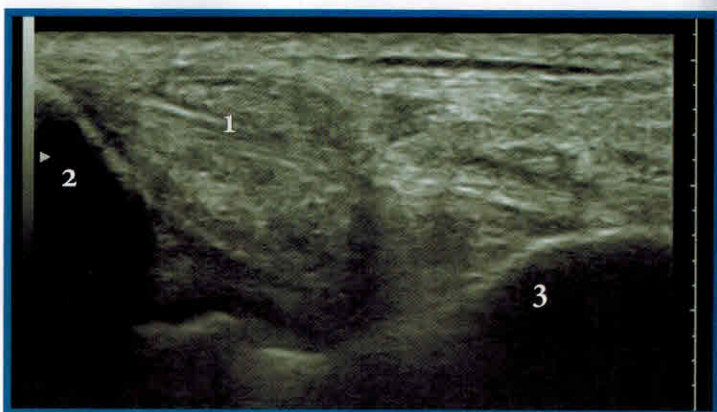
Передняя большеберцово-таранная связка (1) идет от медиальной лодыжки (2) к шейке таранной кости (3).



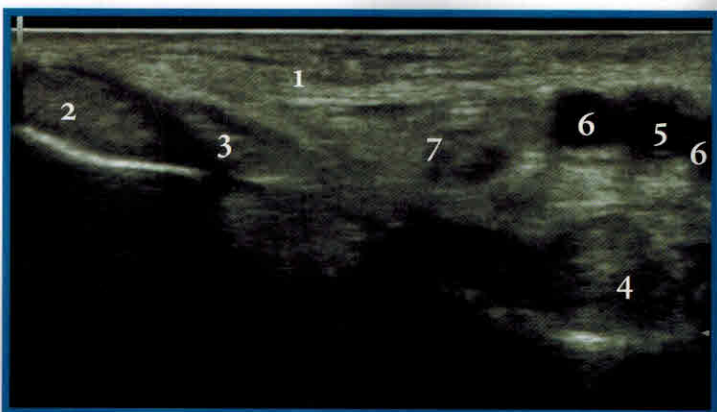
Большеберцово-ладьевидная связка (1) идет от медиальной лодыжки (2) до ладьевидной кости (3).



**Пяточно-большеберцовая связка (1)** идет от медиальной лодыжки (2) дистально и на несколько градусов кзади к краю пяточной кости (3). Связка натягивается при дорсальном сгибании в голеностопном суставе и должна исследоваться в этом положении.

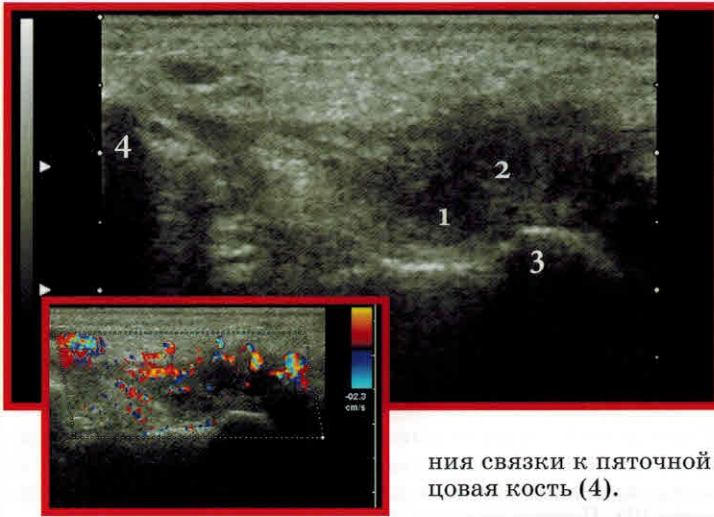


**Задняя большеберцово-таранная связка (1)** идет от медиальной лодыжки (2) к заднему отростку таранной кости (3).



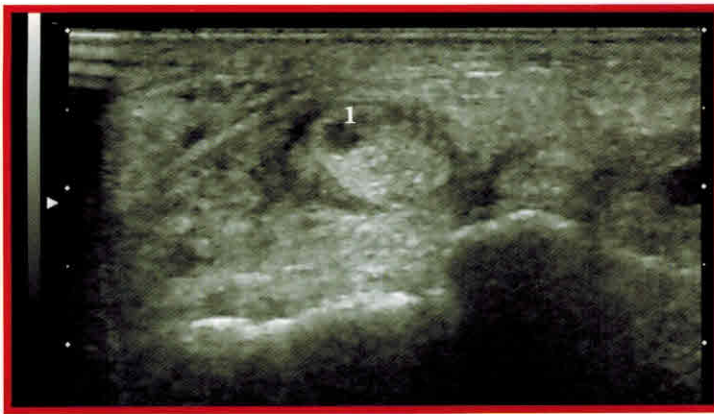
**Канал таранной кости.** Кзади от медиальной лодыжки находится канал таранной кости. Канал таранной кости образован внутри костью и удерживателем сгибателей (1) снаружи. Содержимым канала являются сухожилие задней большеберцовой мышцы (2), сухожилие длинного сгибателя пальцев (3), сухожилие длинного сгибателя большого пальца (4) (для запоминания используется простое мнемоническое правило «Том, Дик и Харри»), задние большеберцовые артерия (5) и вена (6), а также большеберцовый нерв (7). Туннельный синдром таранной кости обусловлен импинджментом заднего большеберцового нерва.



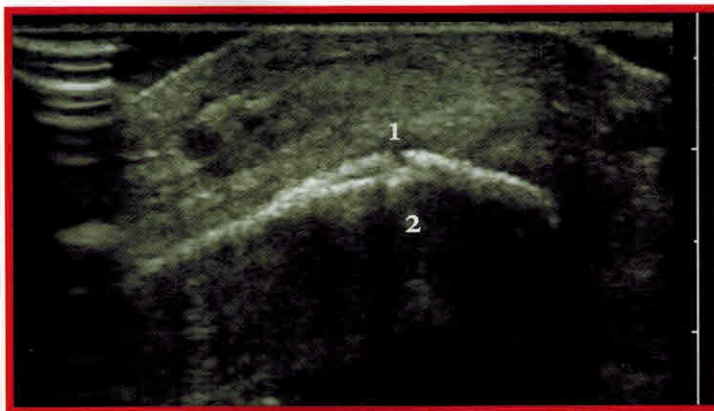


**Разрыв пяточно-большеберцовой связки.** Обратите внимание, что волокна связки не прослеживаются (1), визуализируются кровь (2) и гиперваскуляризация в режиме ЦДК в зоне прикрепления

связки к пяточной кости (3). Большеберцовая кость (4).



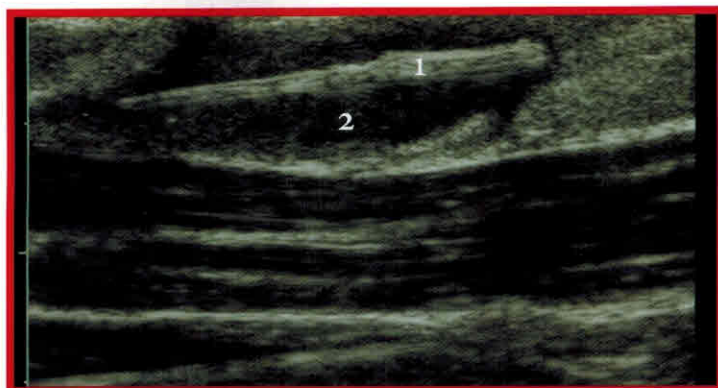
**Частичный разрыв сухожилия задней большеберцовой мышцы.** Обратите внимание на гипозоногенную зону (1) в сухожилии задней большеберцовой мышцы в результате частичного внутрисухожильного разрыва.



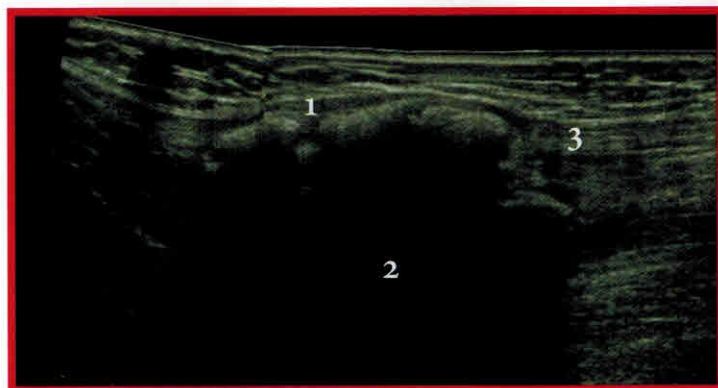
**Перелом медиальной лодыжки.** Обратите внимание на крошечный перелом (1) медиальной лодыжки (2) у хоккеиста, получившего удар шайбой прямо по медиальной лодыжке 10 дней назад. Рентгенограмма без изменений.

На уровне ультразвукового исследования в большинстве случаев можно диагностировать опухоль и дифференцировать опухоль от большого количества псевдоопухолевых заболеваний.

## Псевдоопухолевые заболевания

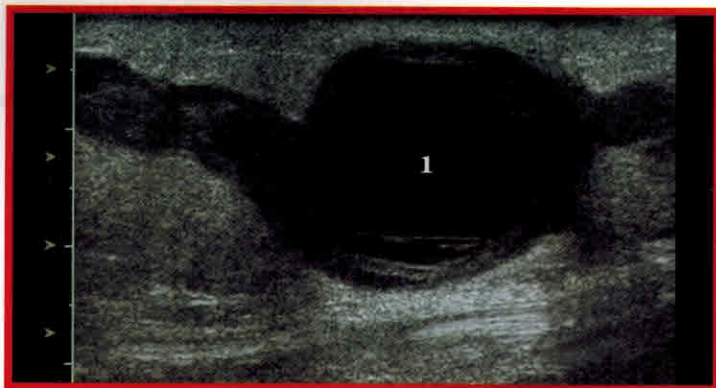


**Гранулема вокруг инородного тела.** У молодого пациента выявляется плотное образование по медиальному краю руки. Его отец, будучи врачом, был убежден, что это – опухоль. При ультразвуковом исследовании была выявлена деревянная щепка (1) в подкожных тканях, окруженная гипоэхогенной гранулемой (2), опухоль была уверенно исключена.

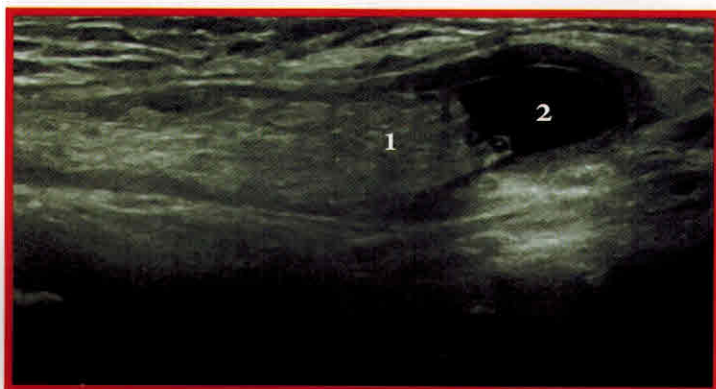


**Оссифицирующий миозит.** У пациента в медиальных отделах бедра выявляются каменной плотности образования. При ультразвуковом исследовании в приводящих мышцах (3) выявлен выраженный кальцифицирующий процесс (1) с массивной акустической тенью (2).

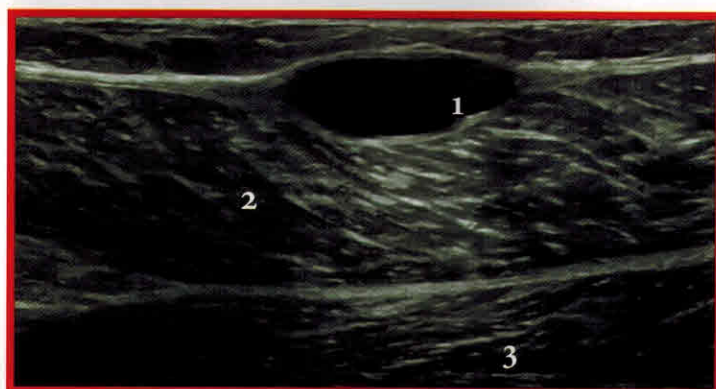
**Тромбоз варикозной вены.** Болезненное образование по медиальной контуру бедра. При ультразвуковом исследовании выявлена затромбированная подкожная вена (1).



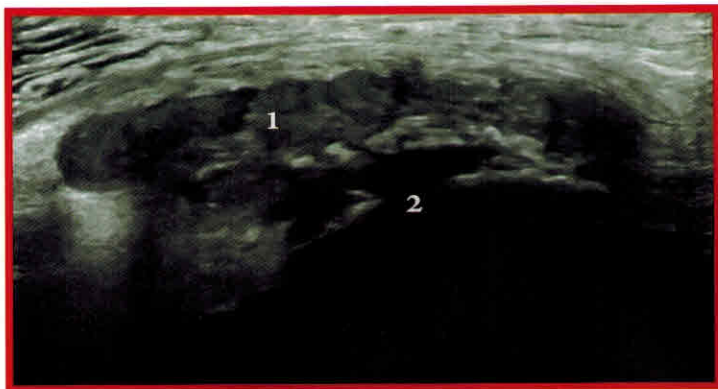
**Паховая грыжа.** В паховой области определяется плотное образование. При ультразвуковом исследовании выявляется грыжевой мешок с жировой тканью (1) и небольшим количеством жидкости (2).



**Анэхогенная киста (1),** расщепляющая поверхностную фасцию икроножной мышцы (2). Камбаловидная мышца (3).







**Бурсит большого вертела.** Болезненное образование в области большого вертела. При ультразвуковом исследовании выявляется хорошо очерченное, дольчатого вида гипоэхогенное образование (1), расположенное поверх фрагментированной костной поверхности большого вертела (2).



**Перелом ребра.** Болезненное образование в стенке грудной полости. При ультразвуковом исследовании визуализируется перелом ребра с кровоизлиянием (1) и костной мозолью, приподнимающей окружающие мягкие ткани. Ребро (2).

## Опухоли

Большинство злокачественных и доброкачественных опухолей имеют характерную ультразвуковую семиотику, однако основным постулатом ультразвукового исследования (так же, как и других методов визуализации) является невозможность достаточно надежно дифференцировать доброкачественные и злокачественные опухоли.

Единственными исключениями являются подкожная липома менее 5 см, гемангиомы, мелкие невриномы/шванномы. Во всех остальных случаях выявления опухолей должны проводиться МРТ и столбиковая биопсия в качестве основных методов диагностики, определяющих выбор метода лечения. Это особенно важно, если мягкотканые опухоли характеризуются быстрым ростом, если диаметр опухоли превышает 5 см и/или если опухоль имеет субфасциальную локализацию.