

УДК 616.14-007.64

doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-4

Современная диагностика тазовых венозных заболеваний (обзор литературы)

С. В. Чубченко¹, А. В. Аленичев², С. Г. Гаврилов³

¹Городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

^{2,3}Университетская хирургическая клиника имени В. С. Савельева,
Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н. И. Пирогова (Пироговский Университет), Москва, Россия

¹mdchoob@gmail.com, ²alenichev@yandex.ru, ³gavriloffsg@mail.ru

Аннотация. Освещены вопросы диагностики тазовых венозных заболеваний (ТВЗ), включающих в себя варикозное расширение вен таза и вульвы, тазовую венозную недостаточность, компрессионные стенозы левых почечной и подвздошных вен. Представлены возможности клинических, ультразвуковых и рентгеноконтрастных методов исследования, рассмотрены диагностические критерии различных типов ТВЗ, дана сравнительная характеристика инструментальных диагностических тестов в выявлении тазового венозного рефлюкса, нетромботических стенозов левых почечной и подвздошных вен. Проведен критический анализ данных литературы о возможностях дуплексного ультразвукового исследования, компьютерной, магнитно-резонансной и прямой рентгеноконтрастной венографии в определении гемодинамической значимости компрессионных стенозов почечных и подвздошных вен. На основании имеющихся данных литературы сделан вывод о необходимости продолжения научных исследований, посвященных диагностике ТВЗ.

Ключевые слова: тазовые венозные заболевания, варикозное расширение вен таза, компрессионный стеноз левой почечной вены, компрессионный стеноз левой общей подвздошной вены, ультразвуковое исследование, компьютерная венография, магнитно-резонансная венография, полипозиционная тазовая венография

Для цитирования: Чубченко С. В., Аленичев А. В., Гаврилов С. Г. Современная диагностика тазовых венозных заболеваний (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2025. № 1. С. 41–65. doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-4

Current diagnosis of pelvic venous diseases (literature review)

S.V. Chubchenko¹, A.V. Alenichev², S.G. Gavrilov³

¹Pirogov First City Hospital, Moscow, Russia

^{2,3}Savelyev University Surgical Clinic, Pirogov Russian National Research Medical
University (Pirogov University), Moscow, Russia

¹mdchoob@gmail.com, ²alenichev@yandex.ru, ³gavriloffsg@mail.ru

Abstract. The literature review is devoted to the issues of diagnostics of pelvic venous disorders (PeVDs), including pelvic and vulvar varicose veins, pelvic venous insufficiency, compression stenosis of the left renal and iliac veins. The possibilities of clinical, ultrasound and X-ray methods of research are presented, diagnostic criteria of various types of PeVDs are considered, comparative characteristics of instrumental diagnostic tests in iden-

tifying pelvic venous reflux, non-thrombotic stenosis of the left renal and iliac veins are presented. A critical analysis of literature data on the capabilities of duplex ultrasound, computed tomography, magnetic resonance and direct contrast venography in determining the hemodynamic significance of compression stenosis of the renal and iliac veins was performed. Based on the available literature data, a conclusion was made on the necessity to continue scientific research on the diagnosis of PeVDs.

Keywords: pelvic venous disorders, pelvic varicose veins, left renal vein compression stenosis, left common iliac vein compression stenosis, ultrasound, computed tomography venography, magnetic resonance venography, multiplanar pelvic venography

For citation: Chubchenko S.V., Alenichev A.V., Gavrilov S.G. Current diagnosis of pelvic venous diseases (literature review). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki = University proceedings. Volga region. Medical sciences.* 2025;(1):41–65. (In Russ.). doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-4

Введение

Выявление тазовых венозных заболеваний (ТВЗ) зачастую представляет собой трудную задачу для врача [1, 2]. Это связано не только с глубинным расположением вен таза и забрюшинного пространства, но, в большей степени с отсутствием специфических клинических симптомов, позволяющих обоснованно заподозрить заболевание тазовых вен [3, 4]. Хроническая тазовая боль (ХТБ) является наиболее ярким и тяжелым проявлением ТВЗ, и усилия клиницистов сосредоточены в первую очередь на купировании именно этого симптома. Вместе с тем ХТБ, коитальные и посткоитальные боли, дизурические расстройства, гематурия служат проявлениями множества гинекологических, урологических и неврологических заболеваний [5–7]. Помимо этого, нередкое сочетание патологии вен таза, матки и яичников, мочевого пузыря и мышц тазового дна не позволяет четко дифференцировать, какое заболевание привело к развитию тазовой боли. С учетом этих обстоятельств непреходящая роль в своевременной и точной диагностике ТВЗ принадлежит ультразвуковым и рентгеноконтрастным методам исследования. Несмотря на имеющиеся научные работы, посвященные оценке чувствительности и специфичности симптомов ТВЗ, до настоящего времени отсутствуют надежные клинические критерии этих заболеваний [8–10]. Более того, верификация наличия варикозных вен таза с рефлюксом в них, обнаружение компрессионных стенозов левой почечной (ЛПВ) и левой общей подвздошной вен (ЛОПВ), оценка их тяжести и, тем более, определение тактики лечения пациентов с такой патологией невозможны без применения современных лучевых методов исследования [1–3, 10–12]. За последние 30 лет диагностические подходы к выявлению ТВЗ существенно изменились, ушли в прошлое такие методы диагностики ТВЗ, как лапароскопия, чрезматочная венография, варикография [13, 14]. Их заменили новые, мало- и неинвазивные диагностические тесты, такие как дуплексное ультразвуковое исследование (ДУИ) вен, мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная венографии (МСКВ и МРВ), полипозиционная тазовая венография (ПТВ), внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) [15–18]. Казалось бы, с таким «арсеналом» диагностических методов быстрая и качественная оценка состояния вен таза и забрюшинного пространства не должна представлять каких-либо сложностей. Но это, к сожалению, не совсем так. Теперь крайне важными вопросами стали правильная интерпретация получаемых данных, опреде-

ление последовательности и целесообразности сочетанного применения различных ультразвуковых и рентгеноконтрастных методик, направленные на получение максимально полной, но не дублирующей информации о состоянии тазовых, почечных, подвздошных вен и тазовой венозной гемодинамики в целом. От этого напрямую зависит выбор метода лечения, его эффективность и, по сути, дальнейшая жизнь пациента. Изучению этих актуальных вопросов посвящен настоящий обзор литературы.

Проведен анализ литературы в базах РИНЦ, PubMed, Scopus, Web of Science за 2020–2024 гг.

Изменение терминологии – изменение диагностических подходов

Распространенность ТВЗ колеблется от 3 до 15 % среди женщин фертильного возраста и до 30 % у пациенток, обращающихся за медицинской помощью к гинекологу по поводу ХТБ [1–3]. В настоящее время мировое медицинское экспертное сообщество пришло к общему мнению объединить варикозное расширение вен таза (ВРВТ), варикозное расширение вен вульвы, синдром тазового венозного полнокровия, тазовую венозную недостаточность, компрессионные стенозы ЛПВ (КСЛПВ, или феномен/синдром щелкунчика) и ЛОПВ (КСЛОПВ, или синдром Мея-Тёрнера) в одну большую группу – тазовые венозные заболевания (расстройства) [19]. Это вполне обоснованное решение в связи с тем, что этим очерчен круг причастных к обследованию и лечению таких пациентов – сосудистые хирурги и флебологи. Таким образом, был создан прецедент, заключающийся в том, что при подозрении на наличие ТВЗ дальнейшим обследованием и лечением должен заниматься специалист в области заболеваний сосудов, но никак не гинеколог, уролог или невропатолог. Это не исключает привлечение данных специалистов к обследованию пациентов, но модерировать данный процесс должен сосудистый хирург/флеболог [20, 21]. Именно они должны определять необходимость проведения консультаций смежных специалистов, ДУИ тазовых вен, МСКВ или МРВ, ПТВ и тактику лечения пациентов. Вторым положительным моментом этого объединения является демонстрация того, что все перечисленные выше патологические состояния взаимосвязаны не только анатомически, но и патогенетически. Например, КСЛПВ ведет к расширению левой овариальной вены, параметральных и маточных вен, формированию рефлюкса в них; КСЛОПВ сопровождается повышением гемодинамической нагрузки на левую внутреннюю подвздошную вену (ВПВ), овариальную вену, параметральные и маточные вены, выполняющие в такой ситуации роль коллатеральных путей венозного оттока и достаточно быстро, в условиях повышенной гемодинамической нагрузки, подвергающиеся варикозной трансформации, либо КСЛОПВ приводит к возникновению хронического заболевания вен (ХЗВ) с отеком левой нижней конечности, болями в ней (венозная хромота); рефлюкс по притокам ВПВ сопровождается формированием пельвио-перинеального варикозного расширения вен вульвы. И, наконец, это сигнал хирургам и врачам-диагностам, указывающий на необходимость инструментальной оценки не только вен матки и придатков или вен нижних конечностей, а комплексного изучения состояния тазовых вен (к ним относят овариальную вену, параметральные и маточные вены и притоки ВПВ) и вен забрюшинного пространства (почечные, подвздошные вены), выявления воз-

возможной связи варикозных вен нижних конечностей с венами таза. Таким образом, термин ТВЗ обоснован и необходим для оптимизации и повышения качества диагностики и лечения данной патологии. Вместе с тем вполне допустимо в диагнозе уточнять нозологическую форму ТВЗ – варикозное расширение вен таза, тазовая венозная недостаточность, КСЛПВ, КСЛОПВ либо их сочетания [19, 21].

Особенности клинических проявлений ТВЗ

Несмотря на низкую специфичность симптомов ТВЗ, сбор жалоб, анамнеза и физикальное обследование являются обязательным компонентом обследования пациентов [1–4]. Отметим некоторые особенности отдельных симптомов ТВЗ, которые могут помочь врачу с большей вероятностью заподозрить ТВЗ. ХТБ венозного генеза характеризуется как постоянная, тупая, ноющая боль, локализующаяся в области таза, промежности, усиливающаяся во время статических и физических нагрузок, во вторую фазу менструального цикла и уменьшающаяся после отдыха пациентки в горизонтальном положении либо на фоне приема веноактивных препаратов [5–7]. Большинство исследователей сообщают именно эти особенности ХТБ венозного генеза, частота ее встречаемости колеблется от 60 до 80 % [2, 4, 7]. Вместе с тем в недавних работах указано, что у пациенток с ТВЗ характер боли может быть схваткообразным, колющим, стреляющим, не иметь связи с физическими и статическими нагрузками [8]. Боль в левом фланке живота рассматривают в качестве характерного симптома КСЛПВ [22–24]. В исследовании F. Dieleman и соавторов (2023) этот симптом обнаружен у 91 % пациентов с КСЛПВ [25]. Y. Erben и соавторы (2015) выявили боли в левой мезогастральной области у 97 % пациентов [26].

Другой разновидностью болевого синдрома при ТВЗ является диспареуния (коитальные и посткоитальные боли). По мнению ряда авторов, боль при половом акте встречается у 47–75 % пациентов с ТВЗ, ее особенностями служит возникновение боли в конце полового акта, сохранение болезненных ощущений в течение 0,5–24 ч после полового акта [1–3, 5]. Дизурические расстройства, обнаруживаемые у 17–25 % пациентов с ТВЗ, обусловлены венозным полнокровием стенки мочевого пузыря и проявляются частыми позывами к мочеиспусканию [27, 28]. Гематурия – грозный симптом, указывающий на наличие гемодинамически значимого стеноза ЛПВ, формирование левосторонней почечной венозной гипертензии [29–31]. Вместе с тем микро- и макрогематрия служит признаком различных заболеваний мочеполовой системы и, нередко, предположение о наличии КСЛПВ является последним в логическом рассуждении врача о причинах гематурии [32, 33]. Тем не менее согласно данным K. Ananthan и соавторов (2017) у 40 % пациентов с гематурией неясного генеза обнаруживают КСЛПВ [32]. Среди пациентов, оперированных по поводу КСЛПВ, гематурию выявляют в 45–68 % наблюдений [32, 33]. По данным С. А. Velasquez и соавторов (2018), абдоминальные боли, включая боль в левом фланке живота, встречаются у 43,4–65,2 %, макрогематурия – у 39,1–69,5 % пациентов [29].

Патогномоничным признаком патологии вен таза служит наличие у пациенток вульварного варикоза, варикозных вен ягодичной области, заднедиафальной поверхности бедер [34–39]. Варикозные вены указанной локализа-

ции выявляют у 30–45 % пациенток с ТВЗ, их возникновение обусловлено рефлюксом в притоках ВПВ (запирательная, внутренняя срамная и нижняя ягодичная вены), имеющих анатомические связи с венами промежности, ягодиц и нижних конечностей [3, 19, 23]. Варикозные вены нетипичной локализации (промежность, гипогастральная область) встречаются и у пациентов с посттромботической болезнью (ПТБ) [1–3, 5], в связи с чем необходимо дифференцировать ВРВТ и пельвио-перинеального рефлюкса с посттромботическими обструкциями подвздошных вен.

Заподозрить наличие КСЛОПВ возможно на основании обнаружения симптомов, характерных для ВРВТ и ТВН (ХТБ, диспареуния, вульварный варикоз и др.), возникновения отека и распирающих болей в левой нижней конечности при длительной ходьбе (венозная хромота) [1, 19]. Последнее обстоятельство следует учитывать при обследовании пациентов с ХЗВ нижних конечностей [40].

Smith S. J. и соавторы (2024) сообщили о частом обнаружении у пациенток с ТВЗ так называемых «не тазовых симптомов»: головная боль (69 %), головокружение (73 %), сердцебиение (62 %), боли в тазобедренных суставах (73 %), вздутие живота (82 %) [41]. О развитии мигрени у пациентов с КСЛПВ сообщал T. Scholbach (2007), аргументируя этот феномен возникновением варикозных вен в паравертебральных областях и венозным полнокровием спинномозговых нервов [42]. В других работах авторы выявляли повышение уровня кальцитонин-ген-связанного пептида у пациентов с ТВЗ [43, 44], увеличение активности которого в настоящее время рассматривают в качестве одной из основных причин развития мигрени [45].

Таким образом, клинические проявления ТВЗ многообразны и малоспецифичны, они не позволяют в большинстве случаев обосновать наличие у пациента ТВЗ и, тем более, оценить сложные морфологические и гемодинамические нарушения в тазовых, почечных и подвздошных венах. В связи с этим применение дополнительных современных инструментальных методов исследования является обязательным компонентом диагностики ТВЗ.

Ультразвуковое исследование – базовый метод диагностики ТВЗ

Большинство авторов согласны с утверждением, что ультразвуковое исследование (УЗИ) вен таза и забрюшинного пространства является методом первой линии в обследовании пациентов с ТЗВ [1, 2, 4, 15]. Основной задачей применения УЗИ служит выявление варикозной трансформации тазовых вен и рефлюкса в них, обнаружение компрессионных стенозов почечных и подвздошных вен [10, 11, 16]. В консенсусном документе Международного союза флебологов указано, что увеличение диаметра тазовых вен более 5 мм в сочетании с рефлюксом в них более 1 с по данным УЗИ следует рассматривать критериями наличия ВРВТ и ТВН [2]. Вместе с тем в данной работе не освещены вопросы ультразвукового обследования пациентов с асимптомными формами ТВЗ, компрессионными стенозами магистральных вен. В рекомендациях Европейского общества сосудистой хирургии проблема ультразвуковой диагностики ТВЗ практически не представлена, а о роли рефлюкса и его продолжительности в развитии ТВН не сказано вообще [4]. Тем не менее M. S. Whiteley и соавторы (2015), S. G. Gavrilov и соавторы (2021) рассматривают трансабдоминальное и трансвагинальное ДУИ как оптимальный

метод диагностики ВРВТ и оценки тазового венозного рефлюкса (ТВР) [47, 48]. Авторы заявляют, что именно ТВР предопределяет наличие и выраженность клинических проявлений ТВЗ. Другие исследователи акцентируют внимание на степени расширения тазовых вен и скорости кровотока в них, рассматривая эти показатели в качестве главного критерия тяжести течения заболевания [49–51]. Вместе с тем многими исследованиями убедительно доказано, что степень расширения вен таза и скорость кровотока в них не могут быть критерием тяжести клинических проявлений ТВЗ, именно рефлюкс в тазовых венах предопределяет развитие ХТБ [10, 15, 52–56]. Длительность и распространенность (количество вовлеченных в патологический процесс вен) рефлюкса служат очевидными факторами формирования симптомных форм ТВЗ [44, 48, 52, 56].

ДУИ используют в диагностике КСЛПВ и КСЛОПВ [57–63]. Ряд авторов для определения значимости стеноза ЛПВ, прогнозирования наличия левосторонней почечной венозной гипертензии использовали отношение диаметров ($D_{\text{престенотоз}}/D_{\text{стеноз}}$), максимальных скоростей кровотока ($МСК_{\text{стеноз}}/МСК_{\text{престенотоз}}$) в области компрессии ЛПВ верхней брыжеечной артерией (ВБА) и в престенотическом отделе сосуда [57, 63]. Значения $D_{\text{престенотоз}}/D_{\text{стеноз}}$ более 4 и $МСК_{\text{стеноз}}/МСК_{\text{престенотоз}}$ более 5 авторы рассматривали в качестве критерия гемодинамически значимого КСЛПВ. Сравнив полученные результаты ДУИ с данными МСКВ и почечной венографии, они пришли к выводу о высокой диагностической точности указанных ультразвуковых параметров (чувствительность 80–94 %, специфичность 90–100 %) в оценке КСЛПВ. В этих же работах указано на необходимость определения угла отхождения ВБА от аорты, его значения менее 32° следует рассматривать в качестве значимого фактора формирования выраженного сужения ЛПВ, формирования гипертензии в ней. По мнению М. К. Kolber и соавторов (2020), ДУИ с определением вышеуказанных параметров представляется быстрым и объективным критерием оценки тяжести КСЛПВ [58]. Вместе с тем известно, что у части пациентов с КСЛПВ, подтвержденным ДУИ и МСКВ клинические симптомы заболевания могут отсутствовать вне зависимости от выраженности стеноза ЛПВ [64, 65]. В связи с этим вопросы оценки тяжести течения КСЛПВ, необходимости его хирургической или эндоваскулярной коррекции до конца не решены.

Несмотря на широкое использование ДУИ, в диагностике ТВЗ имеется лишь несколько исследований, посвященных ультразвуковой оценке компрессионных стенозов подвздошных вен [57, 62, 63]. Для оценки степени стеноза ЛОПВ N. Labropoulos и соавторы (2007) использовали отношение МСК в престенотической зоне к таковой в постстенотической области ($МСК_{\text{престенотоз}}/МСК_{\text{постстенотоз}}$) [57]. Значения этого отношения более 2,5 рассматривали как гемодинамически значимое сужение ЛОПВ (более 50–60 %), требующее коррекции. Авторы сообщают, что совпадение результатов ДУИ с данными тазовой венографии и ВСУЗИ отмечены в 95 и 90 % наблюдений соответственно, что указывает на высокую диагностическую ценность данной ультразвуковой методики. Р. В. Metzger и соавторы (2016) для оценки степени стеноза ЛОПВ измеряли скорость кровотока в бедренных венах, отношение диаметров подвздошных вен в стенотической и престенотической зонах и отношение скоростей в тех же областях ($МСК_{\text{стеноз}}/МСК_{\text{престенотоз}}$) [63]. Авторы

пришли к выводу, что наиболее специфичным показателем тяжести стеноза ЛОПВ является отношение $МСК_{\text{стеноз}}/МСК_{\text{престеноз}}$, увеличение которого более 2 следует рассматривать объективным показателем гемодинамически значимого КСЛОПВ. В исследованиях N. Labropoulos и соавторов (2007) и Р. В. Metzger и соавторов (2016) ультразвуковые критерии степени стеноза ОПВ оценивали у пациентов с симптомными ХЗВ нижних конечностей, включая посттромботические венозные обструкции, т.е. у пациентов отсутствовали характерные клинические проявления ТВЗ [57, 63]. В литературе имеются единичные упоминания о применении этих ультразвуковых признаков КСЛОПВ среди пациентов с ТВЗ [64, 65], что не позволяет с уверенностью экстраполировать результаты ультразвуковых исследований при ХЗВ нижних конечностей на пациентов с ТВЗ. Этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении. Тем не менее S. F. Daugherty и соавторы (2015), используя предложенную выше методику оценки степени стеноза ЛОПВ, выявили, что у пациентов с КСЛОПВ, которым было показано стентирование ЛОПВ, отношение $МСК_{\text{престеноз}}/МСК_{\text{постстеноз}}$ колебалось от 1,9 до 12 (среднее – 4), соответствуя стенозу ЛОПВ до 65–100 % по данным венографии и ВСУЗИ [64]. При этом авторы анализировали результаты ДУИ лишь тех пациентов, кому выполняли стентирование ЛОПВ, они не изучали ультразвуковые данные пациентов с асимптомным течением КСЛОПВ либо гемодинамически незначимым стенозом по данным венографии или ВСУЗИ.

Возможности мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной венографии

Возможности МСКВ и МРВ в диагностике ТВЗ во многом совпадают, отличия имеются лишь в отсутствии лучевой нагрузки при использовании магнитно-резонансной методики [2, 11, 19, 22]. Оба метода позволяют оценить диаметры и проходимость вен таза и забрюшинного пространства, варианты анатомии этих сосудов, одномоментно выявить сопутствующую органную или сосудистую патологию [22]. В отношении расширения тазовых вен по данным МСКВ и МРВ, соответствующих их варикозной трансформации, авторы приводят различные пороговые значения – от 4 до 8 мм [2, 66–68]. В некоторых работах сообщают о возможности выявления рефлюкса в тазовых венах на основании таких специфических для МРВ показателей (так называемая TRICKS [time-resolved imaging of contrast kinetics] – ангиография), как ударный объем, объем прямого потока, абсолютный ударный объем, интеграл скорости по времени и др. [69, 70]. Для выполнения таких исследований необходимо специальное программное обеспечение, а суждение о наличии рефлюкса при МРВ основывают на косвенных показателях, указанных выше. Помимо этого, методология определения венозного рефлюкса при МРВ основана на сравнении указанных количественных показателей в зонах условно «больных» и «здоровых» венозных сегментов, что также вызывает сомнения в достоверности получаемых данных. В реальной клинической практике в подавляющем большинстве случаев используют статические режимы МСКВ и МРВ [2, 64, 65]. Вместе с тем рефлюкс – явление динамическое, его можно регистрировать визуально, на экране монитора, точно определить его продолжительность с помощью более доступного и дешевого ДУИ вен. В связи с этим, не умаляя диагностические возможности МРВ, ее применение для выявления рефлюкса в тазовых венах представляется неце-

лесообразным. Для МСКВ и МРВ существуют более значимые точки приложения, например выявление компрессионных стенозов ЛПВ и ЛОПВ [71, 72].

По мнению А. Namabe и соавторов (2020), МСКВ служит оптимальным способом оценки вариантов анатомии подвздошных сосудов [73]. М. Shahat и соавторы (2024) сообщают о высокой диагностической точности МСКВ и МРВ в выявлении компрессионных стенозов магистральных вен, отмечая при этом высокую чувствительность и специфичность МРВ [74]. А. Aurshina и соавторы (2021) с помощью МРВ обнаружили 50–70 % КСЛОПВ у 30 % пациентов с ТВЗ, но не выявили какой-либо корреляции между степенью стеноза и клиническими проявлениями заболевания [75]. В работе S. Raju и соавторов (2020) выявлена высокая корреляция результатов МСКВ и ВСУЗИ в оценке выраженности КСЛОПВ [76]. Т. Saleem и S. Raju (2021) сообщают, что МСКВ обладает высокой специфичностью в оценке тяжести КСЛОПВ и может быть использована для планирования интервенционных вмешательств у пациентов с ТВЗ [77]. G. Y. Now и соавторы (2022), сравнив результаты ВСУЗИ и МРВ, пришли к выводу о высокой специфичности МРВ в диагностике ТВЗ, отметив при этом необходимость использования специального протокола REACT [78]. Релаксационная ангиография без контраста и триггеринга (PEAKT/ Relaxation-Enhanced Angiography without Contrast and Triggering) – это недавно разработанная независимая от потока крови несинхронизированная трехмерная методика бесконтрастной МРВ, которая направлена на смягчение артефактов визуализации и потенциальной потери сигнала при визуализации на фоне высокой напряженности магнитного поля или в больших полях зрения [78]. Вероятно, эта методика имеет широкие перспективы, но до настоящего времени ее применение ограничено клиниками с магнитно-резонансными томографами, снабженными этой программой для МРВ.

МСКВ и МРВ с успехом применяют в диагностике КСЛПВ [79–82]. Установлено, что КТ- и МР-признаками значимого стеноза ЛПВ служат угол отхождения ВБА от аорты менее 35° , симптом «клюва» (конусообразное сужение ЛПВ в области пересечения с ВБА), отношение диаметра ЛПВ в области ворот к таковому в области стеноза $\geq 4,9$ [83–85]. Угол отхождения ВБА менее 41° может служить критерием гемодинамически значимого КСЛПВ, требующего хирургической коррекции с хорошим прогностическим эффектом операции. Несмотря на высокую чувствительность (до 87–95 %) и специфичность (82–95 %) МСКВ и МРВ в диагностике компрессионных стенозов почечных и подвздошных вен, все авторы отмечают, что определение тактики и способов лечения этих заболеваний невозможно без применения прямой венографии с измерением градиентов давления.

Рентгеноконтрастная венография: критерии диагностики

В диагностике ТВЗ используют почечную венографию, селективную овариографию и полипозиционную тазовую венографию [84–88]. Несмотря на разработку новых методов диагностики ТВЗ, получение в последние годы неоднозначных оценок диагностических возможностей рентгеноконтрастной венографии в диагностике КСЛОПВ, данный метод исследования прочно удерживает ведущие позиции в верификации различных клинических форм ТВЗ [85, 86]. Большинство авторов признает, что рентгеноконтрастную вено-

графию следует использовать у пациентов, которым планируют выполнение эндоваскулярных вмешательств на тазовых венах либо для подтверждения/исключения компрессионных стенозов почечных и подвздошных вен или для выполнения ВСУЗИ [89]. Овариография позволяет точно оценить анатомию овариальных вен, выявить рефлюкс и его продолжительность [1, 2, 4, 84]. По мнению ряда авторов, венографическими признаками ТВН служит визуализация расширенных тазовых вен с рефлюксом контрастного препарата в дистальные отделы овариальных вен, депонирование контрастного препарата в тазовых венах, его переток на контрлатеральную сторону [53, 66, 86]. Ренофлебография с флеботонометрией служит наиболее точным способом определения гемодинамической значимости КСЛПВ, выявления гипертензии в ЛПВ [87, 88]. Рено-кавальный градиент, рассчитываемый при рено-венографии, служит объективным количественным показателем наличия левосторонней почечной венозной гипертензии, его значения более 3–4 мм рт.ст. большинство авторов расценивают как признак значимого стеноза ЛПВ, требующего хирургической или эндоваскулярной коррекции [87–89]. Показания к вмешательствам на ЛПВ определяют на основании всесторонней оценки клинической картины, лабораторных данных и венографии, увеличение рено-кавального градиента не используют в качестве единственного критерия в определении тактики лечения пациентов с КСЛПВ [88].

Полипозиционная тазовая венография служит одним из наиболее точных методов оценки состояния подвздошных вен [64, 65, 89, 90]. Вместе с тем, ряд исследований последних показал, что ПТВ уступает ВСУЗИ в точности оценки степени компрессионных стенозов магистральных вен [23–25, 144]. В работах Р. J. Gagne и соавторов (2017, 2018) показано, что в определении степени стеноза подвздошных вен ВСУЗИ имело большую чувствительность (чувствительность 83 %, специфичность 47 %), но венография обладала большей специфичностью (чувствительность 50 %, специфичность 71 %) [18, 91]. В других исследованиях авторы указывают, что кроме возможности количественного определения площади стеноза и оценки положения краинимального отрезка стента в подвздошной вене ВСУЗИ не имеет других преимуществ [92, 93]. В нескольких работах последних лет высказано предположение, доказанное на экспериментальных моделях стеноза подвздошных вен, что степень стеноза (50, 70 или 90 %) не имеет существенного значения в патогенезе нарушений тазовой флебогемодинамики и клинических проявлениях ТВЗ [94–96]. Первое обоснованное утверждение о том, что 50 % сужение ЛОПВ является весомым фактором развития левосторонних илиофemorальных флеботромбозов (ИФФТ) представлено Л. Oguzkurt и соавторами (2008) [97] и затем подтверждено сотрудниками Стенфордской университетской школы в 2012 г. [98]. Oguzkurt L. и соавторы, обследовав с помощью МВКВ 34 пациентов с ИФФТ и 34 здоровых волонтера, заключили, что компрессия ЛОПВ более 70 % служит весомым фактором развития ИФФТ. Carr S. и соавторы (2012) на основании результатов обследования 31 пациента с левосторонним тромбозом глубоких вен (ТГВ) и 26 здоровых добровольцев доказали, что сужение ЛОПВ более 50 % увеличивает риск развития ипсилатерального ТГВ в 2–8 раз, а уменьшение диаметра ЛОПВ на 1 мм увеличивает риск развития ТГВ в 1,68 раза. Следует отметить, что авторы оценивали КСЛОПВ у пациентов с ТГВ и ИФФТ, у которых, помимо компрессии ЛОПВ, были дополнительные тромбогенные факторы (венозный

тромбоз в анамнезе, иммобилизация, травма нижней конечности и др.). Таким образом, результаты оценки группы пациентов с ТГВ и компрессией ЛОПВ «автоматически» перенесли на пациентов с КСЛОПВ без тромботического поражения глубоких вен, но с клинической симптоматикой ТВН. Очевидно, это не совсем правильная аналогия. И это доказывают более раннее исследование М. R. Kibbe и соавторов (2004), в котором показано, что у 24 % асимптомных пациентов имеется КСЛОПВ более 50 % [99]. В работе L. Cheng и соавторов (2017) с помощью МСКВ стеноз ЛОПВ более 50 % выявлен у 9,8 % асимптомных пациентов [100]. По данным этого исследования, симптомы ХЗВ или ТВЗ возникли у 1,6 % пациентов в течение 3–5 лет, венозных тромбозмболических осложнений в течение этого периода наблюдений у пациентов не отмечено. Т. М. А. J. van Vughten. и соавторы (2018) представили результаты тазовой венографии 20 здоровых волонтеров, у 19 (95 %) из них выявлены 2 или 3 признака КСЛОПВ, при этом сужение ЛОПВ более 50 % было одним из них, наряду с внутритазовыми коллатеральными и деформацией ЛОПВ [101]. Таким образом, авторы показали, что стеноз ЛОПВ более чем на 50 % может сопровождаться развитием коллатерального кровотока, указывающего на препятствие венозному оттоку по ЛОПВ, но не приводит к развитию каких-либо симптомов ХЗВ или ТВЗ. Это еще раз указывает на то, что 50 % сужение ЛОПВ является сомнительным критерием гемодинамически значимого, требующего лечения, стеноза ЛОПВ. Напротив, наличие клинических признаков ТВЗ в сочетании со стенозом ЛОПВ больше или меньше 50 %, расширенными внутритазовыми коллатеральными, престенотическим расширением ЛОПВ (распластанная вена, панквейкинг), расширением илиолюмбальной и левой овариальной вены указывают на гемодинамическую значимость стеноза и необходимость его коррекции, на что указывают другие авторы [102–105]. Эти критерии, по мнению авторов, являются надежными показателями наличия значимого КСЛОПВ у симптомных пациентов.

Несмотря на указанные выше противоречия и критику рентгеноконтрастной венографии, по мнению многих авторов прямая венография остается стандартом обследования пациентов с КСЛОПВ.

Внутрисосудистое ультразвуковое исследование: возможности и ограничения

ВСУЗИ используют для оценки проходимости и обструкций крупных магистральных вен: бедренных, подвздошных, нижней полой, почечных [66, 77, 87, 90]. Одними из наиболее тщательно проведенных исследований по оценке возможностей ВСУЗИ в диагностике венозных обструкций служат работы Р. J. Gagne и соавторов (2017, 2018) [18, 91]. В этих публикациях буквально «поставлен крест» на ПТВ как методе оценки степени стеноза подвздошных вен. Авторы утверждают, что ВСУЗИ обладает большей чувствительностью в оценке КСЛОПВ по сравнению с ПТВ и его применение часто приводит к пересмотру тактики лечения и потенциальному улучшению клинического результата лечения. Вместе с тем, в этих же исследованиях показано, что ПТВ более специфична в отношении определения стеноза магистральной вены, чем ВСУЗИ (71 % против 47 % соответственно). Авторы также заявляют, что 50 % стеноз ЛОПВ имеет клиническое значение. Этому

утверждению нет никаких научных доказательств, а с учетом исследований А. Jayaraj и соавторов (2019, 2021) и Н. Butts и соавторов (2024) скорее наоборот – 50 % сужение сосуда не является определяющим критерием значимости стеноза ЛОПВ [94–96]. Совершенно очевидно, что для утверждений о значимости стеноза вены, наряду с клиническими симптомами, необходимо обнаружить пути коллатерального кровотока, чего не позволяет сделать ВСУЗИ [66, 93]. Обнаружение с помощью ВСУЗИ стеноза подвздошной вены у асимптомного пациента, находящегося при этом в горизонтальном положении, потенциально не является клинически значимым и не может рассматриваться показанием к стентированию вены [93, 96]. ПТВ является обязательным методом обнаружения клинически значимых тазовых коллатералей и, если они идентифицированы в сочетании с престенотическим расширением левой ОПВ (панкейкинг), диагностическая ценность ВСУЗИ представляется относительной. Поэтому ВСУЗИ невозможно использовать в качестве единственного метода диагностики клинически значимого КСЛОПВ. Важно понимать, что ВСУЗИ может выявить суженный сегмент вены больше или меньше 50 %, но это не указывает на необходимость его лечения. Другие критерии, такие как клинические симптомы, коллатеральный кровоток, расширение и рефлюкс в тазовых венах, подтверждающие обструкцию вены, более важны [93, 102–104]. Во всех работах, посвященных использованию ВСУЗИ при венозных обструкциях, точная оценка степени сужения вены представлена как основное преимущество метода [18, 76, 77, 91]. Вместе с тем, учитывая вышеприведенные факты, это достоинство ВСУЗИ не столь уж и значимое. Другим направлением использования ВСУЗИ служит определение с его помощью расположения краниального отрезка стента, в особенности в случае использования специальных венозных стентов, когда необходимо точно развернуть стент в зоне конfluence подвздошных вен [106]. В этом отношении применение ВСУЗИ представляется целесообразным, так как имплантация стента ниже правой общей подвздошной артерии нивелирует эффект процедуры (стеноз сохраняется), а чрезмерное пролабирование краниального отрезка стента в НПВ с перекрытием просвета правой ОПВ (джейлинг-эффект), по некоторым данным, может служить причиной развития контрлатерального венозного тромбоза [107].

Заключение

Представленные данные свидетельствуют о широких возможностях ультразвуковых, магнитно-резонансных и рентгеноконтрастных методов в оценке состояния вен таза и забрюшинного пространства, верификации диагноза ТВЗ. Вместе с тем отсутствует четкий общепринятый алгоритм применения различных ультразвуковых и рентгеноконтрастных методов исследования в диагностике ТВЗ, имеющиеся диагностические критерии стенозов почечных и подвздошных вен не имеют достаточной валидности, их применение носит несистемный, хаотичный характер. До настоящего времени до конца не определена диагностическая ценность дуплексного ультразвукового исследования, компьютерной и магнитно-резонансной венографии в диагностике КСЛОПВ, имеются противоречивые данные о роли джейлинг- и тайпиринг-эффектов после стентирования ЛОПВ в развитии контрлатеральных венозных тромбозов в литературе, имеются лишь единичные указания на функ-

циональное состояние левой почки у пациентов с КСЛПВ. Необходимы дальнейшие научные исследования, направленные на изучение указанных нерешенных вопросов диагностики ТВЗ.

Список литературы

1. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен // Флебология. 2018. Т. 12, № 3. С. 146–240. doi: 10.17116/flebo20187031146
2. Antignani P. L., Lazarashvili Z., Monedero J. L. [et al.]. Diagnosis and treatment of pelvic congestion syndrome: UIP consensus document // International Angiology. 2019. Vol. 38 (4). P. 265–283. doi: 10.23736/s0392-9590.19.04237-8
3. Gavrilov S. G. Combination of May-Thurner syndrome and pelvic congestion syndrome: terra incognita // Phlebology. 2021. Vol. 28. P. 90–102.
4. De Maeseneer M. G., Kakkos S. K., Aherne T. [et al.]. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2022. Vol. 63 (2). P. 184–267. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024
5. Herrera-Betancourt A. L., Villegas-Echeverri J. D., López-Jaramillo J. D. [et al.]. Sensitivity and specificity of clinical findings for the diagnosis of pelvic congestion syndrome in women with chronic pelvic pain // Phlebology. 2018. Vol. 33 (5). P. 303–308. doi: 10.1177/0268355517702057
6. Chidambaram R., Cryer R., Soares J., Ponosh S. Abdominopelvic venous pathology and chronic venous disease: a guide for general practice // British Journal of General Practice. 2024. Vol. 74 (741). P. 184–186.
7. Patel S. E., Chesnut S. R. Relationships Among Pelvic Congestion Syndrome Pain, Daily Activities, and Quality of Life // Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing. 2024. Vol. 53 (4). P. 416–426. doi: 10.1016/j.jogn.2024.03.002
8. Гаврилов С. Г., Кириенко А. И., Доброхотова Ю. Э. [и др.]. Дифференциальная диагностика хронических тазовых болей в свете синдрома тазового венозного полнокровия // Российский вестник акушера-гинеколога. 2006. Т. 6, № 4. С. 49–53.
9. Farkas K., Stanek A., Zbinden S. [et al.]. Vascular Diseases in Women: Do Women Suffer from Them Differently? // Journal of Clinical Medicine. 2024. Vol. 13 (4). P. 1108. doi: 10.3390/jcm13041108
10. Strong S. M., Cross A. C., Sideris M. [et al.]. A Retrospective Cohort Study of Patient Risk Factors and Pelvic Venous Reflux Patterns on Treatment Outcomes With Pelvic Vein Embolisation // Vascular and Endovascular Surgery. 2024. Vol. 58 (7). P. 733–741. doi: 10.1177/15385744241264312
11. Knuttinen M. G., Machan L., Khilnani N. M. [et al.]. Diagnosis and Management of Pelvic Venous Disorders: AJR Expert Panel Narrative Review // AJR Am J Roentgenol. 2023. Vol. 221 (5). P. 565–574. doi: 10.2214/ajr.22.28796
12. Сажин А. В., Гаврилов С. Г., Темирболатов М. Д. Эндоскопические технологии в диагностике и лечении тазового венозного полнокровия // Флебология. 2017. Т. 11, № 3. С. 146–153. doi: 10.17116/flebo2017113146-153
13. Hobbs J. T. The pelvic congestion syndrome // Practitioner. 1976. Vol. 216. P. 529–540.
14. Beard R. W., Highman J. H., Pearce S. [et al.]. Diagnosis of pelvic varicosities in women with chronic pelvic pain // Lancet. 1984. Vol. 2 (8409). P. 946–949. doi: 10.1016/s0140-6736(84)91165-6
15. White A. M., Holdstock J. M. Ultrasound assessment of pelvic venous reflux // Indian J Vasc Endovasc Surg. 2018. Vol. 5. P. 234–243. doi: 10.4103/ijves.ijves_84_18
16. Marcelin C., Le Bras Y., Molina Andreo I. [et al.]. Diagnosis and Management of Pelvic Venous Disorders in Females // Diagnostics (Basel). 2022. Vol. 12 (10). P. 2337. doi: 10.3390/diagnostics12102337

17. Jayaraj A., Rossi F. H., Lurie F. [et al.]. Diagnosis of chronic iliac venous obstruction // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024. Vol. 12 (4). P. 101744. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.101744
18. Gagne P. J., Tahara R. W., Fastabend C. P. [et al.]. Venography versus intravascular ultrasound for diagnosing and treating iliofemoral vein obstruction // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017. Vol. 5 (5). P. 678–687. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.04.007
19. Meissner M. H., Khilnani N. M., Labropoulos N. [et al.]. The Symptoms-Varices-Pathophysiology classification of pelvic venous disorders: A report of the American Vein & Lymphatic Society International Working Group on Pelvic Venous Disorders // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021. Vol. 9 (3). P. 568–584. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.12.084
20. Khilnani N. M., Meissner M. H., Learman L. A. [et al.]. Research Priorities in Pelvic Venous Disorders in Women: Recommendations from a Multidisciplinary Research Consensus Panel // *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* 2019. Vol. 30 (6). P. 781–789. doi: 10.1016/j.jvir.2018.10.008
21. Basile A., Castiglione D. The Symptoms-Varices-Pathophysiology (SVP) Classification of Pelvic Venous Disorders: A New Tool to Assess the Complex Scenario of Chronic Venous Diseases // *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021. Vol. 44 (8). P. 1298–1299. doi: 10.1007/s00270-021-02868-4
22. Clark M. R., Taylor A. C. Pelvic Venous Disorders: An Update in Terminology, Diagnosis, and Treatment // *Semin Intervent Radiol.* 2023. Vol. 40 (4). P. 362–371. doi: 10.1055/s-0043-1771041
23. Кириенко А. И., Гаврилов С. Г., Каралкин А. В. [и др.]. Диагностика варикозной болезни вен малого таза // *Анналы хирургии.* 2003. № 4. С. 51–57.
24. Гаврилов С. Г. Варикозная болезнь вен малого таза: когда и как лечить? // *Флебология.* 2007. Т. 1, № 1. С. 48–54.
25. Dieleman F., Hamming J. F., Erben Y. [et al.]. Nutcracker Syndrome: Challenges in Diagnosis and Surgical Treatment // *Annals of Vascular Surgery.* 2023. Vol. 94. P. 178–185. doi: 10.1016/j.avsg.2023.03.030
26. Erben Y., Gloviczki P., Kalra M. [et al.]. Treatment of nutcracker syndrome with open and endovascular interventions // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2015. Vol. 3 (4). P. 389–396. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.04.003
27. Неймарк А. И., Шелковникова Н. В. Эндоваскулярное лечение стойкой дизурии и хронических тазовых болей при варикозном расширении вен малого таза у женщин // *Урология.* 2012. № 4. С. 20–24.
28. Said S. M., Gloviczki P., Kalra M. [et al.]. Renal nutcracker syndrome: surgical options // *Semin Vasc Surg.* 2013. Vol. 26 (1). P. 35–42. doi: 10.1053/j.semvascsurg.2013.04.006
29. Velasquez C. A., Saeyeldin A., Zafar M. A. [et al.]. A systematic review on management of nutcracker syndrome // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2018. Vol. 6 (2). P. 271–278. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.11.005
30. Gavrilo S. G., Karalkin A. V., Mishakina N. Y. [et al.]. Effect of left renal vein compression stenosis on functional status of left kidney in patients with pelvic venous disorders // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024. Vol. 12 (1). P. 101668. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.08.009
31. Гаврилов С. Г., Чепуров А. К., Янина А. М. Аорто-мезентериальная компрессия левой почечной вены как фактор развития варикозной болезни вен таза // *Анналы хирургии.* 2011. № 5. С. 18–23.
32. Ananthan K., Onida S., Davies A. H. Nutcracker Syndrome: An Update on Current Diagnostic Criteria and Management Guidelines // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017. Vol. 53 (6). P. 886–894. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.02.015
33. Debucquois A., Salomon du Mont L., Bertho W. [et al.]. Current results of left gonadal vein transposition to treat nutcracker syndrome // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021. Vol. 9 (6). P. 1504–1509. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.003

34. Суковатых Б. С., Суковатых М. Б. Патогенетическое обоснование мини-инвазивного лечения варикозной болезни вен малого таза // *Новости хирургии*. 2012. Т. 20, № 1. С. 54–61.
35. Гаврилов С. Г., Золотухин И. А., Москаленко Е. П. [и др.]. Склерооблитерация вульварных вен – альтернатива флебэктомии в промежности? // *Анналы хирургии*. 2015. № 5. С. 35–40.
36. Гаврилов С. Г., Золотухин И. А., Москаленко Е. П. [и др.]. Флебосклерозирующее лечение вульварного варикоза // *Флебология*. 2016. Т. 10, № 1. С. 50–53. doi: 10.17116/flebo201610150-53
37. Gavrilov S. G. Vulvar varicosities: diagnosis, treatment, and prevention // *Int J Womens Health*. 2017. Vol. 9. P. 463–475. doi: 10.2147/ijwh.s126165
38. Гаврилов С. Г., Темирболатов М. Д. Варикозные вены малого таза как причина вульварного варикоза и варикозной болезни нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А. В. Покровского*. 2017. Т. 23, № 4. С. 171–180.
39. Гаврилов С. Г., Можаровский К. В., Савинкова К. Ю. Пельвио-перинеальный рефлюкс: причины возникновения, методы диагностики и лечения // *Флебология*. 2018. Vol. 12 (2). P. 82–90. doi: 10.17116/flebo201812282-88
40. Tsouknidas I., Charisis N., Eklof B. [et al.]. Venous Claudication: a Scoping Review of the Pathophysiology and Clinical Importance // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022. Vol. 64 (5). P. 535–543. doi: 10.1016/j.ejvs.2022.08.006
41. Smith S. J., Smith B. H., Sichlau M. J. [et al.]. Nonpelvic comorbid symptoms of 45 patients with pain of pelvic venous origin, before and after treatment // *Phlebology*. 2024. Vol. 39 (10). P. 581–590. doi: 10.1177/02683555241273109
42. Scholbach T. From the nutcracker-phenomenon of the left renal vein to the midline congestion syndrome as a cause of migraine, headache, back and abdominal pain and functional disorders of pelvic organs // *Med Hypotheses*. 2007. Vol. 68 (6). P. 1318–1327. doi: 10.1016/j.mehy.2006.10.040
43. Stones R. W., Thomas D. C., Beard R. W. Suprasensitivity to calcitonin gene-related peptide but not vasoactive intestinal peptide in women with chronic pelvic pain // *Clin Auton Res*. 1992. Vol. 2 (5). P. 343–348. doi: 10.1007/BF01824305
44. Gavrilov S. G., Karalkin A. V., Mishakina N. Y. [et al.]. Hemodynamic and neurobiological factors for the development of chronic pelvic pain in patients with pelvic venous disorder // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023. Vol. 11 (3). P. 610–618. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.01.006
45. Mistry H., Naghdi S., Brown A. [et al.]. Preventive drug treatments for adults with chronic migraine: a systematic review with economic modelling // *Health Technol Assess*. 2024. Vol. 28 (63). P. 1–329. doi: 10.3310/aywa5297
46. Calcagno T., Sulakvelidze L., Kennedy R. [et al.]. Transabdominal ultrasound accurately identifies a significant iliac vein area-reducing lesion in patients with pelvic venous insufficiency // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023. Vol. 11 (6). P. 1213–1218. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.06.011
47. Whiteley M. S., Dos Santos S. J., Harrison C. C. [et al.]. Transvaginal duplex ultrasonography appears to be the gold standard investigation for the haemodynamic evaluation of pelvic venous reflux in the ovarian and internal iliac veins in women // *Phlebology*. 2015. Vol. 30 (10). P. 706–713.
48. Gavrilov S., Moskalenko Y. P., Mishakina N. Y. [et al.]. Stratification of pelvic venous reflux in patients with pelvic varicose veins // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021. Vol. 9 (6). P. 1417–1424.
49. Волков А. Е., Рымашевский Н. В., Михельсон А. Ф. [и др.]. Место эхографии в диагностике причин синдрома тазовых болей // *Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии*. 2000. Т. 8, № 1. С. 62–66.

50. Szary C., Wilczko J., Zawadzki M., Grzela T. Hemodynamic and Radiological Classification of Ovarian Veins System Insufficiency // *J Clin Med*. 2021. Vol. 10 (4). P. 646. doi: 10.3390/jcm10040646
51. Фомина Е. Е., Насруллаев М. Н., Насруллаева А. А. Ультразвуковая диагностика варикозного расширения вен малого таза у женщин с первичной клапанной недостаточностью // *Acta medica Eurasica*. 2022. № 3. С. 54–62. URL: <https://acta-medica-eurasica.ru/en/single/2022/3/7/> doi: 10.47026/2413-4864-2022-3-54-62
52. Гаврилов С. Г., Москаленко Е. П., Куликов В. М. [и др.]. Протокол ультразвукового исследования тазовых вен у женщин. Ангиология и сосудистая хирургия // *Журнал имени академика А. В. Покровского*. 2024. Т. 30, № 3. С. 34–46. doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-3-34-46
53. Dos Santos S. J., Holdstock J. M., Harrison C. C. [et al.]. Ovarian Vein Diameter Cannot Be Used as an Indicator of Ovarian Venous Reflux // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015. Vol. 49 (1). P. 90–94. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.10.013
54. Whiteley M. S. Objective measurements of pelvic venous reflux and stratification of severity of venous reflux in pelvic congestion syndrome due to pelvic venous reflux // *Curr Med Res Opin*. 2017. Vol. 33 (11). P. 2089–2091. doi: 10.1080/03007995.2017.1332987
55. Гаврилов С. Г., Москаленко Е. П., Каралкин А. В. [и др.]. Является ли диаметр тазовых вен предиктором тазового венозного полнокровия? // *Флебология*. 2017. Т. 11, № 1. С. 28–31. doi: 10.17116/flebo201711128-31
56. Гришенкова А. С., Москаленко Е. П., Мишакина Н. Ю. [и др.]. Взаимосвязь между тазовой болью и рефлюксом в варикозных венах таза у пациентов с синдромом тазового венозного полнокровия // *Флебология*. 2021. Т. 15, № 4. С. 251–258. doi: 10.17116/flebo202115041251
57. Labropoulos N., Borge M., Pierce K. [et al.]. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound // *J Vasc Surg*. 2007. Vol. 46 (1). P. 101–107. doi: 10.1016/j.jvs.2007.02.062
58. Kolber M. K., Cui Z., Chen C. K. [et al.]. Nutcracker syndrome: diagnosis and therapy // *Cardiovasc Diagn Ther*. 2021. Vol. 11 (5). P. 1140–1149. doi: 10.21037/cdt-20-160
59. Granata A., Distefano G., Sturiale A. [et al.]. From Nutcracker Phenomenon to Nutcracker Syndrome: A Pictorial Review // *Diagnostics (Basel)*. 2021. Vol. 11 (1). P. 101. doi: 10.3390/diagnostics11010101
60. Farina R., Foti P. V., Conti A. [et al.]. The role of ultrasound imaging in vascular compression syndromes // *J Ultrasound*. 2021. Vol. 13 (1). P. 4. doi: 10.1186/s13089-020-00202-6
61. Farina R., Foti P. V., Iannace F. A. [et al.]. May Thurner syndrome: description of a case with unusual clinical onset // *J Ultrasound*. 2022. Vol. 25 (2). P. 309–313. doi: 10.1007/s40477-020-00497-0
62. Assi I. Z., Lynch S. R., Samulak K. [et al.]. An ultrasound imaging and computational fluid dynamics protocol to assess hemodynamics in iliac vein compression syndrome // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023. Vol. 11 (5). P. 1023–1033. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.05.017
63. Metzger P. B., Rossi F. H., Kambara A. M. [et al.]. Criteria for detecting significant chronic iliac venous obstructions with duplex ultrasound // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016. Vol. 4 (1). P. 18–27. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.07.002
64. Daugherty S. F., Gillespie D. L. Venous angioplasty and stenting improve pelvic congestion syndrome caused by venous outflow obstruction // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2015. Vol. 3 (3). P. 283–289. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.01.003
65. Gavrilov S. G., Lebedev I. S., Vasilyev A. V. [et al.]. Prospective Cohort Study of a Treatment Strategy for a Combination of the Left Common Iliac Vein Compression Stenosis and Pelvic Venous Insufficiency // *J Endovasc Ther*. 2024. Vol. 31 (6). P. 127–135. doi: 10.1177/15266028241271736

66. Arnoldussen C. W., de Wolf M. A., Wittens C. H. Diagnostic imaging of pelvic congestive syndrome // *Phlebology*. 2015. Vol. 30, suppl. 1. P. 67–72. doi: 10.1177/0268355514568063
67. Umeoka S., Koyama T., Togashi K. [et al.]. Vascular dilatation in the pelvis: identification with CT and MR imaging // *Radiographics*. 2004. Vol. 24. P. 193–208. doi: 10.1148/rg.241035061
68. Kim C. Y., Miller M. J. Jr., Merkle E. M. Time-resolved MR angiography as a useful sequence for assessment of ovarian vein reflux // *Am J Roentgenol*. 2009. Vol. 193. P. 458–463. doi: 10.2214/ajr.09.2557
69. Dick E. A., Burnett C., Anstee A. [et al.]. Time-resolved imaging of contrast kinetics three-dimensional (3D) magnetic resonance venography in patients with pelvic congestive syndrome // *Br J Radiol*. 2010. Vol. 83 (994). P. 882–887. doi: 10.1259/bjr/82417499
70. Huang Y. K., Hsu Y. C., Tseng Y. H. [et al.]. Quantitative two-dimensional phase-contrast magnetic resonance imaging characterization of lower extremity venous disease: venous reflux versus venous obstruction // *Quant Imaging Med Surg*. 2023. Vol. 13 (8). P. 5153–5167. doi: 10.21037/qims-22-1194
71. Silickas J., Black S. A., Phinikaridou A. [et al.]. Use of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in Central Venous Disease // *Methodist DeBakey Cardiovasc. J*. 2018. Vol. 14 (3). P. 188–195. doi: 10.14797/mdcj-14-3-188
72. Liu P., Peng J., Zheng L. [et al.]. Application of computed tomography venography in the diagnosis and severity assessment of iliac vein compression syndrome: A retrospective study // *Medicine (Baltimore)*. 2018. Vol. 97. P. e12002. doi: 10.1097/md.00000000000012002
73. Hamabe A., Harino T., Ogino T. [et al.]. Analysis of anatomical variations of intrapelvic vessels for advanced pelvic surgery // *BMC Surg*. 2020. Vol. 20 (1). P. 47. doi: 10.1186/s12893-020-00711-0
74. Shahat M., Abdelbaqy O. M. A., AbdelHakam A. M. [et al.]. Can cross-sectional imaging replace diagnostic venography in pelvic venous disorder (PeVD)? // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024. Vol. 12 (2). P. 101724. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.101724
75. Aurshina A., Huber S., Deng Y. [et al.]. Correlation of venous symptoms with iliac vein stenosis on magnetic resonance imaging // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021. Vol. 9 (5). P. 1291–1296. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.12.077
76. Raju S., Walker W., Noel C. [et al.]. The two-segment caliber method of diagnosing iliac vein stenosis on routine computed tomography with contrast enhancement // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020. Vol. 8 (6). P. 970–977. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.02.021
77. Saleem T., Raju S. Comparison of intravascular ultrasound and multidimensional contrast imaging modalities for characterization of chronic occlusive iliofemoral venous disease: A systematic review // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021. Vol. 9 (6). P. 1545–1556. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.022
78. How G. Y., Quek L. H. H., Huang I. K. H. [et al.]. Intravascular ultrasound correlation of unenhanced magnetic resonance venography in the context of pelvic deep venous disease // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022. Vol. 10 (5). P. 1087–1094. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.04.008
79. Мовчан Е. А., Манакова Я. Л., Галкина Е. А. [и др.]. Синдром щелкунчика в нефрологической практике // *Клиническая нефрология*. 2019. № 2. С. 44–48.
80. Сухова М. Б., Трофимова Т. Н., Аболенская М. В. [и др.]. Мультиспиральная компьютерная томография артериовенозных конфликтов верхнего уровня (брюшная полость и забрюшинное пространство) // *Лучевая диагностика и терапия*. 2022. Т. 13, № 1. С. 51–57. doi: 10.22328/2079-5343-2022-13-1-51-57
81. Gulleroglu K., Gulleroglu B., Baskin E. Nutcracker syndrome // *World J Nephrol*. 2014. Vol. 3. P. 277–281. doi: 10.5527/wjn.v3.i4.277

82. Hangge P. T., Gupta N., Khurana A. [et al.]. Degree of Left Renal Vein Compression Predicts Nutcracker Syndrome // *J Clin Med*. 2018. Vol. 7 (5). P. 107. doi: 10.3390/jcm7050107
83. Góes A. M. O., Araújo R. S., Furlaneto I. P. [et al.]. Compression of left renal vein and left common iliac vein on CT scans: how often are they detected? // *J Vasc Bras*. 2020. Vol. 19. P. e20190121. doi: 10.1590/1677-5449.190121
84. Nastasi D. R., Fraser A. R., Williams A. B. [et al.]. A systematic review on nutcracker syndrome and proposed diagnostic algorithm // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022. Vol. 10 (6). P. 1410–1416. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.08.003
85. Meram E., Swietlik J., Philip J. [et al.]. Correlation of Imaging and Hemodynamic Findings with Clinical Outcomes for Diagnosis of Left Renal Vein Compression Syndrome // *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2024. Vol. 47 (9). P. 1190–1199. doi: 10.1007/s00270-024-03822-w
86. Gavrilov S. G., Vasilyev A. V., Moskalenko Y. P. [et al.]. Diagnostic value of pelvic venography in female patients with pelvic varicose veins and vulvar varicosities // *Int Angiol*. 2020. Vol. 39 (6). P. 452–460. doi: 10.23736/s0392-9590.20.04402-8
87. Hartung O., Grisoli D., Boufi M. [et al.]. Endovascular stenting in the treatment of pelvic vein congestion caused by nutcracker syndrome: lessons learned from the first five cases // *J Vasc Surg*. 2005. Vol. 42 (2). P. 275–280. doi: 10.1016/j.jvs.2005.03.052
88. Reed N. R., Kalra M., Bower T. C. [et al.]. Left renal vein transposition for nutcracker syndrome // *J Vasc Surg*. 2009. Vol. 49 (2). P. 386–393. doi: 10.1016/j.jvs.2008.09.051
89. Dewald C. L. A., Becker L. S., Meyer B. C. Interventional Therapy of Pelvic Venous Disorders (PeVD) // *Rofo*. 2024. Vol. 196 (9). P. 921–927. doi: 10.1055/a-2229-4100
90. Robertson B., Shapiro J., Muck A. [et al.]. Venous stent patency is independent of total stented length in nonthrombotic iliac vein and post-thrombotic venous stenosis // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023. Vol. 11 (2). P. 339–345. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.07.006
91. Gagne P. J., Gasparis A., Black S. [et al.]. Analysis of threshold stenosis by multiplanar venogram and intravascular ultrasound examination for predicting clinical improvement after iliofemoral vein stenting in the VIDIO trial // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018. Vol. 6 (1). P. 48–56. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.07.009
92. Brinegar K. N., Sheth R. A., Khademhosseini A. [et al.]. Iliac vein compression syndrome: Clinical, imaging and pathologic findings // *World J Radiol*. 2015. Vol. 7. P. 375–81. doi: 10.4329/wjr.v7.i11.375
93. Wittens C. H. A. Invited Commentary // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017. Vol. 5 (5). P. 687–688. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.04.008
94. Jayaraj A., Buck W., Knight A. [et al.]. Impact of degree of stenosis in May-Thurner syndrome on iliac vein stenting // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019. Vol. 7 (2). P. 195–2024.
95. Jayaraj A., Powell T., Raju S. Utility of the 50% stenosis criterion for patients undergoing stenting for chronic iliofemoral venous obstruction // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021. Vol. 9 (6). P. 1408–1415. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.05.008
96. Butts H., Jayaraj A. Impact of native iliac vein aspect ratio on initial clinical presentation and outcomes following stenting for symptomatic chronic iliofemoral venous obstruction // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024. Vol. 12 (5). P. 101900. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101900
97. Oguzkurt L., Ozkan U., Ulsan S. [et al.]. Compression of the left common iliac vein in asymptomatic subjects and patients with left iliofemoral deep vein thrombosis // *J Vasc Interv Radiol*. 2008. Vol. 19 (3). P. 366–370. doi: 10.1016/j.jvir.2007.09.007
98. Carr S., Chan K., Rosenberg J. [et al.]. Correlation of the diameter of the left common iliac vein with the risk of lower-extremity deep venous thrombosis // *J Vasc Interv Radiol*. 2012. Vol. 23 (11). P. 1467–1472. doi: 10.1016/j.jvir.2012.07.030

99. Kibbe M. R., Ujiki M., Goodwin A. L. [et al.]. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population // *J Vasc Surg*. 2004. Vol. 39. P. 937–943. doi: 10.1016/j.jvs.2003.12.032
100. Cheng L., Zhao H., Zhang F. X. Iliac Vein Compression Syndrome in an Asymptomatic Patient Population: A Prospective Study // *Chin Med J (Engl)*. 2017. Vol. 130 (11). P. 1269–1275. doi: 10.4103/0366-6999.206341
101. Vuuren T. M. A. J. van, Kurstjens R. L. M., Wittens C. H. A. [et al.]. Illusory Angiographic Signs of Significant Iliac Vein Compression in Healthy Volunteers // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018. Vol. 56 (6). P. 874–879. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.07.022
102. Santoshi R. K. N., Lakhanpal S., Satwah V. [et al.]. Iliac vein stenosis is an underdiagnosed cause of pelvic venous insufficiency // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018. Vol. 6. P. 202–211. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.09.007
103. Gavrilov S. G., Vasilyev A. V., Krasavin G. V. [et al.]. Endovascular interventions in the treatment of pelvic congestion syndrome caused by May-Thurner syndrome // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020. Vol. 8. P. 1049–1057. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.02.012
104. Lakhanpal G., Kennedy R., Lakhanpal S. [et al.]. Pelvic venous insufficiency secondary to iliac vein stenosis and ovarian vein reflux treated with iliac vein stenting alone // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021. Vol. 9. P. 1193–1198. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.006
105. Butros S. R., Liu R., Oliveira G. R. [et al.]. Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management // *Br J Radiol*. 2013. Vol. 86 (1030). P. 20130284. doi: 10.1259/bjr.20130284
106. Ahmed H. K., Hagspiel K. D. Intravascular ultrasonographic findings in May-Thurner syndrome (iliac vein compression syndrome) // *J Ultrasound Med*. 2001. Vol. 20 (3). P. 251–256. doi: 10.7863/jum.2001.20.3.251
107. Gloviczki P., Lawrence P. F. Iliac vein stenting and contralateral deep vein thrombosis // *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017. Vol. 5. P. 5–6. doi: 10.1016/j.jvsv.2016.11.002

References

1. Russian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of chronic venous diseases. *Flebologiya = Phlebology*. 2018;12(3):146–240. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo20187031146
2. Antignani P.L., Lazarashvili Z., Monedero J.L. et al. Diagnosis and treatment of pelvic congestion syndrome: UIP consensus document. *International Angiology*. 2019;38(4):265–283. doi: 10.23736/s0392-9590.19.04237-8
3. Gavrilov S.G. Combination of May-Thurner syndrome and pelvic congestion syndrome: terra incognita. *Phlebolympology*. 2021;28:90–102.
4. De Maeseneer M.G., Kakkos S.K., Aherne T. et al. Editor's Choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2022;63(2):184–267. doi: 10.1016/j.ejvs.2021.12.024
5. Herrera-Betancourt A.L., Villegas-Echeverri J.D., López-Jaramillo J.D. et al. Sensitivity and specificity of clinical findings for the diagnosis of pelvic congestion syndrome in women with chronic pelvic pain. *Phlebology*. 2018;33(5):303–308. doi: 10.1177/0268355517702057
6. Chidambaram R., Cryer R., Soares J., Ponosh S. Abdominopelvic venous pathology and chronic venous disease: a guide for general practice. *British Journal of General Practice*. 2024;74(741):184–186.
7. Patel S.E., Chesnut S.R. Relationships Among Pelvic Congestion Syndrome Pain, Daily Activities, and Quality of Life. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*. 2024;53(4):416–426. doi: 10.1016/j.jogn.2024.03.002

8. Gavrilov S.G., Kirienko A.I., Dobrokhotova Yu.E. et al. Differential diagnostics of chronic pelvic pain in the light of pelvic venous congestion syndrome. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa = Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2006;6(4):49–53. (In Russ.)
9. Farkas K., Stanek A., Zbinden S. et al. Vascular Diseases in Women: Do Women Suffer from Them Differently? *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(4):1108. doi: 10.3390/jcm13041108
10. Strong S.M., Cross A.C., Sideris M. et al. A Retrospective Cohort Study of Patient Risk Factors and Pelvic Venous Reflux Patterns on Treatment Outcomes With Pelvic Vein Embolisation. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2024;58(7):733–741. doi: 10.1177/15385744241264312
11. Knuttinen M.G., Machan L., Khilnani N.M. et al. Diagnosis and Management of Pelvic Venous Disorders: AJR Expert Panel Narrative Review. *AJR Am J Roentgenol*. 2023;221(5):565–574. doi: 10.2214/ajr.22.28796
12. Sazhin A.V., Gavrilov S.G., Temirbolatov M.D. Endoscopical technologies in diagnostics and treatment of pelvic venous polyblood cancer. *Flebologiya = Phlebology*. 2017;11(3):146–153. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo2017113146-153
13. Hobbs J.T. The pelvic congestion syndrome. *Practitioner*. 1976;216:529–540.
14. Beard R.W., Highman J.H., Pearce S. et al. Diagnosis of pelvic varicosities in women with chronic pelvic pain. *Lancet*. 1984;2(8409):946–949. doi: 10.1016/s0140-6736(84)91165-6
15. White A.M., Holdstock J.M. Ultrasound assessment of pelvic venous reflux. *Indian J Vasc Endovasc Surg*. 2018;5:234–243. doi: 10.4103/ijves.ijves_84_18
16. Marcelin C., Le Bras Y., Molina Andreo I. et al. Diagnosis and Management of Pelvic Venous Disorders in Females. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(10):2337. doi: 10.3390/diagnostics12102337
17. Jayaraj A., Rossi F.H., Lurie F. et al. Diagnosis of chronic iliac venous obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(4):101744. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.101744
18. Gagne P.J., Tahara R.W., Fastabend C.P. et al. Venography versus intravascular ultrasound for diagnosing and treating iliofemoral vein obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017;5(5):678–687. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.04.007
19. Meissner M.H., Khilnani N.M., Labropoulos N. et al. The Symptoms-Varices-Pathophysiology classification of pelvic venous disorders: A report of the American Vein & Lymphatic Society International Working Group on Pelvic Venous Disorders. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(3):568–584. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.12.084
20. Khilnani N.M., Meissner M.H., Learman L.A. et al. Research Priorities in Pelvic Venous Disorders in Women: Recommendations from a Multidisciplinary Research Consensus Panel. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2019;30(6):781–789. doi: 10.1016/j.jvir.2018.10.008
21. Basile A., Castiglione D. The Symptoms-Varices-Pathophysiology (SVP) Classification of Pelvic Venous Disorders: A New Tool to Assess the Complex Scenario of Chronic Venous Diseases. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2021;44(8):1298–1299. doi: 10.1007/s00270-021-02868-4
22. Clark M.R., Taylor A.C. Pelvic Venous Disorders: An Update in Terminology, Diagnosis, and Treatment. *Semin Intervent Radiol*. 2023;40(4):362–371. doi: 10.1055/s-0043-1771041
23. Kirienko A.I., Gavrilov S.G., Karalkin A.V. et al. Diagnosis of varicose veins of the pelvis. *Annaly khirurgii = Annals of surgery*. 2003;4(4):51–57. (In Russ.)
24. Gavrilov S.G. Varicose veins of the pelvis: when and how to treat? *Flebologiya = Phlebology*. 2007;1(1):48–54. (In Russ.)

25. Dieleman F., Hamming J.F., Erben Y. et al. Nutcracker Syndrome: Challenges in Diagnosis and Surgical Treatment. *Annals of Vascular Surgery*. 2023;94:178–185. doi: 10.1016/j.avsg.2023.03.030
26. Erben Y., Gloviczki P., Kalra M. et al. Treatment of nutcracker syndrome with open and endovascular interventions. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2015;3(4):389–396. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.04.003
27. Neymark A.I., Shelkovanikova N.V. Endovascular treatment of persistent dysuria and chronic pelvic pain in varicose veins of the pelvis in women. *Urologiya = Urology*. 2012;(4):20–24. (In Russ.)
28. Said S.M., Gloviczki P., Kalra M. et al. Renal nutcracker syndrome: surgical options. *Semin Vasc Surg*. 2013;26(1):35–42. doi: 10.1053/j.semvascsurg.2013.04.006
29. Velasquez C.A., Saeyeldin A., Zafar M.A. et al. A systematic review on management of nutcracker syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018;6(2):271–278. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.11.005
30. Gavrilov S.G., Karalkin A.V., Mishakina N.Y. et al. Effect of left renal vein compression stenosis on functional status of left kidney in patients with pelvic venous disorders. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(1):101668. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.08.009
31. Gavrilov S.G., Chepurov A.K., Yanina A.M. Aorto-mesenteric compression of the left renal vein as a factor in the development of pelvic varicose veins. *Annaly khirurgii = Annals of surgery*. 2011;(5):18–23. (In Russ.)
32. Ananthan K., Onida S., Davies A.H. Nutcracker Syndrome: An Update on Current Diagnostic Criteria and Management Guidelines. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;53(6):886–894. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.02.015
33. Debucquois A., Salomon du Mont L., Bertho W. et al. Current results of left gonadal vein transposition to treat nutcracker syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(6):1504–1509. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.003
34. Sukovatykh B.S., Sukovatykh M.B. Pathogenetic rationale for mini-invasive treatment of varicose veins of the pelvis. *Novosti khirurgii = News of surgery*. 2012;20(1):54–61. (In Russ.)
35. Gavrilov S.G., Zolotukhin I.A., Moskalenko E.P. et al. Sclerotherapy of vulvar veins – an alternative to phlebectomy in the perineum? *Annaly khirurgii = Annals of surgery*. 2015;(5):35–40. (In Russ.)
36. Gavrilov S.G., Zolotukhin I.A., Moskalenko E.P. et al. Phlebosclectosing treatment of vulvar varicose veins. *Flebologiya = Phlebology*. 2016;10(1):50–53. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo201610150-53
37. Gavrilov S.G. Vulvar varicosities: diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Womens Health*. 2017;9:463–475. doi: 10.2147/ijwh.s126165
38. Gavrilov S.G., Temirbolatov M.D. Varicose veins of the pelvis as a cause of vulvar varicose veins and varicose veins of the lower extremities. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akademika A.V. Pokrovskogo = Angiology and vascular surgery. Journal named after academician A.V. Pokrovskiy*. 2017;23(4):171–180. (In Russ.)
39. Gavrilov S.G., Mozharovskiy K.V., Savinkova K.Yu. Pelvic-perineal reflux: causes, diagnostic and treatment methods. *Flebologiya = Phlebology*. 2018;12(2):82–90. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo201812282-88
40. Tsouknidas I., Charisis N., Eklof B. et al. Venous Claudication: a Scoping Review of the Pathophysiology and Clinical Importance. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;64(5):535–543. doi: 10.1016/j.ejvs.2022.08.006
41. Smith S.J., Smith B.H., Sichlau M.J. et al. Nonpelvic comorbid symptoms of 45 patients with pain of pelvic venous origin, before and after treatment. *Phlebology*. 2024;39(10):581–590. doi: 10.1177/02683555241273109

42. Scholbach T. From the nutcracker-phenomenon of the left renal vein to the midline congestion syndrome as a cause of migraine, headache, back and abdominal pain and functional disorders of pelvic organs. *Med Hypotheses*. 2007;68(6):1318–1327. doi: 10.1016/j.mehy.2006.10.040
43. Stones R.W., Thomas D.C., Beard R.W. Suprasensitivity to calcitonin gene-related peptide but not vasoactive intestinal peptide in women with chronic pelvic pain. *Clin Auton Res*. 1992;2(5):343–348. doi: 10.1007/BF01824305
44. Gavrilov S.G., Karalkin A.V., Mishakina N.Y. et al. Hemodynamic and neurobiological factors for the development of chronic pelvic pain in patients with pelvic venous disorder. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023;11(3):610–618. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.01.006
45. Mistry H., Naghdi S., Brown A. et al. Preventive drug treatments for adults with chronic migraine: a systematic review with economic modelling. *Health Technol Assess*. 2024;28(63):1–329. doi: 10.3310/aywa5297
46. Calcagno T., Sulakvelidze L., Kennedy R. et al. Transabdominal ultrasound accurately identifies a significant iliac vein area-reducing lesion in patients with pelvic venous insufficiency. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023;11(6):1213–1218. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.06.011
47. Whiteley M.S., Dos Santos S.J., Harrison C.C. et al. Transvaginal duplex ultrasonography appears to be the gold standard investigation for the haemodynamic evaluation of pelvic venous reflux in the ovarian and internal iliac veins in women. *Phlebology*. 2015;30(10):706–713.
48. Gavrilov S., Moskalenko Y.P., Mishakina N.Y. et al. Stratification of pelvic venous reflux in patients with pelvic varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(6):1417–1424.
49. Volkov A.E., Rymashevskiy N.V., Mikhel'son A.F. et al. The place of ultrasound in the diagnosis of the causes of pelvic pain syndrome. *Ul'trazvukovaya diagnostika v akusherstve, ginekologii i pediatrii = Ultrasound diagnostics in obstetrics, gynecology and pediatrics*. 2000;8(1):62–66. (In Russ.)
50. Szary C., Wilczko J., Zawadzki M., Grzela T. Hemodynamic and Radiological Classification of Ovarian Veins System Insufficiency. *J Clin Med*. 2021;10(4):646. doi: 10.3390/jcm10040646
51. Fomina E.E., Nasrullaev M.N., Nasrullaeva A.A. Ultrasound diagnostics of varicose veins of the pelvis in women with primary valve insufficiency. *Acta medica Eurasica*. 2022;(3):54–62. (In Russ.). Available at: <https://acta-medica-eurasica.ru/en/single/2022/3/7/> doi: 10.47026/2413-4864-2022-3-54-62
52. Gavrilov S.G., Moskalenko E.P., Kulikov V.M. et al. Protocol of ultrasound examination of pelvic veins in women. Angiology and vascular surgery. *Zhurnal imeni akademika A.V. Pokrovskogo = Journal named after academician A.V. Pokrovskiy*. 2024;30(3):34–46. (In Russ.). doi: 10.33029/1027-6661-2024-30-3-34-46
53. Dos Santos S.J., Holdstock J.M., Harrison C.C. et al. Ovarian Vein Diameter Cannot Be Used as an Indicator of Ovarian Venous Reflux. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;49(1):90–94. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.10.013
54. Whiteley M.S. Objective measurements of pelvic venous reflux and stratification of severity of venous reflux in pelvic congestion syndrome due to pelvic venous reflux. *Curr Med Res Opin*. 2017;33(11):2089–2091. doi: 10.1080/03007995.2017.1332987
55. Gavrilov S.G., Moskalenko E.P., Karalkin A.V. et al. Is pelvic vein diameter a predictor of pelvic venous congestion? *Flebologiya = Phlebology*. 2017;11(1):28–31. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo201711128-31
56. Grishenkova A.S., Moskalenko E.P., Mishakina N.Yu. et al. Relationship between pelvic pain and pelvic variceal reflux in patients with pelvic venous congestion syndrome. *Flebologiya = Phlebology*. 2021;15(4):251–258. (In Russ.). doi: 10.17116/flebo202115041251

57. Labropoulos N., Borge M., Pierce K. et al. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound. *J Vasc Surg.* 2007;46(1):101–107. doi: 10.1016/j.jvs.2007.02.062
58. Kolber M.K., Cui Z., Chen C.K. et al. Nutcracker syndrome: diagnosis and therapy. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2021;11(5):1140–1149. doi: 10.21037/cdt-20-160
59. Granata A., Distefano G., Sturiale A. et al. From Nutcracker Phenomenon to Nutcracker Syndrome: A Pictorial Review. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(1):101. doi: 10.3390/diagnostics11010101
60. Farina R., Foti P.V., Conti A. et al. The role of ultrasound imaging in vascular compression syndromes. *J Ultrasound.* 2021;13(1):4. doi: 10.1186/s13089-020-00202-6
61. Farina R., Foti P.V., Iannace F.A. et al. May Thurner syndrome: description of a case with unusual clinical onset. *J Ultrasound.* 2022;25(2):309–313. doi: 10.1007/s40477-020-00497-0
62. Assi I.Z., Lynch S.R., Samulak K. et al. An ultrasound imaging and computational fluid dynamics protocol to assess hemodynamics in iliac vein compression syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2023;11(5):1023–1033. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.05.017
63. Metzger P.B., Rossi F.H., Kambara A.M. et al. Criteria for detecting significant chronic iliac venous obstructions with duplex ultrasound. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2016;4(1):18–27. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.07.002
64. Daugherty S.F., Gillespie D.L. Venous angioplasty and stenting improve pelvic congestion syndrome caused by venous outflow obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2015;3(3):283–289. doi: 10.1016/j.jvsv.2015.01.003
65. Gavrilov S.G., Lebedev I.S., Vasilyev A.V. et al. Prospective Cohort Study of a Treatment Strategy for a Combination of the Left Common Iliac Vein Compression Stenosis and Pelvic Venous Insufficiency. *J Endovasc Ther.* 2024;31(6):127–135. doi: 10.1177/15266028241271736
66. Arnoldussen C.W., de Wolf M.A., Wittens C.H. Diagnostic imaging of pelvic congestive syndrome. *Phlebology.* 2015;30(suppl.1.):67–72. doi: 10.1177/0268355514568063
67. Umeoka S., Koyama T., Togashi K. et al. Vascular dilatation in the pelvis: identification with CT and MR imaging. *Radiographics.* 2004;24:193–208. doi: 10.1148/rg.241035061
68. Kim C.Y., Miller M.J.Jr., Merkle E.M. Time-resolved MR angiography as a useful sequence for assessment of ovarian vein reflux. *Am J Roentgenol.* 2009;193:458–463. doi: 10.2214/ajr.09.2557
69. Dick E.A., Burnett C., Anstee A. et al. Time-resolved imaging of contrast kinetics three-dimensional (3D) magnetic resonance venography in patients with pelvic congestion syndrome. *Br J Radiol.* 2010;83(994):882–887. doi: 10.1259/bjr/82417499
70. Huang Y.K., Hsu Y.C., Tseng Y.H. et al. Quantitative two-dimensional phase-contrast magnetic resonance imaging characterization of lower extremity venous disease: venous reflux versus venous obstruction. *Quant Imaging Med Surg.* 2023;13(8):5153–5167. doi: 10.21037/qims-22-1194
71. Silickas J., Black S.A., Phinikaridou A. et al. Use of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in Central Venous Disease. *Methodist Debaque Cardiovasc. J.* 2018;14(3):188–195. doi: 10.14797/mdcj-14-3-188
72. Liu P., Peng J., Zheng L. et al. Application of computed tomography venography in the diagnosis and severity assessment of iliac vein compression syndrome: A retrospective study. *Medicine (Baltimore).* 2018;97:e12002. doi: 10.1097/md.00000000000012002
73. Hamabe A., Harino T., Ogino T. et al. Analysis of anatomical variations of intrapelvic vessels for advanced pelvic surgery. *BMC Surg.* 2020;20(1):47. doi: 10.1186/s12893-020-00711-0

74. Shahat M., Abdelbaqy O.M.A., AbdelHakam A.M. et al. Can cross-sectional imaging replace diagnostic venography in pelvic venous disorder (PeVD)? *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(2):101724. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.101724
75. Aurshina A., Huber S., Deng Y. et al. Correlation of venous symptoms with iliac vein stenosis on magnetic resonance imaging. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(5):1291–1296. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.12.077
76. Raju S., Walker W., Noel C. et al. The two-segment caliber method of diagnosing iliac vein stenosis on routine computed tomography with contrast enhancement. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(6):970–977. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.02.021
77. Saleem T., Raju S. Comparison of intravascular ultrasound and multidimensional contrast imaging modalities for characterization of chronic occlusive iliofemoral venous disease: A systematic review. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(6):1545–1556. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.022
78. How G.Y., Quek L.H.H., Huang I.K.H. et al. Intravascular ultrasound correlation of unenhanced magnetic resonance venography in the context of pelvic deep venous disease. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(5):1087–1094. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.04.008
79. Movchan E.A., Manakova Ya.L., Galkina E.A. et al. Nutcracker syndrome in nephrological practice. *Klinicheskaya nefrologiya = Clinical nephrology.* 2019;(2):44–48. (In Russ.)
80. Sukhova M.B., Trofimova T.N., Abolenskaya M.V. et al. Multispiral computed tomography of arteriovenous obstructions of the upper level (abdominal cavity and retroperitoneal space). *Luchevaya diagnostika i terapiya = Radiation diagnostics and therapy.* 2022;13(1):51–57. (In Russ.). doi: 10.22328/2079-5343-2022-13-1-51-57
81. Gulleroglu K., Gulleroglu B., Baskin E. Nutcracker syndrome. *World J Nephrol.* 2014;3:277–281. doi: 10.5527/wjn.v3.i4.277
82. Hange P.T., Gupta N., Khurana A. et al. Degree of Left Renal Vein Compression Predicts Nutcracker Syndrome. *J Clin Med.* 2018;7(5):107. doi: 10.3390/jcm7050107
83. Góes A.M.O., Araújo R.S., Furlaneto I.P. et al. Compression of left renal vein and left common iliac vein on CT scans: how often are they detected? *J Vasc Bras.* 2020;19:e20190121. doi: 10.1590/1677-5449.190121
84. Nastasi D.R., Fraser A.R., Williams A.B. et al. A systematic review on nutcracker syndrome and proposed diagnostic algorithm. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2022;10(6):1410–1416. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.08.003
85. Meram E., Swietlik J., Philip J. et al. Correlation of Imaging and Hemodynamic Findings with Clinical Outcomes for Diagnosis of Left Renal Vein Compression Syndrome. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2024;47(9):1190–1199. doi: 10.1007/s00270-024-03822-w
86. Gavrilov S.G., Vasilyev A.V., Moskalenko Y.P. et al. Diagnostic value of pelvic venography in female patients with pelvic varicose veins and vulvar varicosities. *Int Angiol.* 2020;39(6):452–460. doi: 10.23736/s0392-9590.20.04402-8
87. Hartung O., Grisoli D., Boufi M. et al. Endovascular stenting in the treatment of pelvic vein congestion caused by nutcracker syndrome: lessons learned from the first five cases. *J Vasc Surg.* 2005;42(2):275–280. doi: 10.1016/j.jvs.2005.03.052
88. Reed N.R., Kalra M., Bower T.C. et al. Left renal vein transposition for nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2009;49(2):386–393. doi: 10.1016/j.jvs.2008.09.051
89. Dewald C.L.A., Becker L.S., Meyer B.C. Interventional Therapy of Pelvic Venous Disorders (PeVD). *Rofo.* 2024;196(9):921–927. doi: 10.1055/a-2229-4100
90. Robertson B., Shapiro J., Muck A. et al. Venous stent patency is independent of total stented length in nonthrombotic iliac vein and post-thrombotic venous stenosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2023;11(2):339–345. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.07.006

91. Gagne P.J., Gasparis A., Black S. et al. Analysis of threshold stenosis by multiplanar venogram and intravascular ultrasound examination for predicting clinical improvement after iliofemoral vein stenting in the VIDIO trial. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2018;6(1):48–56. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.07.009
92. Brinegar K.N., Sheth R.A., Khademhosseini A. et al. Iliac vein compression syndrome: Clinical, imaging and pathologic findings. *World J Radiol.* 2015;7:375–81. doi: 10.4329/wjr.v7.i11.375
93. Wittens C.H.A. Invited Commentary. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017;5(5):687–688. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.04.008
94. Jayaraj A., Buck W., Knight A. et al. Impact of degree of stenosis in May-Thurner syndrome on iliac vein stenting. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2019;7(2):195–204.
95. Jayaraj A., Powell T., Raju S. Utility of the 50% stenosis criterion for patients undergoing stenting for chronic iliofemoral venous obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(6):1408–1415. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.05.008
96. Butts H., Jayaraj A. Impact of native iliac vein aspect ratio on initial clinical presentation and outcomes following stenting for symptomatic chronic iliofemoral venous obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2024;12(5):101900. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101900
97. Oguzkurt L., Ozkan U., Ulsan S. et al. Compression of the left common iliac vein in asymptomatic subjects and patients with left iliofemoral deep vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(3):366–370. doi: 10.1016/j.jvir.2007.09.007
98. Carr S., Chan K., Rosenberg J. et al. Correlation of the diameter of the left common iliac vein with the risk of lower-extremity deep venous thrombosis. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23(11):1467–1472. doi: 10.1016/j.jvir.2012.07.030
99. Kibbe M.R., Ujiki M., Goodwin A.L. et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J Vasc Surg.* 2004;39:937–943. doi: 10.1016/j.jvs.2003.12.032
100. Cheng L., Zhao H., Zhang F.X. Iliac Vein Compression Syndrome in an Asymptomatic Patient Population: A Prospective Study. *Chin Med J (Engl).* 2017;130(11):1269–1275. doi: 10.4103/0366-6999.206341
101. Vuuren T.M.A.J. van, Kurstjens R.L.M., Wittens C.H.A. et al. Illusory Angiographic Signs of Significant Iliac Vein Compression in Healthy Volunteers. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;56(6):874–879. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.07.022
102. Santoshi R.K.N., Lakhanpal S., Satwah V. et al. Iliac vein stenosis is an underdiagnosed cause of pelvic venous insufficiency. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2018;6:202–211. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.09.007
103. Gavrilov S.G., Vasilyev A.V., Krasavin G.V. et al. Endovascular interventions in the treatment of pelvic congestion syndrome caused by May-Thurner syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8:1049–1057. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.02.012
104. Lakhanpal G., Kennedy R., Lakhanpal S. et al. Pelvic venous insufficiency secondary to iliac vein stenosis and ovarian vein reflux treated with iliac vein stenting alone. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9:1193–1198. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.03.006
105. Butros S.R., Liu R., Oliveira G.R. et al. Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management. *Br J Radiol.* 2013;86(1030):20130284. doi: 10.1259/bjr.20130284
106. Ahmed H.K., Hagspiel K.D. Intravascular ultrasonographic findings in May-Thurner syndrome (iliac vein compression syndrome). *J Ultrasound Med.* 2001;20(3):251–256. doi: 10.7863/jum.2001.20.3.251
107. Gloviczki P., Lawrence P.F. Iliac vein stenting and contralateral deep vein thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017;5:5–6. doi: 10.1016/j.jvsv.2016.11.002

Информация об авторах / Information about the authors

Сергей Васильевич Чубченко

врач-хирург, руководитель московского городского флебологического центра, Городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова (Россия, г. Москва, Ленинский проспект, 8)

E-mail: mdchoob@gmail.com

Sergey V. Chubchenko

Surgeon, head of Moscow City Phlebology Center, Pirogov First City Hospital (8 Leninskiy avenue, Moscow, Russia)

Александр Владимирович Аленичев

аспирант, Университетская хирургическая клиника имени В. С. Савельева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (Пироговский Университет) (Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 6)

E-mail: alenichev@yandex.ru

Aleksander V. Alenichev

Postgraduate student, Savelyev University Surgical Clinic, Pirogov Russian National Research Medical University (building 6, 1 Ostrovityanova street, Moscow, Russia)

Сергей Геннадьевич Гаврилов

доктор медицинских наук, профессор, Университетская хирургическая клиника имени В. С. Савельева, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (Пироговский Университет) (Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 6)

E-mail: gavriloffsg@mail.ru

Sergey G. Gavrilov

Doctor of medical sciences, professor, Savelyev University Surgical Clinic, Pirogov Russian National Research Medical University (building 6, 1 Ostrovityanova street, Moscow, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 24.10.2024

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 25.12.2024

Принята к публикации / Accepted 11.01.2025