



ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ
ORIGINAL ARTICLE. OBSTETRICS AND GINECOLOGY

DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЭНДОМЕТРИТА:
ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ
РАЗНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ**

И.А. Озерская¹, Г.Г. Казарян²

¹Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

²ООО Научно-практический центр малоинвазивной хирургии и гинекологии, Москва, Россия

Актуальность. Выделяют 3 морфологических типа хронического эндометрита: гиперпластический, гипопластический и смешанный. Целью исследования являлась оценка гемодинамики различных морфологических типов хронического эндометрита.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 162 пациенток репродуктивного возраста (22—50 лет), которым диагностирован эндометрит. Группу сравнения составили 96 женщин 17—42 лет без гинекологической патологии ($P > 0,05$). Исследование проводилось в пролиферативную фазу цикла до 10 дня. Оценивалась гемодинамика матки и эндометрия на основании доплерометрических параметров кровотока в маточных артериях, расчета индекса артериальной перфузии (ИАП), а также васкуляризационный индекс (VI) и потоковый индекс (FI) матки и эндометрия, получаемых при 3D доплерографии.

Результаты. В зависимости от морфотипа эндометрита оценены особенности гемодинамики. Выявлено, что при гипопластическом типе, к которому отнесены пациентки с отношением объема эндометрия к объему тела матки менее 2,5%, наблюдается достоверное ($P < 0,05$) снижение ИАП, а также гиповаскуляризация матки. Гиперваскуляризация матки и эндометрия отмечены как при смешанном морфотипе, когда отношение объема эндометрия к объему тела матки было от 2,5 до 9,0%, так и в случае гиперпластического морфотипа, когда объем эндометрия к объему тела матки превышал 9,0%, при этом ИАП не отличался от здоровых женщин.

Выводы. Диагностика нарушения кровоснабжения матки позволит обоснованно проводить лечение и восстановить репродуктивную функцию женщин.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, морфотип эндометрита, васкуляризация, VI, FI, ИАП.

Ответственный за переписку: Ирина Аркадиевна Озерская — д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики и хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета дружбы народов. 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия

E-mail: ozerskaya_usd@mail.ru

ORCID 0000-0001-8929-6001, SPIN-код: 4119-7380

Для цитирования: Озерская И.А., Казарян Г.Г. Ультразвуковая диагностика эндометрита: особенности кровоснабжения разных морфологических типов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2019. Т. 23. No 2. С. 147—155. DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155.

For citation: Ozerskaya I.A., Kazaryan G.G. (2019). Endometritis Ultrasound Diagnosis: Features of Blood Supply of Different Morphological Types. *RUDN Journal of Medicine*, 23 (2), 147—155. DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155.

Хронический эндометрит характеризуется латентным, а потому длительным течением, нарушает репродуктивную функцию женщины, является одной из причин бесплодия, неудачных попыток экстракорпорального оплодотворения, препятствует имплантации и плацентации [1, 2]. Воспалительный процесс приводит к нарушению баланса про- и антиангиогенных факторов, возникает гипоксия и ишемия ткани, что отражается на кровоснабжении матки в целом и эндометрии [3, 4].

Макроскопические признаки гиперпластической формы характеризуются не только полиповидными разрастаниями на фоне гипертрофированной и отечной слизистой оболочки, но и ее гиперемией; гипопластической формы — истонченная, с внутриматочными синехиями и без сосудистого рисунка; смешанном типе — неравномерной толщины, с полиповидными разрастаниями, с очаговой или диффузной гиперемией [1, 5]. Учитывая, что воспалительный процесс эндо- и миометрия вызывает расстройства органного кровоснабжения, выявление этих нарушений позволит повысить качество диагностики.

Целью исследования являлась разработка особенностей гемодинамики различных морфологических типов хронического эндометрита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ за 2013—2017 годы ультразвукового исследования 162 женщин репродуктивного возраста, наблюдавшихся в НПЦ малоинвазивной хирургии и гинекологии, г. Москва, и МЦ Асклепийон, г. Москва, которым диагностирован эндометрит, составивших основную группу. На исследования направлялись пациентки по медицинским показаниям лечащим врачом с информированным согласием на обработку персональных данных. Все исследования проводили с полным соблюдением этических норм и методами, разрешенными на территории России, от всех пациентов получено согласие на обработку персональных данных.

Возраст пациенток колебался от 22 до 50 лет. Группу сравнения составили 96 женщин аналогичного возраста (от 17 до 47 лет) без гинекологической патологии и с нормальным менструальным циклом. Учитывая, что оптимальным временем выявления эндометрита является I фаза менструального цикла до 10 дня [6], анализ как в основной, так и в группе сравнения проводили с 4 до 9 дня цикла включительно.

Основная группа больных разделена в зависимости от процентного отношения объема эндометрия к объему тела матки. Если это отношение было меньше 2,5%, то такие пациентки отнесены в группу эндометрита по гипопластическому типу, если более 9% — в группу гиперпластического типа. В том случае, когда отношение было в пределах нормативных значений для ранней пролиферативной фазы цикла [6], сформирована группа эндометрита по смешанному типу.

Клиническая диагностика эндометрита осуществлялась на основании жалоб, данных анамнеза, бимануального исследования, результатов цитологического исследования мазков из цервикального канала, иммуногистохимического исследования эндометрия, полученного при пайпель-биопсии, с использованием маркеров CD138, CD4, CD8, CD20 и др., а также гистологического исследования эндометрия после ГС. Данные современной отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о том, что наряду с ГС морфологическим исследованием материала, полученного с помощью пайпель-биопсии, иммуногистохимический анализ является «золотым стандартом» в диагностике эндометрита [7—11].

Обследование органов малого таза проводилось на ультразвуковой системе iU22 (Philips, Нидерланды) трансвагинальным датчиком, подерживающем частоту 5—9 МГц.

Количественная оценка степени васкуляризации заключалась в получении индекса васкуляризации (VI), характеризующего процентное отношение цветковых вокселей в объеме матки;

индекса потока (FI), или интенсивности кровотока, показывающего медиану яркости цветовых вокселей, которая зависит от скорости кровотока в заданном трехмерном объеме; и васкуляризационно-поточный индекс (VFI), являющийся произведением индекса васкуляризации и индекса потока, разделенным на 100. Для получения перечисленных индексов необходима прикладная программа QLab, работающая при 3D-реконструкции в ангиорежиме. Увеличение регулировали таким образом, чтобы матка занимала практически весь экран монитора. Шкалу скорости устанавливали на 3 см/с, а мощность цветового картирования — на максимальное значение, но до появления акустических помех. Угол построения 3D-объекта задавали в 85° с тем, чтобы вся матка вошла в исследуемую область. После забора материала для удобства и быстроты обработки изображение пересылалось на рабочую станцию персонального компьютера по протоколу DICOM.

Следующим этапом была ручная обводка контура по 10 плоскостям. Получение VI, FI и VFI происходит автоматически с помощью программного обеспечения опции QLab, что отражается на экране монитора. Аналогичным образом получали показатели этих индексов в эндометрии.

В дальнейшем проводили оценку гемодинамики по показателям обеих маточных артерий. Диаметр маточных артерий, обнаруживаемой по боковой поверхности матки от перешейка до трубного угла, измеряли в наиболее прямолинейном участке при большом увеличении интересующей области по цветовому контуру перпендикулярно оси сосуда. Учитывали не только целые, но и десятые доли миллиметра.

При импульсно-волновой доплерографии маточной артерии исследовали такие показатели, как максимальная скорость кровотока (V_{\max}) (см/с), усредненная по времени средняя скорость кровотока (V_{mean}) (см/с), пульсационный индекс (PI) и индекс резистентности (RI), появляющиеся на экране монитора при автоматической трасси-

ровке спектра. При получении углозависимых скоростных параметров соблюдали адекватный угол инсонации, при необходимости с его коррекцией.

На основании данных кровотока в маточных артериях определяли индекс артериальной перфузии (ИАП), который отражает перфузию 1 см³ тела матки кровью, поступающей по обоим питающим сосудам. Для этого вычисляли объемный кровоток (см³ за один сердечный цикл) в каждой из маточных артерий по следующей формуле:

$$V_{\text{vol}} = V_{\text{mean}} \times S,$$

где S — площадь маточной артерии (см²).

Площадь сосуда рассчитывали по стандартной формуле круга:

$$S = 1/4\pi d^2,$$

где d — диаметр артерии (см).

Таким образом, формула расчета объемного кровотока в каждой из маточных артерий приобретает следующий вид:

$$V_{\text{vol}} = 0,785 \times V_{\text{mean}} \times d^2.$$

ИАП является суммарным объемным кровотоком обеих маточных артерий на 1 см³ тела матки, выраженный в процентах, и рассчитывается по формуле:

$$\text{ИАП} = (V_{\text{volМАправая}} + V_{\text{volМАлевая}}) / V_{\text{матки}} \times 100\%,$$

где $V_{\text{volМАправая}}$ — объемный кровоток по правой маточной артерии (см³ за один сердечный цикл); $V_{\text{volМАлевая}}$ — объемный кровоток по левой маточной артерии (см³ за один сердечный цикл); $V_{\text{матки}}$ — объем матки (см³).

Необходимо отметить, что в исследование не были включены пациентки, имеющие миому, внутренний эндометриоз или патологию придатков матки.

Полученные результаты обрабатывались стандартными статистическими методами. Учитывая, что часть данных не подчинялась нормальному распределению, все результаты представлены как медиана (50-й перцентиль), 5—95-й перцентили и минимальное — максимальное

значение. Дискретные признаки представлены в виде частот (%). Гипотезу о равенстве средних проверяли с помощью U-теста Манна—Уитни. Достоверными считались различия при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В основной группе больных с гипопластическим типом эндометрита было 21 человек (13,0%), с гиперпластическим типом — 20 (12,3%) и смешанным типом — 121 (74,7%). Возраст и день менструального цикла в зависимости от типа эндометрита достоверно не отличались ($P > 0,05$).

Анализ показателей кровотока не выявил асимметрии ($P > 0,05$) цифровых значений правой и левой маточных артерий.

Среди больных эндометритом гипопластического типа максимальная систолическая скорость (V_{max}) оказалась ниже, а смешанного и гиперпластического типа — выше, чем в группе сравнения ($P > 0,05$). Средняя усредненная по времени скорость (V_{mean}) эндометрита как гипо-, так и гиперпластического типа оказалась ниже, чем у здоровых, в то время как смешанного типа — выше ($P > 0,05$). Уголнезависимые индексы (PI

и RI) среди больных и здоровых имели монотонные значения и достоверно не отличались ($P > 0,05$), за исключением RI гипопластического типа, который оказался выше как с группой сравнения, так и с другими морфотипами (табл. 1).

Диаметр маточных артерий в основной группе колебался от 1,7 до 3,0 мм без достоверной разницы в зависимости от типа эндометрита и не отличаясь от группы сравнения ($P > 0,05$). Средние значения составили 2,3—2,4 мм.

Индекс артериальной перфузии в группе здоровых женщин в среднем составил 1,2% (0,8—1,7; 0,8—2,0). Среди больных эндометритом гипопластического типа ИАП имел достоверно меньшие значения по сравнению с группой контроля, 0,8% (0,5—1,3; 0,4—1,5), а также с другими типами воспаления слизистой полости матки ($P < 0,05$). Показатели ИАП при других типах не отличались от здоровых пациенток, составив в среднем среди больных со смешанным типом эндометрита 1,1% (0,6—1,5; 0,4—1,9) и с гиперпластическим типом — 1,2% (0,5—2,0; 0,5—2,1). Таким образом, артериальное кровоснабжение матки при смешанной и гиперпластической форме эндометрита не изменено.

Таблица 1 / Table 1

Скоростные показатели (V_{max} , V_{mean}) и уголнезависимые индексы (PI, RI) маточных артерий у больных эндометритом в зависимости от типа заболевания / Velocity rates (V_{max} , V_{mean}) and angle-independent indices (PI, RI) of the uterine arteries in patients with endometritis, depending on the type of disease

Группа / Group	Тип эндометрита / Type of endometritis	<i>n</i>	V_{max} см/с V_{max} sm/s	V_{mean} см/с V_{mean} sm/s	PI	RI
Основная / Basic	гипопластический / hypoplastic	21	30,6	4,4	2,28	0,93**^
			28,4—42,5	3,0—8,6	1,36—4,79	0,84—1,0
			27,6—43,3	2,7—8,8	1,34—4,89	0,82—1,0
смешанный / mixed	121	37,7	6,7	2,17	0,86	
		26,0—43,3	4,0—8,6	1,28—3,96	0,79—1,0	
		20,8—43,5	2,4—10,5	1,14—5,87	0,74—1,0	
гиперпластический / hyperplastic	20	34,5	5,1	2,59	0,86	
		22,3—44,9	2,8—9,4	1,40—4,04	0,74—0,95	
		22,0—45,0	2,6—9,9	1,11—4,09	0,73—0,95	
Сравнения / Norm		96	33,5	5,9	2,51	0,87
			23,0—43,5	3,3—9,7	1,71—4,20	0,77—0,97
			21,8—44,5	3,3—10,6	1,61—4,48	0,71—0,98

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5—95-го перцентилей (вторая строка ячейки) и минимального — максимального значения (третья строка ячейки); * — достоверные отличия с группой сравнения при $P < 0,05$; ^ — достоверные отличия между типами эндометрита при $P < 0,05$.

Note: quantitative parameters are presented as a median (first row of a cell), 5—95th percentiles (second row of a cell) and minimum — maximum value (the third row of a cell). * — significant differences with the comparison group at $P < 0.05$; ^ — significant differences between types of endometritis at $P < 0.05$

Васкуляризационный индекс матки (VI матки), эндометрия (VI эндометрия) и потоковый индекс матки (FI матки), эндометрия (FI эндометрия) у больных эндометритом в зависимости от типа заболевания / Vascularization index of the uterus (VI uter), endometrium (VI endom) and flow index of the uterus (FI uter), endometrium (FI endom) in patients with endometritis, depending on the type of disease

Группа / Group	Тип эндометрита / Type of endometritis	n	VI матки / VI uter	VI эндом / VI endom	FI матки / FI uter	FI эндом / FI endom
Основная / Basic	гипопластический / hypoplastic	21	4,5** 2,1—8,4 1,9—10,4	0,8 0—2,6 0—3,3	18,5 11,2—29,9 9,5—32,7	3,4^ 0—6,2 0—7,5
	смешанный / mixed	121	11,1* 2,0—30,9 1,2—39,4	3,2** 0—11,6 0—17,0	23,1 13,0—35,3 8,2—42,3	6,7 3,0—16,0 0—29,6
	гиперпластический / hyperplastic	20	10,4* 5,4—21,5 5,3—28,2	5,3** 1,8—11,3 1,3—12,4	22,1 10,6—32,0 9,5—33,9	7,2 3,7—11,6 2,5—12,2
Сравнения / Norm		96	6,7 2,9—9,8 2,7—11,6	0,4 0—3,5 0—4,8	19,6 13,5—24,6 12,2—27,3	5,7 2,2—8,4 0—9,3

Примечание: представление количественных параметров как в табл. 1. * — достоверные отличия с группой сравнения при $P < 0,05$; ^ — достоверные отличия между типами эндометрита при $P < 0,05$.

Note: the representation of quantitative parameters as in tab. 1. * — significant differences with the comparison group at $P < 0.05$; ^ — significant differences between types of endometritis at $P < 0.05$.

Среди женщин, страдающих эндометритом смешанного и гиперпластического типа, показатели васкуляризационного индекса (VI) матки были достоверно выше, чем в группе сравнения (11,1% и 10,4% соответственно), но у женщин с гипопластическим типом — ниже, что составило в среднем 4,5% ($P < 0,05$). Эндометрий при воспалительном процессе в нем также был гораздо васкулярнее при смешанном и гиперпластическом типе (3,2% и 5,3%), чем в группе контроля ($P < 0,05$), в то время как у больных гипопластического типа имел практически те же значения, что в группе сравнения (0,8% и 0,4% соответственно).

Потоковый индекс (FI) матки и эндометрия, или интенсивности кровотока, является одной из характеристик скорости кровотока в исследуемом объекте. В матке FI среди больных достоверно не отличался ($P > 0,05$) от показателей группы сравнения, но средние значения при гипопластической форме оказались ниже (18,5), а при смешанном и гиперпластическом типе — выше (23,1 и 22,1 соответственно), чем у здоровых женщин. В эндометрии наблюдалось такое же соотношение, т.е. при гипопластическом типе среднее значение составило 3,4, при смешанном — 6,7 и при гиперпластическом — 7,2. Показатели VI и FI представлены в табл. 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Нарушению кровоснабжения матки и эндометрия, особенно среди пациенток, страдающих бесплодием, в последние годы уделяется все больше внимания [1, 12—14]. Авторы отмечают повышение резистентности как в маточных артериях, так и артериях матки, в том числе эндометрии, но в проведенном нами исследовании такого результата не получено. Несмотря на то, что часть больных имели RI 1,0 в маточных артериях, достоверного повышения нет, за исключением больных с гипопластическим морфотипом, у которых RI в среднем составил 0,93 с колебаниями от 0,82 до 1,0. Интересные цифры опубликованы в работе Л.И. Мальцевой и соавт., которые получили RI в маточных артериях $1,09 \pm 0,02$ при эндометрите и $0,7 \pm 0,05$ у здоровых женщин [13]. В статье Г.И. Колпинского и Т.А. Камаевой в контрольной группе RI маточной артерии составляет $0,55 \pm 0,6$, а в спиральной — $0,88 \pm 0,2$, и такое соотношение противоречит законам физиологии [14].

Артериальное кровоснабжение матки при гиперпластическом и смешанном морфотипе эндометрита имело те же показатели, как у здоровых женщин, о чем свидетельствует ИАП. Достоверное снижение артериального кровоснабжения

отмечалось только при гипопластическом типе: 0,8% по сравнению с 1,2% ($P < 0,05$). Но если оценивать васкуляризацию матки, то она оказалась достоверно выше также при гиперпластическом (VI 10,4%) и смешанном (VI 11,1%) типе и сниженной — при гипопластическом типе (VI 4,5%) ($P < 0,05$). На гиповаскуляризацию матки, оцененную субъективно, при гипопластическом морфотипе обратил внимание Ю.А. Петров [1, 5]. О.Ф. Серова и соавт., исследуя пациенток с тонким эндометрием, получили результат VI и FI, значительно ниже, чем у здоровых женщин [15]. Васкуляризация эндометрия при гиперпластическом (VI 5,3%) и смешанном (VI 3,2%) морфотипах оказалась достоверно выше, чем в группе контроля (VI 0,4%), а при гипопластическом (VI 0,8%) — почти такой же, как у здоровых женщин (рис. 1).

Снижение VI как матки, так и эндометрия при гипопластической форме отмечены в работах Ю.П. Титченко и соавт. [28]. Однако в этой статье отмечаются очень низкие показатели VI матки как среди пациенток с гипопластической формой эндометрита ($1,01 \pm 0,1\%$), так

и здоровых женщин ($1,97 \pm 0,1\%$), и высокие значения VI эндометрия ($1,85 \pm 0,09\%$) в группе контроля, в то время как среди больных показатели в эндометрии ($0,63 \pm 0,05$) были сопоставимы с полученными в нашем исследовании.

Проявления метроэндометрита отмечены при всех морфотипах, но расширение аркуатного сплетения при гипопластическом типе отмечалось в 9,5%, а при гиперпластическом — в 25,0%. Возможно, длительно текущий воспалительный процесс, приводящий к дистрофически-атрофическому повреждению базального слоя, а также железистых клеток слизистой, что характерно для гипопластического типа эндометрита, имеет также стадийность проявлений метрита: первой реагирует венозная система в виде дилатации, а впоследствии возникают изменения миометрия по типу замещения мышечной ткани на соединительную. Сопоставляя данные ИАП и VI, можно сделать вывод, что гиперваскуляризация смешанного и гипертрофического морфотипов связана с нарушением венозного оттока, а гиповаскуляризация — преимущественно со склерозом артериального русла.

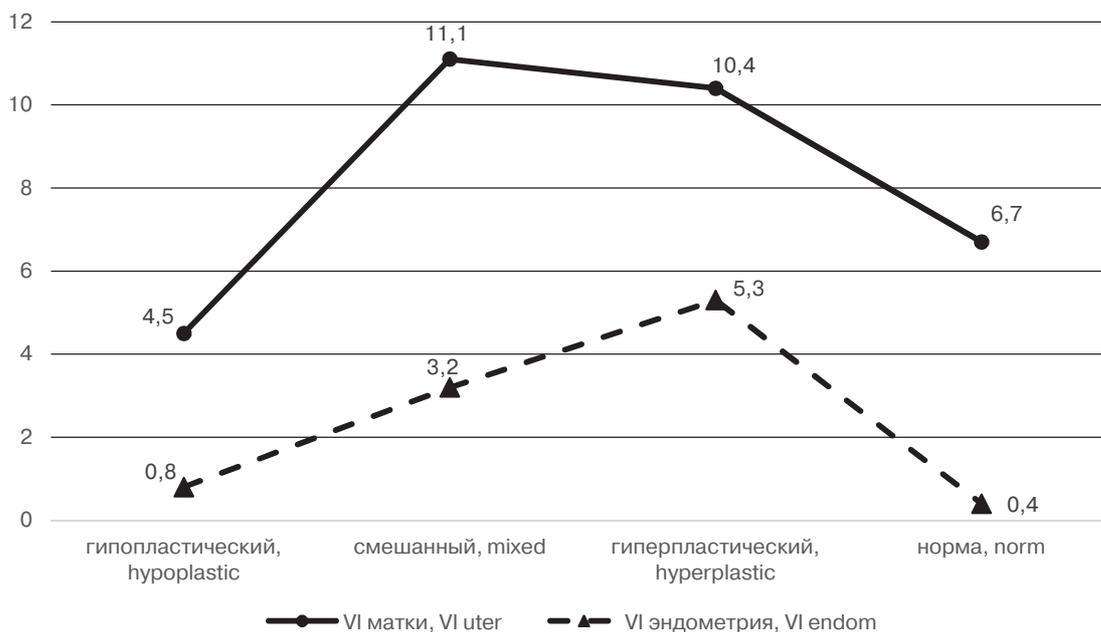


Рис. 1. Соотношение васкуляризационного индекса матки (VI матки, %) и эндометрия (VI эндометрия, %) у больных различных морфотипов эндометрита по сравнению с контрольной группой

Figure 1. The ratio of vascular index of the uterus (VI uter, %) and endometrium (VI endom, %) in patients with different endometritis morphotypes compared to the control group

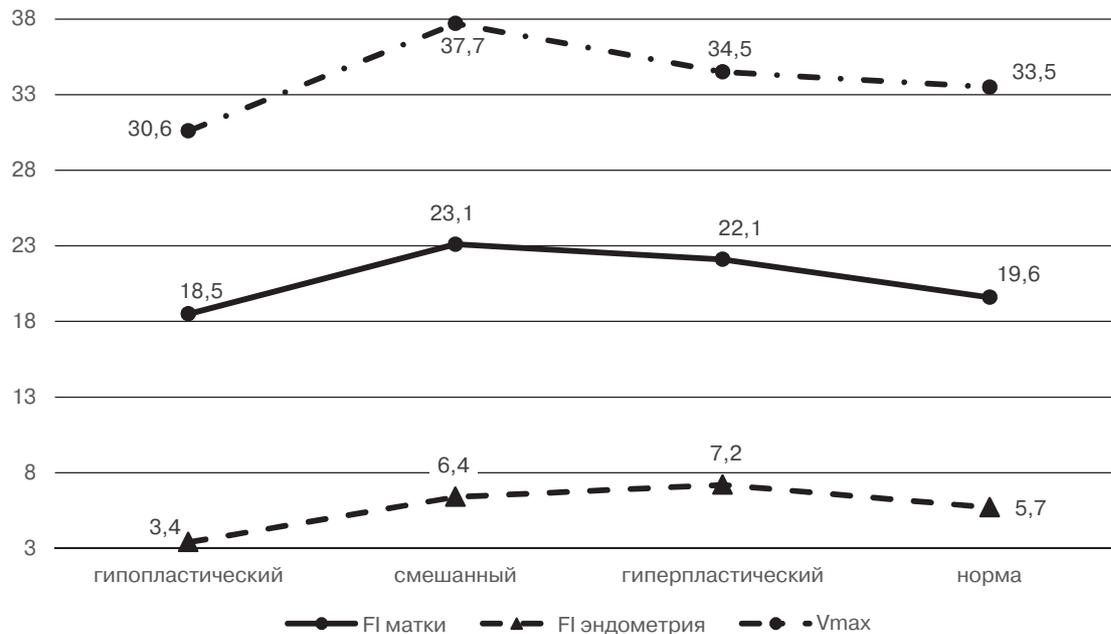


Рис. 2. Соотношение потокового индекса матки (FI матки), эндометрия (FI эндометрия) и максимальной систолической скорости маточных артерий (V_{\max} , см/с) у больных различных морфотипов эндометрита по сравнению с контрольной группой

Figure 2. Correlation of uterine flow index (FI uter), endometrium (FI endom) and maximum systolic velocity of the uterine arteries (V_{\max} , sm/s) in patients with different endometritis morphotypes compared to the control group

На основании проведенного исследования выявлена закономерность изменения FI различных морфотипов как показателя, зависящего от скорости кровотока в заданном трехмерном объеме. При сопоставлении FI матки и эндометрия, а также V_{\max} маточных артерий минимальные значения отмечены при гипопластическом типе, максимальные — при смешанном типе по всем сопоставляемым показателям (рис. 2).

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Для гипопластического морфотипа эндометрита характерны снижение ИАП, гиповаскуляризация матки, повышение RI маточных артерий.

2. Для смешанного и гиперпластического морфотипа эндометрита характерны гиперваскуляризация матки и эндометрия в совокупности с нормативными параметрами кровотока в маточных артериях и артериальной перфузией матки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петров Ю.А. Хронический эндометрит в репродуктивном возрасте: этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2012. 289 с.
2. Долгушина В.Ф., Надвикова Т.В., Трошина Н.А., Летягина Н.П. Клиническая характеристика хронического эндометрита // Уральский медицинский журнал. 2014. № 1 (115). С. 56—59.
3. Шанин В.Ю. Воспаление. Клиническая патофизиология / Шевченко Ю.Л., редактор. СПб.: Специальная литература, 1998. С. 170—197.
4. Kitaya K., Yasuo T. Immunohistochemical and clinicopathological characterization of chronic endometritis // Am J Reprod Immunol. 2011. V. 66. № 5. P. 410—415. doi.org/10.1111/j.1600-0897.2011.01051.x.
5. Петров Ю.А. Эффективность сонографической диагностики хронического эндометрита // Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2011. № 5. С. 248—252.
6. Озерская И.А., Семилетова А.А., Казарян Г.Г. Ультразвуковая диагностика эндометрита (В-режим) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2017. № 6. С. 36—52.
7. Munro M.G., Critchley H.O., Broder M.S., Fraser I.S. FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO

- classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age // *Int J Gynaecol Obstet*. 2011. V. 113. № 1. P. 3—13. doi: 10.1016/j.ijgo.2010.11.011.
8. *Татильская Н.И., Карпеев С.А., Кузнецова И.В.* Хронический эндометрит — субклиническое воспалительное заболевание органов малого таза // *Гинекология*. 2014. № 1. С. 104—109.
 9. *Колмык В.А., Насыров Р.А., Кутушева Г.Ф.* Клинико-иммуногистохимические аспекты восстановления репродуктивной функции женщин с хроническим эндометритом // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2014. Т. 63. Вып. 4. С. 34—38.
 10. *Bouet P.E., El Hachem H., Monceau E., Gariépy G., Kadoch I.J., Sylvestre C.* Chronic endometritis in women with recurrent pregnancy loss and recurrent implantation failure: prevalence and role of office hysteroscopy and immunohistochemistry in diagnosis // *Fertil. Steril*. 2016. V. 105. № 1. P. 106—110. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.025.
 11. *Арутюнян Н.А., Зуев В.М., Ищенко А.И., Брюнин Д.В., Хохлова И.Д., Джигладзе Т.А.* Оценка эффективности иммуногистохимических методов в диагностике состояния эндометрия у женщин с маточной формой бесплодия // *Клиническая медицина*. 2017. Т. 9. № 1. С. 103—108.
 12. *Титченко Ю.П., Зароченцева Н.В., Аршакян А.К., Меньшикова Н.С.* Применение ультразвуковых методов исследования в оценке состояния эндометрия у пациенток с хроническим эндометритом и невынашиванием беременности // *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2014. № 1. С. 55—60.
 13. *Мальцева Л.И., Смолина Г.Р., Юнатов Е.Ю.* Хронический эндометрит и тазовая боль // *Акушерство. Гинекология. Репродукция*. 2012. Т. 6. № 3. С. 23—27.
 14. *Колтинский Г.И., Камаева Т.А.* Роль ультразвукового исследования органов малого таза при патологии эндометрия при подготовке к процедуре ЭКО // *Успехи современной науки*. 2016. Т. 5. № 12. С. 134—139.
 15. *Серова О.Ф., Седая Л.В., Шутикова Н.В., Соваев Н.И., Елисеев Э.Н.* Морфофункциональное состояние тонкого эндометрия и возможности его коррекции // *Акушерство. Гинекология. Репродукция*. 2012. Т. 6. № 3. С. 23—27.



© Озерская И.А., Казарян Г.Г., 2019
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Поступила 01.02.2019
Принята 29.04.2019

DOI: 10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155

ENDOMETRITIS ULTRASOUND DIAGNOSIS: FEATURES OF BLOOD SUPPLY OF DIFFERENT MORPHOLOGICAL TYPES

I.A. Ozerskaya¹, G.G. Kazaryan²

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

²LLC Scientific and Practical Center for Minimally Invasive Surgery and Gynecology, Moscow, Russia

Abstract

Aim. Despite significant advances in modern gynecology, endometritis is often unrecognized, being the main reason leading to persistent infertility or repeated pregnancy loss. There are 3 morphological types of chronic endometritis: hyperplastic, hypoplastic and mixed. The aim of the study was to develop ultrasound signs and hemodynamic features of various morphological types of chronic endometritis.

Materials and Methods. A retrospective analysis of 162 patients of reproductive age (22—50 years old) diagnosed with endometritis was carried out. The comparison group consisted of 96 women 17—42 years old without gynecological pathology ($P > 0.05$). The study was conducted in the proliferative phase of the cycle up to 10 days. The hemodynamics of the uterus and endometrium was evaluated on the basis of Doppler blood flow parameters in the uterine arteries, the calculation of arterial perfusion index (API), vascularization index (VI) and flow index (FI) of the uterus and endometrium obtained by 3D Doppler.

Results. Depending on the morphotype of endometritis, hemodynamic features were evaluated. It was revealed that in the hypoplastic type, to which patients are related with the ratio of the endometrial volume to the volume of the uterus less

than 2.5%, there is a significant ($P < 0.05$) decrease API, as well as hypovascularization of the uterus. Hypervascularization of the uterus and endometrium was observed both with a mixed morphotype, when the ratio of the endometrial volume to the volume of the uterus was from 2.5 to 9.0%, and in the case of a hyperplastic morphotype, when the volume of the endometrium to the volume of the uterus exceeded 9.0%. AIP was no different from healthy women.

Conclusions. Diagnosis of impaired blood supply to the uterus will allow reasonable treatment and restore the reproductive function of women.

Key words: ultrasound, morphotype of endometritis, vascularization, VI, FI, API

Correspondence Author: I.A. Ozerskaya — M.D., Ph.D., Professor, Ultrasound Diagnostics and Surgery Division, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow. 6 Miklukho-Maklaya Str., 117198, Moscow, Russia.

E-mail: ozerskaya_usd@mail.ru

ORCID 0000-0001-8929-6001

REFERENCES

- Petrov Yu.A. *Chronicheskiy endometrit v reproductivnom vozraste: etiologiya, patogenez, diagnostika, lechenie i profilaktika*. [Dissertation]. Moscow. 2012. 268 p. (In Russ).
- Dolgušina V.F., Nadvikova T.V., Troshina N.A., Letyagina N.P. Clinical characteristics of chronic endometritis. *Uralskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014. V. 1. № 115. P. 56—9. (In Russ).
- Shanin V.Yu. *Inflammation. Clinical pathophysiology*. Shevchenko Yu.L., editor. Saint Petersburg: Special Literature; 1998. P. 170—97. (In Russ).
- Kitaya K., Yasuo T. Immunohistochemical and clinicopathological characterization of chronic endometritis. *Am. J. Reprod. Immunol.* 2011. V. 66. № 5. 410—15. doi.org/10.1111/j.1600-0897.2011.01051.x.
- Petrov Yu.A. Efficiency of sonographic diagnosis of chronic endometritis. *Vestnik RUDN, ser. Meditsina*. 2011. No. 5. P. 248—52. (In Russ).
- Ozerskaya I.A., Semiletova A.A., Kazaryan G.G. Ultrasound diagnosis of endometritis (B-mode). *Ultrasonic & functional diagnostics*. 2017. V. 6. P. 36—52. (In Russ).
- Munro M.G., Critchley H.O., Broder M.S., Fraser I.S. FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age. *Int J Gynaecol Obstet*. 2011. V. 113. № 1. P. 3—13. doi: 10.1016/j.ijgo.2010.11.011.
- Tapilskaya N.I., Karpeev S.A., Kuznetsova I.V. Chronic endometritis — subclinical inflammatory disease of the pelvic organs. *Gynecology*. 2014. V. 1. P. 104—9. (In Russ). doi: 10.26442/2079-5831_16.1.100-105.
- Kolmyk V.A., Nasyrov R.A., Kutusheva G.F. Clinical and immunohistochemical aspects of the restoration of the reproductive function of women with chronic endometritis. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2014. V. 63. № 4. P. 34—8. (In Russ). doi.org/10.17816/JOWD63434-38.
- Bouet P.E., El Hachem H., Monceau E., Gariépy G., Kadoch I.J., Sylvestre C. Chronic endometritis in women with recurrent pregnancy loss and recurrent implantation failure: prevalence and role of office hysteroscopy and immunohistochemistry in diagnosis. *Fertil. Steril.* 2016. V. 105. № 1. P. 106—10. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.025.
- Arutyunyan N.A., Zuev V.M., Ishchenko A.I., Bryunin D.V., Khokhlova I.D., Dzhibladze T.A. Evaluating the effectiveness of immunohistochemical methods in diagnosing the state of the endometrium in women with uterine form of infertility. *Clinical Medicine*. 2017. V. 9. № 1. P. 103—8. (In Russ). doi.org/10.17691/stm2017.9.1.13.
- Titchenko Yu.P., Zarochentseva N.V., Arshakyan A.K., Menshikova N.S. The use of ultrasound research methods in assessing the state of the endometrium in patients with chronic endometritis and miscarriage. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa*. 2014. V. 1. P. 55—60. (In Russ). doi.org/10.17116/rosakush201717529-34.
- Maltseva L.I., Smolina G.R., Yupatov E.Yu. Chronic endometritis and pelvic pain. *Akusherstvo Ginekologiya Reproduktsiya*. 2012. V. 6. № 3. P. 23—7. (In Russ).
- Kolpinsky G.I., Kamaeva T.A. The role of ultrasound of the pelvic organs in endometrial pathology in preparation for IVF procedure. *Uspekhi sovremennoy nauki*. 2016. V. 5. № 12. P. 134—9. (In Russ).
- Serova O.F., Sedaya L.V., Shutikova N.V., Sovaev N.I., Eliseev E.N. Morphofunctional state of the thin endometrium and the possibility of its correction. *Akusherstvo Ginekologiya Reproduktsiya*. 2012. V. 6. № 3. P. 23—7. (In Russ).



© I.A. Ozerskaya, G.G. Kazaryan, 2019
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Received 01.02.2019
Accepted 29.04.2018