

# МЕТОДОЛОГИЯ

## УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЗОВ

В статье представлен четырехлетний опыт выполнения ультразвуковых исследований венозного кровотока (12 394 амбулаторных и стационарных пациента с острой венозной патологией Центральной клинической больницы Российской академии наук). На большом клиническом материале изложена методология выполнения первичного и динамических ультразвуковых исследований у пациентов при консервативном лечении венозных тромбозов и при выполнении различных методов хирургической профилактики тромбоэмболии легочной артерии. Особое внимание уделено трактовке результатов ультразвуковых исследований в плане вероятности тромбоэмболии легочной артерии. Анализированы результаты применения предлагаемой методологии ультразвукового исследования в практике многопрофильного скорпомощного стационара и лечебно-диагностического центра.

### Ключевые слова:

*ультразвуковое ангиосканирование  
вена*

*острый венозный тромбоз*

*тромбоз глубоких вен*

*тромбоэмболия легочной артерии*

*хирургическая профилактика ТЭЛА*

### ВВЕДЕНИЕ

Эпидемиология острых венозных тромбозов (ОВТ) характеризуется неутешительными данными: заболеваемость этой патологией в мире достигает 160 человек на 100 тыс. населения ежегодно, а в Российской Федерации – не менее чем у 250 тыс. человек [1]. По данным М.Т. Severinsen (2010) и J.M. Januel (2012), заболеваемость флеботромбозом (ФТ) в Европе ежегодно составляет 1:1000 и достигает 5:1000 у пациентов со скелетной травмой [2, 3]. Проведенный в США в 2012 г. масштабный анализ заболеваемости тромбозом глубоких вен (ТГВ) показал, что у 300–600 тыс. американцев ежегодно диагностируют эту патологию, причем 60–100 тыс. из них умирает от тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) [4]. Данные показатели обусловлены тем, что ОВТ встречаются у пациентов с самой разнообразной патологией и часто являются вторичными, осложняя какие-либо заболевания, хирургические вмешательства [5–9]. Например, частота венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) у стационарных (в т. ч. хирургического профиля) пациентов достигает 10–40% [10–12]. В.Е. Баринов с соавт. приводят данные о частоте ТЭЛА у авиапутешественников, равной 0,5–4,8 случая на 1 млн пассажиров, причем фатальная ТЭЛА является причиной 18% смертей в самолетах и аэропортах [5]. ТЭЛА является причиной смерти у 5–10% пациентов стационара, причем этот показатель неуклонно растет

[10, 13]. Массивная и, как следствие, летальная ТЭЛА у части больных является единственным, первым и последним проявлением ОВТ. В исследовании Л.А. Лаберко с соавт., посвященном изучению ТЭЛА у хирургических больных, приводятся данные о летальности от ВТЭО в Европе: их количество превышает суммарную смертность от рака молочной железы, синдрома приобретенного иммунодефицита и автокатастроф и более чем в 25 раз превосходит смертность от инфекций, вызванных золотистым стафилококком [6]. Интересен тот факт, что от 27 до 68% всех смертей от ТЭЛА потенциально предотвратимы [14].

Высокая ценность метода ультразвукового исследования (УЗИ) в диагностике ОВТ обусловлена неинвазивностью и приближающейся к 100% чувствительностью и специфичностью. Физикальные методы обследования больных с подозрением на ОВТ позволяют поставить правильный диагноз лишь в типичных случаях заболевания, при этом частота диагностических ошибок достигает 50%. Таким образом, у врача ультразвуковой диагностики существует вероятность верифицировать или исключить ОВТ, равная 50/50 [9, 15–20].

Инструментальная диагностика ОВТ является одной из актуальных задач в плане визуальной оценки субстрата заболевания, т. к. от полученных данных зависит определение ангиохирургической тактики, а в случае необходимости хирургической профилактики ТЭЛА – выбор ее способа [9, 19, 20]. Выполнение динамических УЗИ необходимо как при проведении консервативного лечения ОВТ с целью оценки возникающих изменений в пораженном венозном русле, так и в послеоперационном периоде [20, 21].

Врачи ультразвуковой диагностики находятся на передовой визуальной оценки ОВТ. Именно УЗИ является методом выбора у данной категории пациентов, что диктует необходимость не только обнаружения ОВТ, но и правильного описания и трактовки всех возможных характеристик этого патологического состояния [19–23].

Целью настоящей работы послужила стандартизация методологии выполнения ультразвукового исследования при ОВТ, направленная на минимизирование вероятных диагностических ошибок и на максимальную адаптацию к потребностям врачей-клиницистов, определяющих лечебную тактику.

## МАТЕРИАЛЫ

В период с октября 2011 г. по октябрь 2015 г. в Центральной клинической больнице Российской академии наук (ЦКБ РАН, Москва) было выполнено 12 068 первичных УЗИ кровотока системы нижней полостью и 326 – системы верхней полостью вены (всего 12 394 УЗИ). Важно подчеркнуть, что ЦКБ РАН целенаправленно не принимает острую венозную патологию по каналу «скорая помощь». Из 12 394 исследований 3 181 было выполнено амбулаторно пациентам лечебно-диагностического центра, 9 213 – пациентам стационара при подозрении на острую венозную патологию либо с профилактической целью у больных групп риска по венозным тромбозам, а также по показаниям в качестве предоперационной подготовки. ОВТ были диагностированы у 652 пациентов стационара (7%) и у 86 амбулаторных пациентов (2,7%) (всего 738 человек, или 6%). Из них локализация ОВТ в русле нижней полостью вены была выявлена у 706 (95%), в русле верхней полостью вены – у 32 больных (5%).

УЗИ сосудов выполнялось на ультразвуковых сканерах с использованием мультисекторных конвексного (2,0–5,5 МГц) и линейного (5–13 МГц) датчиков в следующих режимах: В-режим, цветовое доплеровское картирование, энергетическое доплеровское картирование, импульсно-волновой режим. В ряде случаев при необходимости использовались такие вспомогательные режимы, как недоплеровская визуализация кровотока (В-поток) и качественная ультразвуковая эластография.

## МЕТОДОЛОГИЯ

Первая задача при проведении УЗИ – это обнаружение субстрата заболевания – собственно венозного тромбоза. ОВТ характеризуются индивидуальной и часто мозаичной анатомической локализацией в русле полых вен. Именно поэтому необходимо детально и полипозиционно исследовать не только поверхностное и глубокое русло обеих нижних (или верхних) конечностей, но и илиокавальный сегмент, в т. ч. с почечными венами. Перед проведением УЗИ необходимо ознакомиться с имеющимися данными анамнеза заболевания пациента, которые в ряде случаев помогут детализировать поиск и навести на мысль об атипичных источниках формирования ОВТ. Всегда нужно помнить о существующей вероятности билатерального и/или мультифокального тромботического процесса на протяжении венозного русла.

Информативность и ценность УЗИ для ангиохирургов связана не столько с самим фактом верификации ОВТ, сколько с трактовкой полученных результатов и с их

детализацией. Так, на основании заключения УЗИ, представленного как «неокклюзивный тромбоз общей бедренной вены», ангиохирург, кроме подтверждения факта ОВТ, не получает никакой другой информации и, соответственно, не может детально определить дальнейшую тактику. Поэтому в протоколе УЗИ выявленному ОВТ в обязательном порядке должны сопутствовать все его характеристики (граница, характер, источник, протяженность, длина флотации, отношение к анатомическим ориентирам и т. д.). В заключении УЗИ должна быть трактовка результатов, направленная на дальнейшее определение тактики врачом-клиницистом. Термины «илиокавальный», «илиофemorальный» также являются клиническими, а не ультразвуковыми.

## ПЕРВИЧНОЕ УЗИ

Основной прием для верификации ОВТ при УЗИ – это компрессия датчиком зоны интереса (фрагмента визуализированного сосуда). Следует отметить, что сила компрессии должна быть достаточной, особенно при исследовании глубокого русла, во избежание получения ложноположительной информации о наличии тромботических масс там, где их нет. Чистый сосуд, не имеющий патологических интравенозных включений, содержащий в себе только жидкую кровь, при сдавливании подвергается полной компрессии, его просвет «исчезает». При наличии в просвете тромботических масс (последние могут быть различной структуры и плотности) сжать просвет полностью не удастся, что можно подтвердить компрессией неизменной контрлатеральной вены на аналогичном уровне. Тромбированный сосуд имеет больший диаметр по сравнению со свободным контрлатеральным, а его прокрашивание в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) будет как минимум неравномерным или вовсе отсутствовать.

**Высокая ценность метода УЗИ в диагностике ОВТ обусловлена неинвазивностью и приближающейся к 100% чувствительностью и специфичностью. Физикальные методы обследования больных с подозрением на ОВТ позволяют поставить правильный диагноз лишь в типичных случаях заболевания, при этом частота диагностических ошибок достигает 50%**

Исследование илиокавального сегмента проводится конвексным датчиком с низкой частотой, однако в ряде случаев у пациентов с небольшой массой тела возможно использование высокочастотных линейных датчиков. У тучных пациентов при выраженном метеоризме, а также при наличии спаечной болезни после оперативных вмешательств визуализация илиокавального сегмента будет резко затруднена. Использование препаратов, подавляющих и уменьшающих проявления газообразования, а также очистительных клизм улучшает условия визуализации незначительно, а кроме того, требует дополнительно-

го времени или вовсе может быть противопоказано у пациентов с подозрением на ОВТ неокклюзивного характера. Использование вспомогательных режимов, таких как ЦДК, в этих случаях не уменьшает риск диагностических ошибок. Например, при неокклюзивном локальном тромбозе наружной подвздошной вены у тучного пациента просвет сосуда в режиме ЦДК может полностью прокрашиваться, а осуществить компрессию вены не представляется возможным. Для исследования вен таза и некоторых фрагментов подвздошных вен в случае их плохой визуализации из трансабдоминального доступа возможно использование внутрисосудистых датчиков (трансвагинальное или трансректальное УЗИ). При исследовании глубокого венозного русла нижних конечностей у тучных пациентов, а также при наличии лимфостаза, когда глубина проникновения ультразвукового луча от линейного высокочастотного датчика оказывается недостаточной, необходимо использовать низкочастотный конвексный. В этом случае можно определить границу тромбоза, но качество визуализации собственно верхушки тромба в В-режиме будет неважным. При плохой визуализации верхней границы и характера тромбоза или венозного сегмента как такового не нужно в заключении давать этих характеристик, помня главное правило врача ультразвуковой диагностики: не описывать то, чего не видел или видел плохо. В этом случае стоит сделать запись о том, что получение данной информации методом УЗИ на момент осмотра не представляется возможным по техническим причинам. Следует понимать, что УЗИ как методика имеет свои ограничения и отсутствие четкой визуализации верхней границы и характера тромбоза есть повод к использованию других методов исследования.

В ряде случаев визуализации верхней границы и характера тромбоза помогают проба Вальсальве (нату-

**Рисунок 1. Применение пробы Вальсальве для улучшения визуализации флотирующей головки тромба в В-режиме (общая бедренная вена в проекции сафено-феморального соустья)**



1 – ретроградный поток крови в общей бедренной вене при натуживании с эффектом «спонтанного контрастирования»; 2 – просвет общей бедренной вены; 3 – флотирующий тромб; 4 – сафено-феморальное соустье

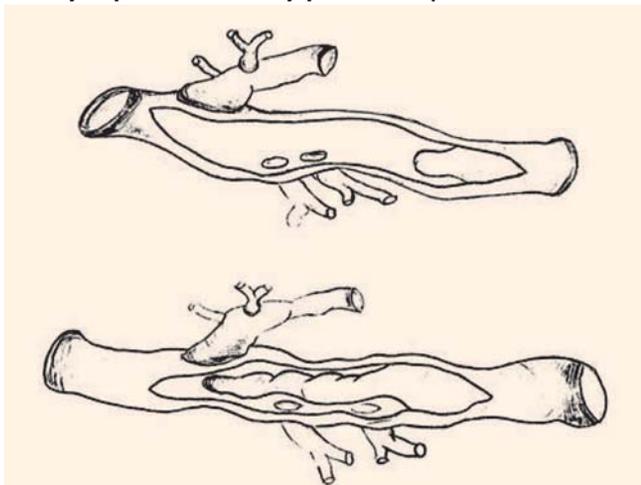
живание пациента с целью создания ретроградного кровотока в исследуемом сосуде, при котором увеличится диаметр вены и, возможно, будет видна флотация тромба) и проба дистальной компрессии (пережатие просвета вены выше уровня тромбоза, при которой диаметр сосуда также увеличится, что улучшит визуальную оценку). На рисунке 1 продемонстрирован момент возникновения ретроградного кровотока в ОБВ при проведении пробы Вальсальве, в результате чего флотирующий тромб, будучи со всех сторон омываем потоком крови, занял центральное положение по отношению к оси сосуда. Пробу Вальсальве, как и пробу с дистальной компрессией, необходимо применять с осторожностью, т. к. при эмболоопасном тромбозе они могут спровоцировать ТЭЛА.

В отношении ОВТ наибольшей диагностической ценностью обладает именно В-режим. При хорошей визуализации достаточно одного серошкального режима для детального описания всех характеристик ОВТ. Остальные режимы (ЦДК, энергетическое картирование (ЭК), В-flow, эластография) являются вспомогательными. Кроме того, дополнительным режимам в некоторой степени присущи артефакты, способные ввести врача в заблуждение. К таким артефактам можно отнести феномен «заливания» просвета в режиме ЦДК при неокклюзивном тромбозе или, наоборот, полное отсутствие прокрашивания просвета заведомо проходимого сосуда. Мало шансов диагностировать тромбоз, не распознанный в В-режиме, с использованием только лишь вспомогательных. Также не стоит при составлении заключения УЗИ полностью полагаться на данные, полученные только дополнительными режимами.

Выше было упомянуто, что для грамотного построения ультразвукового заключения одного факта обнаружения в просвете вены тромботических масс мало. Заключение должно содержать информацию о характере тромбоза, его источнике, границе по отношению к ультразвуковым и анатомическим ориентирам и – в случае флотирующего тромбоза – индивидуальную характеристику его потенциальной эмбологенности. Детальная оценка перечисленных параметров позволяет определить показания к консервативному лечению либо к хирургической профилактике ТЭЛА, в т. ч. с выбором ее вида.

Окклюзивные ОВТ и неокклюзивные ОВТ пристеночного характера, будучи фиксированными к стенкам сосуда полностью или по одной стороне соответственно, обладают низкой степенью эмбологенности и, как правило, лечатся консервативно. Флотирующий тромб – это тромб, имеющий единственную точку фиксации и обтекаемый потоком крови со всех сторон. Это классическое определение ФТ. Однако у разных пациентов с флотирующими тромбозами, даже при равной длине флотации, степень эмбологенности будет разной, а потому должна определяться индивидуально в режиме реального времени. Так, у флотирующего тромба с небольшой длиной тела и локализацией в поверхностной бедренной вене эмбологенность будет достаточно низкой. У длинного флотирующего тромба, имеющего вид «червя» и расположенного

**Рисунок 2.** Флотирующие тромбы с различной степенью эмбологенности (вверху – тромб с низкой угрозой ТЭЛА, внизу – тромб с высокой угрозой ТЭЛА)



в просвете общей бедренной вены и выше, эмболоопасность больше (рис. 2). Ниже мы более подробно рассмотрим характеристики флотирующей головки тромба с позиции определения его эмболоопасности.

Необходимость измерения длины флотации, как правило, не вызывает сомнений, как и тот факт, что чем получаемая величина больше, тем хуже прогноз в плане возможной фрагментации тромба. Толщина шейки тромба и отношение ее к длине флотирующей головки, а также амплитуда и вид колебательных (собственно флотирующих) движений головки в просвете вены характеризуют действующие на тромб упругие силы деформации, приводящие к отрыву. Эхогенность и структура тромба также дают информацию о вероятности фрагментации: чем ниже эхогенность и чем менее однородна структура тромба, тем выше вероятность его фрагментации.

Помимо характеристик верхушки флотирующего тромба, для определения степени потенциальной эмбологенности имеют значение верхняя граница тромба (зона, где сосуд начинает полностью компрессироваться и уже не содержит в себе тромботических масс) и его источник. Чем выше граница тромбоза, тем больше там скорость кровотока. Чем больше венозный сегмент имеет соустьев, тем больше там «подмывающих» турбулентных потоков. Чем ближе локализация головки тромба к местам естественных сгибов конечности (пах, колено), тем выше вероятность перманентной компрессии просвета, содержащего тромб.

Характеризуя источник тромбоза, следует помнить, что типичный ОВТ «зарождается» в мелких мышечных ветвях, дающих начало медиальной группе суральных вен, и прогрессирует снизу вверх, распространяясь на подколенную (ПВ), далее на поверхностную бедренную (ПБВ), общую бедренную вену (ОБВ) и выше. Типичный тромбофлебит формируется в расширенных большой подкожной (БПВ) и малой подкожной (МПВ) венах.

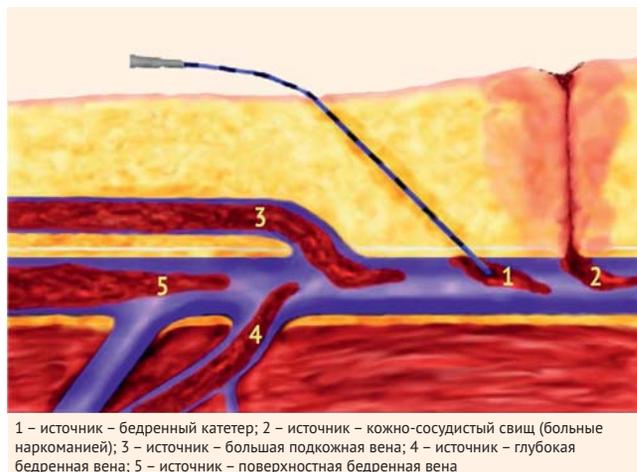
Определение и описание при УЗИ типичного ОВТ не вызывает трудностей. Тромб с атипичным источником в ряде случаев остается вовсе не диагностированным, а именно атипичные тромбозы являются наиболее эмболоопасными. Источниками атипичных ОВТ могут быть: глубокие бедренные вены (ГБВ), вены таза, места инъекций наркотических препаратов (т. н. кожно-сосудистый свищ), область постановки венозного катетера и сам катетер, почечные вены, инвазия опухоли, гонадные вены, печеночные вены, а также переход тромбоза на глубокие вены через соустья и коммуниканты пораженных подкожных вен (рис. 3). Чаще всего атипичные тромбозы носят флотирующий характер со слабой фиксацией в шейке и располагаются в бедренном и илиокавальном сегментах.

Интервенционные ОВТ (постинъекционные и посткатетерные) формируются в точке повреждения (альтерации) сосуда, она же – единственная точка фиксации тромба. Интервенционные тромбозы часто являются локальными, или сегментарными, т. е. определяются только в одном венозном сегменте (как правило, ОБВ), тогда как глубокие вены выше и ниже тромба проходимы.

Другой группой атипичных ОВТ являются сочетанные тромбозы глубоких и поверхностных вен. Среди них по ультразвуковой картине можно выделить 3 варианта:

1. Восходящий тромбофлебит в бассейне БПВ и тромбоз медиальной группы (чаще всего) суральных вен (возникает посредством перехода тромба из поверхностных вен через тромбированные перфорантные вены).
2. Восходящий тромбофлебит в бассейне БПВ и/или МПВ с переходом на систему глубоких вен в месте соустья стволов (сафено-фemorальный, сафено-поплитеальный флеботромбоз).
3. Различные комбинации указанных выше вариантов, вплоть до тромбоза ОБВ несколькими флотирующими головками. Например, восходящий тромбофлебит в бассейне БПВ с переходом на ОБВ в месте сафено-

**Рисунок 3.** Различные источники атипичных тромбозов (проекция сафено-фemorального соустья общей бедренной вены)



1 – источник – бедренный катетер; 2 – источник – кожно-сосудистый свищ (больные наркоманией); 3 – источник – большая подкожная вена; 4 – источник – глубокая бедренная вена; 5 – источник – поверхностная бедренная вена

фemorального соустья (СФС) плюс тромбоз ОБВ при прогрессировании тромбоза из глубоких вен голени посредством перехода тромба из поверхностных вен через тромбированные перфоранты (рис. 4).

Вероятность развития сочетанных тромбозов систем поверхностных и глубоких вен и билатеральных ФТ еще раз подтверждает необходимость выполнения полного УЗИ венозного кровотока системы нижней полой вены на всем протяжении как при первичном, так и при динамических исследованиях.

К атипичным тромбозам также относятся ОВТ, осложняющие течение онкологических заболеваний (нередки тромбозы почечных вен с переходом на нижнюю полую вену). Еще один атипичный источник – глубокие бедренные вены, наиболее часто поражаемые при проведении операций на тазобедренном суставе, а также вены таза, тромбоз в которых наступает при ряде заболеваний органов этого региона.

Самым коварным вариантом атипичных тромбозов являются тромбозы *in situ*. Это вариант локального сегментарного тромбоза без видимого источника. Как правило, местом тромбообразования в этих случаях служат клапанные синусы с низкой скоростью кровотока в этой зоне. Часто тромбы *in situ* встречаются в подвздошных венах или ОБВ и в большинстве случаев диагностируются уже по факту состоявшейся ТЭЛА, с использованием

**Рисунок 4. Тромбоз общей бедренной вены двумя флотирующими головками**



1 – флотирующий тромб в просвете общей бедренной вены, исходящий из поверхностной бедренной вены; 2 – флотирующий тромб в просвете общей бедренной вены, исходящий из глубокой бедренной вены

методов визуализации второго порядка (компьютерно-томографическая флебография, ангиография) или не диагностируются вовсе, являясь тем самым источником «ТЭЛА без источника», полностью отрываясь от стенки сосуда, не оставляя никакого субстрата в просвете вены.

Описание мозаичного или билатерального ОВТ должно содержать детальную информацию по обоим нижним конечностям и по всем сегментам поражения отдельно.

Оценка потенциальной эмбоолоопасности флотирующего тромба проводится путем совокупного анализа полученных его характеристик. Для облегчения этого процесса каждому из критериев флотирующей головки тромба присваивается 1 или 0 условных баллов согласно описанной ниже схеме (табл. 1). Полученный суммарный балл дает более точное представление о потенциальной ТЭЛА. Работа по данной схеме позволяет избежать пропуска в оценке одного или ряда критериев и, таким образом, не только стандартизировать методику УЗИ, но и улучшить ее результативность.

При диагностировании у пациента ОВТ с высокой угрозой ТЭЛА необходимо понимать, что, вероятно, ему будет показано выполнение того или иного вида хирургической профилактики этого осложнения. Основной операцией при ОВТ на уровне собственно нижних конечностей является перевязка ПБВ. Необходимым условием выполнения этого вмеша-

**Таблица 1. Определение потенциальной степени эмбологенности флотирующего флелотромбоза**

УЗ-критерии	Трактовка УЗ-критериев	Баллы	Оценка полученных данных
Флебогемодинамика в зоне локализации флотирующей головки	Активная	1	Низкая степень потенциальной эмбологенности 0–1 балл
	Низкая	0	
Зона «исхода» тромба	Атипичный тромбоз	1	Средняя степень потенциальной эмбологенности 2 балла
	Типичный тромбоз	0	
Соотношение ширины шейки к длине флотации (в мм, коэффициент)	Менее 1,0	1	Высокая степень потенциальной эмбологенности 3–4 балла
	Более или равно 1,0	0	
Флотация при спокойном дыхании	Есть	1	Крайне высокая степень потенциальной эмбологенности Более 4 баллов
	Нет	0	
Эффект пружины при пробе Вальсальвы	Есть	1	
	Нет	0	
Длина флотации	Более 30 мм	1	
	Менее 30 мм	0	
Структура флотирующей головки	Неоднородная, пониженной экзогенности, с дефектами контуров или рваной верхушкой	1	
	Однородная, повышенной экзогенности	0	
Динамика нарастания тромбоза	Отрицательная	1	
	Отсутствует или минимальная	0	

тельства является констатация факта проходимости ГБВ, а также верхняя граница тромбоза. Так, если флотирующая головка уходит из ПБВ в ОБВ, то будет необходимо выполнение тромбэктомии из ОБВ. При этом очень важной будет информация о длине флотации и анатомическом ориентире расположения верхушки тромба (например, относительно паховой складки, СФС, соустья ПБВ с дистальной ГБВ). В случае перехода тромбоза значительно выше уровня паховой складки вероятно выполнение перевязки наружной подвздошной вены (НарПВ), для чего также необходимо получить информацию об анатомическом ориентире верхней границы тромбоза (например, ее отношение к соустью с внутренней подвздошной веной (ВПВ) или ее отстояние от паховой складки) и о проходимости ВПВ. Вся эта информация должна содержаться в описательной части протокола УЗИ.

При локализации эмболоопасного ОВТ в илиокавальном сегменте чаще всего выполняется имплантация кава-фильтра либо пликация нижней поллой вены (НПВ). Кава-фильтр или зона пликации должны находиться под устьями почечных вен, чтобы исключить нарушения венозного оттока по почечным венам в случае закрытия просвета НПВ дистальнее этого участка. Кроме того, необходимо оценить проходимость собственно почечных вен, а также глубокого русла контрлатеральной стороны и вен системы верхней поллой вены, т. к. через эти вены в случае их проходимости будет осуществляться доступ для вмешательства. Необходимо указать и расстояние от верхушки тромба до ближайшей к ней почечной вены, т. к. кава-фильтры бывают разного типа и отличаются один от другого как минимум своими размерами. Для этих же целей необходимо указывать диаметр НПВ на вдохе и выдохе. При локализации флотирующей головки тромба выше устья почечных вен следует указать, где именно по отношению к устьям почечных вен тромбоз меняет свой характер с окклюзивного или пристеночного на собственно флотирующий, и измерить длину флотации. Если флотация начинается ниже устьев почечных вен, есть возможность выполнения эндоваскулярной тромбэктомии из НПВ.

При восходящем тромбофлебите необходимо указывать верхнюю границу тромбоза по отношению к анатомическим ориентирам (например, расстояние до СФС, рис. 5), а также наличие и диаметр верхних притоков БПВ (в ряде случаев при выраженной варикозной трансформации верхних притоков их диаметр больше, чем диаметр ствола БПВ, что может привести к перевязке не того сосуда). Важно также констатировать факт интактности просвета сосудов глубокого русла (ОБВ, ГБВ, ПБВ), исключая вариант сочетанного тромбоза. Как правило, показания к оперативному вмешательству выставляются при переходе тромбоза на бедро. Следует помнить, что при восходящем тромбофлебите истинная граница тромбоза практически всегда выше клинической зоны гиперемии! При тромбофлебите БПВ с переходом тромба в просвет ОБВ (сочетанный сафено-фemorальный флеботромбоз) следует помнить о необходимости проведения вентомии и тромбэктомии из ОБВ, для чего понадобится информация о длине флотирующей головки тромба в просвете ОБВ и анатомическом ориентире локализации ее верхушки в глубоком

русле. В ряде случаев при наличии сочетанных тромбозов будет необходимо выполнение одновременно перевязки ПБВ и перевязки БПВ, возможно, в сочетании с тромбэктомией. В этих случаях информацию необходимо подробно давать по глубокому и поверхностному руслу в отдельности: по тромбофлебиту (тромбозу поверхностных вен с или без перехода на глубокое русло и по отношению к анатомическим ориентирам) и по флеботромбозу (тромбозу глубоких вен, также по отношению к анатомическим ориентирам) по описанным выше алгоритмам.

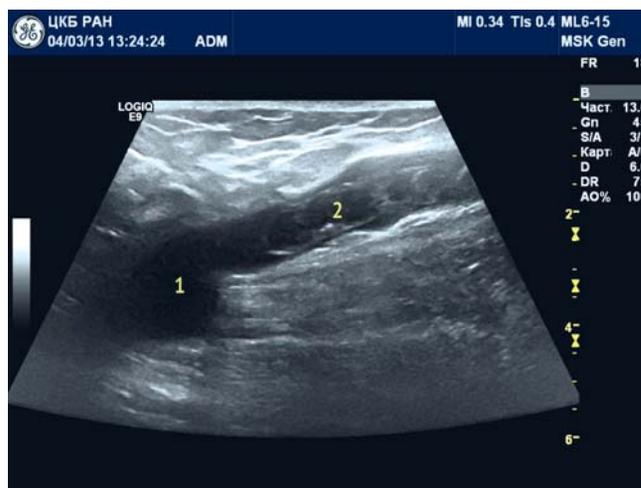
## ПОВТОРНЫЕ УЗИ

Ультразвуковая динамика ОВТ при консервативном лечении трактуется как положительная при уменьшении длины флотации и/или уровня тромбоза, а также при появлении признаков rekanализации. Также положительным моментом является повышение эхогенности и однородности тромботических масс, отсутствие флотирующих движений. Отрицательной динамикой является регистрация обратных процессов.

Ультразвуковая динамика ОВТ в послеоперационном периоде трактуется как положительная в случае отсутствия наличия тромботических масс выше уровня перевязки глубокой вены и при наличии признаков rekanализации тромботических масс ниже места перевязки; при сохранном кровотоке по венам выше уровня перевязки. Ультразвуковая динамика трактуется как отрицательная в случае наличия тромботических масс выше места перевязки глубокой вены, при поражении ГБВ или появлении билатерального флеботромбоза.

По данным динамических УЗИ, в т. ч. по степени rekanализации тромботических масс в послеоперационном периоде (а также при консервативном лечении), оценивается эффективность проводимой антикоагулянтной терапии, проводится коррекция доз препаратов.

**Рисунок 5. Верхняя граница восходящего тромбофлебита большой подкожной вены**



1 – просвет общей бедренной вены; 2 – тромб в просвете большой подкожной вены; стрелка – расстояние до сафено-фemorального соустья

Выполняя УЗИ после оперативного вмешательства, следует помнить о возможности прогрессирования тромбоза. Наибольший риск этого осложнения возникает в ситуации, когда помимо перевязки ПБВ выполнялась тромбэктомия из ОБВ. При прогрессировании тромбоза лоцируются «свежие» тромботические массы выше места перевязки вены. Источником при этом могут быть ГБВ, непосредственно место перевязки или место тромбэктомии. Причиной прогрессирования тромбоза может быть неадекватная антикоагулянтная терапия и/или технические погрешности оперативного вмешательства (например, при перевязке вены выше соустья с ГБВ – такая ситуация трактуется не как перевязка ПБВ, а как перевязка ОБВ).

При восходящих тромбофлебитах БПВ может выполняться перевязка БПВ у соустья с ОБВ или приустьевая резекция БПВ. Возможной находкой при технических погрешностях выполнения операции может быть резидуальная культя БПВ, часто – с открывающимися в нее верхними притоками или наличием тромбоза культи. При наличии резидуальной культи лоцируется т. н. «второе ухо Микки Мауса», т. е. при поперечном сканировании в проекции паха определяются 3 просвета сосуда: общая бедренная артерия, ОБВ и открывающаяся в нее культя БПВ. Культя БПВ, особенно при сохранении впадающих в нее верхних притоков, может служить источником прогрессирования тромбоза с переходом в ОБВ.

**Основная информация, которая требуется от врача ультразвуковой диагностики, заключается в верификации ОБТ поверхностного или глубокого русла, или их сочетанного поражения, а также в описании окклюзивного или пристеночного характера тромбоза, т. к. тромбозы поверхностного и глубокого русла имеют различное консервативное лечение**

Еще одной находкой может быть констатация фактического невыполнения операции. Это возможно в случае перевязки или резекции не самого ствола БПВ, а одного из ее крупных варикозно трансформированных притоков. Данную УЗ-картину следует дифференцировать от отдельно впадающего в ОБВ верхнего притока или от удвоения ствола БПВ.

При одновременном выполнении приустьевой резекции БПВ и перевязки ПБВ (с тромбэктомией из ОБВ или без) по поводу сочетанных тромбозов во время послеоперационного УЗИ лоцируется кровоток по ОБВ, исходящий только из ГБВ. Наличие дополнительных потоков в этом случае может свидетельствовать о технических погрешностях операции.

Кава-фильтр лоцируется в виде четких гиперэхогенных сигналов, различных по форме, в зависимости от типа фильтра: по типу зонтика или спирали. Наличие четкого кровотока в проекции кава-фильтра, занимающего при ЦДК весь просвет вены, свидетельствует о его полной проходимости. В В-режиме полная проходимость

фильтра характеризуется отсутствием в нем тромботических масс, имеющих вид эхо-позитивных фрагментов.

Существуют 3 типа тромботического поражения кава-фильтра.

1. Эмболия фильтра вследствие отрыва флотирующей головки тромба (в зависимости от размеров окклюдированной его головки может быть полная или неполная, с полным перекрытием просвета или с наличием пристеночного кровотока).
2. Прорастание фильтра вследствие прогрессирования илиофemorального тромбоза. При этом также необходимо оценить сохранность или отсутствие кровотока в нижней полой вене.
3. Тромбоз фильтра как новый источник тромбообразования (кава-фильтр является инородным телом и сам по себе может служить интравенозной матрицей для тромбообразования).

Крайне редкими, единичными наблюдениями являются случаи миграции кава-фильтра выше установленной позиции и прогрессирование тромбоза выше уровня почечных вен через фильтр (последнему препятствует кровоток из почечных вен). В последнем случае необходимо установить анатомические ориентиры верхней границы тромбоза уже выше уровня фильтра, установить его характер, наличие или отсутствие флотации и измерить ее длину, т. е. описать все те характеристики, которые описываются при первичном исследовании.

У пациентов с имплантированным кава-фильтром или выполненной пликацией НПВ нужно обращать внимание на наличие или отсутствие забрюшинной гематомы, а также свободной жидкости в брюшной полости.

Если пациенту был имплантирован кава-фильтр съемной конструкции, то необходимым условием его удаления будет сочетание двух факторов, определяемых при УЗИ: отсутствие в фильтре фрагментов тромботических масс и отсутствие в русле нижней полой вены эмболоопасных тромбов. Может иметь место вариант течения флотирующих ФТ, когда эмболии в фильтр не происходит: головка не отрывается, а на протяжении нескольких дней продолжает пребывать на своем уровне, сохраняя угрозу отрыва; при этом с течением времени под действием антикоагулянтной терапии происходит ее лизис «на месте». Это тот самый случай, когда кава-фильтр удаляется, не исполнив своего прямого предназначения.

## УЗИ ПРИ ОБТ СИСТЕМЫ ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

В большинстве случаев ОБТ верхних конечностей носят окклюзивный характер и не являются эмболоопасными. Авторам не встречался флотирующий характер ФТ русла верхней полой вены ни у одного пациента. Русло верхней полой вены хорошо доступно для УЗИ, сложности могут возникнуть только при визуализации некоторых фрагментов подключичных вен. Здесь, как и при исследовании илиокавального сегмента, возможно применение конвексного низкочастотного датчика, а также использование вспомогательных режимов. Основная информация, которая требуется от врача ультразвуковой диагностики,

**Таблица 2. Снижение летальности от ТЭЛА**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Пролечено	13 153	14 229	14 728	15 932	14 949	14 749	10 626
Умерло	119	132	110	128	143	105	61
Умерло от ТЭЛА	6	12	11	0	4	3	3

заключается в верификации ОВТ поверхностного или глубокого русла, или их сочетанного поражения, а также в описании окклюзивного или пристеночного характера тромбоза, т. к. тромбозы поверхностного и глубокого русла имеют различное консервативное лечение.

Особенно важным УЗИ становится при подозрении на ОВТ русла верхней поллой вены у пациентов с наличием интравенозных катетеров (кубитальных, подключичных). При окклюзивном тромбозе венозного сегмента, несущего катетер, показано его удаление, а при атипичном неокклюзивном катетерном тромбозе, когда тромботические массы, локализуясь на катетере, флотируют в просвете, вероятно выполнение венотомии с тромбэктомией и удалением катетера. Сам факт диагностики катетерного тромбоза как вероятного источника ангиосепсиса может дать дополнительную информацию в отношении тяжести состояния пациента и дальнейшей тактики его ведения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

УЗИ венозного кровотока является обязательным исследованием как с целью первичной диагностики ОВТ, так и на протяжении всего госпитального этапа лечения пациента. Более широкое выполнение УЗИ с превентивной целью, учитывающее риски венозных тромбоэмболических осложнений у соответствующих категорий пациентов, минимизирует наступление как самой ТЭЛА, так и, соответственно, летальный исход от нее. Представленная в статье методология выполнения УЗИ венозного кровотока в совокупности с высокой частотой назначения самого исследования, а также с активным внедрением эндоваскулярных методов хирургической профилактики ТЭЛА (применяется в ЦКБ РАН с 2012 г.) привела к значительному снижению летальности от ТЭЛА, что отражено в таблице 2 (2015 г. – данные на момент сдачи статьи в редакцию по состоянию на начало октября).

## ЛИТЕРАТУРА

- Щеголев А.А., Аль-Сабунчи О.А., Квитивадзе Г.К., Жданова О.А. Острые тромбозы магистральных вен. Методические рекомендации. М.: РГМУ, 2005. 23 с.
- Severinsen MT, Johnsen SP, Tjnneland A. Body height and sex-related differences in incidence of venous thromboembolism: A Danish follow-up study. *Eur. J. Intern. Med.*, 2010, 21(4): 268-72.
- Januel JM, Chen G, Ruffieux C. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among patients receiving recommended prophylaxis: a systematic review. *JAMA*, 2012, 307 (3): 294–303.
- Deep vein thrombosis/pulmonary embolism (DVT/PE). Centers for Disease Control and Prevention. 8 June 2012. [www.cdc.gov/ncbddd/dvt/data.html](http://www.cdc.gov/ncbddd/dvt/data.html).
- Баринов В.Е., Лобастов К.В., Кузнецов Н.А. Тромбоз авиапутешественников: факторы риска, особенности поражения и подходы к профилактике. *Флебология*, 2011, 1: 7-12.
- Лаберко Л.А., Родоман Г.В., Баринов В.Е. Эпидемиология венозных тромбоэмболий у хирургических больных из группы высокого риска и роль сурального синуса в инициации тромботического процесса. *Хирургия*, 2013, 6: 38-43.
- Марущак Е.А., Зубарев А.Р. Ультразвуковая диагностика интервенционных флеботромбозов системы нижней поллой вены. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, 2011, 4: 26-36.
- Марущак Е.А., Зубарев А.Р. Особенности ультразвуковой диагностики острых венозных тромбозов в условиях многопрофильного стационара. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, 2010, 5: 64-72.
- Покровский А.В. Клиническая ангиология. М.: Медицина. 2: 752-788.
- Cunningham R, Murray A, Byrne J. Venous thromboembolism prophylaxis guideline compliance: a pilot study of augmented medication charts. *Irish Journal of Medical Science*, 2015, 184: 469-474.
- Баринов В.Е., Лобастов К.В., Лаберко Л.А. Венозный тромбоз как независимый предиктор летального исхода. Материалы 5-го Санкт-Петербургского венозного форума. Санкт-Петербург, 7 декабря 2012 г.: 3-6.
- Марущак Е.А., Зубарев А.Р. Современные методы ультразвуковой диагностики венозных тромбозов системы нижней поллой вены. *Амбулаторная хирургия*, 2014, 3-4: 38-47.
- Баринов В.Е., Лобастов К.В., Счастливцев И.В. Предикторы развития венозных тромбоэмболических осложнений у оперированных пациентов из группы высокого риска. *Флебология*, 2014, 1: 21-30.
- Шишкевич А.Н. Эндоваскулярная профилактика тромбоэмболии легочной артерии. Автореферат дисс. канд. мед. наук. Санкт-Петербург, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2006: 21.
- Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. М.: Стром, 2007. 512 с.
- Харченко В.П., Зубарев А.Р., Котляров П.М. Ультразвуковая флебология. М.: Эники, 2005. 176 с.
- Eftychiou V. Clinical diagnosis and management of the patient with deep venous thromboembolism and acute pulmonary embolism. *Nurse Pract.*, 1996, 21. 3: 50–52, 58, 61–62.
- Janssen KJ, van der Velde EF, Ten Cate-Hoek AJ. Optimisation of the diagnostic strategy for suspected deep-vein thrombosis in primary care. *Thromb Haemost.*, 2010, 3: 105-111.
- Марущак Е.А., Щеголев А.А., Зубарев А.Р., Комраков В.Е., Жданова О.А., Горбенко М.Ю. Ультразвуковое исследование как основа определения ангиохирургической тактики в экстренной флебологии. Амбулаторная хирургия, материалы IV съезда амбулаторных хирургов РФ (24–25 ноября 2011 г., Москва), 3–4 (43-44): 59-61.
- Марущак Е.А., Щеголев А.А., Зубарев А.Р., Папоян С.А., Мутаев М.М., Жданова О.А. Ультразвуковой контроль состояния венозного кровотока при хирургической профилактике ТЭЛА. *Лечебное дело*, 2013, 4: 61-68.
- Марущак Е.А., Зубарев А.Р., Горвая Н.С. Ультразвуковая динамика в течении острых венозных тромбозов системы нижней поллой вены. *Медицинская визуализация*, 2011, 6: 118-126.
- Чуриков Д.А. Принципы ультразвуковой диагностики тромбоза глубоких вен. *Флебология*, 2007, 1: 18-27.
- Марущак Е.А., Зубарев А.Р. Ультразвуковая диагностика атипичных венозных тромбозов в системе нижней поллой вены как один из методов дифференциальной диагностики тромбозов системы нижней поллой вены. *Российский медицинский журнал*, 2013, 3: 33-36.