

Ультразвуковая диагностика патологии вен НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Практическое руководство

Л.Э. Шульгина
В.П. Куликов

УДК 616.13/.14-073.431(035)
ББК 54.10(53.6)
Ш95

Шульгина, Людмила Эдуардовна

Ш95 Ультразвуковая диагностика патологии вен нижних конечностей: Практическое руководство / Л.Э. Шульгина, В.П. Куликов. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2020. – 190 с. ил.
ISBN 978-5-88429-261-1

Руководство содержит информацию о современных подходах к ультразвуковой диагностике патологии вен нижних конечностей. Особое внимание уделено вопросам ультразвуковой анатомии и методике исследования венозной системы. Главы, посвященные различным видам патологии – тромбозам глубоких и подкожных вен, хронической венозной недостаточности, ангиодисплазиям, содержат большое количество авторских ультразвуковых изображений, клинических примеров. Все принципы проведения исследований и критерии патологии, изложенные в руководстве, основываются на актуальных российских и международных клинических рекомендациях. Авторы обладают большим собственным опытом в исследовании вен, что позволяет обосновать практическое применение клинических рекомендаций. В каждой главе обсуждаются классические представления и спорные, противоречивые вопросы ультразвуковой флебологии.

Руководство предназначено для врачей функциональной и ультразвуковой диагностики, сосудистых хирургов, флебологов и врачей других специальностей, которым приходится сталкиваться в практической работе с патологией вен нижних конечностей.

УДК 616.13/.14-073.431(035)
54.10(53.6)

Научное медицинское издание

Шульгина Л.Э., Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика патологии вен нижних конечностей:

Практическое руководство

Макет, обложка, обработка иллюстраций: А.И. Морозова, компьютерная верстка, графические иллюстрации:

Д.А. Аникина, корректор: Т.И. Луковская, выпускающий редактор: Л.С. Родионова

ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16, тел. (495) 589-86-60, <http://www.vidar.ru> info32@

vidar.ru, <http://vk.com/vidarbooks>, <https://www.facebook.com/VIDARpress>

Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99. Подписано в печать 19.05.2020. Формат 70 x100/16

Бум. мелованная. Гарнитура прагматика. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,5. Заказ 20-0351

Отпечатано в ООО «КЕМ» 141033, Московская обл., г. Мытищи, микрорайон поселок Пироговский,

ул. Фабричная, д.1, <http://www.a-kem.ru>, info@a-kem.ru

ISBN 978-5-88429-261-1

© Шульгина Л.Э., Куликов В.П., 2020
© Оформление. Издательский дом Видар-М, 2020

Оглавление

Список сокращений	6
Предисловие	7
Введение	8
Общие положения	8
Общая терминология	15
Показания к дуплексному сканированию вен нижних конечностей	16
Список литературы	18
Глава 1. Ультразвуковая анатомия и методика исследования вен таза и нижних конечностей	21
1.1. Вены таза	21
1.1.1. <i>Нормальная ультразвуковая анатомия и варианты развития вен таза</i>	21
1.1.1.1. <i>Нижняя полая вена</i>	21
1.1.1.2. <i>Вены малого таза</i>	29
1.1.2. <i>Методика исследования вен таза</i>	31
1.2. Глубокие вены нижних конечностей	40
1.2.1. <i>Ультразвуковая анатомия глубоких вен нижней конечности</i>	42
1.2.2. <i>Методика исследования глубоких вен нижней конечности</i>	51
1.3. Подкожные вены	61
1.3.1. <i>Ультразвуковая анатомия подкожных вен нижних конечностей</i>	61
1.3.2. <i>Методика исследования подкожных вен</i>	72
1.3.2.1. <i>Общие положения</i>	72
1.3.2.2. <i>Техника исследования вен бассейна БПВ</i>	74
1.3.2.3. <i>Техника исследования вен бассейна МПВ</i>	77
1.4. Перфорантные вены	77
1.4.1. <i>Ультразвуковая анатомия перфорантных вен</i>	77
1.4.2. <i>Методика исследования перфорантных вен</i>	78
Список литературы	79
Глава 2. Ультразвуковая диагностика тромбозов глубоких и подкожных вен нижних конечностей	83
2.1. <i>Диагностическая эффективность дуплексного сканирования в диагностике тромбоза глубоких вен нижних конечностей</i>	83

2.2. Основные принципы ультразвуковой диагностики тромбоза глубоких вен нижних конечностей	85
2.2.1. Основные ультразвуковые признаки тромбоза глубоких вен нижних конечностей	85
2.2.2. Оценка проксимальной границы тромбоза	92
2.2.3. Типичные и атипичные локализации венозного тромбоза.	98
2.2.4. Дифференциальная диагностика тромбоза глубоких вен	105
2.2.4.1. Патологические ультразвуковые находки в тканях нижних конечностей у пациентов с клиническими проявлениями тромбоза глубоких вен	106
2.2.5. Диагностика тромбоза подкожных вен	109
Список литературы	111

Глава 3. Дуплексное сканирование при посттромботическом синдроме 115

3.1. Патофизиология посттромботического синдрома	115
3.2. Ультразвуковые признаки посттромботического синдрома	116
3.2.1. Структурные изменения вен нижних конечностей при посттромботическом синдроме	116
3.2.2. Гемодинамические изменения вен нижних конечностей при посттромботическом синдроме	119
3.2.3. Рецидив тромбоза на фоне посттромботических изменений	121
3.3. Неинвазивные физиологические тесты для диагностики посттромботического синдрома	121
3.3.1. Методика проведения окклюзионной пневмоплетизмографии	122
3.3.2. Интерпретация результатов окклюзионной пневмоплетизмографии	123
Список литературы	124

Глава 4. Дуплексное сканирование при варикозной болезни нижних конечностей и таза 125

4.1. Дуплексное сканирование при варикозной болезни нижних конечностей	125
4.1.1. Рефлюкс в бассейне большой подкожной вены	127
4.1.2. Рефлюкс в бассейне малой подкожной вены	139
4.1.3. Несafenовый рефлюкс.	141
4.1.4. Перфорантные вены при варикозной болезни	146
4.1.5. Дуплексное сканирование после хирургического лечения варикозной болезни	147
4.1.5.1. Дуплексное сканирование после эндовазальных методов лечения	147
4.1.5.2. Дуплексное сканирование после открытых вмешательств на подкожных венах	153

4.2. Неинвазивные физиологические тесты при варикозной болезни	156
4.2.1. Методика проведения венозной фотоплетизмографии	156
4.2.2. Интерпретация результатов венозной фотоплетизмографии	157
4.3. Дуплексное сканирование при варикозной болезни таза	158
Список литературы	167

Глава 5. Дуплексное сканирование при врожденных сосудистых мальформациях 173

5.1. Определение и классификация врожденных сосудистых аномалий	173
5.2. Принципы ультразвуковой диагностики врожденных сосудистых аномалий	175
5.2.1. Определение очага поражения: диагностика, классификация, измерения.	175
5.2.2. Локализация и взаимоотношения с регионарными структурами	177
5.2.3. Предоперационное картирование	177
5.2.4. Послеоперационная оценка	178
5.3. Артериовенозные мальформации	179
5.3.1. Клинико-патофизиологические особенности артериовенозных мальформаций	179
5.3.2. Ультразвуковые признаки артериовенозных мальформаций	180
5.4. Венозные мальформации	185
5.5. Лимфатические мальформации	188
5.6. Капиллярные мальформации	188
Список литературы	189

Список сокращений

АВМ – артериовенозная мальформация
БПВ – большая подкожная вена
ВВК – время возвратного кровенаполнения
ВТЭО – венозные тромбоэмболические осложнения
МПВ – малая подкожная вена
ТГВ – тромбоз глубоких вен
ТИТ – термоиндуцированные тромбозы
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
ЦДК – цветное доплеровское картирование

Предисловие

В настоящее время дуплексное сканирование вен нижних конечностей является «золотым стандартом» в диагностике любой патологии вен. При обследовании пациента с подозрением на венозный тромбоз врачу с ультразвуковым датчиком в руках приходится отвечать на вопросы, от которых зависит жизнь пациента. Ультразвук сегодня – основной и чаще всего единственный визуализирующий метод, который используют для подтверждения диагноза венозного тромбоза. Ультразвуковые методы в современной плановой флебологии – это не только диагностика, это предоперационное картирование, интраоперационное пособие, оценка результатов проведенного хирургического лечения, динамическое наблюдение за пациентом. Где-то исследования проводят врачи функциональной и ультразвуковой диагностики, где-то этим занимаются сами флебологи. Мы попытались сделать эту книгу интересной для всех, кто занимается диагностикой и лечением пациентов с патологией вен. С одной стороны, это руководство обобщило более чем 20-летний опыт практической работы в тесном контакте с клиницистами самых различных специальностей, которые в многопрофильном 1000-кочном стационаре оказывают помощь пациентам с патологией вен. Поэтому мы попытались сделать это руководство максимально практическим, полезным для работы любого специалиста, который взял в руки ультразвуковой датчик. С другой стороны, мы более 20 лет преподаем сосудистый ультразвук врачам различных специальностей (врачам функциональной и ультразвуковой диагностики, сосудистым хирургам, кардиологам, неврологам и др.), поэтому нам приходится очень скрупулезно относиться к методическим принципам и современным рекомендациям. Это обеспечило некоторый «академизм» нашего руководства.

Все ультразвуковые изображения, представленные в руководстве, являются авторскими. Хочется поблагодарить всех специалистов Краевой клинической больницы г. Барнаула, которые принимали участие в подборе материала, прежде всего сотрудников отделения сосудистой хирургии, а также сотрудников отделения функциональной диагностики, которые помогали, терпели, поддерживали...

*Доктор мед. наук Л.Э. Шульгина
Доктор мед. наук, профессор В.П. Куликов*

Введение

Анатомия вен нижних конечностей традиционно считается более сложной, чем анатомия артериального русла. С одной стороны, это связано со значительной вариабельностью венозного русла, с другой стороны, обусловлено сложными взаимосвязями между различными системами вен – глубокими, подкожными, перфорантными, коммуникантными. В 2001 г. Международной междисциплинарной комиссией (International Interdisciplinary Committee) была обновлена и утверждена анатомическая номенклатура вен нижних конечностей (Caggiati A., Bergan J.J., Gloviczki P. et al., 2002), в 2005 г. были опубликованы ее обновления, расширения и клинические применения (Caggiati A., Bergan J.J., Gloviczki P. et al., 2005). Тогда же, в 2005–2006 гг., были опубликованы международные рекомендации по проведению дуплексного сканирования у пациентов с хроническими заболеваниями вен (Coleridge-Smith P., Labropoulos N., Partsch H. et al., 2006; Cavezzi A., Labropoulos N., Partsch H. et al., 2006). Терминология и принципы проведения исследований, изложенные в этих документах, повсеместно используются в современных международных согласительных документах. В последнее десятилетие различными сообществами был опубликован ряд согласительных документов, касающихся диагностики и лечения пациентов с патологией вен нижних конечностей. Наиболее важные из них представлены в табл. 1.

Общие положения

Одной из важных анатомических концепций, появившихся в документах последних десятилетий, стало представление о глубокой (мышечной) и поверхностной (сафеновой) фасциях. Мышечная фасция отделяет глубокие вены от подкожных (рис. 1, 2). В свою очередь подкожные вены расположены в двух фасциальных футлярах (см. рис. 1) – сафеновом вместилище, которое ограничено поверхностной и мышечной фасциями, и собственно поверхностном вместилище, где расположены эпифасциальные притоки. Эпифасциальные притоки обычно представляют собой видимые варикозные вены, которые становятся поводом для обращения пациента к сосудистому хирургу. Межфасциальное расположение сафеновых вен обеспечивает изменение их диаметра и гемодинамики при мышечном сокращении. Сафеновая вена компрессируется при мышечном сокращении, что способствует венозному возврату, как это происходит в глубоких венах (Caggiati A., Ricci S., 1997). Кроме того, сафеновая фасция является своего рода механическим барьером, который может противодействовать патологической вазодилатации варикозных вен.

Таблица 1. Международные и Российские согласительные документы по диагностике и лечению пациентов с заболеваниями вен

2011	Duplex Ultrasound Investigation of the Veins of the Lower Limbs after Treatment for Varicose Veins – UIP Consensus Document (<i>De Maeseneer M., Pichot O., Cavezzi A., 2011</i>)
2011	The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum (<i>Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C. et al., 2011</i>)
2015	Management of Chronic Venous Disease. Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS) (<i>Wittens C., Davies A.H., Bækgaard N., 2015</i>)
2015	AIUM Practice Parameter for the Performance of Peripheral Venous Ultrasound Examinations (<i>AIUM Practice Parameter, 2015</i>)
2015	Согласительный документ «Современные концепции лечения артериовенозных ангиодисплазий» Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов (<i>Современные концепции..., 2015</i>)
2015	Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозмболических осложнений (ВТЭО) (<i>Российские клинические рекомендации..., 2015</i>)
2016	Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: UIP consensus according scientific evidence (<i>Lee B.B., Nicolaidis A.N., Myers K. et al., 2016</i>)
2018	Management of chronic venous disorders of the lower limbs guidelines according to scientific evidence. Part I. Document developed under the auspices of The European Venous Forum The International Union of Angiology The Cardiovascular Disease Educational and Research Trust (UK) Union Internationale de Phlébologie (<i>Nicolaidis A., Kakkos S., Bækgaard N. et al., 2018</i>)
2018	Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен (<i>Российские клинические рекомендации..., 2018</i>)
2018	Diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: a joint consensus document from the European Society of Cardiology working groups of aorta and peripheral vascular diseases and pulmonary circulation and right ventricular function (<i>Mazzolai L., Aboyans V., Ageno W. et al., 2018</i>)
2019	IAC Standards and Guidelines for Vascular Testing Accreditation (<i>IAC Standards and Guidelines..., 2019</i>)
2019	Global guidelines trends and controversies in lower limb venous and lymphatic disease: Narrative literature revision and experts' opinions following the vWInTer international meeting in Phlebology, Lymphology & Aesthetics, 23–25 January 2019 (<i>Gianesini S., Obi A., Onida S. et al., 2019</i>)
2019	Диагностика и лечение тромбофлебита поверхностных вен конечностей. Рекомендации Ассоциации флебологов России (<i>Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Илюхин Е.А. и др., 2019</i>)
2019	ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS) (<i>Konstantinides S.V., Meyer G., Becattini C. et al., 2020</i>)

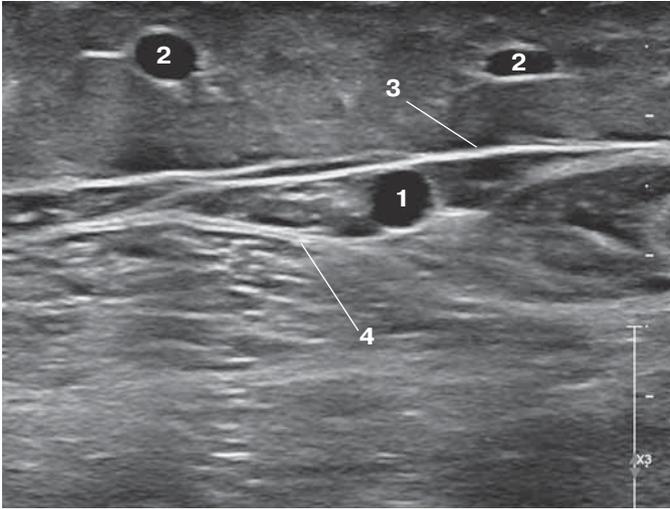


Рис. 1. Подкожные вены, поперечное сечение. 1 – ствол большой подкожной вены в фасциальном футляре, 2 – эпифасциальные притоки большой подкожной вены вне фасциального футляра, 3 – поверхностная (сафеновая) фасция, 4 – глубокая (мышечная) фасция.

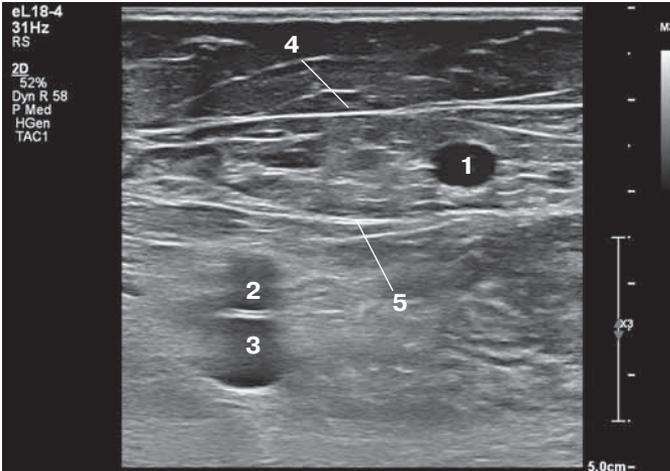
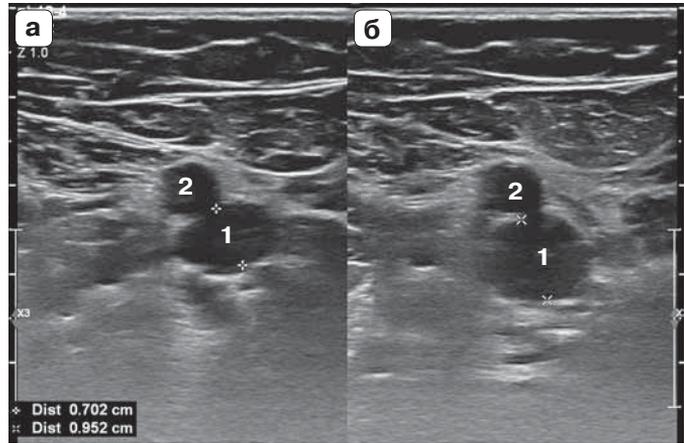


Рис. 2. Глубокие и подкожные вены, поперечное сечение. 1 – большая подкожная вена, 2 – общая бедренная артерия, 3 – общая бедренная вена, 4 – поверхностная фасция, 5 – глубокая фасция.

Стенка вены тоньше, чем артериальная стенка, но содержит также три слоя – интиму, медию и адвентицию. Интима представлена одним слоем эндотелиальных клеток, расположенных на базальной мембране, и обладает выраженными антитромботическими свойствами. Антитромботическое состояние эндотелия обеспечивается как секретируемыми, так и мембранно-связанными молекулами. Секретируемыми субстанциями с антитромботической активностью являются простаглицлин, оксид азота, тканевой активатор плазминогена. К числу мембранно-связанных молекул, играющих ключевую роль в поддержании антитромботического состояния эндотелия, относят экто-АТФазу, которая инактивирует высвобождение АДФ из активированных тромбоцитов, и тромбомодулин, который связывает тромбин и ингибирует активацию тромбоцитов (Kefalides N.A., 1987; Pearson J.D., 2000).

Рис. 3. Общая бедренная вена. **а** – эллипсовидная форма общей бедренной вены в поперечном сечении в горизонтальном положении, диаметр вены 7 мм (показан курсорами); **б** – круглая форма общей бедренной вены в вертикальном положении, диаметр вены 9,5 мм (показан курсорами). Соотношение диаметров общей бедренной вены вертикально/горизонтально – 1,4. 1 – общая бедренная вена, 2 – общая бедренная артерия.



Прокоагулянтная активность эндотелия проявляется при повреждении эндотелиального слоя механическими или химическими агентами, а также при повреждении бактериальным эндотоксином, тромбином, активацией комплемента или другими провоспалительными стимулами. Экспонирующаяся в таких случаях субэндотелиальная поверхность взаимодействует с компонентами крови, вызывая повышенную продукцию прокоагулянтных, антифибринолитических и вазоконстрикторных субстанций (Флебология, 2001; Eriksson E.E., Karlof E., Lundmark K. et al., 2005).

Средний слой состоит из трех слоев гладкомышечных клеток, перемежающихся с коллагеном и эластином. По сравнению с артериальной стенкой стенка вены имеет более слабый мышечный слой и содержит меньше эластических волокон. Адвентиция – наиболее толстый слой венозной стенки, содержащий большое количество коллагена, который придает венозной стенке большую жесткость по сравнению с артериальной.

Высокая емкость венозной системы имеет решающее значение для функционирования мышечно-венозной помпы. В горизонтальном положении вены нижних конечностей в норме имеют эллипсовидную форму (рис. 3). Это связано с высокой эластичностью вен, снижением гравитационного давления в горизонтальном положении и, как следствие, гидростатического давления венозной крови в нижних конечностях (Фолков Б., Нил Э., 1976). При переходе в вертикальное положение давление в вене возрастает, поперечное сечение вены становится круглым и происходит увеличение объема крови в ней (Lee B.B., Nicolaidis A.N., Myers K. et al., 2016). Как следствие, в норме в вертикальном положении диаметр этих вен возрастает примерно в 1,5 раза по отношению к горизонтальному положению (Алешкевич В.В., Куликов В.П., 2004).

Поверхностные, глубокие и большинство перфорантных вен имеют двустворчатые клапаны, которые являются складками интимы, укрепленные соединительнотканью элементами (рис. 4–7). При нормальном функционировании клапаны предотвращают ретроградный ток крови.

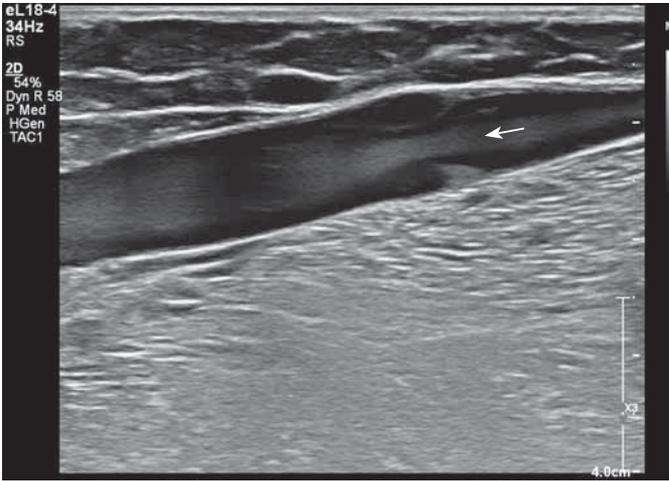


Рис. 4. Клапан большой подкожной вены. Отмечается спонтанное эхоконтрастирование потока через выходное отверстие клапана (стрелка) и в области клапанного синуса.



Рис. 5. Одностворчатый остиальный клапан в области сафенофemorального соустья (показан стрелкой).

С морфологической точки зрения в клапанном сегменте вены можно выделить несколько частей (Calotă F., Mogoantă S.S., Vasilescu M.-M. et al., 2010).

Кольцо клапана – область незначительного, но отчетливого уменьшения просвета вены у основания клапана, в области крепления створок. С гистологической точки зрения, это область коллагеново-мышечного уплотнения.

Входное отверстие – ограничено нижним контуром клапана и комиссурами.

Клапанное «ущелье» – ограничено аксиальными поверхностями створок клапана, имеет эллипсовидную форму, когда клапан открыт, и форму плоского усеченного конуса, когда закрыт.

Рис. 6. Большая подкожная вена, продольное сечение. В просвете видны створки клапана (стрелки). Под створками клапана выявляется спонтанное контрастирование крови в виде гипозоногенных структур (звездочка).

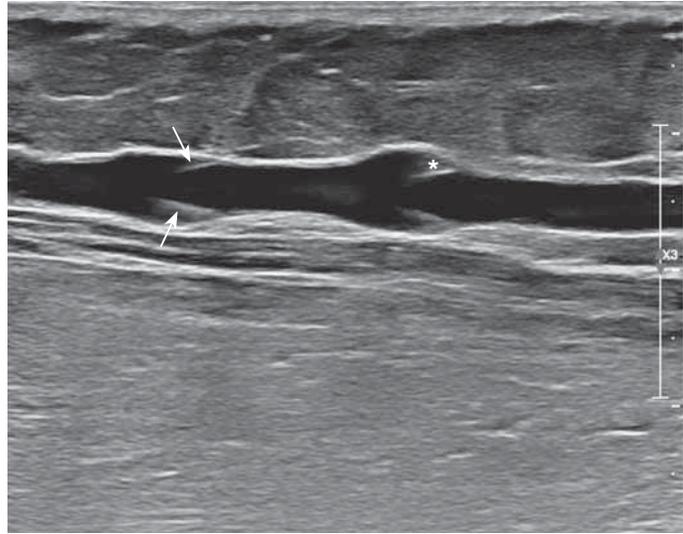
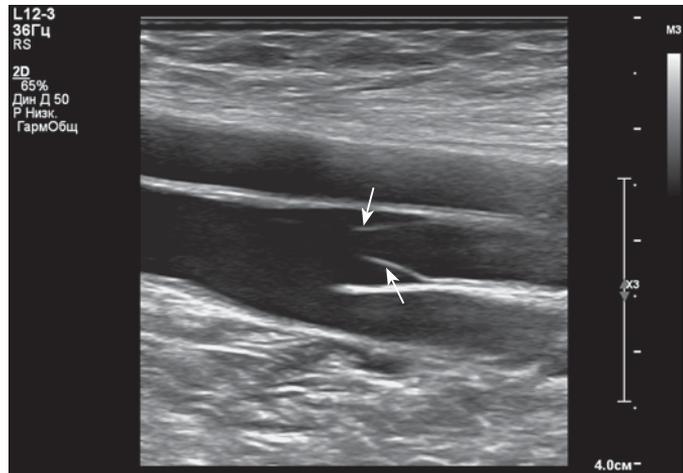


Рис. 7. Бедренная вена, продольное сечение. В просвете видны гиперэхогенные структуры – створки клапана в открытом состоянии (стрелки).



Выходное отверстие из клапанного «ущелья» – ограничено свободным краем створок. Их окружность больше, чем окружность входного отверстия, и обычно не является двухмерной. При ультразвуковом исследовании можно видеть спонтанное эхоконтрастирование просвета и наблюдать ток крови через выходное отверстие клапана (см. рис. 4). Иногда свободный край створок может быть утолщенным или неровным.

Клапанный синус – имеет форму луковичи с максимальным диаметром выше кольца клапана. Размер клапанного синуса пропорционален размеру створок. Расширение в области синуса необходимо для оптимального захлопывания створок клапана. Наличие синусов приводит к замедлению и турбулентности кровотока у основания створок, в результате чего эта область часто служит источником первичного тромбообразования (см. рис. 4, 6).

Выделяют 2 типа клапанов – остиальный и париетальный (Tasch C., Brenner E., 2012). Остиальный клапан расположен обычно в области слияния двух вен и в области впадения крупного притока. Париетальные клапаны расположены по ходу вен. Наиболее значимые париетальные клапаны в общей бедренной вене – это супрасафеновый и инфрасафеновый, в большой подкожной вене – претерминальный клапан. Наиболее важный остиальный клапан – это клапан сафенофеморального соустья. Чаще остиальный клапан одностворчатый (см. рис. 5), иногда двустворчатый. В случае одностворчатого клапана его свободный край обращен в сторону сердца, дистальный – формирует утолщение в области крепления каркаса клапана к венозной стенке. Остиальный клапан расположен на входе в приток, но крепится он к стенке основной вены. Выпуклая область клапана обращена косо в сторону притока. Остиальный клапан направляет кровь из притока в основной ствол.

Локализация и число клапанов в венозной системе существенно варьируют, но имеется несколько отчетливых тенденций. Количество клапанов увеличивается по направлению к стопе, что, вероятно, является ответной реакцией на повышающееся гидростатическое давление. Большая подкожная вена имеет от 14 до 25 клапанов, малая подкожная вена – в большинстве случаев от 4 до 13. Ориентация клапанов обеспечивает однонаправленный ток крови по направлению к сердцу. В глубоких венах голени клапаны расположены примерно через каждые 2 см. Их количество значительно уменьшается в проксимальном направлении от уровня подколенной вены, где имеется один или два клапана. В бедренной вене имеется от 2 до 4 клапанов, один из которых расположен обычно сразу ниже слияния с глубокой веной бедра. Общая бедренная вена имеет один клапан у большинства пациентов (инфрасафеновый). Второй клапан, расположенный над сафенофеморальным соустьем (супрасафеновый), имеют $\frac{2}{3}$ пациентов. Вены илиокавального сегмента, как правило, не имеют клапанов (Uhl J.F., Gillot C., 2007; Zygmunt J., Pichot O., Dauplaise T., 2013). Однако в ряде анатомических исследований было показано, что в 1,2% случаев имеются клапаны в общей подвздошной вене, в 27% случаев – в наружной подвздошной вене (39,6% справа, 14,6% слева), в 10,1% – во внутренней подвздошной вене (LePage P.A., Villavicencio J.L. et al., 1991).

Оценку состоятельности клапанов любой локализации необходимо выполнять в вертикальном положении, если оно не ограничено физическим состоянием пациента (IAC Standards and Guidelines for Vascular Testing Accreditation, 2019). Для этого применяют специальные устройства («венозный постамент»), позволяющие максимально расслабить мышцы исследуемой конечности, что наряду с вертикальным положением тела является необходимым условием для достоверной оценки рефлюксов (рис. 8).

Общая терминология

Наиболее важные терминологические изменения, изложенные в Номенклатуре 2002 и 2005 гг., касаются исключения из употребления термина «поверхностная бедренная вена» и замена его термином «бедренная вена», а также исключение из употребления эпонимов, таких как «перфоранты Коккетта», «вена Джакомини», «вена Леонардо» и замена их на топические названия.

Рекомендуется при рассмотрении всех отделов венозной системы термином «дистальный» обозначать участок, наиболее удаленный от сердца, термином «проксимальный» – участок ближе к сердцу вне зависимости от направления кровотока. Таким образом, если мы говорим «дистальный отдел нижней полой вены», то имеем в виду область ее формирования из подвздошных вен, если говорим «проксимальный отдел нижней полой вены» – область впадения в правое предсердие.

С учетом большой variability строения венозной системы рекомендуется следующее применение терминов, касающихся аномалий развития:

Агенезия – полное отсутствие вены или ее участка.

Аплазия – вена представлена в виде эмбрионального зачатка.

При проведении дуплексного сканирования понятия «агенезия» и «аплазия» можно рассматривать как синонимы, так как ультразвуковая картина и в случае аплазии, и в случае агенезии будет характеризоваться отсутствием вены или ее участка.

Гипоплазия – характеризует неполное развитие вены или участка вены. Гипоплазированная вена характеризуется уменьшенным диаметром, но нормальной структурой. О гипоплазии говорят в случаях, если диаметр вены <50% от нормального.

Дисплазия – комплексная аномалия развития вены или группы вен, в которых размер, структура или взаимосвязи значительно отличаются от нормальных.



Рис. 8. «Венозный постамент» для оценки клапанной состоятельности вен в вертикальном положении.

Венозная аневризма – локальное увеличение диаметра вены на >50% от нормального.

Эктазия вены – диффузное расширение >50% по отношению к нормальному диаметру.

Показания к дуплексному сканированию вен нижних конечностей

Методология исследования вен нижних конечностей зависит от показаний и цели выполняемого исследования.

Основными показаниями к дуплексному сканированию вен нижних конечностей являются (Куликов В.П., Шульгина Л.Э., 2019):

1. Оценка проходимости вен и исключение острого тромбоза глубоких вен (Класс рекомендаций I, уровень доказательности A) (ACCF..., 2013; AIUM..., 2015):
 - 1.1. Признаки тромбоза легочных артерий.
 - 1.2. Отек и/или боль в нижних конечностях.
 - 1.3. Высокий риск развития тромбоза глубоких вен.
 - 1.4. Документированный тромбоз подкожных вен.
 - 1.5. Состояние после термической или химической абляции подкожных вен.
 - 1.6. Имеющийся или ранее установленный венозный катетер.
 - 1.7. Динамическое наблюдение пациентов с установленным диагнозом тромбоза глубоких вен при окончании антикоагулянтной терапии, при клинических признаках рецидива тромбоза глубоких вен, после применения процедур для хирургической профилактики тромбоза легочной артерии.
2. Хроническая венозная недостаточность (Класс рекомендаций I, уровень доказательности A):
 - 2.1. Наличие варикозных вен и/или телеангиэктазий (Класс рекомендаций I, уровень доказательности A) (Gloviczki P. et al., 2011).
 - 2.2. Наличие активных или заживших язв нижних конечностей (Класс рекомендаций I, уровень доказательности A) (Gloviczki P. et al., 2011).
 - 2.3. Кожные изменения, характерные для хронической венозной недостаточности (например, гиперпигментация, липодерматосклероз), при отсутствии видимых варикозных вен (Класс рекомендаций I, уровень доказательности A) (Gloviczki P. et al., 2011).
 - 2.4. Картирование подкожных вен перед хирургическим лечением (флебэктомия, склеротерапия, эндовазальная термическая абляция) (Российские клинические рекомендации..., 2013).
 - 2.5. Послеоперационная оценка вен нижних конечностей (Класс рекомендаций I, уровень доказательности B) (Gloviczki P. et al., 2011).

Классификацией хронической венозной недостаточности, рекомендованной к использованию всеми ведущими профессиональными ассоциациями по флебологии, является классификация CEAP, учитывающая клинические проявления (C – clinic), этиологию (E – etiology), анатомическую локализацию (A – anatomy) и патогенез (P – pathogenesis) заболевания (Российские клинические..., 2018). Классификация была создана в 1993 г., обновлена в 1996 г., пересмотрена в 2004 и 2020 гг. Классификация CEAP в пересмотре 2020 г. представлена в табл. 2 (Lurie F., Passman M., Meisner M. et al., 2020).

Таблица 2. Классификация CEAP, пересмотр 2020 г. (Lurie F., Passman M., Meisner M. et al., 2020)

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ	
C0	Нет видимых и пальпируемых признаков заболеваний вен
C1	Телеангиэктазии или ретикулярные вены
C2	Варикозные вены
C2r	Рецидив варикозных вен
C3	Отек
C4	Изменения кожи и подкожных тканей, обусловленные хроническим заболеванием вен
C4a	Пигментация или экзема
C4b	Липодерматосклероз или белая атрофия
C4c	Флебэктатическая корона
C5	Зажившая трофическая язва
C6	Открытая трофическая язва
C6r	Рецидив открытой трофической язвы
СУБЪЕКТИВНЫЕ СИМПТОМЫ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВЕН	
A	Нет субъективных симптомов хронических заболеваний вен
S	Есть субъективные симптомы хронических заболеваний вен
ЭТИОЛОГИЯ	
Ep	Первичное заболевание
Es	Вторичное заболевание
Esi	Вторичное интравенозное
Ese	Вторичное экстравазальное
Ec	Врожденное
En	Не идентифицировано венозных причин
АНАТОМИЯ ПОРАЖЕНИЯ	
As	Подкожные вены
Tel	Телеангиэктазия

Ret	Ретикулярные вены
GSVa	Большая подкожная вена выше колена
GSVb	Большая подкожная вена ниже колена
SSV	Малая подкожная вена
AASV	Передний приток большой подкожной вены
NSV	Несафеновая вена
Ad	Глубокие вены
IVC	Нижняя полая вена
CIV	Общая подвздошная вена
IIV	Внутренняя подвздошная вена
EIV	Наружная подвздошная вена
PELV	Тазовые вены
CFV	Общая бедренная вена
DFV	Глубокая бедренная вена
FV	Бедренная вена
POPV	Подколенная вена
TIBV	Берцовая вена
PRV	Малоберцовая вена
ATV	Передняя берцовая вена
PTV	Задняя берцовая вена
MUSV	Мышечные вены
GAV	Икроножная вена
SOV	Камбаловидная вена
Ap	Перфорантные вены
TPV	Перфорантная вена бедра
CPV	Перфорантная вена голени
An	Нет изменений венозной системы

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Pr	Рефлюкс
Po	Обструкция
Pr,o	Рефлюкс и обструкция
Pn	Не обнаружено венозной патологии

Список литературы

Алешкевич В.В., Куликов В.П. Особенности ортостатической флебодинамики нижних конечностей при хронической венозной недостаточности. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2004; 1: 138.

- Куликов В.П., Шульгина Л.Э. Дуплексное сканирование вен нижних конечностей. В кн.: Функциональная диагностика: Национальное руководство/Под ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С.И. Федоровой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019: 418–424.
- Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. Флебология. 2013; 7 (2): 48 с.
- Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. Флебология. 2018; 3: 146–240.
- Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозомболических осложнений (ВТЭО). Флебология. 2015; 9 (4): 52 с.
- Современные концепции лечения артериовенозных ангиодисплазий. Согласительный документ Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. Ангиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015. 26 с.
- Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Илюхин Е.А. и др. Диагностика и лечение тромбофлебита поверхностных вен конечностей. Рекомендации Ассоциации флебологов России. Флебология. 2019; 13 (2): 78–97.
- Флебология: Руководство для врачей /Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И. и др.: Под ред. В.С. Савельева. М.: Медицина. 2001. 664 с.
- Фолков Б., Нил Э. Кровообращение. М.: Медицина, 1976. 463 с.
- ACCF/ACR/AIUM/ASE/IAC/SCAI/SCVS/SIR/SVM/SVS/SVU 2013 appropriate use criteria for peripheral vascular ultrasound and physiological testing. Part II: Testing for venous disease and evaluation of hemodialysis access. Vasc. Med. 2013; 18 (4): 215–231.
- AIUM Practice Parameter for the Performance of Peripheral Venous Ultrasound Examinations. J. Ultrasound Med. 2015; 34 (8): 1–9.
- Bass J.E., Redwine M.D., Kramer L.A. et al. Spectrum of congenital anomalies of the inferior vena cava: cross-sectional imaging findings. Radiographics. 2000; 20 (3): 639–652.
- Browse N., Burnand K., Thomas M. Diseases of the Veins: Pathology, Diagnosis, and Treatment. London: Edward Arnold, 1988.
- Caggiati A., Ricci S. The long saphenous vein compartment. Phlebology. 1997; 12: 107–111.
- Caggiati A., Bergan J.J., Gloviczki P. et al. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. J. Vasc. Surg. 2002; 36: 416–422.
- Caggiati A., Bergan J.J., Gloviczki P. et al. Nomenclature of the veins of the lower limbs: Extentoins, refinements and clinical applications. J. Vasc. Surg. 2005; 41: 719–724.
- Calotă F., Mogoantă S.S., Vasilescu M.-M. et al. The valvular segment of the lower limbs venous system: anatomical, physiological and physiopathological aspects. Rom. J. Morphol. Embryol. 2010; 51 (1): 157–161.
- Cavezzi A., Labropoulos N., Partsch H. et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP Consensus document. Part II. Anatomy. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2006; 31: 288–299.
- Coleridge-Smith P., Labropoulos N., Partsch H. et al. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins in Venous Disease of the Lower Limbs – UIP Document. Part I. Basic Principles. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2006; 31: 83–92.
- De Maeseneer M., Pichot O., Cavezzi A. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins of the Lower Limbs after Treatment for Varicose Veins – UIP Consensus Document. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2011; 42 (1): 89–102.
- Eriksson E.E., Karlof E., Lundmark K. et al. Powerful inflammatory propertis of large vein endothelium in vivo. Atherosclerosis, Thrombosis, and Vascular biology. 2005; 25 (4): 723.
- Gianesini S., Obi A., Onida S. et al. Global guidelines trends and controversies in lower limb venous and lymphatic disease: Narrative literature revision and experts' opinions follow-

- ing the vWInTer international meeting in Phlebology, Lymphology & Aesthetics, 23–25 January 2019. *Phlebology*. 2019; 34 (1, Suppl.): 4–66.
- Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C.* et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J. Vasc. Surg.* 2011; 53 (5, Suppl.): 2S–48S.
- IAC Standards and Guidelines for Vascular Testing Accreditation. Published July 15, 2019. 65 p.
- Kefalides N.A.* Biochemical aspects of the vessel wall /Hemostasis and thrombosis. Basic principles and clinical practice / Eds R.W. Colman, J. Hirsh, V.J. Marder et al. Philadelphia: Lippincott Co., 1987.
- Konstantinides S.V., Meyer G., Becattini C.* et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur. Heart J.* 2020; 41 (4): 543–603.
- Lee B.B., Nicolaides A.N., Myers K.* et al. Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: the UIP consensus according to scientific evidence. *Int. Angiol.* 2016; 35 (3): 236–352.
- LePage P.A., Villavicencio J.L.* et al. The valvular anatomy of the iliac venous system and its clinical implications. *J. Vasc. Surg.* 1991; 14: 678–683.
- Lurie F., Passman M., Meisner M.* et al. CEAP classification system and reporting standard, revision 2020. *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* 2020 Feb 26. pii: S2213-333X (20) 30063-9.
- Mazzolai L., Aboyans V., Ageno W.* et al. Diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: a joint consensus document from the European Society of Cardiology working groups of aorta and peripheral vascular diseases and pulmonary circulation and right ventricular function. *Eur. Heart J.* 2018; 39 (47): 4208–4218.
- Nicolaides A., Kakkos S., Bækgaard N.* et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part I. *Int. Angiol.* 2018; 37 (3): 181–254.
- Pearson J.D.* Normal endothelial cell function. *Lupus*. 2000; 9 (3): 183–188.
- Tasch C., Brenner E.* The ostial valve of the great saphenous vein. *Phlebology*. 2012; 27: 179–183.
- Uhl J.F., Gillot C.* Embriology and three dimensional anatomy of the superficial venous system. *Phlebology*. 2007; 22: 194–206.
- Wittens C., Davies A.H., Bækgaard N.* Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 49 (6): 678–737.
- Zygmunt J., Pichot O., Dauplaise T.* Practical Phlebology: Venous Ultrasound, CRC Press London, 2013. 170 p.

1

Ультразвуковая анатомия и методика исследования вен таза и нижних конечностей

1.1. Вены таза

1.1.1. Нормальная ультразвуковая анатомия и варианты развития вен таза

Вены таза имеют большое клиническое значение вследствие их роли в развитии венозного тромбоемболизма, синдромов тазового венозного застоя, первичного и рецидивного варикоза вен нижних конечностей. Анатомия вен таза весьма сложная вследствие наличия большого количества вен, сплетений, вариабельности хода, размеров и взаимосвязей. Номенклатура вен таза представлена в табл. 1.1.

1.1.1.1. Нижняя полая вена

Нижняя полая вена, впадающая в правое предсердие (рис. 1.1), проходит через отверстие нижней полой вены диафрагмы, располагается забрюшинно, обычно справа от позвоночника. В верхней части она расположена дальше от аорты, на уровне бифуркации аорта и нижняя полая вена лежат в непосредственной близости друг от друга (рис. 1.2). Бифуркация нижней полой вены обычно расположена на уровне V поясничного позвонка, несколько ниже, чем бифуркация аорты.

В нижнюю полую вену впадают внутренностные (висцеральные) и пристеночные (париетальные) вены (рис. 1.3).

Висцеральные вены включают правую гонадную (яичниковую/яичковую) вену, правую и левую почечные вены, правую надпочечниковую вену, от 2 до 5 печеночных вен (рис. 1.4, 1.5). Левая гонадная и левая надпочечниковая вены обычно впадают в левую почечную вену. Гонадные вены имеют клапаны, по разным данным, их количество в левой яичниковой/яичковой вене колеблется от 2 до 4, в правой – не превышает 2 (Lechter A., Lopez G. et al., 1991; Гаврилов С.Г., Кириенко А.И., Мишнев О.Д., Черкашин М.А., 2004).

Таблица 1.1. Номенклатура вен таза (по Caggiati A., Bergan J.J., Gloviczki P. et al., 2005)

Сплетения и периферические вены	Дренируемые вены	Основные коллекторы	
Rampiniform plexus / Лозовидное сплетение	Ovarian veins / Яичниковые вены Testicular veins / Яичковые вены	Inferior vena cava / Нижняя полая вена	
Sacral Venous plexus / Крестцовое венозное сплетение	Median sacral vein / Срединная крестцовая вена	Common iliac vein / Общая подвздошная вена	
	Iliolumbar vein / Подвздошно-поясничная вена		
	Internal iliac (Hypogastric) / Внутренняя подвздошная вена (Подчревная)		
	External iliac / Наружная подвздошная вена		
External rectal plexus / Наружное прямокишечное сплетение	Superior rectal vein / Верхняя прямокишечная вена	Inferior Mesenteric vein / Нижняя брыжеечная вена	
	Internal rectal plexus (Hemorrhoidal) / Внутреннее прямокишечное сплетение (геморроидальное)		Middle rectal veins / Средние прямокишечные вены
			Inferior rectal veins / Нижние прямокишечные вены
	Superior gluteal veins / Верхние ягодичные вены		
	Inferior gluteal veins / Нижние ягодичные вены		
Lateral sacral veins / Латеральные крестцовые вены			
Deep perineal veins / Глубокие промежностные вены	Internal pudendal vein / Внутренняя срамная вена	Internal iliac vein (hypogastric) / Внутренняя подвздошная вена (подчревная)	
Superficial perineal veins / Поверхностная промежностная вена			
Deep dorsal veins of clitoris / Глубокие дорсальные вены клитора			

Таблица 1.1 (окончание).

Сплетения и периферические вены	Дренируемые вены	Основные коллекторы
Deep veins of clitoris / Глубокие вены клитора		
Deep dorsal veins of penis / Глубокие дорсальные вены полового члена		
Deep veins of penis / Глубокие вены полового члена		
Urethral bulb veins / Вены луковицы уретры		
	Obturator veins / Запирательные вены	
Pudendal plexus / Срамное сплетение		
• Vesical plexus / Пузырное сплетение	Vesical veins / Пузырные вены	
• Prostatic plexus / Простатическое сплетение		
Uterine plexus / Маточное сплетение	Uterine veins / Маточные вены	
Vein of the broad ligament / Вены широкой связки		
Vaginal plexus / Влагалищное сплетение	Vaginal veins / Влагалищные вены	
	Pubic veins (accessory obturator veins) / Лобковые вены (добавочные запирательные вены)	External iliac vein / Наружная подвздошная вена
	Suprapubic veins / Надлобковые вены	
	Inferior epigastric vein / Нижняя надчревная вена	
	Deep circumflex iliac vein / Глубокая огибающая подвздошная вена	

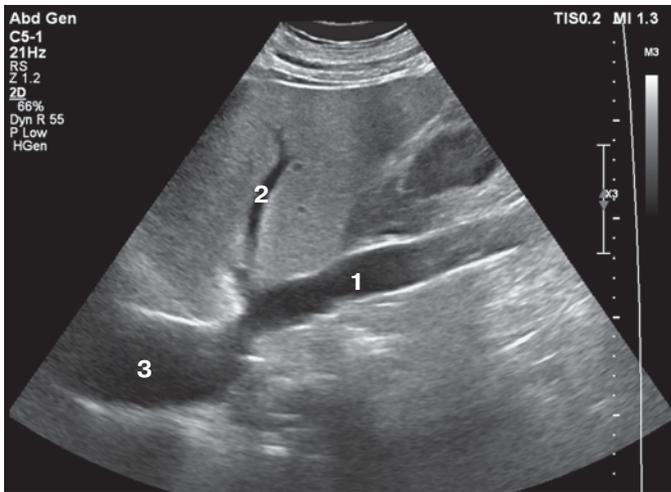


Рис. 1.1. Нижняя полая вена на уровне впадения в правое предсердие, продольное сечение. 1 – нижняя полая вена, 2 – печеночная вена, 3 – правое предсердие.

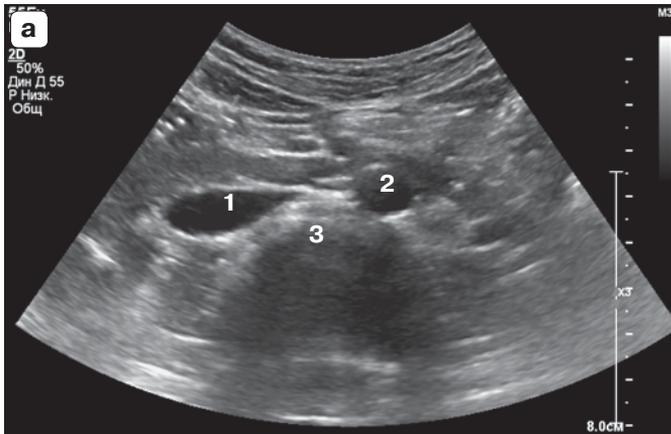


Рис. 1.2. Нижняя полая вена и аорта, поперечное сечение. **а** – в верхних отделах; **б** – ближе к бифуркации. 1 – нижняя полая вена, 2 – аорта, 3 – позвоночник.

