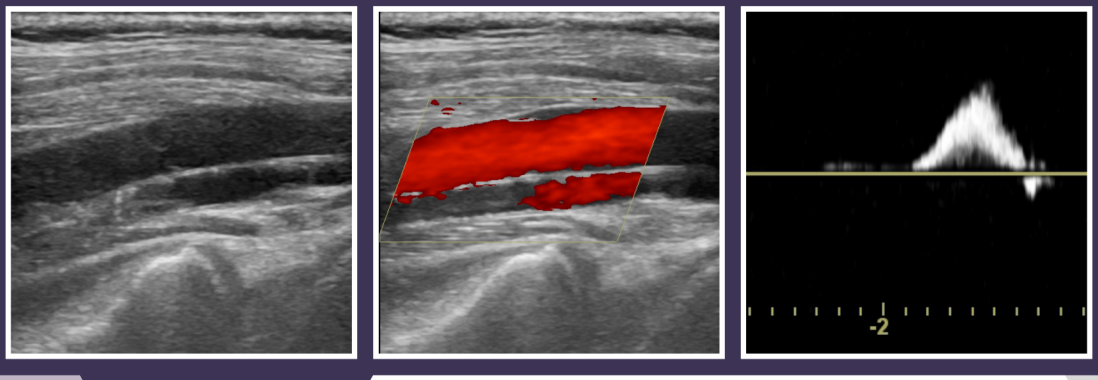
Иванов Олег Олегович
Золоев Дмитрий Георгиевич



Simplified vein ultrasound

УЗИ вен: легко и просто

УДК 616-079 + 616.147.3-007.64
ББК 53.4

Simplified vein ultrasound. УЗИ вен: легко и просто

Целью данной книги является создание простого пошагового учебника, где доступно и с иллюстрациями объясняется, как получить ультразвуковое изображение вен нижних конечностей, едва включив ультразвуковой сканер. Возможно, опытные специалисты ультразвуковой диагностики и не найдут здесь ничего нового для себя. Однако, многие врачи подтвердят, что двух одинаковых ультразвуковых картинок не существует, поэтому данную книгу можно пролистать как атлас, а так же оценить работу фотографа. Данная книга предназначена как для начинающих, так и для опытных врачей, владеющих методом ультразвуковой диагностики, флебологов, сердечно-сосудистых хирургов, а так же тех, кто хотят ими стать сегодня.

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любом виде и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Иванов О.О. 2017

Simplified vein ultrasound

УЗИ вен: легко и просто

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ

Иванов Олег Олегович,
к.м.н., врач ультразвуковой диагностики, хирург

Золоев Дмитрий Георгиевич,
врач сердечно-сосудистый хирург

Содержание

Список сокращений	5
Введение	6
Для чего делать УЗИ вен?	7
Чем делать УЗИ?	7
Включаем УЗИ-аппарат	8
Выбор датчика	9
Ультразвуковая анатомия поверхностных и глубоких вен нижних конечностей. Основные патологические состояния глубоких и поверхностных вен. Читайте все подряд.....	13

Список сокращений

БПВ	большая подкожная вена
МПВ	малая подкожная вена
ОБВ	общая бедренная вена
ПБВ	поверхностная бедренная вена
ГБВ	глубокая бедренная вена
ПкВ	подколенная вена
ЗББВ	задняя большеберцовая вена
ОБА	общая бедренная артерия
ПБА	поверхностная бедренная артерия
ГБА	глубокая бедренная артерия
ПкА	подколенная артерия
ЗББА	задняя большеберцовая артерия
СФС	сафено-феморальное соустье
СПС	сафено-поплитеальное соустье
ЦДК	цветовое дуплексное картирование
ЭВЛК	эндовазальная лазерная коагуляция

Введение

Сегодня уже в редкой больнице не встретишь аппарат УЗИ, как простенький, так и мощный современный. Для практикующих сосудистых хирургов владение методом ультразвуковой диагностики сосудов особенно важно в условиях современных клиник. А это вполне хороший повод сделать его своим прикладным инструментом. Я думаю, что не нужно объяснять всем известную пословицу про «сто раз услышать». Даже самый лучший врач ультразвуковой диагностики не всегда является «лучшим» писателем. Что проще, самому увидеть карту маршрута или выслушать рассказ товарища по телефону на тему «как пройти в библиотеку»? Это в частности касается ультразвукового исследования вен: схематично описать стандартные пункты протокола несложно, сложнее описать анатомические нюансы, которые могут влиять на выбор тактики лечения и могут быть значимы в ходе самой операции. Вполне вероятно, что вы никогда не станете асом ультразвуковой диагностики. Однако, владея данным методом на «бытовом» уровне, можно не только облегчить себе хирургическую жизнь, но и спасти ее пациенту при некоторых обстоятельствах.

Данная книга создавалась специально для практикующих врачей – неспециалистов ультразвуковой диагностики, в первую очередь для сосудистых хирургов и флебологов. Предполагается, что сосудистые хирурги и флебологи хорошо знают анатомию, физиологию и течение заболеваний венозной системы нижних конечностей. Кроме того, существует множество книг, статей и очерков по анатомии вен нижних конечностей – отечественных, зарубежных, классических и современных. Поэтому, мы не будем вдаваться ни в описание анатомии, ни в глубины ультразвуковой диагностики, объяснять подробно варианты развития тех или иных анатомических структур, физические и технические составляющие процесса получения ультразвукового изображения. Цель данной работы – просто и понятно, с иллюстрациями, объяснить, как смотреть, что смотреть и где смотреть, куда ставить датчик, какую кнопку при этом нажимать, и какое изображение в итоге получить. Каждый специалист, вне зависимости от опыта ультразвуковых исследований, здесь найдет для себя что-то новое и интересное, потому что двух одинаковых картинок не бывает. Доброго вам пути!

Для чего делать УЗИ вен?

1. Уточнить диагноз.
2. Определиться с анатомией.



Чем делать УЗИ?

В каждой клинике имеется какой-либо ультразвуковой сканер – подойдите к нему. У него действительно множество разных кнопок, что вначале, собственно, и вводит начинающего ультразвукового специалиста в ступор. Поверьте, большинство из них вам, скорее всего, не понадобится.



Включаем УЗИ-аппарат

Работа с УЗИ-аппаратом начинается с, казалось бы, простой функции – его включении. Для этого нужно найти на самом приборе кнопку «ВКЛ.». Она обычно расположена на передней приборной панели, может быть сбоку, снизу и даже на задней панели аппарата. Обычно она выглядит как обычная кнопка ВКЛ./ВЫКЛ. как на любом электроприборе. Иногда она может не иметь надписей или обозначаться надписями «POWER», «ON/ OFF» (Рис.1).



Рисунок 1. Кнопка вкл./выкл. на УЗИ сканере

После включения аппарата произойдет его загрузка и на экране появится основной стартовый рабочий экран (Рис.2). Теперь можно приступать к исследованию.

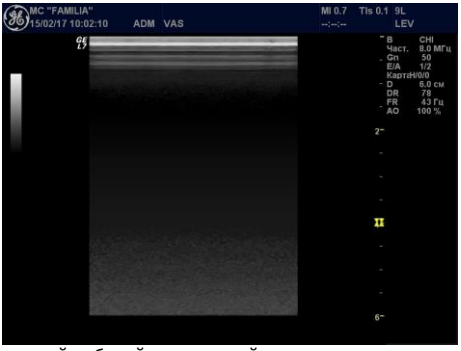


Рисунок 2. Стартовый рабочий экран линейного датчика

Что мы здесь видим и что нам пригодится в практике? Дату и время в левом верхнем углу, чуть ниже – метку (о ней речь пойдет ниже), справа от области сканирования «линейку» – 0, 1, 2, 3, 4, которая и является линейкой для приблизительной оценки размеров какой-либо анатомической структуры.

Выбор датчика



Ультразвуковой датчик необходимо не только взять в руку, но и выбрать его в меню аппарата УЗИ. Для этого нужно найти на клавиатуре аппарата кнопку выбора датчика (Рис.3a,b). Она может иметь надпись типа: «Датчик», «Probe», «Transducer» или просто иметь вид иконки в виде датчика



Рисунок 3a. Кнопка выбора датчика

Данная кнопка чаще расположена в левой верхней части клавиатуры, хотя это зависит от модели аппарата.

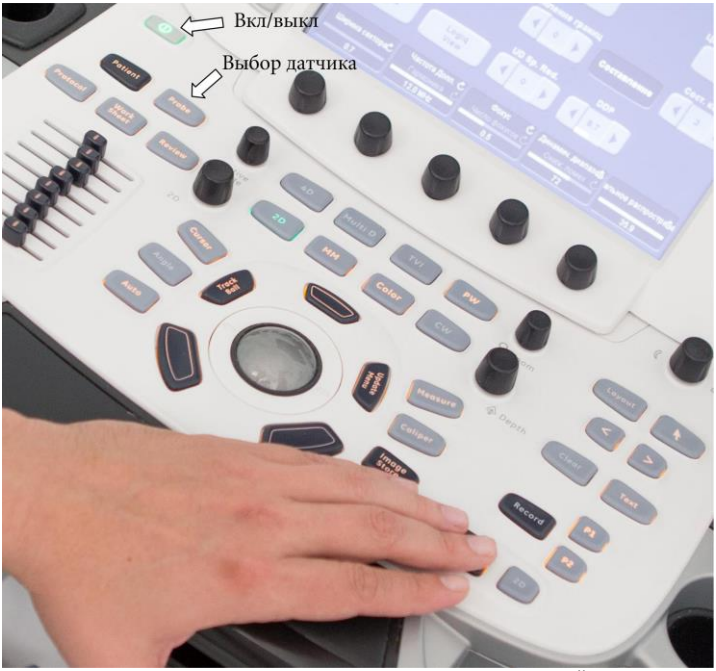


Рисунок 3b. Кнопка выбора датчика, вкл./выкл. и общий вид панели управления УЗИ сканера

Для УЗИ вен используется линейный датчик - прямоугольный с плоской сканирующей поверхностью (Рис. 4a). Этот датчик и надо выбрать в приложении. Обычно он может быть указан его маркировкой типа «11L», или называться «Linear», либо просто быть «картинкой» датчика в приложении на дополнительном или основном экране УЗИ-аппарата.

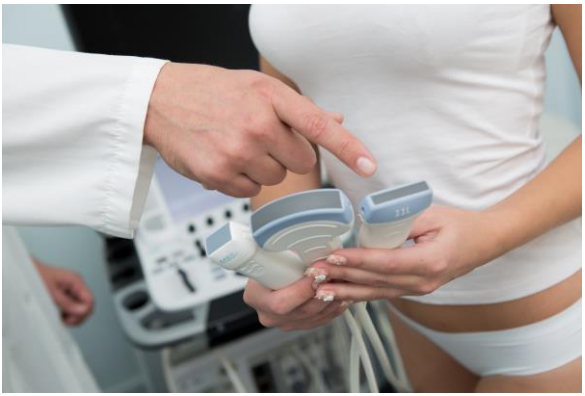


Рисунок 4a. Вот он линейный датчик для УЗИ вен

Также необходимо выбрать специальный сосудистый режим. На многих сканерах он может обозначаться следующим образом: «Vascular», «LEV» (lower extremities veins), «Вены нижних конечностей». Можно также использовать и режим «Carotid» (Рис. 4b). Обычно сосудистый режим предлагается при выборе датчика в меню и обозначается как «Приложения», «Application». Однако это не обязательно, так как, в принципе, на любом режиме линейного датчика можно смотреть вены.

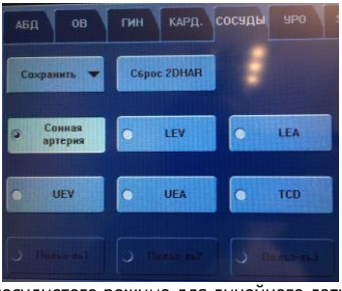


Рисунок 4b. Выбор сосудистого режима для линейного датчика

Каждый ультразвуковой датчик на боковой поверхности имеет метку, которая соответствует метке на экране монитора (Рис 5., стрелка). Метка на датчике обычно контурируется и ее можно нащупать пальцем, но может быть в виде маленького светодиода. На экране монитора метка обычно маркируется в виде логотипа фирмы производителя УЗИ сканера, либо первой буквы названия сканера (Рис. 6). Направление метки позволяет понять ориентацию изображения: дистально, проксимально, лево, право.



Рисунок 5. Метка датчика



Рисунок 6. Метка датчика на рабочем экране

Включив и подготовив аппарат к работе, начинаем исследование!!!

Ультразвуковая анатомия вен нижних конечностей, техника сканирования и основная патология

Исследование вен нижних конечностей выполняется в положении пациента стоя на кушетке. При этом достигается адекватное кровенаполнение и соответственно более четкое изображение вен. Сканирование следует начинать с обнаружения большой подкожной вены (БПВ) на бедре в поперечном срезе (Рис.7). БПВ на бедре имеет достаточно постоянную локализацию – между листками фасции, и ее легко найти на внутренней медиальной поверхности бедра при поперечном сканировании (Рис. 8).



Рисунок 7. Расположение датчика при сканировании БПВ на бедре в поперечнике



Рисунок 8. БПВ в поперечном сканировании на бедре

Двигаясь по БПВ проксимально в направлении сафено-феморального соустья (СФС), держа поперечное изображение БПВ в центре экрана, легко обнаружить зону сафено-феморального соустья и общую бедренную вену (ОБВ) (Рис. 9). Локация зоны СФС производится именно в том месте, где выполняется разрез при кроссэктомии – в области паховой складки. На данном рисунке показана зона СФС правой нижней конечности, датчик расположен в области паховой складки, метка ориентирована латерально. Таким образом, на данном скане мы видим анатомическое расположение общей бедренной артерии (ОБА), вены и устья БПВ. Кроме того здесь видны приустьевые притоки БПВ, показанные стрелками. При планировании венэктомии сканирование зоны СФС позволяет оценить глубину расположения БПВ, наличие крупных притоков, а также взаимное расположение БПВ, ОБА и ОБВ. Используя стандартный инструмент измерения, можно определить глубину расположения какой-либо структуры относительно поверхности кожи. Данная функция чаще всего находится под кнопкой с названием типа «Calliper», «Mesurement» или обозначается в виде линейки.

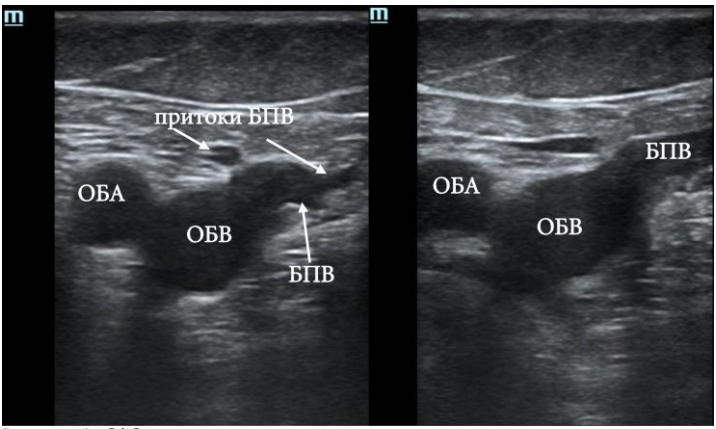


Рисунок 9. СФС в поперечном сканировании

На рисунке 10 показано, как именно следует располагать ультразвуковой датчик в проекции разреза кожи при кроссэктомии. Чтобы получить вышеуказанную ультразвуковую «картинку», датчик следует не просто приставить к указанному месту, но и надавить, посылая ультразвуковой луч как бы в сторону крестца или копчика. Рукоятку датчика можно смело смещать относительно неподвижной сканирующей поверхности вперед и назад, получая

наилучшее изображение на мониторе. В идеале нужно получить изображение СФС, которое может при определенном ракурсе выглядеть в виде «мики-мауса» (Рис. 11).



Рисунок 10. Расположение датчика при сканировании сафено-феморального соустья. Чтобы получить идеальное изображении СФС, датчик следует смещать вперед-назад, удерживая сканирующую поверхность на одном месте

Когда мы получим изображение «мики-мауса», можно измерить расстояние от кожи до места впадения БПВ, определив тем самым глубину расположения СФС (Рис. 11).

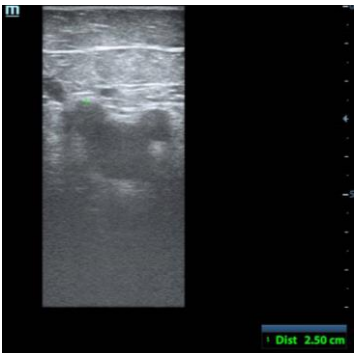


Рисунок 11. СФС в виде «мики-мауса». Оценка глубины расположения устья БПВ

Важной особенностью анатомии БПВ, с точки зрения планирования вида оперативного лечения, является ее расположение относительно межфасциального футляра. В норме БПВ на бедре и на голени, как правило, находится между двумя фасциями. Однако при некоторых вариантах анатомического строения БПВ на одном из участков как бы выходит из межфасциального футляра и располагается в подкожно-жировой клетчатке (Рис. 12).

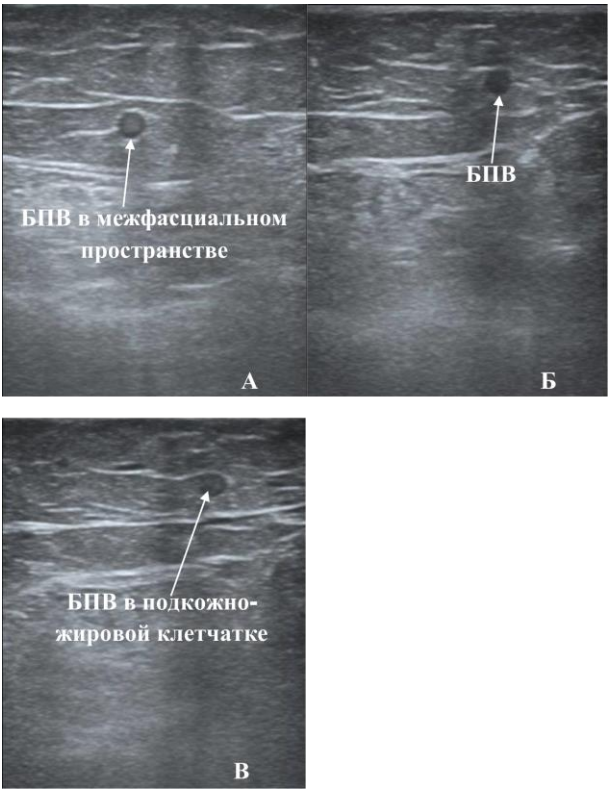


Рисунок 12. БПВ в поперечном сканировании на бедре. Расположена в межфасциальном футляре А. Чуть дистальнее - место выхода из межфасциального футляра Б. Еще дистальнее - БПВ находится в подкожно-жировой клетчатке В

Одной из анатомических особенностей БПВ может быть ее удвоение на каком-либо участке бедра. При этом оба ствола располагаются в межфасциальном пространстве (Рис. 13-14).

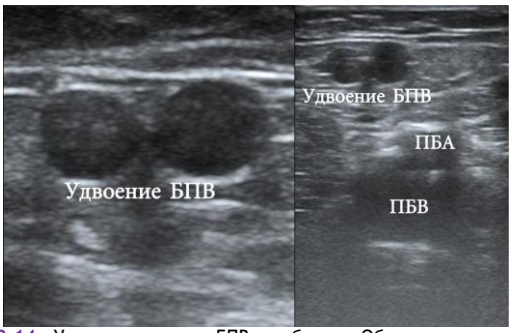


Рисунок 13-14. Удвоение ствола БПВ на бедре. Оба ствола расположены в одном межфасциальном пространстве

Кроме того, при визуализации СФС редко, но бывают анатомические варианты строения, которые необходимо учитывать при планировании оперативных вмешательств. Например, на данном изображении (Рис. 15) показана диспозиция основных сосудов, когда ОБА расположена кпереди от ОБВ, а БПВ как бы перекидывается через нее и СФС расположено латеральнее ОБА.

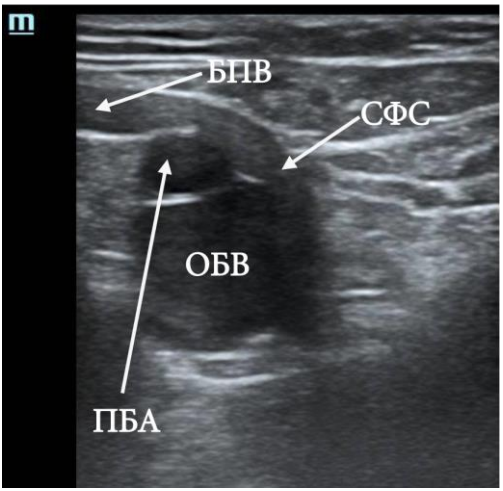


Рисунок 15. Атипичное расположение СФС БПВ

Продольное изображение сафено-феморального соустья получается при повороте датчика на 90º. При этом на экране следует удерживать «картинку микки-мауса» СФС и повернуть датчик меткой вниз, т.е. в дистальном направлении (Рис.16). Тогда мы получим продольное расположение сафено-феморального соустья, где будут видны БПВ, ОБВ и, возможно, створки остиального клапана (Рис. 17), если ваш УЗ сканер достаточно высокого класса.



Рисунок 16. Поворот датчика на 90˚ для получения продольного изображения СФС

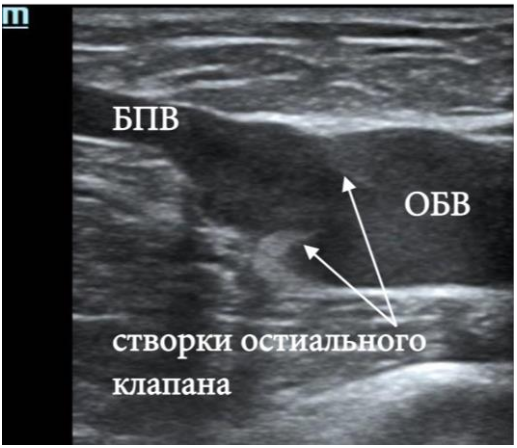


Рисунок 17. Продольное изображение СФС

Удерживая датчик в том же продольном положении меткой вниз и спускаясь дистальнее, мы получаем изображение зоны бифуркации общей бедренной вены (Рис.18). Общая бедренная вена и поверхностная бедренная вена (ПБВ) на изображении так же, как и в жизни, находится ниже, т.е. глубже артерии. Вена от артерии отличается более широким просветом, который уменьшается при компрессии датчиком (при отсутствии тромбоза вены), стенки вены тоньше, в вене можно визуализировать створки клапанов – линейные светлые, т.е. гиперэхогенные структуры. В стенках артерий можно различить комплекс интима-медиа – он имеет характерную «слоистость». Обычно толщина комплекса интима-медиа не превышает 1 см. (Рис.19).



Рисунок 18. Продольное положение датчика при сканировании бифуркации ОБВ

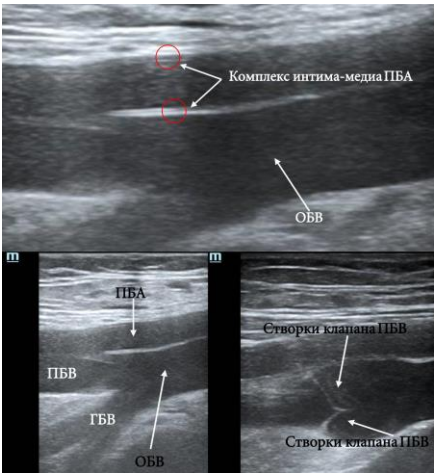


Рисунок 19. Область бифуркации ОБВ. Продольное сканирование

Как известно, проходимые артерии пульсируют, что можно увидеть при обычном двухмерном сканировании – стенка артерии будет пульсировать. Кроме того, можно включить функцию цветового картирования, о которой речь пойдет ниже, и увидеть пульсацию артерии в цвете (Рис. 20).

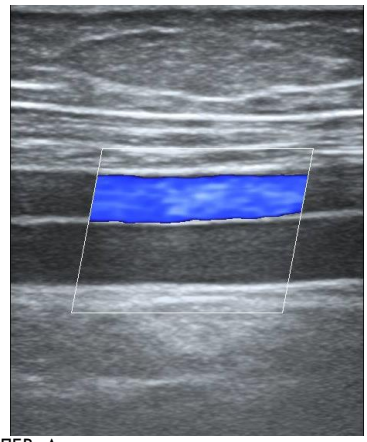


Рисунок 20. ПБА и ПБВ. Артерия пульсирует при цветовом картировании

В зоне СФС могут встречаться увеличенные паховые лимфоузлы, которые могут быть как единичные, так и множественные (Рис.21).



Рисунок 21. Увеличенный паховый лимфоузел в зоне СФС

На голени, чуть выше и кзади от медиальной лоджыжки (то место, где исследуется пульс задней большеберцовой артерии), обычно лоцируется очень важная структура. Это собственно задняя большеберцовая артерия (ЗББА) и сопровожнающие ее задние большеберцовые вены (ЗББВ) (Рис. 22).



Рисунок 22. Расположение датчика при поперечном сканировании ЗББВ

На данном рисунке в поперечном сканированиии показаны ЗББА и две сопровождающие ее ЗББВ по бокам (Рис. 23). Важно помнить, что они находятся под фасцией, которая на УЗИ выглядит как яркая белая (гиперэхогенная) линейная структура. Все что выше фасции (то есть расположено более поверхностно) – это не они.

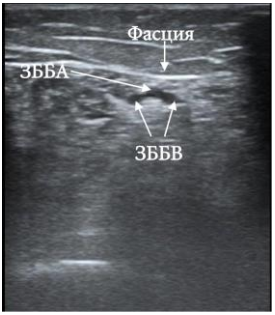


Рисунок 23. ЗББА и ЗББВ. Поперечное сканирование

При продольном сканировании (Рис.24) ЗББА и ЗББВ выглядят как три гипоэхогенных, т.е. темных параллельных просвета сосудов. Однако не всегда две вены и артерия попадают в срез, т.к. они не находятся в одной плоскости сканирования. Поэтому для того, чтобы оценить проходимость вен, нужно использовать функцию цветового допплеровского картирования, или ЦДК (Рис. 25). На различных аппаратах УЗИ данная кнопка часто обозначается как «Color», «CFM», «CDI», «CFI». Раз уж мы заговорили о «цветном допплере», то не лишним будет напомнить об одном важном факте в физиологии кровообращения – кровь по артериям «идет» к органам, т.е. в дистальном направлении, а по венам – от органов к сердцу, или проксимально. Это, естественно, известно всем, но садясь за УЗИ-аппарат или стоя за спиной УЗИста, врач начинает спрашивать каждый раз одно и то же: «А красненький цвет это же артерия, а синенький – вена?». Нет. Цветом показывается направление кровотока к датчику, или от датчика. Чтобы понять, какой цвет к датчику, а какой от датчика, надо взглянуть на цветную иконку справа от УЗизображения (красный овал и стрелка). Все просто: что наверху, то и движется к датчику. В данном случае наверху красный цвет – это значит, что красный показывает движение крови к датчику, а синий цвет – от датчика. Синий и красный цвет на иконке может меняться местами при изменении параметров угла цветовой рамки. Просто это надо иметь в виду и смотреть, какой цвет сверху- то и к датчику. Однако важно помнить, что по венам кровоток низкоскоростной, и поэтому цветной допплер в нормальных условиях его зафиксировать не всегда сможет. Поэтому, чтобы получить нижеуказанное изображение, нужно слегка сдавить голень или ступню свободной рукой дистальнее датчика. Тогда мы и получим цветовое изображение всех трех сосудов. Важно понимать, что датчик при этом не должен смещаться ни на миллиметр, поэтому руку с датчиком нужно держать как можно более неподвижно. Поначалу это сложно, т.к. вам необходимо совершать два противоположных действия разными руками: одной рукой статическое, другой – работать с клавиатурой, при этом картинка на экране должна быть неподвижна. Это приходит с небольшой практикой.



Рисунок 24. Продольное сканирование ЗББВ и ЗББА

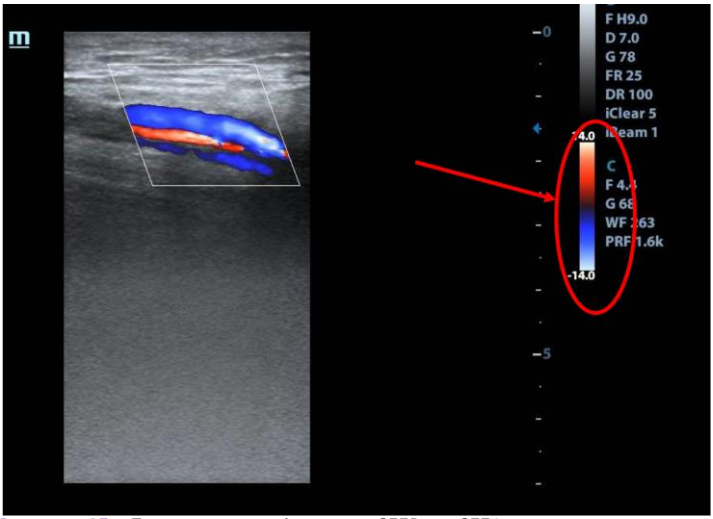


Рисунок 25. Продольное изображение ЗББВ и ЗББА в режиме цветового картирования

Кроме того, проверить проходимость берцовых вен можно методом компрессии датчиком. На рисунке 26 слева показано изображение нашей «триады», а на этом же рисунке справа – при компрессии и удерживании в компрессии данной области. Если вены проходимы, то при адекватной компрессии на скане останется только артерия, т.к. она трудно компрессивна. При осуществлении компрессии ультразвуковой датчик следует располагать строго перпендикулярно стенкам ЗББВ, т.к. даже малейшее отклонение его поверхности может не позволить адекватно сдавить вены, так же можно упереться в край большеберцовой кости. Поэтому найдите идеальное положение датчика на поверхности голени, давите центром сканирующей поверхности датчика, чтобы обе вены «спались».

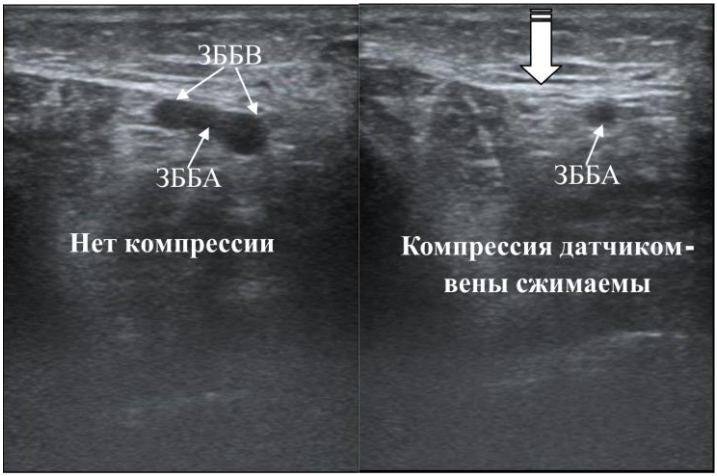


Рисунок 26. Оценка компрессивности ЗББВ

Сила компрессии может быть достаточно большая, что зависит от выраженности мягких тканей пациента, поэтому второй свободной рукой придерживайте ногу пациента как раз напротив датчика с другой стороны голени. Компрессивность вен следует проверять на нескольких участках. Поэтому смещайте датчик дистально и проксимально, повторяя компрессию (Рис. 27 а, б). При окклюзирующем тромбозе вены не компрессируются. Таким образом можно оценить компрессивность всех лоцированных вен (Рис. 27 в, г).



Рисунок 27 а. Оценка компрессивности ЗББВ в нижней трети голени. Свободная рука придерживает ногу



Рисунок 27 б. Оценка компрессивности ЗББВ в средней трети голени. Свободная рука придерживает ногу



Рисунок 27 в. Оценка компрессивности БПВ. Свободная рука придерживает ногу



Рисунок 27 г. Оценка компрессивности ПкВ. Свободная рука придерживает ногу

После сканирования вен, расположенных на переднемедиальной поверхности бедра и голени, необходимо визуализировать глубокие и поверхностные вены задней поверхности – подколенную вену (ПкВ) и малую подкожную вену (МПВ). Подколенная вена расположена ближе к поверхности кожи, артерия расположена глубже. Данный сосудистый пучок расположен несколько медиально в подколенной области. На рисунке 28 показано расположение датчика при продольном сканировании ПкВ, а на рисунке 29 – собственно ультразвуковое расположение ПкВ.

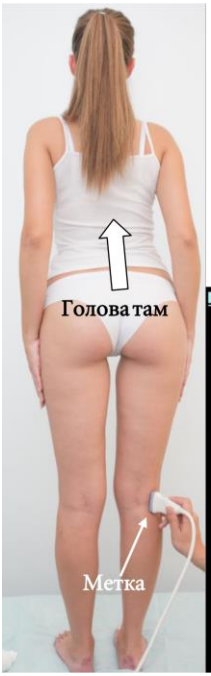


Рисунок 28. Область сканирования ПкВ, метка «смотрит» вниз

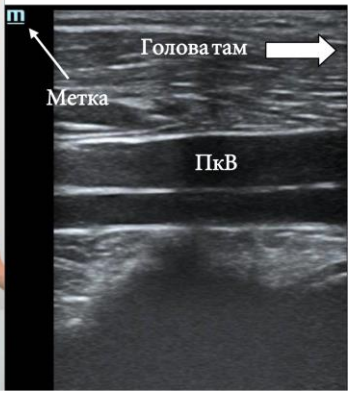


Рисунок 29. Продольное изображение ПкВ, метка слева, т.е. дистально

Кроме того, в подколенной области, чаще медиально, выявляются т.н. кисты Бейкера (Рис. 30). Поначалу их нетрудно спутать с тромбированной веной или даже с нормальной веной. Киста Бейкера имеет гипоэхогенный просвет, нередко с гиперэхогенными включениями, перегородками, кровоток в ней не

определяется, некомпрессивна. Чтобы точно понять, что это не вена, – нужно просто найти и лоцировать подколенную вену!

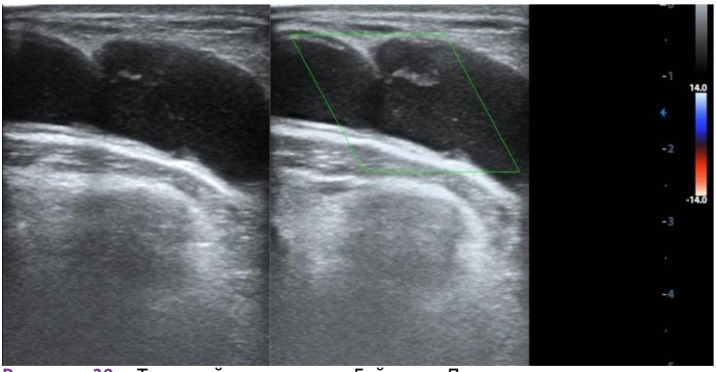


Рисунок 30. Типичный вид кисты Бейкера. При цветовом картировании кровотока нет

Сканирование МПВ выполняется также по задней поверхности голени. Обычно ее визуализируют где-то в верхней трети, ставя датчик поперек (как при сканировании БПВ) (Рис. 31). МПВ так же, как и БПВ, расположена между фасциями – это ее отличительный признак от других поверхностных вен и притоков задней поверхности голени.



Рисунок 31. Малая подкожная вена (МПВ) в поперечном сканировании. Четко видно межфасциальное пространство, в котором расположена МПВ

Локализация сафено-поплитеального соустья (СПС) имеет важное значение при оперативных вмешательствах на МПВ. Расположение СПС МПВ выявляется при поперечном сканировании МПВ в верхней трети голени и дальнейшем продвижении датчика проксимально в область подколенной щели. Здесь или чуть выше МПВ как бы уходит вглубь, соединяясь с подколенной веной (Рис. 32).

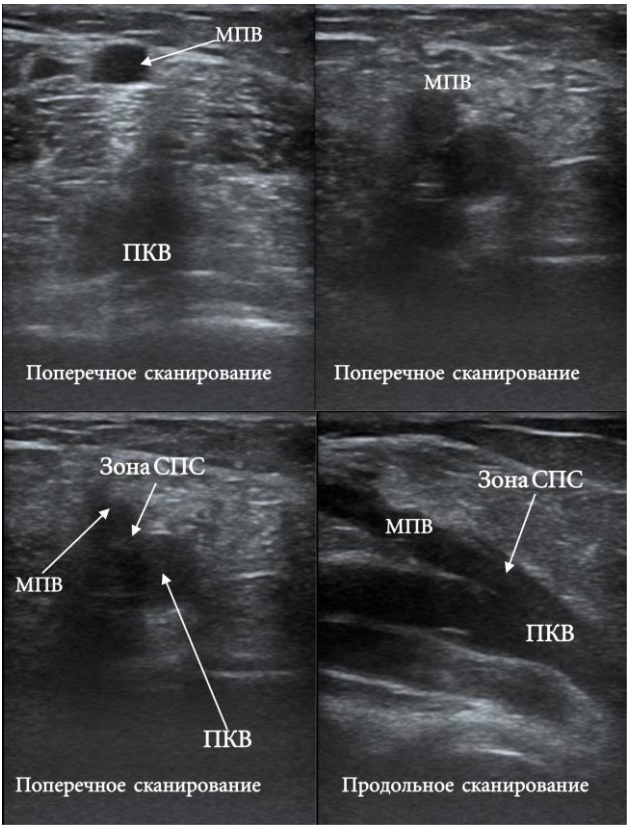


Рисунок 32. МПВ и сафено-поплитеальное соустье

Исследование перфорантных вен. Перфорант – эта вена, которая прободает фасцию, что является главным и основным признаком перфорантной вены на ультразвуковой картинке. Данный признак характерен для всех перфорантов без исключения.

Перфоранты сканируются при поперечном положении датчика. Двигаясь дистально или проксимально, очень плавно вдоль подкожной вены, мы видим место, где вена прободает фасцию и уходит вглубь (Рис. 33).

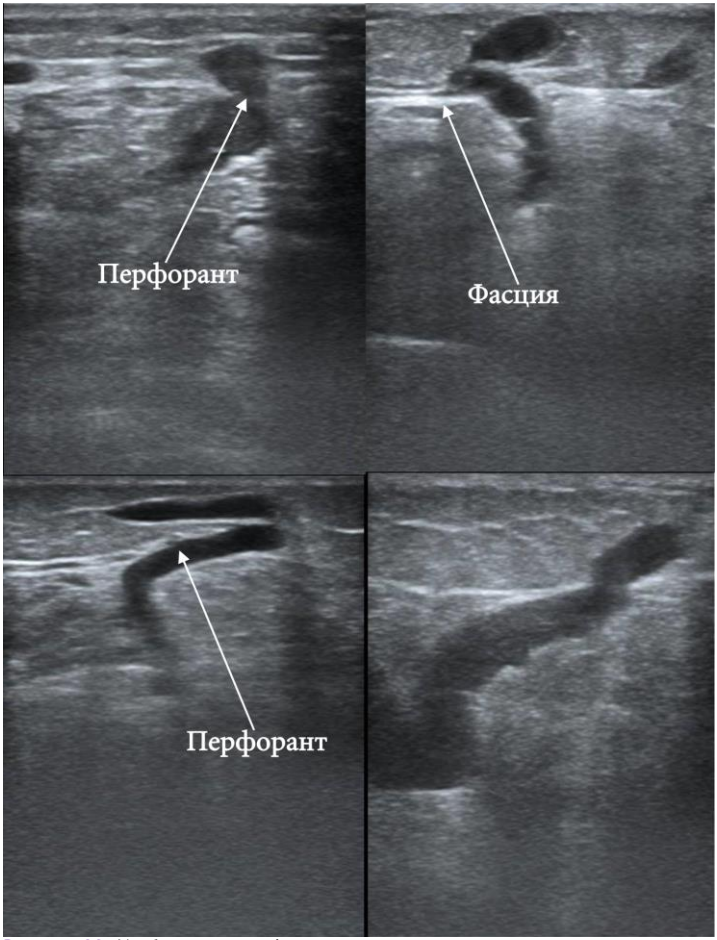


Рисунок 33. Изображение перфорантов в поперечном сканировании

Продольный вид перфорантых вен на голени. Перфорантные вены часто впадают именно в ЗББВ, поэтому их можно найти, так

же сканируя дистально и проксимально ЗББВ. На рисунке 34 четко видно соединение перфоранта с ЗББВ.

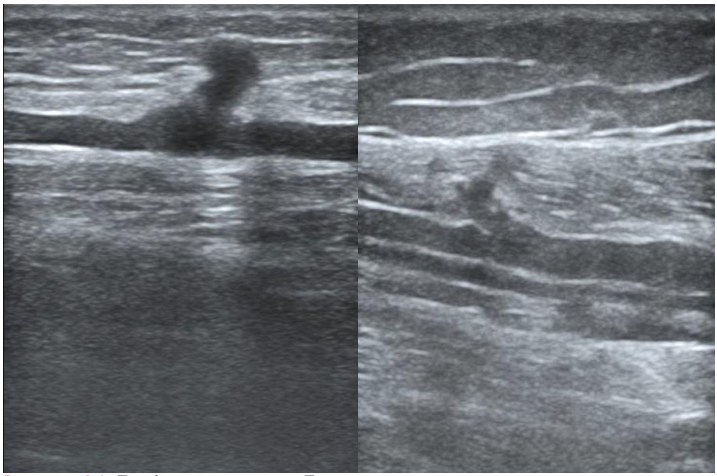


Рисунок 34. Перфоранты голени. Продольное сканирование

Кровоток и его направление по перфорантам можно проверить с помощью ЦДК или «Color» (Рис. 35).

При компрессии рукой выше или ниже перфоранта и его несостоятельности будет определяться движение крови и от датчика, и к датчику при ослаблении компрессии.

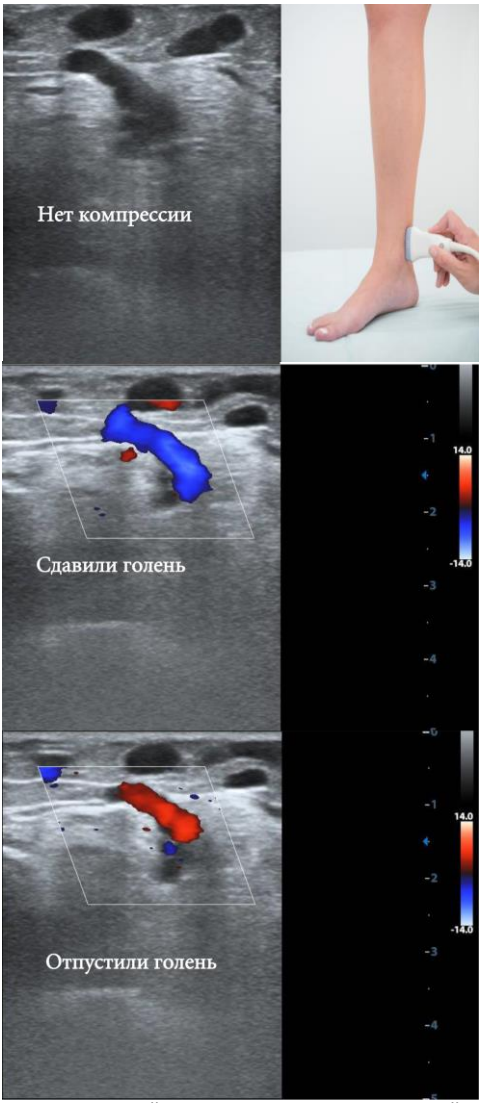


Рисунок 35. Несостоятельный перфорант при компрессионной пробе. Режим цветного допплера

Ультразвуковое исследование является достаточно точным и быстрым методом визуализации при тромбозах вен нижних конечностей. При остром тромбозе тромбы в просвете вены выглядят темными, т.е. гипоэхогенными, и практически неотличимы от крови в просвете сосуда. Только ультразвуковой сканер высокого класса с хорошей разрешающей способностью позволит различить характер внутрипросветного содержимого, при наличии большого опыта исследователя. Признак компрессивности, конечно же, работает при диагностике острого тромбоза вен, однако необходимо помнить, что при компрессии велика вероятность фрагментации верхушки тромба с последующими тромбоэмолическими осложнениями. Поэтому компрессию, особенно при тромбозе глубоких вен нижних конечностей, в проксимальных отделах нужно использовать максимально осторожно.

Одним из признаков нарушения проходимости глубоких магистральных вен является увеличение скорости кровотока по венам подкожным. Ниже мы разберем ультразвуковые допплерографические признаки окклюзирующего тромбоза ПБВ на примере одного и того же пациента. На рисунке 36 показано увеличение скорости кровотока по БПВ при использовании режима цветового картирования в поперечном срезе. На верхнем рисунке показано отсутствие усиленного кровотока по БПВ при отсутствии тромбоза глубоких вен. На нижнем же рисунке БПВ «красится» при цветовом картировании, что является следствием усиленного кровотока. Следует обратить внимание на скоростную шкалу справа у обоих рисунков. Скоростные параметры цветового картирования стандартны для исследования вен и, главное, одинаковы на обоих изображениях (красный овал). Сверху кровоток не усилен, снизу усилен и поэтому регистрируется при цветовом картировании.

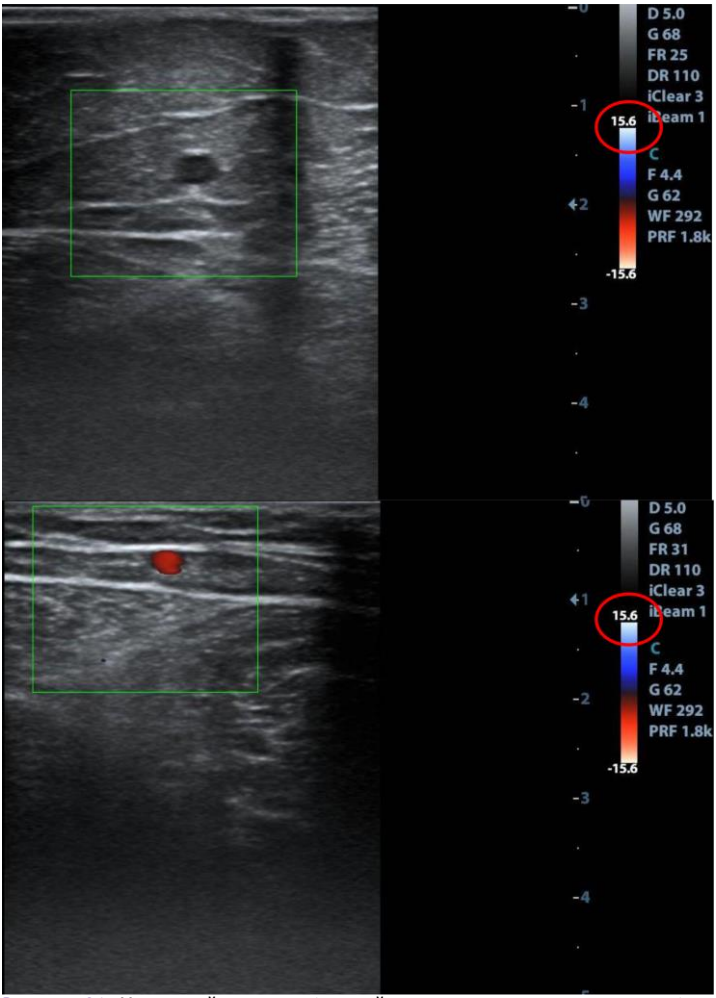


Рисунок 36. Усиленный кровоток (нижний скан, поперечное сканирование) по БПВ при окклюзирующем тромбозе ПБВ. На верхнем скане кровоток не регистрируется при тех же скоростных параметрах на контрлатеральной здоровой конечности

На рисунке 37 представлено изображение усиленного кровотока по БПВ в области СФС при продольном сканировании, при тех же стандартных параметрах кровотока. Виден усиленный кровоток,

окрашенный в данном случае красным цветом (движение крови от датчика, т.е. в сторону сердца). Обрати внимание на метку – она смотрит в дистальном направлении.

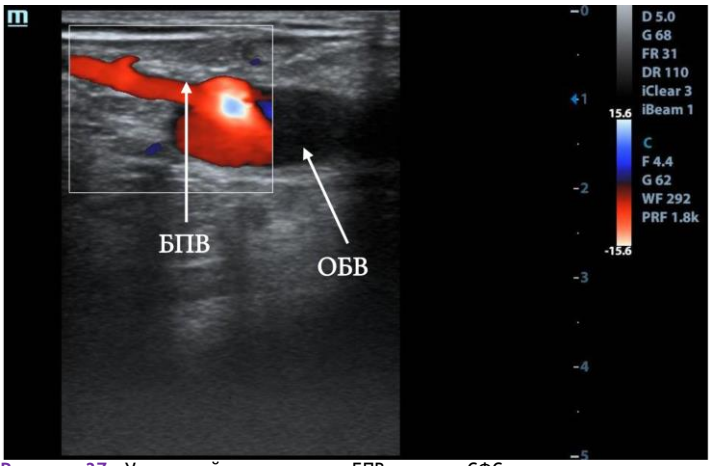


Рисунок 37. Усиленный кровоток по БПВ в зоне СФС в данном случае при тромбозе ПБВ. Продольное сканирование

Допплерографическое изображение усиленного кровотока по БПВ при тромбозе ПБВ представлено на рисунке 38.

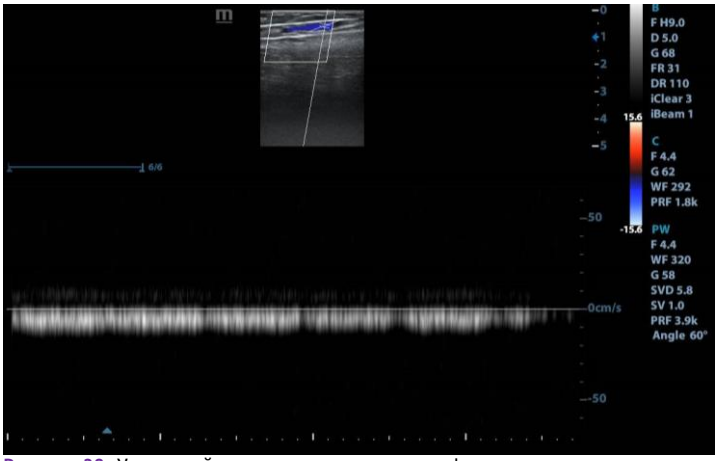


Рисунок 38. Усиленный кровоток при допплерографии

Данный режим называется импульсно-волновой допплер (Pulse Wave) и на ультразвуковых сканерах обозначается как PW. Именно этот режим используется для определения скорости кровотока и его направления. В сочетании с цветным картированием и двухмерным изображением он называется триплексным режимом. Направление кровотока определяется следующим образом: к датчику – то, что выше так называемой изолинии, от датчика – ниже изолинии. Кроме того, на данном рисунке видно, что кровоток монофазный и выглядит как сплошная линия без пиков. Это также является косвенным признаком коллатерализации кровотока при окклюзии глубоких вен. Подобное можно наблюдать и дистальнее зоны окклюзии. Например, при окклюзирующем тромбозе ПБВ в берцовых венах будет монофазный кровоток, который не меняется при глубоких дыхательных движениях.

Усиление кровотока по подкожным венам зависит от уровня окклюзирующего тромбоза. При окклюзии ПБВ чаще всего кровоток будет усилен по БПВ, в то время как по МПВ кровоток не усиливается и не регистрируется при одинаковых скоростных параметрах (красный овал) при цветном картировании (Рис. 39).

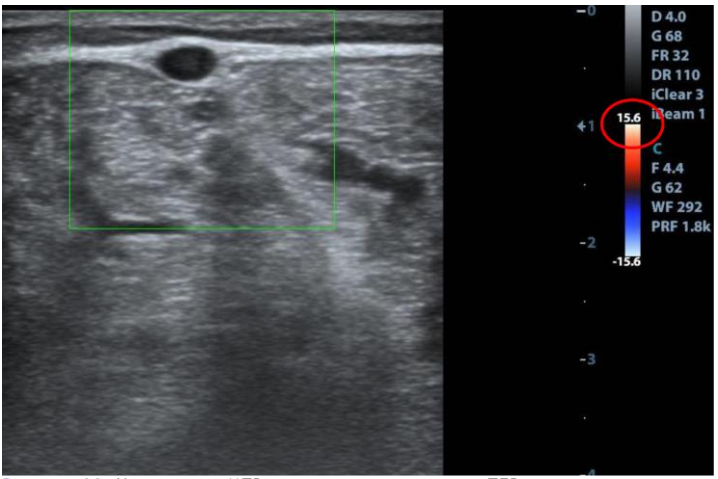


Рисунок 39. Кровоток по МПВ не усилен при окклюзии ПБВ

Все вышеперечисленное было косвенными признаками тромбоза. Ниже представлены изображения собственно тромба в ПБВ (Рис. 40) из разных точек сканирования. На сканах видны поверхностная бедренная артерия (просвет ее темный, гипоэхогенный), ниже артерии расположена поверхностная

бедренная вена с тромбом в просвете. Тромб выглядит более светлым и неоднородным в сравнении с окружающей жидкой кровью – как в артерии, так и в вене. Также выявлены признаки флотации верхушки тромба, т.е. темные просветы, соответствующие жидкой крови сверху и снизу верхушки тромба.

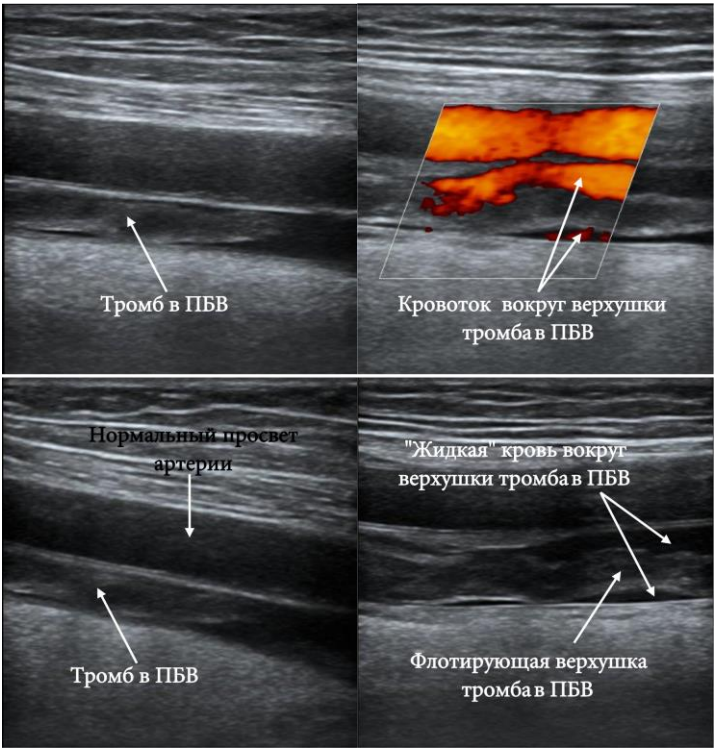


Рисунок 40. Изображения тромба в ПБВ. Верхушка с признаками флотации

Кроме того, оценить признаки флотации помогает цветовое картирование, при котором определяется кровоток вокруг верхушки тромба либо при глубоком дыхании, либо при очень легкой компрессии дистальнее датчика.

Еще сканы с тромбозом глубоких вен. Метка, как всегда, слева и направлена дистально (Рис. 41).

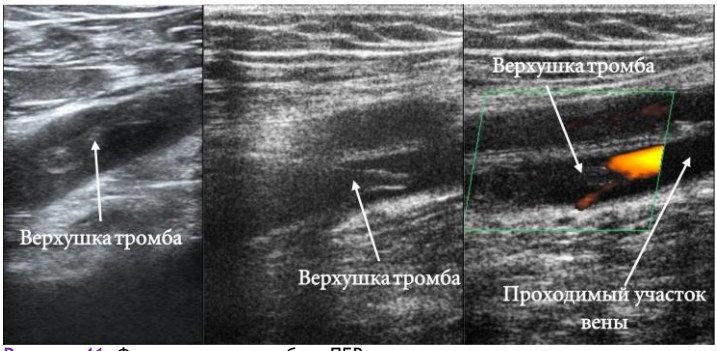


Рисунок 41. Флотирующие тромбы в ПБВ

Показан «свежий» окклюзирующий тромбоз ПкВ (Рис. 42). Тромб темный, т.е. гипоэхогенный, почти сравним с «жидкой» кровью в просвете артерии.

NB! Важно помнить, что при сканировании ПкВ в области подколенной ямки по задней поверхности голени на экране ближе к датчику будет расположена именно ПкВ, а ПкА расположена кпереди от вены, т.е. ниже на экране ультразвукового сканера.

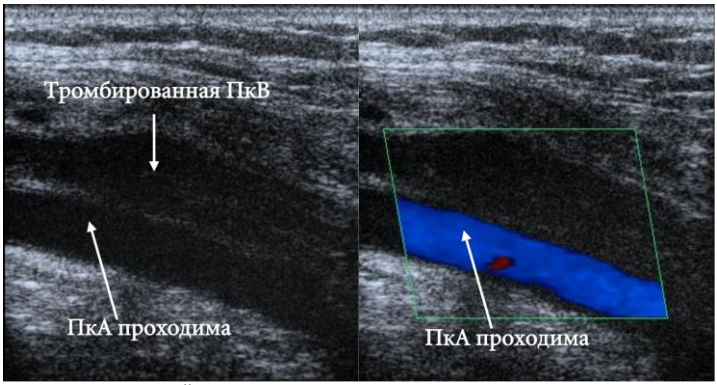


Рисунок 42. «Свежий» тромбоз ПкВ

На рисунке 43 также показан окклюзирующий тромбоз ПкВ (правый скан) и усиленный кровоток по МПВ.

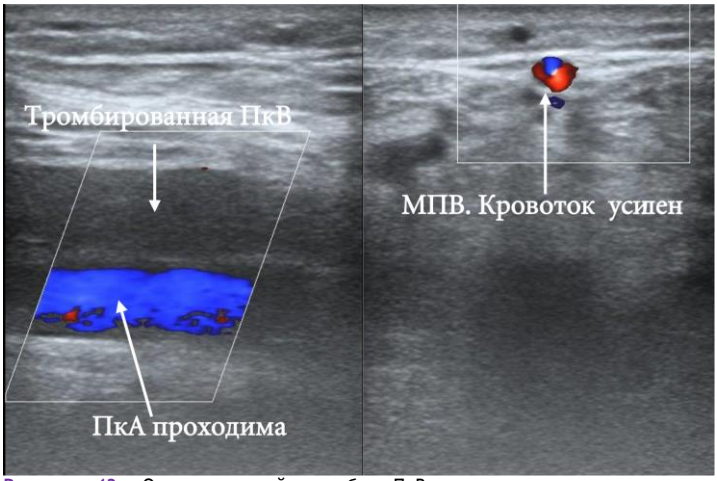


Рисунок 43. Окклюзирующий тромбоз ПкВ и компенсаторное усиление кровотока в МПВ

На рисунке 44 показан окклюзирующий тромбоз в области бифуркации ОБВ (NB! бифуркация ОБВ находится дистальнее бифуркации ОБА). Тромб достаточно светлый, т.е. гиперэхогенный, что говорит о том, что тромбоз не «свежий», хотя этот признак не является патогномоничным. При ЦДК кровоток не регистрируется.

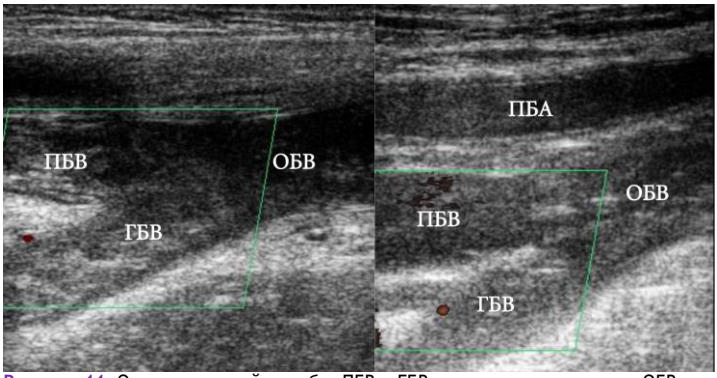


Рисунок 44. Окклюзирующий тромбоз ПБВ и ГБВ с распространением на ОБВ

Окклюзирующий тромбоз ПБВ (Рис 45). При ЦДК поверхностная бедренная артерия проходима (цвет красный), а в просвете ПБВ выявляется окклюзирующий неоднородный тромб.

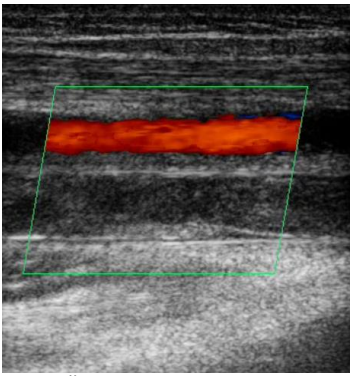


Рисунок 45. Окклюзирующий тромбоз ПБВ

Одним из вариантов реваскуляризационного лечения окклюзирующих тромбозов глубоких вен является стентирование. На рисунке 46 виден гиперэхогенный стент в общей бедренной вене с перекрытием устья БПВ. Однако конструкция стента позволяет оставаться устью БПВ проходимым.

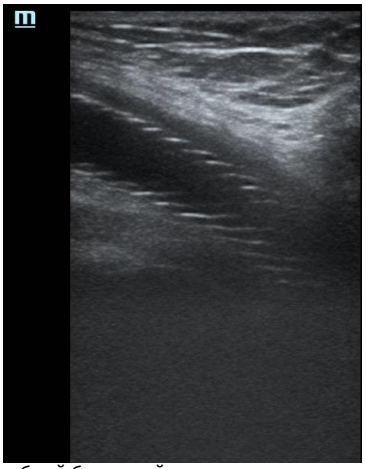


Рисунок 46. Стент в общей бедренной вене

При компресии на цветном допплере выявляется антероградный кровоток в ОБВ и устье БПВ, что позволяет сделать заключение о проходимости стента (Рис. 47).

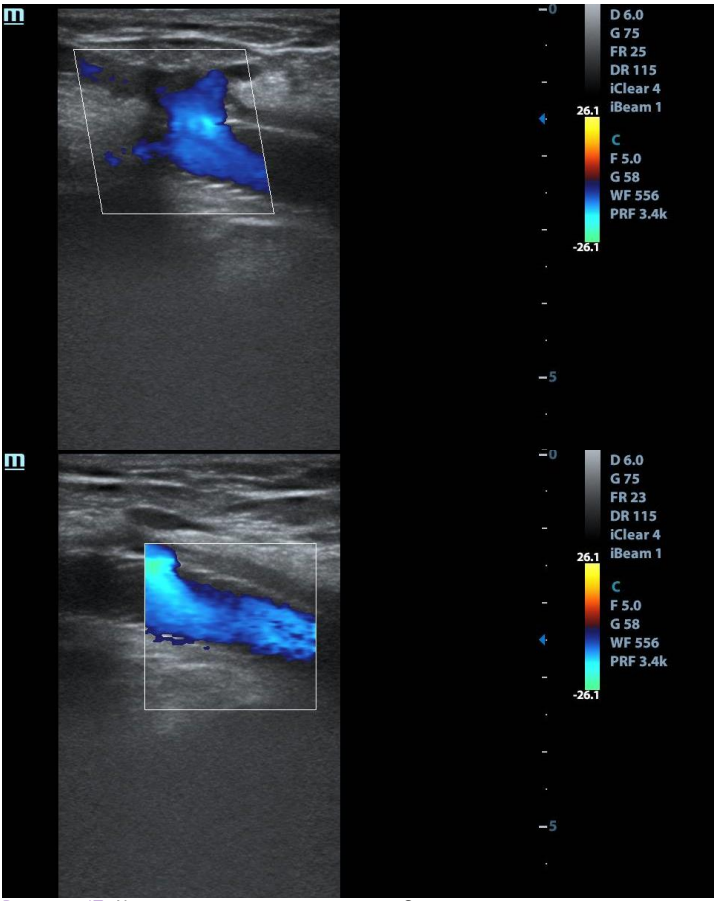


Рисунок 47. Кровоток в зоне стентирования. Стент проходим

Еще одним, хотя и косвенным, признаком тромбоза глубоких вен является отек подкожной жировой клетчатки, преимущественно голени. На ультразвуковом изображении это выглядит как прослойки жидкости (темная) между жировыми

дольками (светлые). Поэтому важно на фоне отека дифференцировать вену (Рис. 48).

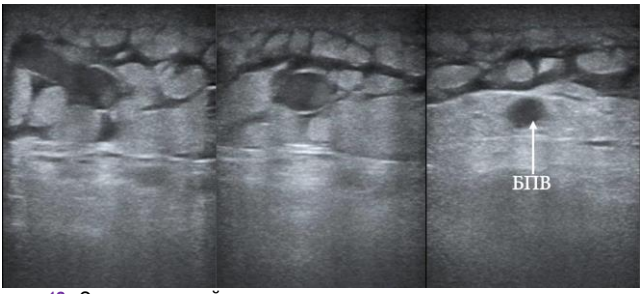


Рисунок 48. Отек подкожной клетчатки голени

При постромботическом синдроме с частичной реканализацией на ультразвуковом изображении в просвете вены визуализируются неоднородные пристеночные тромбомассы (Рис. 49 а). В данном случае показана частичная реканализация ПБВ. В режиме цветового картирования видны оставшийся просвет вены и пристеночные тромбы, омываемые кровотоком (Рис. 49 б). При компрессионной пробе – сжимаем голень дистальнее (Рис. 49 г) – на том же участке вены с использованием цветного допплера выявляется рефлюкс, т.е. ретроградный кровоток: без компрессии был красный, после компрессии – синий, а артерия так и осталась синей (Рис. 49 в).

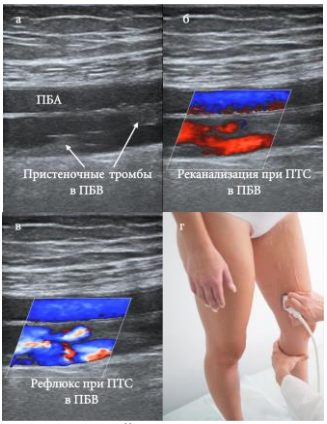


Рисунок 49. Посттромботический синдром. Пристеночные тромбы (а), реканализация и рефлюкс при дистальной компрессии (б, в). Проба с дистальной компрессией (г)

На рисунке 50 показано расширенное СФС в продольном сканировании. Расширено оно до 1,58 см; эту величину можно увидеть в правом нижнем углу. Диаметр СФС измеряется «линейкой»; эта функция на приборе обычно «прячется» под кнопкой «Calliper» или измерение, также может выглядеть в виде кнопки с нарисованной линейкой.

Чаще всего расширение СФС свидетельствует о недостаточности клапанов БПВ, в частности остиального.

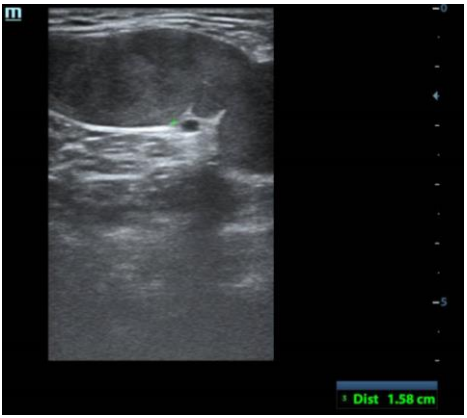


Рисунок 50. Расширенное СФС при ВРВ

Проверить состоятельность клапана можно с помощью стандартной функции практически любого УЗИ-аппарата – функции «допплера». Обычно эта функция обозначается как «PW» (Pulsed Wave Doppler или импульсно-волновой допплер). Для допплеровской оценки состоятельности клапанов вену нужно лоцировать в продольном изображении. При однократном нажатии появляется контрольный объем, при повторном – включается собственно импульсно-волновой режим. Сначала нужно поставить контрольный объем в зону интереса, где хотим оценить состоятельность клапана, а затем повторно нажать кнопку «PW» Удерживая датчик в стабильном положении, свободной рукой производится компрессия мышц голени, при этом датчик должен оставаться неподвижным. На данном рисунке (Рис. 51а, б, в) показаны установка контрольного объема и собственно результат компрессионной пробы в виде рефлюкса. Рефлюксом считается продолжительное амплитудное движение крови в противоположном направлении – в данном случае движение крови выше изолинии.

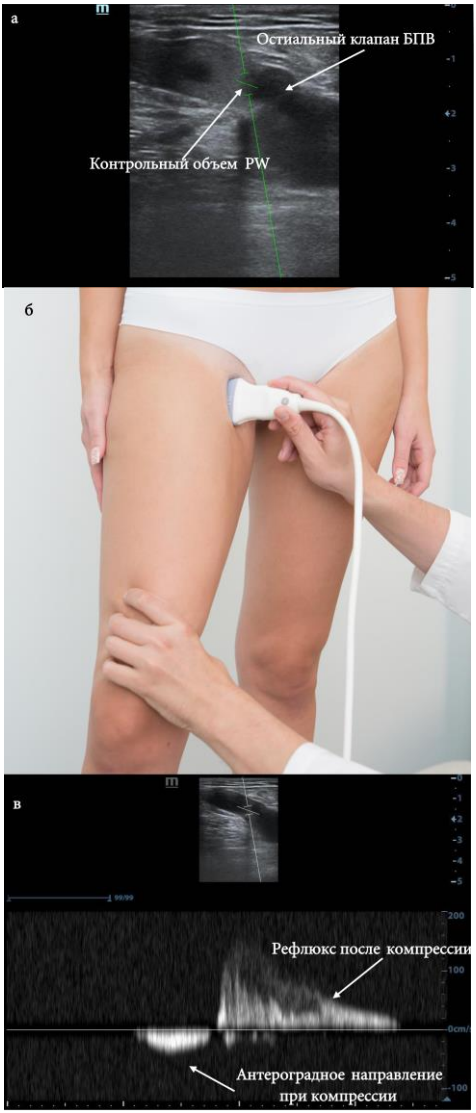


Рисунок 51. Установка контрольного объема в зоне остиального клапана (а). Проба с дистальной компрессией (б). Рефлюкс: при компресии кровь движется сначала антероградно, после ослабления компрессии – ретроградно (в)

Допплерографическое изображение состоятельных клапанов при компрессионной пробе отличается отсутствием ретроградного кровотока. Вместо него имеется лишь короткий острый зубец, соответствующий закрытию клапана вены (Рис. 52, 53).

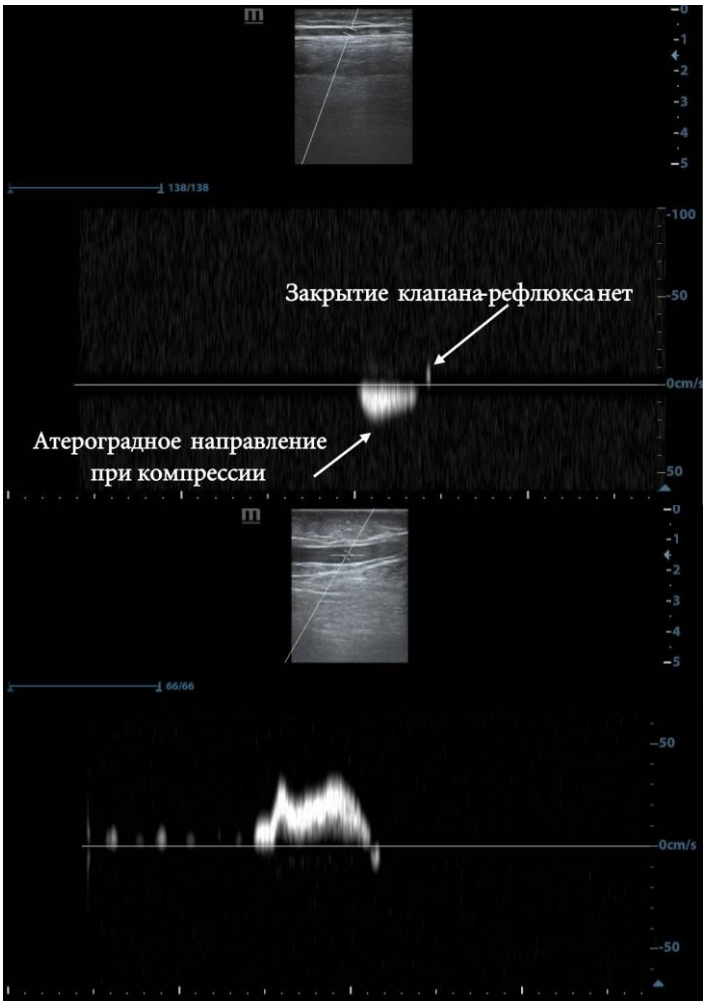


Рисунок 52. Состоятельность клапанов при допплерографии

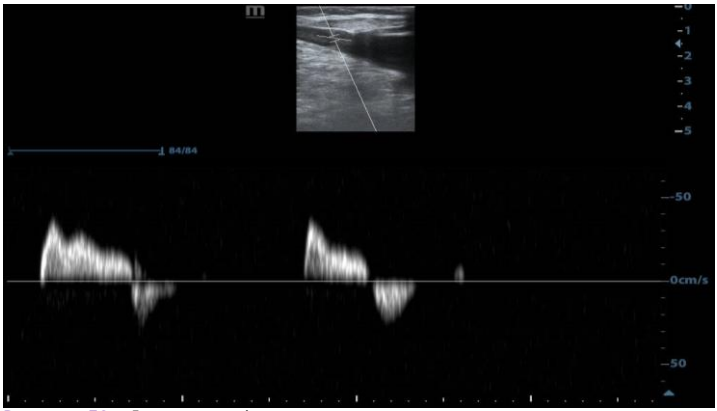


Рисунок 53. Допплерографические варианты состоятельнности клапанов вен при компрессионной пробе

Таким же образом можно производить оценку состоятельности клапанов во всех отделах венозной системы нижних конечностей. На данном рисунке показана несостоятельность клапанов БПВ (Рис.54).

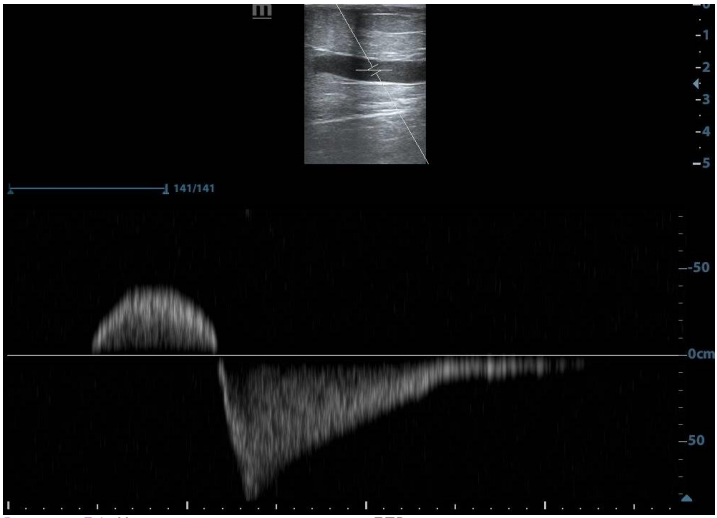


Рисунок 54. Несостоятельность клапанов БПВ

Кроме несостоятельности клапанов поверхностных вен при варикозной болезни, можно визуализировать собственно участки варикозного расширения (Рис. 55). Важным моментом является то, что варикозно измененная вена имеет непрямолинейный ход и в ультразвуковой скан попадает лишь фрагментами.

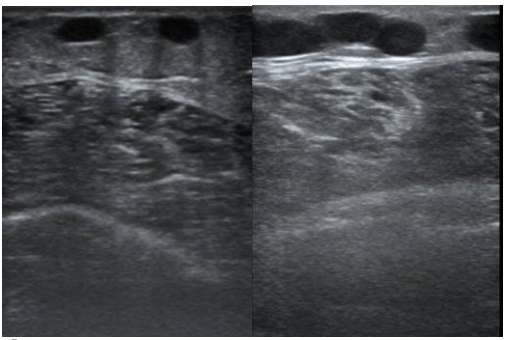


Рисунок 55. Варикозно расширенные поверхностные притоки

При варикотромбофлебите в поверхностных венах могут быть визуализированы тромбы различной эхоструктуры, что зависит от давности тромбоза (Рис. 56). Компрессивность (возможность сдавить датчиком) таких вен обычно снижена либо отсутствует, что зависит от степени редукции просвета тромбомассами.

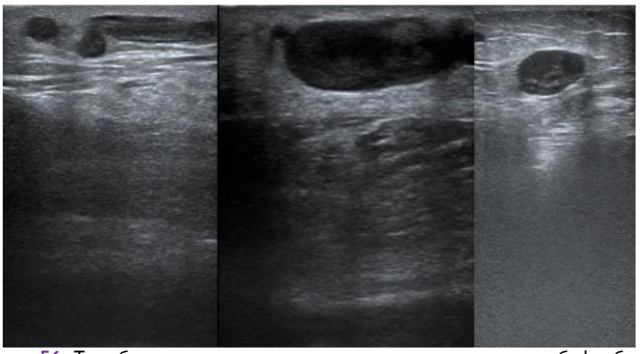


Рисунок 56. Тромбы в просвете поверхностных вен при варикотромбофлебите

При оценке эффективности термооблитерационных методов лечения варикозной болезни ультразвуковое дуплексное сканирование является незаменимым методом диагностики. На данных рисунках представлена нормальная картина через сутки

после ЭВЛК (Рис. 57, 58). Проходимая эпигастральная вена, проходимая общая бедренная вена и облитерированная БПВ. Поэтому при случайной находке такой УЗ-картины у амбулаторного пациента не следует думать о варикотромбофлебите БПВ – надо выяснить анамнез.

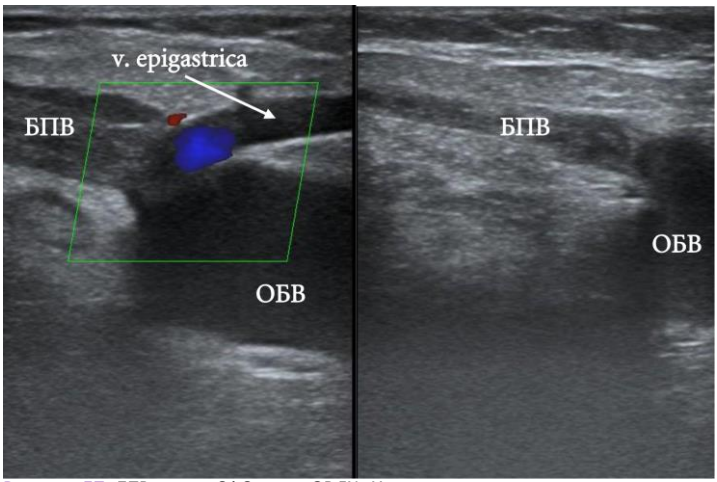


Рисунок 57. БПВ в зоне СФС после ЭВЛК. Нормальная картина

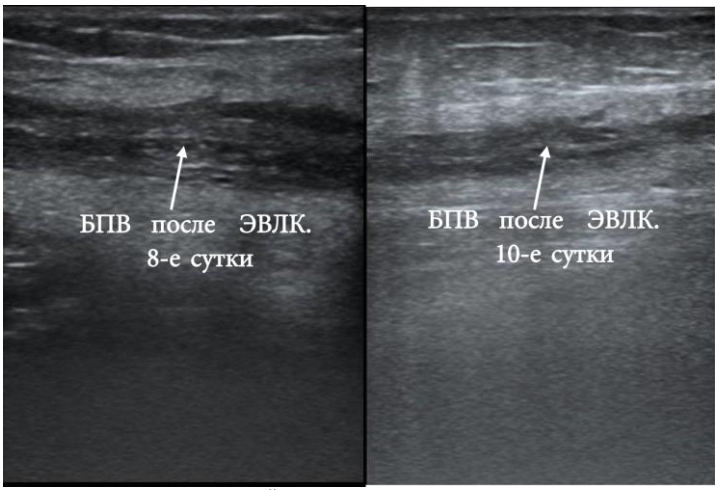


Рисунок 58. БПВ в средней трети бедра после ЭВЛК типичная картина. Продольный вид

На данном рисунке инородное тело в проксимальной части БПВ – в данном случае оставшаяся колба от радиального световода после эндовазальной лазерной коагуляции (Рис. 59). Колба находится в толще коагулированных масс.



Рисунок 59. Колба от радиального световода после ЭВЛК БПВ

Гиперэхогенные структуры в проксимальной части БПВ через 40 – 60 минут после ЭВЛК, которые не выявляются на последующих контрольных УЗИ (Рис. 60).

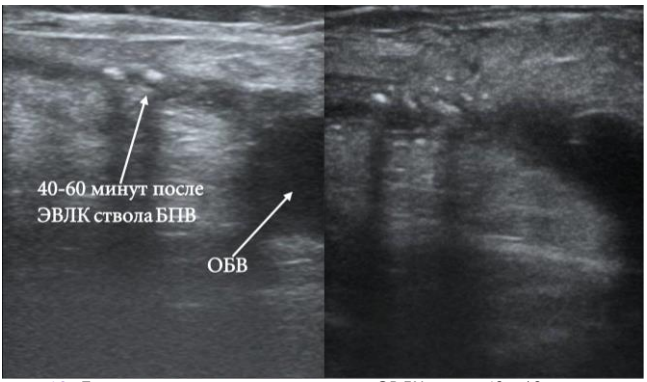
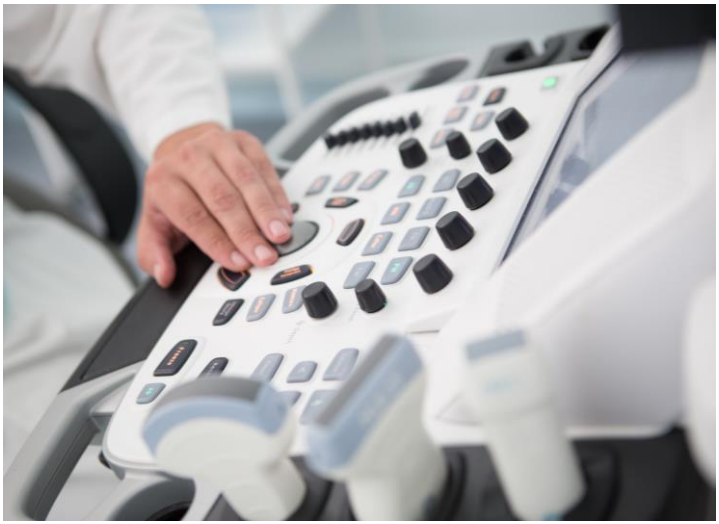


Рисунок 60. Гиперэхогенные структуры после ЭВЛК через 40 - 60 мин.

Все!



Иванов Олег Олегович
Золоев Дмитрий Георгиевич

SIMPLIFIED VEIN ULTRASOUND.
УЗИ ВЕН: ЛЕГКО И ПРОСТО

Художественный редактор *Юлия Гаврюк*
Фотограф *Александр Кузнечик*
Модель *Ксюша Кошкина (Модельное агентство Naomi)*

Замечания и пожелания просим присылать по адресу:
oleg150283@mail.ru

Комментарии к изданию:

«Краткая, очень яркая, прекрасно иллюстрированная книжка! Безусловно полезная для начального уровня, для тех, кто только осваивает УЗИ вен нижних конечностей»

Куликов Владимир Павлович,д.м.н.,профессор, зав.кафедрой патофизиологии,клинической патофизиологии и функциональной диагностики Алтайского государственного медицинского университета

