

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0771-351>



Ультразвуковая диагностика усиленной васкуляризации миометрия после прерывания беременности: обзор литературы и разбор клинического наблюдения

Т.Б. Макухина^{1*}, М.Н. Буланов^{2, 3}

¹ ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России; 350063 Краснодар, ул. им. М. Седина, д. 4, Российская Федерация

² ГБУЗ Владимирской области “Областная клиническая больница”; 600023 Владимир, Судогодское шоссе, д. 41, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВПО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”; 173003 Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41, Российская Федерация

Внедрение доплерографии в клиническую практику позволило наблюдать изменения сосудистой сети матки после завершения беременности. Феномен усиленной васкуляризации миометрия (УВМ) указывает на замедленное восстановление параметров кровотока, часто ассоциирован с задержкой продуктов зачатия в полости матки (retained products of conception – RPOC), но имеет сходные акустические характеристики с артериовенозной мальформацией матки.

Актуальна дифференциальная диагностика сосудистых аномалий с RPOC, поскольку, с одной стороны, это может вести к избыточному лечению, с другой стороны – к ятрогенному профузному кровотечению в случае попытки хирургической эвакуации содержимого полости матки при нераспознанной сосудистой аномалии.

Хотя ангиография является “золотым стандартом” диагностики, многие специалисты в последние два десятилетия для выявления УВМ предпочитают доплерографию ввиду неинвазивности и полезности для определения тактики лечения, включая необходимость применения эмболизации маточных артерий. К настоящему времени дифференциальная диагностика физиологических и патологических особенностей миометриального кровотока не разработана, не выделены маркеры, указывающие на вероятность спонтанного регресса либо персистенции УВМ с риском профузного кровотечения. Клиническое значение феномена УВМ у асимптомных пациенток также неясно.

Картирование зоны сосудистой аномалии с использованием доплерографии позволяет четко определить распространенность процесса и предупредить осложнения при выборе оптимального метода хирургического вмешательства.

Макухина Татьяна Борисовна – доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии № 2 ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России, Краснодар. <https://orcid.org/0000-0003-0536-4500>

Буланов Михаил Николаевич – доктор мед. наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ ВО “Областная клиническая больница”, Владимир; профессор кафедры внутренних болезней Института медицинского образования ФГБОУ ВО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”, Великий Новгород. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Контактная информация*: Макухина Татьяна Борисовна – e-mail: soltatiana@mail.ru

Ключевые слова: доплерография; усиленная васкуляризация миометрия; артериовенозная мальформация; задержка продуктов зачатия в полости матки; эмболизация маточных артерий

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Макухина Т.Б., Буланов М.Н. Ультразвуковая диагностика усиленной васкуляризации миометрия после прерывания беременности: обзор литературы и разбор клинического наблюдения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2026; 32 (2): 85–97.

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-351>

Поступила в редакцию: 29.08.2025.

Принята к печати: 03.04.2026.

Опубликована online: 05.06.2026.

Список сокращений

HIFU – High-Intensity Focused Ultrasound
MUSA – Morphological Uterus Sonographic Assessment

RPOC – retained products of conception

β-ХГЧ – β-субъединица хорионического гонадотропина человека

АВМ – артериовенозная мальформация

ГТБ – гестационная трофобластическая болезнь

ИР – индекс резистентности

ПСС – пиковая систолическая скорость (кровотока)

УВМ – усиленная васкуляризация миометрия

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЦДК – цветное доплеровское картирование

ЭМА – эмболизация маточных артерий

Систематический обзор экспертов ВОЗ для выявления причин материнской смертности показал, что в 2020 г. в мире зафиксировано 287 тыс. случаев материнских смертей, т.е. каждые 2 мин умирала одна женщина. Из них 80 тыс. случаев (27%) были обусловлены кровотечениями [1]. Наиболее частыми причинами поздних кровотечений после завершения беременности являются субинволюция плацентарной площадки и задержка продуктов зачатия в полости матки (retention of products of conception – RPOC). Реже кровотечения возникают вследствие нарушения свертываемости крови, эндометрита, гестационной трофобластической болезни (ГТБ) и сосудистых аномалий (врожденная артериовенозная мальформация, ятрогенная артериовенозная фистула, псевдоаневризма) [2].

Артериовенозная мальформация (АВМ) – редкое потенциально опасное для жизни

состояние, которое отличается наличием аномальных шунтов между артериями и венами [3–6]. Врожденная АВМ возникает при отсутствии сформированной микроциркуляторной сосудистой сети, а приобретенная развивается вследствие предшествующей хирургической травмы матки, после родов, аборт, операций на матке, инфекции, ГТБ, злокачественных новообразований матки [3, 4, 7].

Ультразвуковыми критериями приобретенной АВМ матки являются множественные крупные расширенные извитые сосуды миометрия с высокоскоростным турбулентным артериальным кровотоком с низким сопротивлением и расширенные вены с венозным кровотоком внутри (варикозное расширение вен матки), ассоциированные с неизменным эндометрием. Псевдоаневризму ветви маточной артерии по данным ультразвукового исследования (УЗИ) следует заподозрить при наличии кистозного образования с двунаправленным артериальным кровотоком в просвете с низким сопротивлением внутри и умеренной дилатацией окружающих сосудов миометрия [8].

Спектр сосудистых аномалий матки также включает: варикозное расширение вен миометрия и венозные псевдоаневризмы. При УЗИ варикозно расширенных вен миометрия определяется трубчатое образование в миометрии, выступающее в полость матки, с однонаправленным фазным венозным потоком, структура стенки соответствует вене. Отличием псевдоаневризмы маточной вены является крупная киста с аномальной толщиной стенки, с двунаправленным венозным кровотоком в просвете [8].

В последние годы для описания приобретенной АВМ получил распространение термин “enhanced myometrial vascularities”,

или “усиленная васкуляризация миометрия” (УВМ) [9, 10]. Однако широкое применение этого термина ограничивается ввиду отсутствия консенсуса между специалистами относительно правомочности его использования в различных клинических ситуациях. Многие авторы считают, что УВМ не является истинной АВМ, поскольку связана с увеличением нормальной васкуляризации вследствие субинволюции плацентарного ложа либо других причин: наличия РРОС, изменений после хирургического либо медикаментозного прерывания беременности, кесарева сечения, инвазивного пузырного заноса, эндометрита или других форм патологии матки [2, 6–8, 11, 12]. Ряд авторов указывают, что в случае ГТБ феномен УВМ возникает вследствие неоангиогенеза опухолевой массы в миометрии с разрушением сосудов, в послеродовом периоде процесс может индуцировать некроз ворсин хориона в РРОС, также УВМ может быть результатом вмешательств на матке, не связанных с беременностью (выскабливания, миомэктомии) [6, 7, 13, 14]. Таким образом, причины, ведущие к АВМ и УВМ, практически совпадают. В то же время А.Т. Youssef (2024) указывает, что ятрогенные причины чаще имеют место в случае АВМ, в отличие от УВМ [8].

Хотя многие авторы применяют определение УВМ для описания особенностей миометрия после прерывания беременности независимо от наличия либо отсутствия персистенции хориона [4, 5], ряд исследователей подчеркивают важность дифференциальной диагностики сосудистых аномалий от РРОС, поскольку, с одной стороны, это может вести к избыточному лечению [8, 15–17], с другой стороны – к ятрогенному профузному кровотечению в случае попытки хирургической эвакуации содержимого полости матки при нераспознанной сосудистой аномалии [2, 14, 18, 19]. Исходом такой тактики в ряде случаев может быть гистерэктомия по жизненным показаниям [4, 9, 20].

Представляет интерес для практического использования предложенная М. Sellmyer и соавт. в 2013 г. классификация вариантов васкуляризации при наличии РРОС: паттерн 0 – отсутствие цветового сигнала в эндометрии; паттерн 1 – васкуляризация

эндометрия меньше, чем миометрия; паттерн 2 – васкуляризация эндометрия равна миометрию; паттерн 3 – васкуляризация эндометрия больше миометрия [21]. При этом УВМ может встречаться при 1–3 типах паттернов и отражать проникновение трофобласта в миометрий с формированием физиологических артериовенозных шунтов и их пролабированием в полость матки [8]. Однако ретроспективное исследование S.L. Rufener и соавт. (2008) 29 случаев УВМ у женщин после прерывания беременностей разных сроков показало, что чаще всего усиление сосудистого рисунка в миометрии является следствием РРОС, причем ни в одном из представленных наблюдений далее диагноз АВМ по результатам лечения не подтвердился [22].

Консенсуса по общепризнанным ультразвуковым диагностическим критериям УВМ в настоящее время нет.

Согласно мнению М.А. Sellmyer и соавт. (2013), А.Т. Youssef (2024), УВМ – это наличие гипervasкуляризации миометрия и эндометрия после РРОС или выкидыша в I/II триместре беременности, которое может проявляться любым из вышеупомянутых паттернов васкуляризации, кроме паттерна “0” [8, 21].

В то же время А. Xholliet и соавт. (2024) относят к признакам УВМ неоднородную структуру эндометрия с кистозными участками, отсутствие изображения линии смыкания листков эндометрия, аномальную соединительную зону и наличие множественных извитых сосудов миометрия, направленных к эндометрию. При этом параметры кровотока в сосудах отличаются высокой пиковой систолической скоростью (ПСС) потока – $28,45 \pm 4,9$ см/с [23]. В своем обзоре А. Kirsch и соавт. (2025) также считают, что для УВМ характерны высокая скорость и низкое сопротивление потока крови, в то же время выделяют формы УВМ с явной РРОС, когда расширенные трубчатые сосуды в миометрии простираются до васкуляризированной ткани в полости эндометрия, и без РРОС при наличии расширенных извитых сосудов в миометрии без утолщенного эндометрия или очаговой массы в полости матки [2]. Однако другие исследователи полагают, что под УВМ следует понимать естественное проявление патофизиологии оставшейся ткани хориона, т.е. УВМ всегда

ассоциирована с персистенцией хориона, и исчезновение феномена можно ожидать после резорбции/удаления РРОС [12, 24, 25]. Многие авторы акцентируют внимание на спектральных параметрах феномена и определяют пороговое значение ПСС в зоне УВМ ≥ 20 см/с [6, 10, 25]. В исследовании М. Thakur и соавт. (2022) этот критерий дополняется наличием низкого сопротивления в сосудах (средний индекс резистентности (ИР) = 0,3) и низкой пульсацией артериальной волны, а также наличием свищевых коммуникант, что позволяет дифференцировать УВМ от РРОС. При этом нечетко очерченные массы со множественными мио- и эндометриальными гипоехогенными кистозными или тубулярными структурами различных размеров, по мнению авторов, определяют очаговое или асимметричное утолщение эндометрия и миометрия, а цветовое доплеровское картирование (ЦДК) при УВМ определяет наличие мозаики с реверсным потоком [4].

В исследовании М. Matsumoto и Т.М. Caridi (2023) предложено выделять высокопоточные приобретенные артериовенозные фистулы в результате прямой артериальной травмы, например, при кесаревом сечении или дилатации и выскабливании с последующим образованием аномального соединения между одной артерией и веной и поражения с низким кровотоком без раннего заполнения дренирующей вены, связанные с трофобластическими изменениями во время беременности и имеющие неясное клиническое значение, особенно при бессимптомном течении [19].

Ряд авторов даже предлагают использовать обобщенный термин “УВМ/АВМ” для определения приобретенных сосудистых аномалий матки, установленных по данным ЦДК [4, 10, 26].

Некоторые эксперты Международного общества ультразвука в акушерстве и гинекологии (ISUOG) настоятельно рекомендуют использовать термин “повышенная васкуляризация миометрия” только в контексте недавней маточной беременности независимо от ее жизнеспособности и не применять его как синоним термина “АВМ”, поскольку этиология и оптимальные варианты лечения данных состояний различаются [11, 12]. При посттравматическом артериовенозном шунте, в отличие от УВМ, плацентарное

ложе не затрагивается, и термин “УВМ/АВМ” стирает эту грань [10, 27].

В некоторых ситуациях УВМ было трудно отличить от приобретенных АВМ матки. Описание J. Chen и соавт. (2024) АВМ по данным УЗИ практически совпадает с указанными ранее критериями для УВМ: фистула располагается близко к эндометрию, содержит РРОС, плохо отграничена от миометрия, который имеет губчатую структуру и аномально богатое кровоснабжение. При ЦДК сигналы заполняют анехогенные зоны, подобные лакунам, с признаками мозаичного кровотока. При спектральной доплерографии артерии имеют смешанный артериовенозный спектр, характеризующийся высокой скоростью и низким сопротивлением потока [28].

В исследовании D. Jeerakornpassawat и соавт. (2024) среди критериев аневризмы также отмечен отрицательный результат сывороточного уровня β -субъединицы хорионического гонадотропина человека (β -ХГЧ), наличие сосудистых фистул с высокой скоростью кровотока (ПСС более 20 см/с по данным спектральной доплерографии) и кистозных пространств без кровотока, указывающих на лизированную кровь в полости. Гетерогенность миометрия, небольшие анехогенные пространства, различающиеся по размеру в миометрии, или утолщенная стенка матки со смешанными эхогенными нечетко очерченными участками и многочисленными мелкими трубчатыми структурами или губчатыми анехогенными или гипоехогенными участками в миометрии, по мнению авторов, указывают на необходимость дифференциальной диагностики с аденомиозом, миомой с дегенерацией. Отсутствие в анамнезе инструментальных вмешательств на матке с большой вероятностью указывает на УВМ [29].

В своей работе F.J. Ruiz Labarta и соавт. (2022), выполняя систематический анализ исходов АВМ матки, в качестве критериев отбора использовали отрицательный результат сывороточного уровня β -ХГЧ (для исключения РРОС и ГТБ), наличие аномальных прямых коммуникант между интрамуральными артериальными ветвями и миометриальным венозным сплетением без промежуточной капиллярной сети; раннее заполнение венозным контрастом сосудистой сети матки по данным ангиографии. Наиболее

часто встречающиеся ультразвуковые описания у этих пациенток включали гипоэхогенные извитые пространства, вовлеченные в стенку матки, а по данным доплерографии – многочисленные расширенные и извитые кровеносные сосуды с типичным разнонаправленным высокоскоростным потоком и низким сопротивлением в миометрии [30].

Р. O'Brien и соавт. еще в 2006 г. акцентировали внимание на соответствующем анамнезе (вмешательство, беременность), отрицательном результате сыровоточного уровня β -ХГЧ и характерных для АВМ данных доплерографии, выявляющих сплетение сосудов с разнонаправленным высокоскоростным мозаичным кровотоком при ЦДК, типичные признаки артериовенозного шунтирования с низким сопротивлением (средней ПСС = 60,37 см/с, средним ИР = 0,41) по данным спектральной доплерографии [31].

W. Hong и соавт. (2020) при описании типичных ультразвуковых признаков приобретенной АВМ указывают на неоднородную структуру миометрия с наличием анэхогенных пространств, извитых расширенных сосудов, часто выступающих в полость матки, или без них, по данным ЦДК – спутанные сосуды с разнонаправленным высокоскоростным потоком “мозаики” или “огненного шара”. При спектральной доплерографии фиксируются признаки артериовенозного шунтирования [15].

Основным дифференциальным методом диагностики между УВМ и АВМ считается цифровая субтракционная ангиография, которая демонстрирует раннее венозное наполнение в случаях АВМ [15, 28, 32–34]. По мнению М. Thakur и соавт. (2022), хотя ангиография является “золотым стандартом” диагностики, многие специалисты в последние два десятилетия для выявления УВМ предпочитают ЦДК и спектральную доплерометрию ввиду неинвазивности и эффективности для определения тактики лечения [4]. Большинство работ, использующих термин “УВМ” для описания сосудистой аномалии матки после завершения беременности независимо от срока гестации [8, 9, 11, 18, 23–26], не подкреплены данными ангиографии, за исключением работ I. Timor-Tritsch и соавт. (2016; 2021) [10, 35] и М. Thakur и соавт. (2022) [4]. Приведенные

авторы отмечают, что данных ультразвуковой доплерографии достаточно для определения типа аномалии, а при неопределенных результатах целесообразна гистероскопия как для дифференциальной диагностики РРОС и сосудистых аномалий, так и для отслеживания их регресса после лечения [4, 18, 24]. В своем исследовании M.S. Shahulhameed и соавт. (2024) указывают на приемлемость ЦДК со спектральной доплерометрией при кровотечении, как альтернативного первичного диагностического метода, но в то же время именно ангиография маточных артерий остается “золотым стандартом” диагностики, а магнитно-резонансная ангиография – лучшим методом для определения области поражения [24].

Авторы проспективного исследования K. Grewal и соавт. (2020) подчеркивают целесообразность использования термина “УВМ” после родов/выкидыша при планировании выжидательной тактики, учитывая преходящий характер данной сосудистой аномалии. В то же время в случае беременности в рубце и пузырного заноса, по их мнению, необходима ангиография ввиду высокой вероятности истинной АВМ [25].

По мнению D. O'Rourke-Suchoff и соавт. (2021), присутствие ультразвукового феномена УВМ сопутствует спектру состояний от РРОС до АВМ. При этом общепринятых диагностических критериев АВМ по данным УЗИ нет. При первичном диагнозе АВМ по данным УЗИ в представленном исследовании при дополнительном обследовании в 12/39 (30,8%) случаев имела место РРОС [27].

В своем обзоре A. Kirsch и соавт. (2025) используют термин “спектр УВМ” (“spectrum of EMV”), чтобы подчеркнуть неоднородность сосудистых аномалий, обнаруживаемых по данным ультразвуковой доплерографии, – от физиологической редукции ремоделированных сосудов после завершения беременности, до истинных мальформаций, в том числе в сочетании с персистенцией ткани хориона. Авторы на собственном клиническом материале демонстрируют, что сообщение между тубулярными структурами по данным УЗИ позволяет определять наличие артериовенозной фистулы, а двунаправленный поток туда и обратно в области “шейки” аневризмы, подозрительный на наличие псевдоаневризмы при

ультразвуковой доплерографии, также подтверждается данными ангиографии. УВМ без явной РПОС проявляет себя расширенными извитыми сосудами в миометрии без утолщения эндометрия или массы в полости матки. При явной РПОС УВМ характеризуется расширенными трубчатыми сосудами в миометрии, достигающими до васкуляризированной ткани в полости матки. Тяжелая УВМ (с наличием или без РПОС) характеризуется доминирующим мешотчатым расширением внутри/рядом с клубком сосудов в миометрии, которое простирается в эндометрий [2].

Вместе с тем заключения ультразвуковой доплерографии о наличии АВМ, согласно исследованиям других авторов, подтверждались данными ангиографии в диапазоне от 9 до 91% случаев: 3/30 (10%) [36]; 5/8 (62,5%) [37]; 10/11 (90,9%) [38]; 5/39 (12,8%), в том числе среди β -ХГЧ положительных 3/19 (15,8%) [27]; 2/22 (9%) [17]. Столь высокий разброс данных, по-видимому, объясним разными когортами пациенток: среди плановых исследований у пациенток без обильного кровотечения АВМ ожидаемо подтверждалась реже [27].

Многочисленные исследования посвящены прогностической значимости оценки ПСС в зоне сосудистой аномалии для планирования лечебной тактики. Еще в 2004 г. D. van Schoubroeck и соавт., исследуя миометральный кровоток после неосложненных родов у 93 родильниц, обнаружили области УВМ у 50,5% пациенток на 3-и сутки после родов и у 3,9% спустя 6 нед при отсутствии клинических симптомов кровотечения. При этом ПСС в зоне УВМ на 3-и сутки после родов составляла $30,0 \pm 2,0$ см/с [11]. В 2015 г. T. Van den Bosch и соавт. у 18 пациенток с УВМ не смогли продемонстрировать надежную связь между ПСС и кровопотерей во время хирургического удаления РПОС. При этом ПСС в зоне УВМ во всех случаях превышала 60 см/с [9]. В 2018 г. Y. Groszmann и соавт. на когорте из 31 пациентки пришли к выводу, что измерение ПСС не меняет тактику ведения случаев УВМ с РПОС [26]. В проспективном наблюдении K. Grewal и соавт. (2020) 40 пациенток с УВМ, включая 3 пациенток с рубцом после кесарева сечения, пришли к заключению, что полная резорбция, экспульсия или хирургическое удаление ткани хорио-

на приводят к быстрому разрешению УВМ независимо от исходного показателя ПСС [25].

Еще в 2003 г. D. Timmerman и соавт. на проспективной выборке из 30 случаев мальформаций, связанных с предшествующей беременностью, независимо от наличия либо отсутствия РПОС, показали, что ПСС ≥ 83 см/с была связана высокой вероятностью клинической необходимости проведения эмболизации маточных артерий (ЭМА), тогда как ни одна сосудистая мальформация с ПСС < 39 см/с не требовала ЭМА. Консервативное лечение оказалось возможным более чем у $2/3$ пациенток с сосудистыми мальформациями матки, диагностированными с помощью цветовой доплерографии. Но малый объем выборки, на которой было выполнено исследование, имел следствием повышение риска значительной ошибки, что требует валидации полученных данных в других, более масштабных исследованиях. Основываясь на клинических данных и результатах инструментальной диагностики, авторы сочли целесообразным выделить 3 группы сосудистых мальформаций: истинные АВМ матки; маточные не артериовенозные сосудистые мальформации (не-АВМ); маточные сосудистые мальформации.

1-я группа – “истинные АВМ матки”: почти всегда манифестируют обильными кровотечениями; имеют типичные признаки сосудистой мальформации при цветовой доплерографии (область выраженной гиперваскуляризации и турбулентности в сравнении с перфузией окружающего миометрия); подтверждаются ранним венозным контрастным заполнением сосудистой сети матки по данным ангиографии. Данные о доплеровских индексах в случаях истинных АВМ ограничены. Этим пациенткам показано хирургическое лечение или ЭМА.

2-я группа – “маточные не артериовенозные сосудистые мальформации (не-АВМ)”: также проявляются обильными кровотечениями; при доплерографии – признаками сосудистой мальформации, но без типичного раннего контрастного заполнения вен при ангиографии. Этим пациенткам потребность в ЭМА определяется клиническими данными (только при обильном кровотечении).

3-я группа – “маточные сосудистые мальформации”: при отсутствии обильного кро-

вотечения и ультразвуковых признаках сосудистой мальформации в случаях отсутствия данных ангиографии и невозможности определить наличие истинной АВМ. Для таких пациенток авторы применяли консервативную тактику.

Таким образом, при установленной связи высокой скорости кровотока в зоне мальформации с потребностью в инвазивных методах гемостаза выбор тактики лечения в данном исследовании в основном определялся клиническими данными о наличии обильного кровотечения [36].

Напротив, P. Algeri и соавт. (2023) считают, что показатель ПСС по данным доплерографии в сочетании с клиническими симптомами следует учитывать при выборе индивидуальной лечебной тактики, включая наблюдение, ЭМА либо гистерэктомию [6].

Для дифференциальной диагностики сосудистых аномалий используют и другие варианты эхографии. Так, Y. Sun и соавт. (2025) успешно использовали ультразвуковые контрасты для уточнения глубины инфильтрации миометрия при сосудистой аномалии, которую классифицировали как АВМ с RPOC [8]. На клиническом примере M. Mishina и соавт. (2014) продемонстрирована эффективность соногистерографии для исключения RPOC и диагностики АВМ [39].

Эндоскопические методы диагностики также востребованы для подтверждения диагноза. Гистероскопия рассматривается как метод диагностики, когда результаты неинвазивных методов не дают окончательных результатов и при условии отличной визуализации для предотвращения травмы сосудов, провоцирующей кровотечение. Метод обнаруживает пульсирующие сосуды, пролабирующие в полость матки, и может использоваться для верификации АВМ [4, 18]. Целый ряд авторов также рассматривают гистероскопию как вторую линию диагностики для мальформации, классифицируемой как УВМ [4, 18, 24, 28]. Применение гистероскопии оправдано при подозрении на остатки хориальной ткани в полости матки, а также для наблюдения за регрессом сосудистой аномалии после ЭМА [24]. Если АВМ достигает серозной оболочки матки, то, по мнению J. Chen и соавт. (2024), наиболее эффективным будет проведение лапароскопии [28].

К сожалению, отсутствие настороженности ведет к тому, что приобретенные сосудистые аномалии диагностируются не сразу, как правило, при клинической манифестации аномального кровотечения. Согласно ретроспективному исследованию 13 случаев, среднее время от хирургического вмешательства до диагностики маточной АВМ составило 40 (2–98) дней [15]; в ретроспективном наблюдении 81 случая – 30 дней [37].

Лечебная тактика при отсутствии алгоритма ведения, обоснованного доказательными исследованиями, в настоящее время не стандартизирована [4, 6, 7]. Еще не разработаны маркеры, указывающие на вероятность спонтанного регресса либо персистенции УВМ с риском профузного кровотечения [4]. Остается неясным клиническое значение феномена УВМ у асимптомных пациенток.

Дифференциальная диагностика УВМ/АВМ и неполного аборта, как и выбор лечебной тактики при наличии сосудистой аномалии, остаются сложными задачами [4]. Так, T. van den Bosch и соавт. (2015) указывают, что в большинстве случаев УВМ сочетается с наличием остатков хориона в полости матки, что требует хирургического лечения [9]. Еще в 2004 г. D. Van Schoubroeck и соавт., наблюдая женщин после физиологических родов, установили, что УВМ соответствует инволюции плацентарного ложа и в подавляющем большинстве случаев спонтанно регрессирует [11].

Продолжающиеся ациклические кровянистые выделения из влагалища у пациенток после завершения беременности считаются показанием к хирургической тактике. В большинстве случаев RPOC с УВМ достаточно выскабливания, которое стоит дополнять ЭМА лишь при обильном кровотечении или анемии [25]. Многие авторы отмечают успешность выжидательной тактики при ведении пациенток с диагностированной УВМ после завершения беременности [23–25]. Вместе с тем K. Grewal и соавт. (2020) указывают, что хирургическая тактика сокращает время резорбции УВМ более чем в 4 раза, т.е. с 48 до 11 дней [25].

По результатам проведенного ретроспективного анализа 48 случаев F. Gao и соавт. (2022) делают вывод, что при наличии АВМ в сочетании с RPOC консервативное веде-

ние, так же как выскабливание и гистероскопия, безопасны и эффективны при стабильной гемодинамике, а при нестабильной гемодинамике приоритетной методикой является ЭМА [20]. В своем исследовании Y. Groszmann и соавт. (2018) на когорте из 31 пациентки пришли к выводу, что выскабливание с ультразвуковой навигацией под контролем гистероскопии – это безопасный метод лечения для пациенток с УВМ с РРОС [26]. М. O’Leary и соавт. (2021) на основе анализа публикаций также полагают, что риск кровотечения в случае УВМ, связанного с РРОС, низкий и не отличается от риска хирургических процедур по удалению РРОС без УВМ [7]. Среди хирургических методов удаления РРОС возможно использование как вакуум-аспирации, так и гистерорезектоскопии. При этом К. Dewilde и соавт. (2024) подчеркивают необходимость ультразвукового предоперационного контроля при соответствующей хирургической тактике при УВМ с РРОС. Авторы отмечают, что такое хирургическое лечение УВМ не применимо при ГТБ, беременности в рубце/врастании плаценты, а также при состояниях, не связанных с беременностью: злокачественные новообразования матки, посттравматический артериовенозный шунт после внутриматочной операции или случаи врожденной АВМ [12]. В своем обзоре А. Kirsch и соавт. (2025) считают, что тяжелая УВМ, как и АВМ, требует ЭМА [2]. Согласно данным J. Chen и соавт. (2024), лечение АВМ должно включать в себя такие варианты, как наблюдение, медикаментозная терапия, ЭМА, резекция зоны АВМ, гистерэктомия, либо комбинацию методов [28].

Метаанализ А. Rosen и соавт. (2021) методов лечения 121 случая АВМ (в том числе 120 случаев приобретенной мальформации и 3 случая после беременности в рубце на матке) показал, что методом первой линии органосохраняющего лечения при симптомных АВМ матки считается ЭМА. Эффективность медикаментозного лечения (гормональная супрессия, метотрексат, утеротоники) при этом достигала 88%. Но авторы подчеркивают, что никому не удалось определить надежные предикторы успеха при медикаментозном лечении. Также авторы отметили значительный риск систематической ошибки ввиду неоднородности публикаций [40].

Систематический обзор F.J. Ruiz Labarta и соавт. (2022) 371 случая АВМ, в том числе 91,6%, связанных с беременностью, включая 4 (1,1%) после беременности в рубце после кесарева сечения и 7 (1,9%) после любой эктопической беременности; 48% после аборт, 18% после акушерских манипуляций, 12% после родов, определил глобальную частоту успешности лечения с применением ЭМА = 88,4%, для первичной ЭМА = 79,2%, для повторной ЭМА = 66,7% [30].

Ряд исследователей опубликовали результаты успешного лечения суммарно 32 случаев АВМ с помощью фокусированной ультразвуковой абляции (High-Intensity Focused Ultrasound – HIFU). В сравнительном анализе авторы показали преимущества HIFU перед гистероскопией и гистероскопией в сочетании с ЭМА по длительности пребывания в больнице и интраоперационной кровопотере [41–43].

Таким образом, очевидно, что разные исследователи вкладывают в понятия приобретенной АВМ и УВМ разный смысл, как относительно возможности сочетания с РРОС, оптимальных методов диагностики, так и методов лечения, определенных на их основе.

Обнаружение сосудистой аномалии после завершения беременности чрезвычайно актуально, поскольку учет структурных изменений стенки матки при выборе метода хирургического вмешательства может предотвратить возможные осложнения, что иллюстрирует представленное клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение

Пациентка П., 32 лет, индекс массы тела равен 25,5 кг/м². В анамнезе две беременности, обе закончились срочными родами. Обратилась с аномальным маточным кровотечением в течение 10 дней, которое началось спустя 7 нед после медикаментозного аборта при неразвивающейся маточной беременности сроком 7 нед 3 дня. По данным УЗИ обнаружено образование повышенной эхогенности неоднородной структуры с нечеткими контурами в задней стенке матки 26 мм диаметром с множественными гипоехогенными зонами и расширенными сосудами от контура полости матки до аркуатного сплетения. При ЦДК: мозаичный кровоток 4 балла, при спектральной доплерометрии: акустиче-

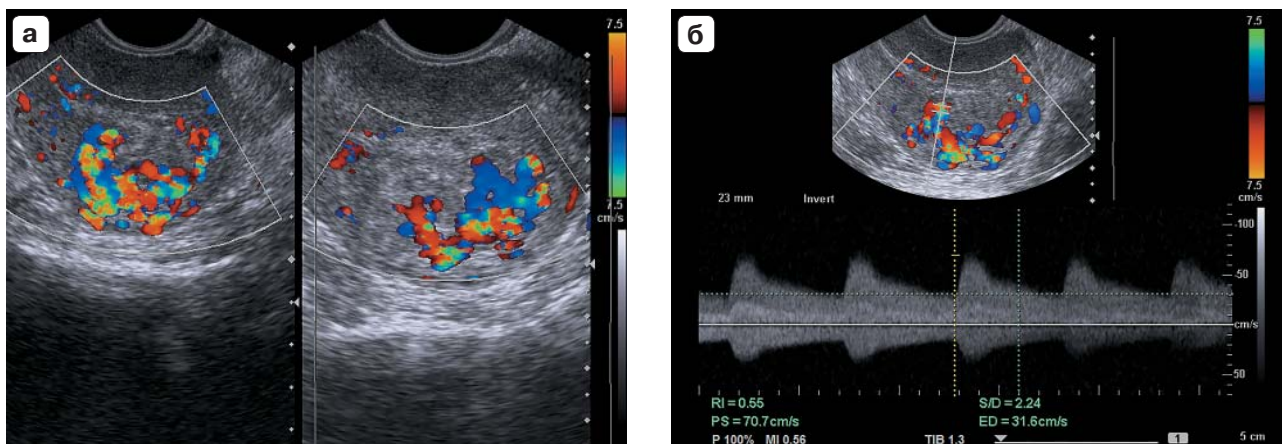


Рис. 1. а – очаговое образование в миометрии с усиленной васкуляризацией в режиме ЦДК: мозаичный кровоток до серозной оболочки тела матки с пенетрацией сосудов в полость матки; **б** – при спектральной доплерометрии в зоне, прилежащей к полости матки, ПСС превышает 70 см/с.

Fig. 1. a – a focal myometrial lesion with enhanced vascularity in color Doppler imaging: mosaic blood flow to the serosa of the uterine body, with vessel penetration into the uterine cavity; **б** – spectral Doppler ultrasound in the area adjacent to the uterine cavity reveals a PSV exceeding 70 cm/s.

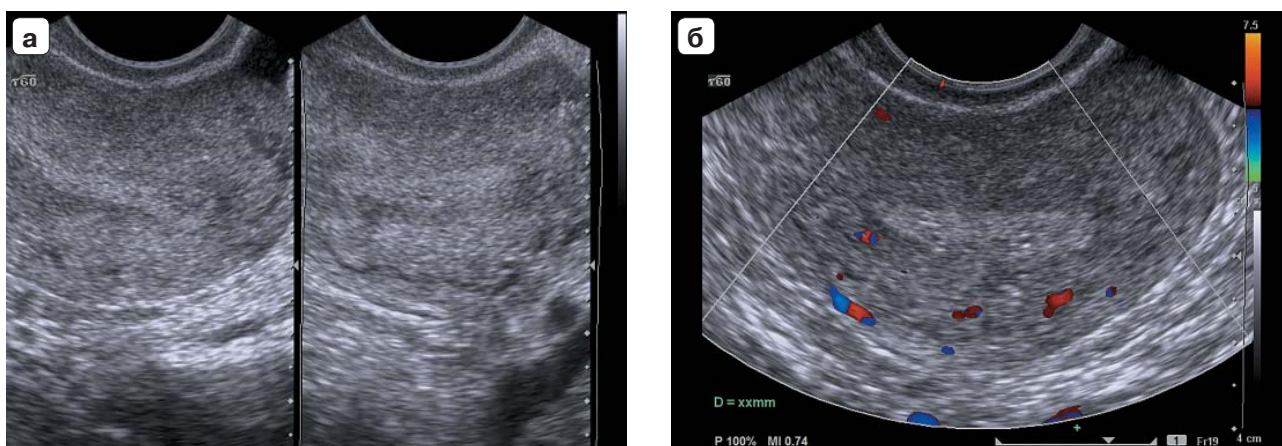


Рис. 2. а – отсутствие структурных аномалий миометрия при продольном и поперечном трансвагинальном сканировании спустя 6 мес после операции; **б** – при ЦДК кровотока в миометрии не изменен.

Fig. 2. a – no structural myometrial abnormalities in longitudinal and transverse transvaginal planes 6 months after surgery; **б** – color Doppler imaging reveals unchanged myometrial blood flow.

ский полиморфизм сосудов с количественными параметрами ПСС 70 см/с, минимальный ИР 0,5 (рис. 1).

Ультразвуковое заключение: признаки очагового образования в миометрии с усиленной васкуляризацией. С учетом анамнеза следует дифференцировать между пузырьным заносом и интрамуральной беременностью. В тот же день – экстренная госпитализация в стационар. Выполнено выскабливание полости матки, которое осложнилось маточным кровотечением. Повторная транспортировка в операционную через 30 мин. Лапароскопия. Диагноз: плацентарный полип. Неполная перфорация матки. Анемия.

Результаты патолого-анатомического гистологического исследования: гиалинизированные малоструктурные ворсины хориона, некротизированная децидуальная ткань с гиалинозом, очаговой лимфогистиоцитарной инфильтрацией – плацентарный полип.

УЗИ выполнено спустя 6 мес на 18-й день от начала менструации. Структурные изменения в задней стенке матки не выявлены, определялся единичный гиперэхогенный фокус. Васкуляризация миометрия диффузная скудная (2 балла согласно шкале Morphological Uterus Sonographic Assessment – MUSA) (рис. 2). Толщина эндометрия составила 7,9 мм, структура его соответствовала секреторной трансформации. В правом яичнике определены эхографические признаки наличия желтого тела.

Катамнез. Спустя еще 4 мес наступила маточная беременность, завершилась плановым кесаревым сечением без осложнений в доношенном сроке.

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленное наблюдение демонстрирует диагностические сложности определения природы сосудистой аномалии матки у женщин после завершения беременности при выполнении УЗИ с доплерографией. Дифференциальный ряд включает РРОС, ГТБ, эктопическую частичную интрамуральную беременность [44]. Перечисленные заболевания (за исключением задержки продуктов зачатия в полости матки) сопровождаются вовлечением в патологический процесс стенки матки, что влечет риск неполного удаления патологических тканей либо значительной травматизации миометрия с риском перфорации органа, что имело

место в представленном наблюдении. Картирование зоны сосудистой аномалии с использованием функции ЦДК позволяет четко определить распространенность процесса и предупредить осложнения при выборе оптимального метода хирургического вмешательства. Акушеру-гинекологу необходимо интерпретировать ультразвуковые, в том числе доплерографические, показатели в контексте клинической ситуации. При этом следует иметь в виду, что УВМ у асимптомных пациенток в группе низкого риска может отражать физиологические изменения после завершений беременности.

Настороженность на возможные сосудистые аномалии матки после завершения любой беременности диктует необходимость выполнения доплерографии во всех случаях отклонений от физиологического течения периода реабилитации, включая кровянистые выделения, персистирующий уровень β -ХГЧ в сыворотке крови, субинволюцию матки. При выявлении усиленной васкуляризации миометрия у асимптомных пациенток требуется динамическое наблюдение. При наличии симптомов, по возможности, следует выполнить экспертное УЗИ в специализированном центре, при отсутствии такой возможности лечебная тактика определяется с учетом клинической ситуации и результатов доплерографии.

Участие авторов

Макухина Т.Б. – концепция и дизайн исследования, проведение исследования, сбор и обработка данных, обзор публикаций по теме статьи, анализ и интерпретация полученных данных, подготовка работы, ответственность за целостность всех частей статьи.

Буланов М.Н. – концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, подготовка и редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors' participation

Makukhina T.B. – concept and design of the study, conducting research, collection and analysis of data, review of publications, analysis and interpretation of the obtained data, preparation and creation of the published work, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Bulanov M.N. – concept and design of the study, review of publications, text preparation and editing, preparation and creation of the published work, approval of the final version of the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

- Cresswell J.A., Alexander M., Chong M.Y.C. et al. Global and regional causes of maternal deaths 2009-20: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob. Health.* 2025; 13 (4): e626–e634. [http://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00560-6](http://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00560-6)
- Kirsch A., Strachowski L., Poder L. et al. Secondary Postpregnancy Hemorrhage: Guide for Diagnosis and Management. *Radiographics.* 2025; 45 (5): e240098. <http://doi.org/10.1148/rg.240098>
- Волощук И.Н., Баринаова И.В., Чечнева М.А., Марьянова Т.А. Сосудистые аномалии матки. *Архив патологии.* 2022; 84 (1): 39–44. <http://doi.org/10.17116/patol20228401139>
- Voloshchuk I.N., Barinova I.V., Chechneva M.A., Mar'yanova T.A. Uterine vascular abnormalities. *Russian Journal of Archive of Pathology.* 2022; 84 (1): 39–44. <http://doi.org/10.17116/patol20228401139> (In Russian)
- Thakur M., Strug M.R., De Paredes J.G. et al. Ultrasonographic technique to differentiate enhanced myometrial vascularity/arteriovenous malformation from retained products of conception. *J. Ultrasound.* 2022; 25 (2): 379–386. <https://doi.org/10.1007/s40477-021-00574-y>
- Moradi B., Banihashemian M., Sadighi N. et al. Enhanced myometrial vascularity and AVM: A review on diagnosis and management. *J. Clin. Ultrasound.* 2023; 51 (6): 1051–1058. <https://doi.org/10.1002/jcu.23495>
- Algeri P., Spazzini M.D., Seca M. et al. About uterine enhanced myometrial vascularity: Doppler ultrasound could reduce misdiagnosed life-threatening vaginal bleeding after pregnancy and guide the management. *J. Ultrasound.* 2023; 26 (3): 695–701. <https://doi.org/10.1007/s40477-022-00734-8>
- O'Leary M., Sanders A.P. Enhanced myometrial vascularity the time has come for individualized treatment of focal uterine pathology. *Fertil. Steril.* 2021; 116 (3): 691–692. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.06.059>
- Youssef A.T. Uterine vascular abnormalities linked to pregnancy complications: color and power Doppler-assisted transvaginal ultrasound evaluation. *J. Ultrason.* 2024; 24 (96): 20240011. <https://doi.org/10.15557/jou.2024.0011>
- Van den Bosch T., Van Schoubroeck D., Timmerman D. Maximum Peak Systolic Velocity and Management of Highly Vascularized Retained Products of Conception. *J. Ultrasound. Med.* 2015; 34 (9): 1577–1582. <https://doi.org/10.7863/ultra.15.14.10050>
- Timor-Tritsch I.E., Haynes M.C., Monteagudo A. et al. Ultrasound diagnosis and management of acquired uterine enhanced myometrial vascularity/arteriovenous malformations. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2016; 214 (6): 731.e1–731.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.12.024>
- van Schoubroeck D., Van den Bosch T., Scharpe K. et al. Prospective evaluation of blood flow in the myometrium and uterine arteries in the puerperium. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2004; 23 (4): 378–381. <https://doi.org/10.1002/uog.963>
- Dewilde K., Groszmann Y., Van Schoubroeck D. et al. Enhanced myometrial vascularity secondary to retained pregnancy tissue: time to stop misusing the term arteriovenous malformation. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2024; 63 (1): 5–8. <https://doi.org/10.1002/uog.27476>
- Cavoretto P., Cioffi R., Mangili G. et al. A pictorial ultrasound essay of gestational trophoblastic disease. *J. Ultrasound Med.* 2020; 39 (3): 597–613. <https://doi.org/10.1002/jum.15119>
- Goyal S., Goyal A., Mahajan S. et al. Acquired uterine arteriovenous malformation developing in retained products of conception: a diagnostic dilemma. *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2014; 40 (1): 271–274. <https://doi.org/10.1111/jog.12139>
- Hong W., Wang B.Y., Wu Z.P. et al. Systematic retrospective analysis of 13 cases of uterine arteriovenous fistula: Pathogeny, diagnosis, treatment and follow-up. *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2020; 46 (7): 1117–1127. <https://doi.org/10.1111/jog.14264>
- Bedaiwy M.A. Unconventional treatment of uterine arteriovenous malformation: the challenge of generating evidence for a rare condition. *Fertil. Steril.* 2021; 116 (4): 1117–1118. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.08.013>
- Ercolino C., Ferrazzi E., Ossola M.W. et al. A comprehensive diagnostic approach to differentiate intrauterine arteriovenous malformation in cases of enhanced myometrial vascularity. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2024; 310 (5): 2523–2529. <https://doi.org/10.1007/s00404-024-07754-1>
- Gingold J.A., Bradley L.D. Use of hysteroscopy in diagnosis and follow-up of acquired uterine enhanced myometrial vascularity. *Fertil. Steril.* 2020; 113 (2): 460–462. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2019.11.006>
- Matsumoto M.M., Caridi T.M. Uterine Vascular Anomalies: Management and Treatment Overview. *Semin. Interv. Radiol.* 2023; 40 (4): 342–348. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1770714>
- Gao F., Ma X., Xu Y. et al. Management of Acquired Uterine Arteriovenous Malformations Associated with Retained Products of Conception. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2022; 33 (5): 547–553. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2022.01.004>
- Sellmyer M.A., Desser T.S., Maturen K.E. et al. Physiologic, histologic, and imaging features of retained products of conception. *Radiographics.* 2013; 33 (3): 781–796. <https://doi.org/10.1148/rg.333125177>
- Rufener S.L., Adusumilli S., Weadock W.J., Caoili E. Sonography of uterine abnormalities in postpartum and Postabortion patients—a potential pitfall of interpretation. *J. Ultrasound Med.* 2008; 27 (3): 343–348. <https://doi.org/10.7863/jum.2008.27.3.343>
- Xholli A., Scovazzi U., Londero A.P. et al. Clinical and ultrasonographic characteristics of pregnancy-related enhanced myometrial vascularity: prospective cohort study. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2024; 63 (5): 672–682. <https://doi.org/10.1002/uog.27537>
- Shahulhameed M.S., Chern B.S.M., Wright A.M. Role of Hysteroscopy in the Management of Uterine Vascular Malformations with a Focus on Enhanced Myometrial Vascularity – A Review of Diagnosis

- and Treatment with the Suggested Algorithm. *Gynecol. Minim. Invasive Ther.* 2024; 13 (4): 209–214. https://doi.org/10.4103/gmit.gmit_29_24
25. Grewal K., Al-Memar M., Fourie H. et al. Natural history of pregnancy-related enhanced myometrial vascularity following miscarriage. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2020; 55 (5): 676–682. <https://doi.org/10.1002/uog.21872>
26. Groszmann Y.S., Healy Murphy A.L., Benacerraf B.R. Diagnosis and management of patients with enhanced myometrial vascularity associated with retained products of conception. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2018; 52 (3): 396–399. <https://doi.org/10.1002/uog.18954>
27. O'Rourke-Suchoff D., Benitez S., Higgins M.C.C.S., Stier E.A. Diagnosis and treatment of women with radiologic findings suspicious for uterine arteriovenous malformations. *J. Obstet. Gynaecol.* 2021; 41 (5): 769–773. <https://doi.org/10.1080/01443615.2020.1798905>
28. Chen J., Huang D., Yang J., Zhang S. Resection of uterine arteriovenous fistula with temporary occlusion of the internal iliac arteries: Case series and literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2024; 103 (35): e39442. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000039442>
29. Jeerakornpassawat D., Tantipalakorn C., Sirilert S., Tongsong T. Sonographic Features of Uterine Arteriovenous Malformation: A Case Series. *Diagnostics (Basel)*. 2024; 14 (9): 873. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14090873>
30. Ruiz Labarta F.J., Pintado Recarte M.P., González Leyte M. et al. Uterine Artery Embolization of Uterine Arteriovenous Malformation: A Systematic Review of Success Rate, Complications, and Posterior Pregnancy Outcomes. *J. Pers. Med.* 2022; 12 (7): 1098. <https://doi.org/10.3390/jpm12071098>
31. O'Brien P., Neyastani A., Buckley A.R. et al. Uterine arteriovenous malformations: from diagnosis to treatment. *J. Ultrasound Med.* 2006; 25 (11): 1387–1392; quiz. 1394–1395. <https://doi.org/10.7863/jum.2006.25.11.1387>
32. Mungen E. Vascular abnormalities of the uterus: have we recently over-diagnosed them? *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2003; 21 (6): 529–531. <https://doi.org/10.1002/uog.163>
33. Masood L., Rana A.I., Khan Z.A. et al. Imaging spectrum of acquired uterine vascular abnormalities with angiographies correlates, a pictorial review. *Egypt J. Radiol. Nucl. Med.* 2022; 53. <https://doi.org/10.1186/s43055-021-00683-y>
34. Sahoo B., Jena S.K., Mishra S.K. et al. Uterine Arteriovenous Malformation With Raised Serum Beta-Human Chorionic Gonadotropin (β -hCG) Levels: A Diagnostic and Therapeutic Dilemma. *Cureus*. 2024; 16 (7): e64209. <https://doi.org/10.7759/cureus.64209>
35. Timor-Tritsch I.E., McDermott W.M., Monteagudo A. et al. Extreme enhanced myometrial vascularity following cesarean scar pregnancy: a new diagnostic entity. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2022; 35 (25): 5846–5857. <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1897564>
36. Timmerman D., Wauters J., Van Calenbergh S. et al. Color Doppler imaging is a valuable tool for the diagnosis and management of uterine vascular malformations. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2003; 21 (6): 570–577. <https://doi.org/10.1002/uog.159>
37. Liu Q., Peng P., Chen W.L. et al. Analysis of clinical characteristics of pregnancy-related uterine arteriovenous malformation. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* 2025; 60 (5): 348–354. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20241106-00592> (In Chinese)
38. Salmeri N., Papale M., Montresor C. et al. Uterine arteriovenous malformation (UAVM) as a rare cause of postpartum hemorrhage (PPH): a literature review. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2022; 306 (6): 1873–1884. <https://doi.org/10.1007/s00404-022-06498-0>
39. Mishina M., Hasegawa J., Nakamura M. et al. Sonohysterography is a useful diagnostic approach for uterine arteriovenous malformation. *J. Obstet. Gynaecol. Res.* 2014; 40: 1811–1813. <https://doi.org/10.1111/jog.12390>
40. Rosen A., Chan W.V., Matelski J. et al. Medical treatment of uterine arteriovenous malformation: a systematic review and meta-analysis. *Fertil. Steril.* 2021; 116 (4): 1107–1116. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.05.095>
41. Li F., Tao H., Chen J. et al. Ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound ablation for uterine arteriovenous fistula: a case series. *Int. J. Hyperthermia.* 2024; 41 (1): 2325478. <https://doi.org/10.1080/02656736.2024.2325478>
42. Xu L., Chen H., Xiao Y. et al. High-Intensity Focused Ultrasound Ablation Combined With Hysteroscopy for the Treatment of Uterine Arteriovenous Fistula Associated With Retained Products of Conception: A Prospective Cohort Study. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 2025; 32 (1): 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2024.09.010>
43. Fu Y., Lei Z., Gong L., Wang X. New prospects for high-intensity focused ultrasound ablation in the treatment of uterine arteriovenous fistula associated with retained products of conception: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2025; 104 (27): e43211. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000043211>
44. Memtsa M., Jamil A., Sebire N. et al. Diagnosis and management of intramural ectopic pregnancy. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2013; 42 (3): 359–362. <https://doi.org/10.1002/uog.12437>

Ultrasound of enhanced myometrial vascularity after termination of pregnancy: a literature review with a clinical case analysis

T.B. Makukhina^{1*}, M.N. Bulanov^{2,3}

¹ *Kuban State Medical University; 4, M. Sedina str., Krasnodar 350063, Russian Federation*

² *Regional Clinical Hospital; 21, Sudogodskoye shosse, Vladimir 600023, Russian Federation*

³ *Yaroslav-the-Wise Novgorod State University; 41, Bolshaya St.-Petersburgskaya str., Veliky Novgorod 173003, Russian Federation*

Tatiana B. Makukhina – MD, Doct. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatology № 2, Kuban State Medical University, Krasnodar. <https://orcid.org/0000-0003-0536-4500>

Mikhail N. Bulanov – MD, Doct. of Sci. (Med.), Head of Ultrasound Diagnostics Department, Regional Clinical Hospital, Vladimir; Professor, Division of Internal Medicine, Institute of Medical Education, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Correspondence* to Dr. Tatiana B. Makukhina – e-mail: soltatiana@mail.ru

The introduction of Doppler ultrasound into clinical practice has enabled the observation of changes in the uterine vasculature after termination of pregnancy. The phenomenon of enhanced myometrial vascularity (EMV) indicates delayed recovery of blood flow parameters and is often associated with retained products of conception (RPOC) in the uterine cavity. However, it shows similar ultrasound features with uterine arteriovenous malformations.

Differential diagnosis of uterine vascular malformations (UVM) from RPOC is important, as this can lead to overtreatment and, on the one hand, to iatrogenic profuse bleeding in the event of an attempted surgical evacuation of the uterine contents when the vascular anomaly is unrecognized. Although angiography is the gold standard for diagnosis, many specialists have favored Doppler ultrasound for detecting UVMs over the past two decades due to its noninvasive nature and usefulness in determining treatment strategies, including the need for uterine artery embolization. To date, differential diagnostics for the physiological and pathological characteristics of myometrial blood flow have not been developed, and signs indicating the likelihood of spontaneous regression or persistence of UVMs with the risk of profuse bleeding have not been established. The clinical significance of UVMs in asymptomatic patients is also unclear.

Mapping the vascular abnormality area using Doppler ultrasound allows for a clear determination of the extent of the process and the prevention of complications when choosing the optimal surgical method.

Keywords: Doppler ultrasonography; enhanced myometrial vascularization; arteriovenous malformation; retention of products of conception in the uterine cavity; uterine artery embolization

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Makukhina T.B., Bulanov M.N. Ultrasound of enhanced myometrial vascularity after termination of pregnancy: A literature review with a clinical case analysis. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2026; 32 (2): 85–97. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-351> (In Russian)

Received: 29.08.2025.

Accepted for publication: 03.04.2026.

Published online: 05.06.2026.