



Изменения гемодинамики матки, поражённой миомой, у женщин репродуктивного и перименопаузального возраста

Озерская И.А.¹, Девицкий А.А.²

¹ Факультет повышения квалификации медицинских работников ГБОУ ВПО "Российский университет Дружбы народов", Москва, Россия

² Университетская клиническая больница № 2 ГБОУ ВПО "Первый Московский государственный университет им. И.М. Сеченова" Министерства здравоохранения России, Москва, Россия

Hemodynamic Changes in the Myomas Uterus in Women of Reproductive and Premenopausal Period

Ozerskaya I.A.¹, Devitsky A.A.²

¹ Faculty training medical workers of Russian University of Peoples Friendship, Moscow, Russia

² University Clinical Hospital № 2, I.M. Sechenov First Moscow State University, Moscow, Russia

Цель: оценить комплексное обследование гемодинамики матки в зависимости от возраста и объёма матки, поражённой миомой.

Материал и методы. Обследованы 71 больная с миомой матки репродуктивного или перименопаузального возраста и 73 здоровые женщины. Проведено исследование, включающее скоростные показатели, индексов периферического сопротивления, а также индекса васкуляризации (VI), потокового индекса (FI) и васкуляризационно-потокового индекса (VFI).

Результаты. Выявлено достоверное ($p < 0,05$) повышение максимальной и конечно-диастолической скорости и снижение индексов периферического сопротивления маточных артерий в обе фазы менструального цикла у женщин старше 35 лет, страдающих миомой матки, по сравнению с контрольной группой. По мере увеличения объёма матки, поражённой миомой, достоверно ($p < 0,05$) повышались скоростные показатели и снижались индексы периферического сопротивления в маточных артериях. Увеличение объёма миоматозной матки приводит к снижению VI и VFI, в то время как FI имеет стабильные значения.

Выводы. Для принятия решения о тактике ведения больных с миомой матки следует учитывать изменения гемодинамики матки.

Ключевые слова: миома матки, ультразвуковое исследование, доплерометрия, VI, FI, VFI.

Objective. To evaluate a comprehensive examination of uterine hemodynamics depending on the age and volume of the myomas uterus.

Materials and Methods. We examined 71 patients with uterine myoma reproductive or premenopausal period and 73 healthy women. The study, including speed performance, peripheral resistance index, and vascularization index (VI), flow index (FI) and vascularization-flow index (VFI).

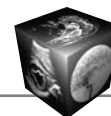
Results. There was a significant ($p < 0.05$) increase in the maximum and end-diastolic velocity and decrease in peripheral resistance indexes of uterine arteries in both phases of the menstrual cycle in women older than 35 years, suffering from uterine myomas, compared with the control group. As the volume of the uterus significantly ($p < 0.05$) rose speed performance, and decreased peripheral resis-

Для корреспонденции: Озерская Ирина Аркадиевна – 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 21, корп. 3, факультет повышения квалификации медицинских работников ГБОУ ВПО "Российский университет Дружбы народов". Тел. +7-916-705-44-76. E-mail: ozerskaya_usd@mail.ru

Озерская Ирина Аркадиевна – доктор мед. наук, профессор кафедры ультразвуковой диагностики и хирургии факультета повышения квалификации Российского университета Дружбы народов; Девицкий Александр Александрович – заведующий отделением ультразвуковой диагностики Университетской клинической больницы №2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ.

Contact: Ozerskaya Irina – 117198 Moscow, Mikluho-Maclay str. , 21 (3), Faculty training medical workers of Russian University of Peoples Friendship. Phone: +7-916-705-44-76. E-mail: ozerskaya_usd@mail.ru

Ozerskaya Irina Arkadievna – doct. of med. sci., professor of Chair of Ultrasound Diagnosis and surgery of Faculty training medical workers of Russian Peoples Friendship University; Devitsky Alexandr Aleksandrovich – Head of Department of Diagnostic Ultrasound, University Clinical Hospital N 2 of the I.M. Sechenov First Moscow State University.



tance indices in uterine arteries. The increase in uterine myoma reduces the VI and VFI, whereas the FI has a stable value.

Conclusion. To decide on the tactics of patients with myomas hemodynamic changes should take into account the uterus.

Key words: uterine myomas, fibroid, ultrasound, Doppler, VI, FI, VFI.

Введение

В настоящее время считается общепризнанным, что ультразвуковая диагностика является ведущим инструментальным методом выявления миомы матки [1]. Эхографические и доплерографические признаки миомы подробно освещены в отечественной и зарубежной литературе [2–10]. Однако состоянию гемодинамики матки, а не конкретно узлов, не уделено должного внимания. Так, остается открытым вопрос влияния физиологических изменений, связанных с фазой менструального цикла, и общий объем матки, пораженной миомой, на гемодинамические показатели маточных артерий. В нашей стране отсутствуют исследования, посвященные новому методу оценки васкуляризации миоматозной матки на основании васкуляризационного индекса (VI), потокового индекса (FI) и васкуляризационно-потокового индекса (VFI), получаемых при 3D-реконструкции. Таким образом, целью исследования являлась комплексная оценка гемодинамики матки, пораженной миомой.

Материал и методы

Обследована 71 больная с миомой матки репродуктивного и перименопаузального периодов, средний возраст которых составил $42,2 \pm 7,7$ года (от 23 до 56 лет). Среди них пациенток до 35 лет было 13 (средний возраст $28,7 \pm 3,0$ года), от 35 до

45 лет – 28 ($41,1 \pm 2,6$ года), старше 45 лет – 32 ($48,7 \pm 2,6$ года). Контрольная группа состояла из 73 женщин, средний возраст $39 \pm 6,8$ года (от 26 до 54 лет), у которых отсутствовала гинекологическая патология. Распределение по аналогичным возрастным группам было следующим: младше 35 лет – 23 женщины ($31,1 \pm 2,1$ года), 35–45 лет – 32 ($39,4 \pm 2,7$ года), старше 45 лет – 18 ($48,3 \pm 2,7$ года). Распределение пациенток по возрастам и фазам менструального цикла представлено в табл. 1 и 2.

Бессимптомная миома отмечалась у 24 (33,8%) женщин. Нарушения менструального цикла и (или) болевой синдром наблюдались у 47 (66,2%) больных. Среди них на гиперменструальный синдром (гиперполипройоменорею изолированно или в различных сочетаниях) жаловалось 28 (59,6%) пациенток, нерегулярные менструации – 18 (38,3%), вторичную дисменорею – 9 (19,1%). Гипоменструальный синдром отмечали 7 (14,9%) женщин и хронические тазовые боли, не связанные с менструальным циклом, – 16 (34,0%). Выскабливания полости матки по поводу маточного кровотечения и (или) гиперпластического процесса эндометрия перенесли 11 (23,4%) больных.

УЗИ проводили на приборах Voluson 730 Expert и Voluson E8 Expert (GE, Австрия), а также IU22 (Philips, Нидерланды) мультисекторными датчиками трансабдоминальным и трансвагинальным доступом по общепринятой методике.

Исследование кровотока в матке начинали с поиска обеих маточных артерий латеральнее боковых поверхностей матки от уровня перешейки до области трубных углов [11]. Изображение маточных артерий в триплексном режиме получали таким образом, чтобы линия доплеровского луча

Таблица 1. Распределение пациенток по возрасту и фазам менструального цикла

Фаза цикла	Миома матки		Группа контроля	
	n	возраст ($M \pm \sigma$)	n	возраст ($M \pm \sigma$)
Ранняя пролиферативная (4–9-й день)	28	$40,4 \pm 8,2$	22	$41,1 \pm 8,0$
Поздняя пролиферативная (10–13-й день)	16	$43,2 \pm 5,5$	16	$39,9 \pm 5,6$
Секреторная	27	$43,4 \pm 7,9$	35	$39,1 \pm 6,8$

Примечание. Достоверность различий возраста между группами больных и контроля, а также между фазами цикла $>0,05$.

Таблица 2. Распределение пациенток по возрастным группам

Возраст, годы	Миома матки		Группа контроля	
	n	возраст ($M \pm \sigma$)	n	возраст ($M \pm \sigma$)
До 35	13	$28,7 \pm 3,0$	23	$31,1 \pm 2,1$
35–45	28	$41,1 \pm 2,6$	32	$39,4 \pm 2,7$
>45	32	$48,7 \pm 2,6$	18	$48,3 \pm 2,7$

Примечание. Достоверность различий между возрастными группами больных и контроля $>0,05$.

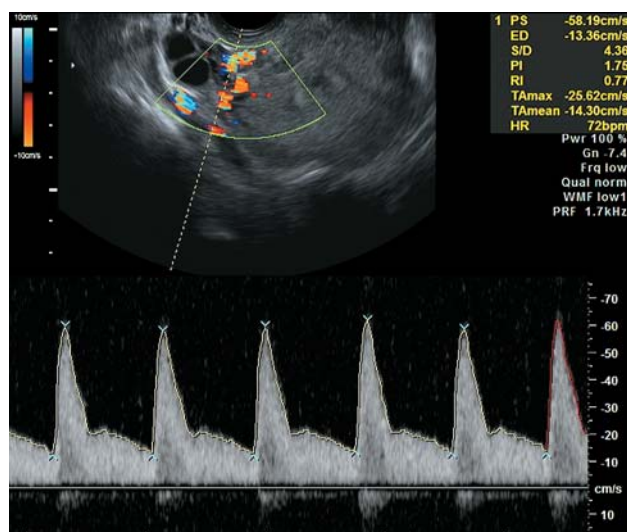


Рис. 1. Дуплексное сканирование матки. Линия доплеровского луча проходит вдоль оси сосуда, угол инсонации 0°.

проходила вдоль оси сосуда, под наименее возможным углом к нему. В тех случаях, когда не удавалось получить угол менее 60°, использовали коррекцию с помощью соответствующей опции ультразвукового прибора (рис. 1, 2).

С помощью спектральной доплерографии в каждой из маточных артерий автоматически получали максимальную ($V_{\max}$) и минимальную (конечно-диастолическую) ($V_{\min}$) скорость кровотока. Эти показатели использовались для вычисления пульсационного индекса (PI) и индекса резистентности (RI), которые являются показателями периферического сосудистого сопротивления и не зависят от угла инсонации.

Для корректного получения сосудистого рисунка матки с применением как цветового, так и энергетического картирования сканировали на минимальной глубине, при необходимости используя функцию ZOOM, цветовое окно устанавливали на всё тело матки от дна до области внутреннего зева. Шкалу диапазона скорости (частота повторения импульса) устанавливали от 3 ± 10 см/с или $0,3 \pm 0,9$ кГц и максимальным усилением цветового режима. В используемых приборах фильтры, частота кадровая развертки плотности линий автоматически меняются в зависимости от выбранной глубины сканирования и шкалы диапазона скорости.

После проведения цветового картирования и спектральной доплерографии в 2D-режиме переходили к 3D-реконструкции матки с использованием функции энергетического картирования. Для 3D-сканирования получали 2D-эхограмму с заданным на ней окном объемной реконструкции. На-

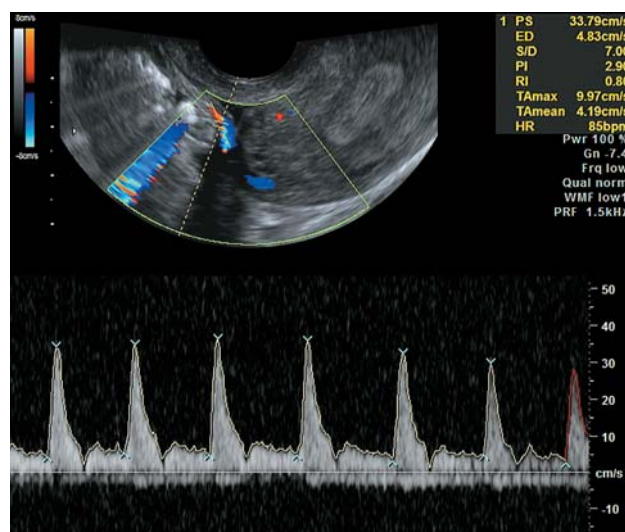


Рис. 2. Дуплексное сканирование матки. Использование коррекции угла с помощью соответствующей опции ультразвукового прибора, угол инсонации 45°.

чальная 2D-эхограмма соответствовала центральной плоскости сканируемого объема, а само сканирование разворачивалось от одной его границы до другой. Угол захвата объема соответствовал 120° с шагом последующего обведения контура 15°. С помощью прикладной программы VOCAL™ (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis) в ручном режиме производили обводку контура матки, включая миоматозные узлы. В результате этой манипуляции автоматически рассчитывался объем матки, после чего при построении гистограмм определялся VI, FI и VFI (рис. 3, 4).

Полученные результаты обрабатывались стандартными статистическими методами. Все количественные данные, подчиняющиеся нормальному распределению, представлены в виде $M \pm$. В тех случаях, когда данные не подчинялись нормальному распределению, они представлены в виде медианы (med, или 50-й процентиль), а также 5-го и 95-го процентилей. Для выявления различий количественных признаков между группами использовался однофакторный дисперсионный анализ и двусторонний критерий Стьюдента. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

При обследовании группы контроля объем матки был в пределах 25,7–72,6 см³ со средним значением $44,2 \pm 13,9$ см³. Достоверных различий между фазами менструального цикла не получено ($p > 0,05$).

Толщина эндометрия в раннюю пролиферативную фазу составляла от 2 до 10 мм (в среднем $4,9 \pm 2,3$ мм), в позднюю пролиферативную фазу –

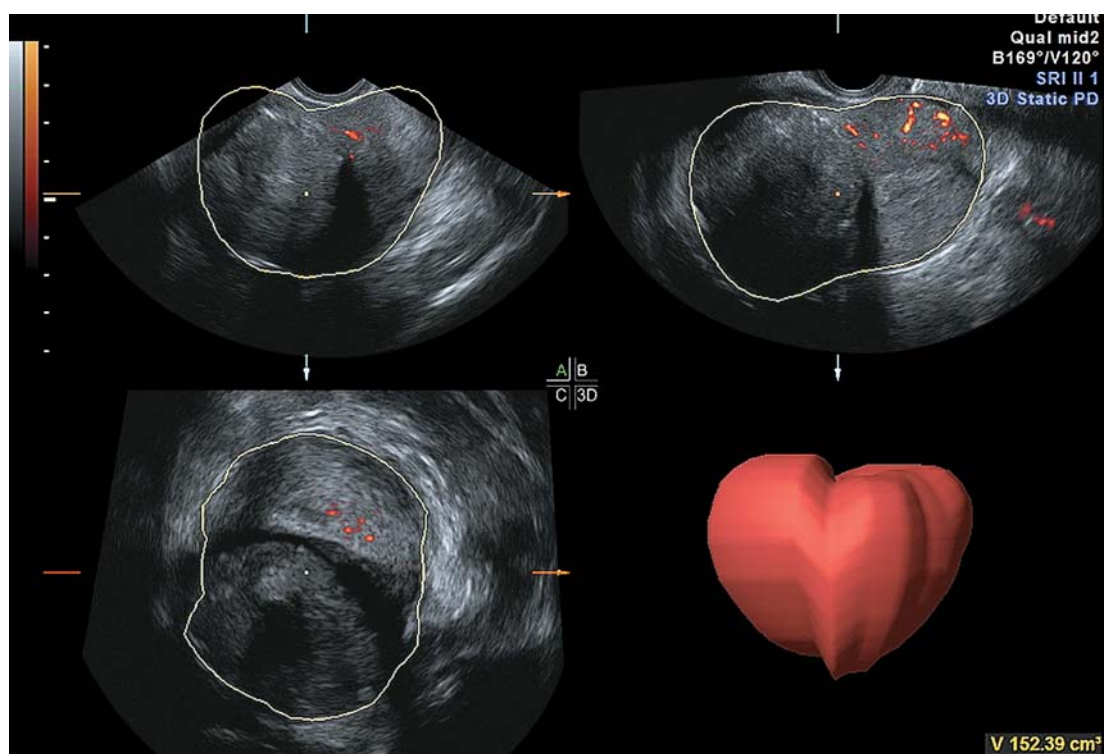
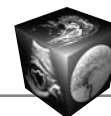


Рис. 3. 3D-реконструкция эхограммы матки. Ручная обводка матки, включая узлы, с помощью программы VOCAL™ с автоматическим расчетом объема (в правом нижнем углу эхограммы).

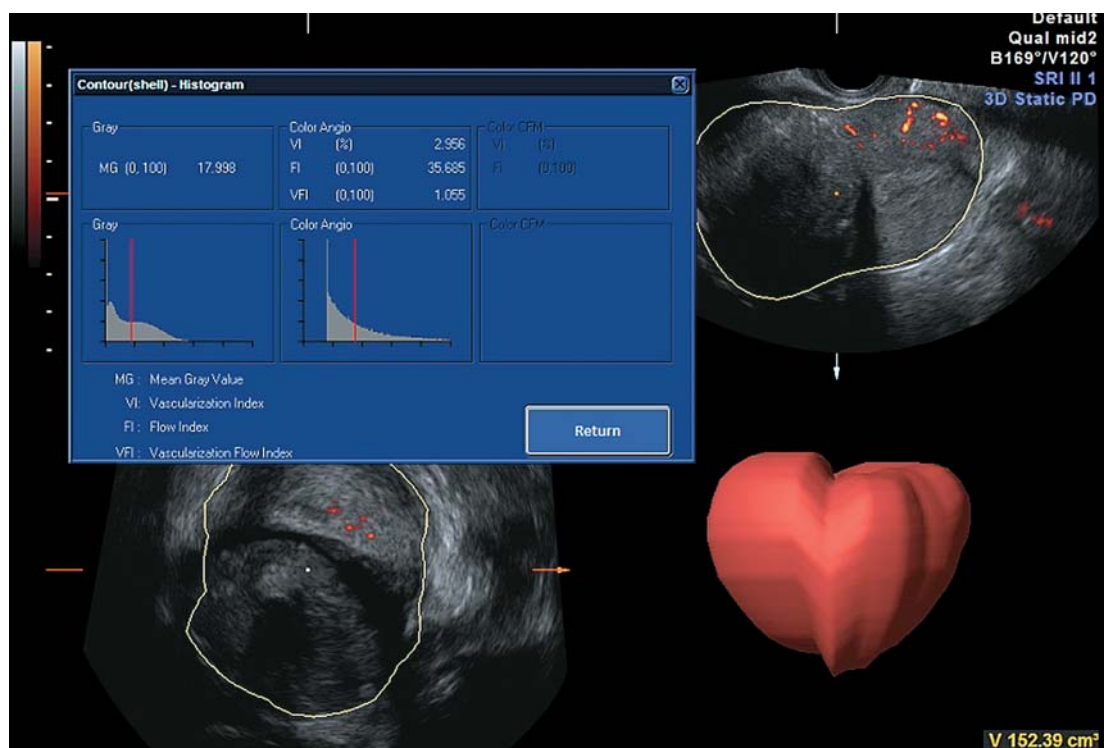


Рис. 4. Построение гистограмм для автоматического определения VI, FI и VFI.



Таблица 3. Показатели максимальной систолической ($V_{\max}$), конечно-диастолической ($V_{\min}$) скорости и углозависимых индексов (PI, IR) маточных артерий у пациенток контрольной группы

Фаза цикла	$V_{\max}$	$V_{\min}$	PI	IR
	med, 5-й и 95-й процентиля		$M \pm \sigma$	
Ранняя пролиферативная	29,6 (18,4–44,9)	3,7 (1,0–7,4)	$2,58 \pm 0,71$	$0,86 \pm 0,07$
Поздняя пролиферативная	33,2 (15,3–51,1)*	4,6 (0–7,8)*	$2,69 \pm 1,44^*$	$0,86 \pm 0,06^*$
Секреторная	32,4 (18,1–49,9)*	4,0 (0–8,2)*	$2,94 \pm 1,20^{**}$	$0,88 \pm 0,07^*$

Примечание. Достоверность различий показателей: * – между фазами цикла $>0,05$; ** – между ранней пролиферативной и секреторной фазой цикла $<0,05$.

Таблица 4. Показатели VI, FI и VFI матки у пациенток контрольной группы

Фаза цикла	Med, 5-й и 95-й процентиля		
	VI, %	FI	VFI
Ранняя пролиферативная	3,8 (1,0–8,0)	33,0 (27,9–36,0)	1,8 (0,3–4,3)
Поздняя пролиферативная	8,1 (1,8–22,7)**	33,2 (28,3–41,9)**	2,9 (0,6–7,8)**
Секреторная	6,1 (2,4–18,3)*	35,3 (29,7–40,0)*	2,3 (0,8–6,7)*

Примечание. Достоверность различий показателей: * – между фазами цикла $>0,05$; ** – между ранней пролиферативной и секреторной фазой цикла $<0,05$.

от 2 до 11 мм (в среднем $6,3 \pm 2,6$ мм), увеличиваясь в секреторную фазу от 7 до 15 мм (в среднем $10,1 \pm 2,3$ мм). Различия между фазами были достоверными ($p < 0,05$).

Объём яичников увеличивался от фолликулярной фазы цикла к лютеиновой. Так, правый яичник в I фазе был $6,2 \pm 2,7$ см³, во II фазе – $8,2 \pm 3,5$ см³, левый яичник – $5,2 \pm 1,9$ и $6,0 \pm 2,6$ см³ соответственно. Следует отметить, что доминантный фолликул диаметром более 15 мм отмечен у 13 (34,2%) женщин в фолликулярной фазе, а жёлтое тело в лютеиновую фазу наблюдалось у 8 (22,9%) пациенток контрольной группы.

При сравнении скоростных показателей и значений углозависимых индексов в правой и левой маточных артериях не выявлено достоверных отличий ($p > 0,05$). Повышение максимальной артериальной скорости наблюдалось от ранней к поздней пролиферативной фазе с последующим снижением в секреторной фазе. Так, среднее значение (med) $V_{\max}$ по фазам цикла составило 29,6, 33,2 и 32,4 см/с соответственно ($p > 0,05$). Ту же тенденцию наблюдали и с показателями конечно-диастолической скорости: 3,7, 4,6 и 4,0 см/с соответственно ($p > 0,05$).

Повышение PI носило поступательный характер. В ранней пролиферативной фазе значение PI составляло $2,58 \pm 0,71$, в поздней пролиферативной – $2,69 \pm 1,44$ и в секреторной – $2,94 \pm 1,20$. Достоверная разница ($p < 0,05$) наблюдалась между ранней пролиферативной и секреторной фазой. Во II фазу цикла отмечено недостоверное повышение IR ($0,88 \pm 0,07$), в то время как в I фазе IR был монотонным и составлял $0,86 \pm 0,07$ – $0,86 \pm 0,06$ (табл. 3).

Динамика изменений VI и VFI свидетельствует о повышении кровенаполнения матки от ранней к поздней пролиферативной фазе с дальнейшим снижением показателей в секреторной фазе. Так, средние значения VI до 10-го дня цикла составляли 3,8%, на 1–13-й день цикла – 8,1% ($p < 0,05$), а в секреторной фазе – 6,1 ($p > 0,05$). Средние показатели VFI – 1,8, 2,9 ($p < 0,05$) и 2,3 ($p > 0,05$) по фазам цикла соответственно. Существенных изменений FI в зависимости от фазы цикла не получено (табл. 4).

При анализе вышеприведенных показателей кровотока в маточных артериях у пациенток различных возрастных групп без гинекологической патологии выявлено, что $V_{\max}$ и $V_{\min}$ снижаются по мере увеличения возраста. Кроме того, отмечались опережающие темпы снижения конечно-диастолической скорости, чем максимальной систолической. Между наиболее молодыми женщинами (до 35 лет) и средней возрастной группой (35–45 лет) в обе фазы цикла наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) уменьшение показателей $V_{\min}$, чем между группами 35–45 лет и старше 45 лет ($p > 0,05$). Значение $V_{\max}$ достоверно снижалось только между средней и старшей возрастной группой ($p < 0,05$), в то время как между более молодыми пациентками изменения были недостоверными (табл. 5).

Индексы периферического сопротивления достоверно повышались только в I фазе цикла между возрастными группами до 35 и 35–45 лет. Среди женщин старше 45 лет и предыдущей возрастной группой, а также во II фазу цикла достоверных изменений обоих индексов не получено (табл. 6).

Диаметр маточных артерий уменьшался по мере увеличения возраста женщин. До 35-летнего

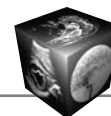


Таблица 5. Изменения показателей максимальной систолической ($V_{\max}$) и конечно-диастолической ($V_{\min}$) скорости маточных артерий у пациенток контрольной группы в зависимости от возраста

Возраст, годы	$V_{\max}$, med, 5-й и 95-й проценти		$V_{\min}$, med, 5-й и 95-й проценти	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	32,8 (20,4–47,4)	36,7 (27,8–49,9)	4,5 (1,2–7,0)	4,8 (2,8–8,3)
35–45	30,1 (17,3–51,1)*	33,6 (24,0–46,0)*	3,3 (0–6,2)**	3,5 (0–6,8)**
> 45	25,8 (15,3–38,9)**	28,9 (18,1–43,2)**	3,0 (0–5,4)*	3,2 (0–5,6)*

Примечание. Достоверность различий показателей: * – между возрастными группами >0,05; ** – между возрастными группами <0,05.

Таблица 6. Изменения показателей IR и PI маточных артерий у пациенток контрольной группы в зависимости от возраста

Возраст, годы	IR ($M \pm \sigma$)		PI ($M \pm \sigma$)	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	$0,86 \pm 0,06$	$0,84 \pm 0,05$	$2,54 \pm 0,73$	$2,48 \pm 0,54$
35–45	$0,90 \pm 0,06^{**}$	$0,85 \pm 0,06^{*}$	$3,11 \pm 0,89^{**}$	$2,47 \pm 0,59^{*}$
>45	$0,89 \pm 0,09^{*}$	$0,88 \pm 0,18^{*}$	$4,20 \pm 1,80^{*}$	$2,44 \pm 0,82^{*}$

Примечание. Достоверность различий показателей: * – между возрастными группами >0,05; ** – между возрастными группами <0,05.

Таблица 7. Изменения показателей VI, FI и VFI матки у пациенток контрольной группы в зависимости от возраста

Возраст, годы	Med, 5-й и 95-й проценти					
	VI, %		FI		VFI	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	6,4 (2,1–27,9)	11,1 (4,9–20,0)	33,4 (30,6–40,2)	35,2 (32,5–39,9)	2,7 (0,9–9,6)	4,0 (1,7–7,5)
35–45	3,0 (0–6,8)**	5,1 (1,3–8,3)**	32,0 (30,1–41,1)*	35,7 (27,2–40,0)*	2,3 (0,7–4,7)*	2,2 (1,0–5,9)*
> 45 лет	1,9 (0–6,2)*	3,2 (0,2–10,0)*	30,4 (28,4–34,8)*	32,0 (26,5–35,2)*	0,6 (0,2–1,0)**	1,9 (0,4–2,7)*

Примечание. Достоверность различий показателей: * – между возрастными группами >0,05; ** – между возрастными группами <0,05.

возраста диаметр составил $3,0 \pm 0,6$ мм, 35–45 лет – $2,9 \pm 0,5$ мм ($p > 0,05$), старше 45 лет – $2,3 \pm 0,5$ мм ($p < 0,05$). Достоверной разницы в зависимости от фазы менструального цикла и стороны расположения не получено.

Количественные показатели кровотока в матке достоверно снижались в обе фазы цикла между молодой и средней возрастной группой и составили: VI – 6,4 и 3,0% в I фазе; 11,1 и 5,1% – во II фазе ($p < 0,05$). Между средней и старшей возрастной группой достоверное снижение VFI наблюдалось только в I фазу: в среднем 2,3 и 0,6 соответственно (табл. 7).

Объём матки, поражённой миомой, варьировал в пределах от 32,0 до 949,0 см³. Женщин с объёмом матки от 32,0 до 75,0 см³ ($56,6 \pm 11,9$ см³) было 34; от 75 до 150 см³ ($95,1 \pm 17,1$ см³) – 27; более 150 см³ ($307,1 \pm 235,1$ см³) – 10.

Единичный узел обнаружен у 20 (28,02%) больных, два узла – у 11 (15,5%) и множественные узлы – у 40 (56,3%). Среди пациенток с объёмом матки до 75 см³ преобладали 1–2 узла, а множественная миома составляла 29,4%. В тех случаях, когда объём матки был от 75 до 150 см³, частота

множественной миомы повышалась до 74,1%, достигая 100% среди больных с объёмом матки более 150 см³.

Изолированно передняя стенка поражалась в 7 (9,9%) случаях, задняя – в 18 (25,4%) и изменение обеих стенок обнаружено в 46 (64,8%) случаях. Интерстициальное расположение миомы наблюдалось у 19 (26,8%) больных, интерстициально-субсерозное – у 45 (63,4%), центрипетальный рост с различной степенью деформации полости матки, в том числе субмукозное расположение, – у 13 (19,2%) и субсерозный узел на широком или узком основании – у 3 (4,2%). Изолированное или сочетанное поражение шейечно-перешеечной области обнаружено в 11 (15,5%) случаях.

При наличии более одного узла размеры, эхографические и доплерографические характеристики определялись по наибольшему узлу. Минимальный средний диаметр узла, рассчитанный из трех взаимно перпендикулярных размеров, был 7 мм, максимальный – 90 мм (med 24,3 мм) и соответственно минимальный объём составлял 0,2 см³, а максимальный – 381,3 см³ (med 4,2 см³). У женщин с объёмом матки до 75 см³ средний диаметр



Таблица 8. Показатели максимальной систолической ($V_{\max}$) и конечно-диастолической ($V_{\min}$) скорости маточных артерий у больных миомой

Возраст, годы	$V_{\max}$, med, 5-й и 95-й проценти		$V_{\min}$, med, 5-й и 95-й проценти	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	28,7 (17,9–46,0)*	29,2 (18,2–51,3)*	5,0 (1,1–9,2)*	5,2 (3,0–9,0)*
35–45	37,0 (17,5–65,8)**	37,2 (19,7–58,2)*	5,6 (3,2–14,2)**	6,8 (3,6–22,4)**
> 45	32,7 (14,1–61,7)**	41,4 (17,4–72,5)**	6,2 (1,2–17,4)**	6,4 (1,9–17,5)**

Примечание. Достоверность различий показателей: * – с группой контроля аналогичного возраста >0,05;

** – с группой контроля аналогичного возраста <0,05.

Таблица 9. Изменения показателей IR и PI маточных артерий у больных миомой

Возраст, годы	IR ($M \pm \sigma$)		PI ($M \pm \sigma$)	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	0,83 $\pm$ 0,08*	0,80 $\pm$ 0,05*	2,43 $\pm$ 0,90*	1,98 $\pm$ 0,42*
35–45	0,80 $\pm$ 0,08**	0,74 $\pm$ 0,12*	2,00 $\pm$ 0,54**	1,72 $\pm$ 0,70**
> 45	0,82 $\pm$ 0,09**	0,79 $\pm$ 0,11**	2,20 $\pm$ 0,59**	2,02 $\pm$ 0,86**

Примечание. Достоверность различий показателей: * – с группой контроля аналогичного возраста >0,05;

** – с группой контроля аналогичного возраста <0,05.

узла составил $16,3 \pm 7,7$ мм, от 75 до 150 см³ – $26,5 \pm 11,8$ мм, более 150 см³ – $46,6 \pm 23,7$ мм.

Однородная структура опухоли наблюдалась в 21 (29,6%) случае и неоднородная – в 50 (70,4%). Дегенеративные изменения обнаружены в 14 (20,0%) миомах.

При цветовом доплеровском картировании отмечали аваскуляризацию 16 (23,5%) узлов. Периферический кровоток наблюдали в 15 (21,4%) миомах, смешанный – в 38 (53,5%) и внутриопухолевый – в 2 (2,8%). Минимальный IR был 0,37, максимальный – 0,75 ($0,58 \pm 0,08$). Максимальная артериальная скорость ($V_{\max}$) в сосудах миомы колебалась от 5 до 45 см/с (med 18,3 см/с).

Толщина эндометрия в пролиферативную фазу составляла от 2 до 13 мм (в среднем $5,7 \pm 2,6$ мм), в секреторную фазу – от 2 до 16 мм (в среднем $7,7 \pm 3,1$ мм). Различия между фазами были достоверными ($p < 0,05$). При сравнении толщины эндометрия больных с миомой и группой контроля в I фазе цикла не обнаружено существенной разницы ($p > 0,05$), в то время как во II фазу среди пациенток, страдающих миомой, толщина эндометрия оказалась меньше, чем у здоровых женщин ($p < 0,05$). Гиперпластические процессы эндометрия выявлены в пролиферативной фазе у 6 (8,5%) больных, из них диагностировано 4 полипа эндометрия и 2 – диффузная гиперплазия. В секреторную фазу патология эндометрия не обнаружена.

Объём яичников от фолликулярной фазы цикла к лютеиновой практически не увеличивался ($p > 0,05$). Так, правый яичник в I фазе был $5,7 \pm 2,9$ см³, во II фазе – $5,8 \pm 3,5$ см³, левый яичник – $5,3 \pm 2,5$ и $5,9 \pm 4,1$ см³ соответственно. Следует отметить,

что доминантный фолликул диаметром более 15 мм отмечен у 5 (11,6%) женщин в фолликулярной фазе, а жёлтое тело в лютеиновую фазу наблюдалось у 4 (14,3%) больных с миомой.

В связи с тем что среди пациенток контрольной группы выявлены изменения гемодинамических показателей матки, связанные с возрастом, анализ этих показателей у больных с миомой проводили в аналогичных возрастных группах.

Значения $V_{\max}$ и $V_{\min}$ маточных артерий в обе фазы цикла имели общие тенденции. Так, у больных до 35 лет скоростные показатели достоверно не отличались от цифр, полученных в аналогичной возрастной группе пациенток без гинекологической патологии. Среди женщин 35–45 лет и старше 45 лет значения скоростей были достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе контроля. Исключение составили женщины в возрасте 35–45 лет, у которых во II фазе цикла $V_{\max}$ составила 37,2 см/с ($p > 0,05$) с колебаниями от 19,7 до 58,2 см/с (табл. 8).

Ту же тенденцию наблюдали в возрастных группах больных с миомой по сравнению со здоровыми женщинами в отношении индексов периферического сопротивления. Достоверное снижение PI и IR зафиксировано среди пациенток 35–45 лет и старше 45 лет в обе фазы цикла ($p < 0,05$) кроме показателей PI старшей возрастной группы во II фазу цикла, когда PI составил $2,02 \pm 0,86$ ($p > 0,05$) (табл. 9).

Диаметр маточных артерий среди женщин как до 35 лет, так и от 35 до 45 лет практически не отличался от значений, полученных в группе контроля, и составили $2,9 \pm 0,6$ мм ($p > 0,05$). В старшей возрастной группе диаметр маточных артерий оказался больше, чем у здоровых пациенток: $2,6 \pm 0,7$ мм ($p < 0,05$).

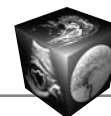


Таблица 10. Изменения показателей VI, FI и VFI матки у пациенток контрольной группы в зависимости от возраста

Возраст, годы	Med, 5-й и 95-й проценти					
	VI, %		FI		VFI	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
До 35	8,2 (3,7–17,5)*	32,7 (2,2–36,9)**	32,5 (29,5–42,4)*	35,2 (30,3–42,0)*	2,5 (1,3–7,2)*	10,9 (0,8–15,2)**
35–45	3,0 (0,5–30,0)*	3,2 (1,2–22,6)**	36,9 (29,2–46,4)*	33,8 (30,1–38,1)*	1,1 (0,2–12,1)*	1,1 (0,5–7,8)*
> 45	0,8 (0,2–12,0)*	3,6 (0,3–24,7)*	31,3 (22,2–37,1)*	32,5 (25,5–41,9)*	0,3 (0,1–3,7)*	1,3 (0,1–8,6)*

Примечание. Достоверность различий показателей: * – с группой контроля аналогичного возраста >0,05;

** – с группой контроля аналогичного возраста <0,05.

Количественные показатели васкуляризации матки, поражённой миомой, уменьшались с возрастом женщин, но в I фазе цикла VI, FI и VFI не имели достоверных отличий ($p > 0,05$). Во II фазе существенная разница отмечалась со стороны VI среди больных до 35 и 35–45 лет, а также VFI в группе молодых женщин ($p < 0,05$). В секреторной фазе значения VI, FI и VFI в старшей возрастной группе, показатели FI у всех обследованных больных и VFI среди пациенток 35–45 лет по сравнению со здоровыми женщинами достоверных отличий не имели ($p > 0,05$) (табл. 10).

Выявлены закономерности изменений гемодинамики матки, поражённой миомой, в зависимости от её размеров. По мере увеличения объёма матки поступательно росла максимальная и ко-

нечно-диастолическая скорость (диаграммы 1, 2), а индексы периферического сопротивления снижались (диаграммы 3, 4). Несмотря на выявленные закономерности, достоверной разницы между больными с объёмом матки до 75 см³ и пациентками с объёмом матки от 75 до 150 см³ не получено ($p > 0,05$), в то время как между больными с объёмом матки 75–150 см³ и теми, у кого она превышала 150 см³, обнаружены достоверные различия ($p < 0,05$).

Диаметр маточных артерий среди пациенток, у которых объём матки не превышал 75 см³, был минимальный ($2,6 \pm 0,5$ мм). При увеличении матки до 150 см³ диаметр маточных артерий достоверно увеличивался и составил $3,0 \pm 0,7$ мм ($p < 0,05$). Если объём матки превышал 150 см³,

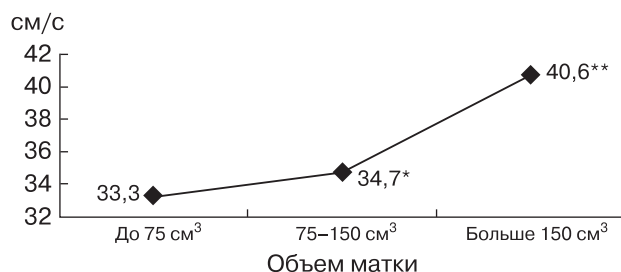


Диаграмма 1. Сравнение $V_{\max}$ маточных артерий (med) в зависимости от объёма миоматозной матки. достоверность различий показателей: * – между группами по объёму матки >0,05; ** – между группами по объёму матки <0,05.

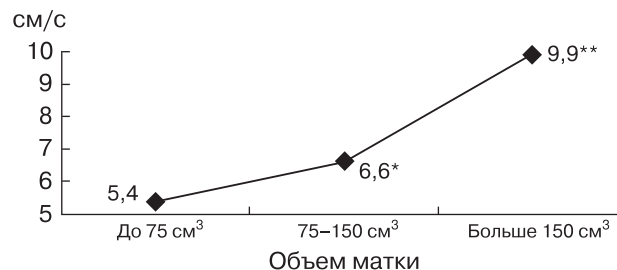


Диаграмма 2. Сравнение $V_{\min}$ маточных артерий (med) у больных в зависимости от объёма миоматозной матки. Достоверность различий показателей: * – между группами по объёму матки >0,05; ** – между группами по объёму матки <0,05.

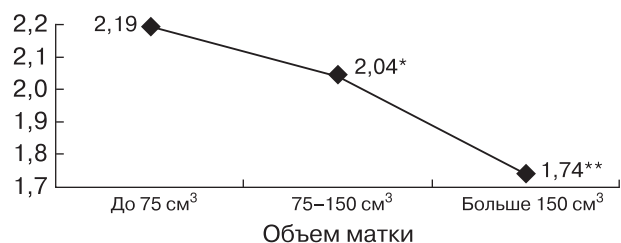


Диаграмма 3. Сравнение PI маточных артерий (M) у больных в зависимости от объёма миоматозной матки. Достоверность различий показателей: * – между группами по объёму матки >0,05; ** – между группами по объёму матки <0,05.

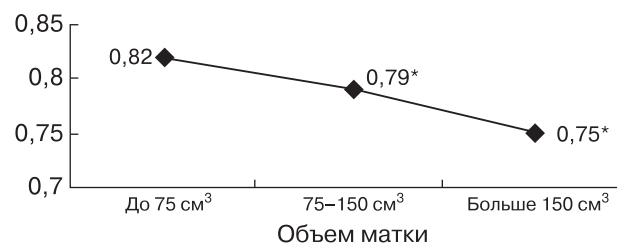


Диаграмма 4. Сравнение IR маточных артерий (M) у больных в зависимости от объёма миоматозной матки. * – достоверность различий показателей между группами по объёму матки >0,05.

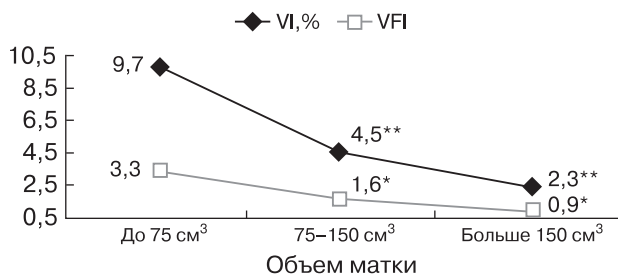


Диаграмма 5. Сравнение VI (в %) и VFI миоматозной матки (med) в зависимости от её объёма. Достоверность различий показателей: * – между группами по объёму матки $>0,05$; ** – между группами по объёму матки $<0,05$.

диаметр приносящих артерий существенно не изменился: $2,9 \pm 0,7$ мм ($p > 0,05$).

По мере увеличения объёма матки VI и VFI снижались. Среди больных с объемом маткой, не превышающим 75 см^3 , VI в среднем составлял 9,7%, достоверно снижаясь до 4,5% при размерах матки от 75 до 150 см^3 , и продолжал эту тенденцию (2,3%) у пациенток с маткой более 150 см^3 ($p < 0,05$). Несмотря на то что VFI снижался от 3,3 (матка менее 75 см^3) до 1,6 (матка от 75 до 150 см^3) и далее до 0,9 (матка более 150 см^3), эти изменения были недостоверными ($p > 0,05$) (диаграмма 5).

Значения FI у пациенток с размерами матки как до 75 см^3 , так и от 75 до 150 см^3 были стабильными, составляя в среднем 33,2 и 33,3, незначительно повышаясь до 35,4 ($p > 0,05$) среди женщин, объём матки которых превышал 150 см^3 .

Обсуждение

Гемодинамика матки здоровых женщин зависит от фазы менструального цикла и возраста. Показатели как максимальной, так и конечно-диастолической скорости в маточных артериях возрастают от ранней к поздней пролиферативной фазе цикла, сохраняясь в тех же пределах в секреторную фазу. В то же время по мере приближения возраста к перименопаузе скоростные показатели снижаются. Цифровые значения $V_{\max}$ и $V_{\min}$ в проведенном исследовании в I фазу цикла совпадают с данными, опубликованными в литературе [6, 9]. Показатели скоростей во II фазе соответствуют значениям ановуляторного цикла [12, 13], что вполне объяснимо снижением частоты овуляторных циклов в позднем репродуктивном периоде.

Снижение скоростей наблюдается также по мере увеличения возраста пациенток [14, 15]. Достоверное ($p < 0,05$) снижение $V_{\max}$ отмечается в обе фазы цикла у женщин старше 45 лет, в то время как $V_{\min}$ – после 35 лет. Опережающее снижение конечно-диастолической скорости связано с частичной

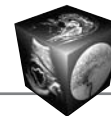
потерей эластичности терминальных артериальных ветвей, их вазоконстрикцией и повышением вязкости крови [13, 14].

Изменения скоростных показателей, связанные с фазой цикла и возрастом женщины, влияют на индексы периферического сопротивления в маточных артериях. Так, у пациенток репродуктивного возраста IR и PI снижаются от ранней пролиферативной к поздней, имея минимальные значения в период расцвета жёлтого тела [6, 9, 11, 13]. Однако в проведенном исследовании такой закономерности не получено: IR и PI в I фазе были монотонными с постепенным повышением в секреторной фазе. После того, как был проведен возрастной анализ этих показателей, обнаружено достоверное ($p < 0,05$) повышение этих индексов между пациентками до 35 лет и более старшими возрастными группами. Кроме того, среди женщин без гинекологической патологии старше 45 лет отмечался расширенный диапазон значений: IR – от 0,73 до 1,0 и PI – от 1,42 до 9,54. Вероятно, это связано с индивидуальными изменениями сосудистой стенки и повышением вязкости крови у женщин перименопаузального периода.

Во II фазу цикла среди пациенток всех возрастных групп происходит повышение VI, FI и VFI по сравнению с I фазой. Вместе с тем эти индексы снижаются по мере увеличения возраста женщин. Выявленные закономерности кровоснабжения матки позволили оценить изменения гемодинамики в матке, поражённой миомой.

Как известно, периферические сосуды миомы формируются из аркуатных и радиальных артерий миометрия [5, 6, 9, 16]. Неоваскуляризация, происходящий в миоматозных узлах, должен влиять на гемодинамику матки в целом. Однако среди пациенток до 35 лет достоверных отличий ни скоростных показателей, ни индексов периферического сопротивления, ни VI, FI и VFI не получено. Вероятно, это связано с тем, что в молодом возрасте миома проявляется в виде 1–2 узлов небольших размеров. В проведенном исследовании средний объём матки в этой возрастной группе составил $56,6 \text{ см}^3$ и только у 23,1% больных объём матки превышал верхнюю границу нормы. В среднем диаметр узла был 17,3 мм, а максимальный – 37 мм.

Среди пациенток в возрасте 35–45 лет преобладала множественная миома, которая диагностирована в 74,1%, а старше 45 лет – в 100%. Средний диаметр узла в группе 35–45 лет составлял 26,5 мм (максимальный узел 67 мм), а в старшей возрастной группе – 46,6 мм (максимальный узел 90 мм). Рост объёма матки, поражённой миомой, приводит к повышению как максимальной, так и конечно-диастолической скорости вопреки физио-



логическому снижению по мере увеличения возраста пациенток. Полученные результаты коррелировали с объёмом матки: чем она была больше, тем выше отмечалась $V_{\max}$. Скорость, соответствующая 78 ± 4 см/с, как указывают А.Н. Стрижаков и соавт. [17], получена только у 5,6% больных, чаще она не превышала 60 см/с. Отмечена асимметрия $V_{\max}$ при одностороннем расположении узла, со стороны которого скорость может значительно превышать контралатеральную маточную артерию [18].

Рост систолической и особенно конечно-диастолической скорости в маточных артериях обуславливает снижение индексов сосудистого сопротивления [6, 11, 13, 18]. Изменение скорости кровотока и снижение сосудистого сопротивления в этих артериях свидетельствуют об увеличении сосудистой ёмкости. По сводным данным, опубликованным Е.В. Федоровой и А.Д. Липманом [11], у больных репродуктивного возраста с миомой IR в маточных артериях колеблется от 0,52 до 0,80, а PI – от 1,52 до 2,2. Результаты проведенного исследования свидетельствуют об изменениях сосудистого сопротивления в обе фазы цикла у больных старше 35 лет при увеличении объёма матки более 75 см^3 . Снижение IR начинается в том случае, если диаметр узла превышает 30 мм ($p < 0,05$) [18]. Кроме того, на снижение сосудистой резистентности влияет гиперэстрогения, приводящая к вазодилатации сосудов миометрия и миомы [5, 16]. Вероятно, IR и PI изменяются в связи с увеличением диаметра маточных артерий по аналогии с беременной маткой [16]. В проведенном исследовании выявлено увеличение диаметра по мере роста объёма миоматозной матки и отсутствие уменьшения диаметра маточных артерий в старшей возрастной группе больных по сравнению со здоровыми женщинами. Этот факт объясняется тем, что в возрасте старше 45 лет объём матки в среднем был $125,8 \text{ см}^3$, а те, у кого она превышала 150 см^3 , составили 22,6%.

Закономерности изменений VI и VFI, связанные с фазами цикла и возрастом больных с миомой матки, в целом сохраняются. Однако если объём матки превышает 150 см^3 , то VI более чем в 4 раза меньше, чем при объёме матки 75 см^3 (2,3 и 9,7% соответственно), а VFI – более чем в 3 раза (0,9 и 3,3 соответственно). Эти изменения свидетельствуют о снижении васкуляризации матки, поражённой миомой. Показатели FI как от возраста, так и от размеров узлов не имеют достоверных отличий ($p > 0,05$).

Выводы

1. Скоростные показатели и индексы периферического сопротивления в маточных артериях пациенток, страдающих миомой, подвержены изме-

нениям, связанным с фазами менструального цикла и возрастом женщины.

2. Повышение $V_{\max}$ и $V_{\min}$, а также снижение IR и PI в маточных артериях у больных с миомой матки по сравнению со здоровыми пациентками наблюдаются у женщин старше 35 лет.

3. По мере увеличения объёма матки, поражённой миомой, повышаются скоростные показатели и снижаются индексы периферического сопротивления.

4. При увеличении объёма миоматозной матки снижаются васкуляризационный и васкуляризационно-поточный индексы, в то время как потоковый индекс имеет стабильные значения.

Список литературы

1. Демидов В.Н., Зыкин Б.И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. М.: Медицина, 1990. 222 с.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике; Под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. 3-й том. М.: Видар, 1997. 320 с.
3. Tsuda H., Kawabata M., Nakamoto O., Yamamoto K. Clinical predictors in the natural history of uterine leiomyoma: preliminary study. J. Ultrasound Med. 1998; 17 (1): 17–20.
4. Caruso A., Caforio L., Testa A.C. et al. Conventional ultrasonography and color Doppler velocimetry of uterine leiomyomas. Rays. 1998; 23 (4): 625–636.
5. Сидорова И.С., Капустина И.Н., Левакова С.А. Цветовое доплеровское картирование у больных с миомой матки. Ультразвук. диагн. в акуш., гинекол. и педиатр. 1999; 7 (4): 308–311.
6. Допплерография в гинекологии; Под ред. Б.И. Зыкина, М.В. Медведева. М.: Реальное время, 2000. 152 с.
7. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. Eds Peter W. Callen. 4th ed. Philadelphia et al.: Saunders Company, 2000. 1044 p.
8. Медведев М.В., Рудько Г.Г. Дифференциальная ультразвуковая диагностика в гинекологии. 2-е изд., перераб. М.: Реал Тайм, 2010. 160 с.
9. Буланов М.Н. Ультразвуковая гинекология: курс лекций в трех томах. Т. 1. М.: Видар-М, 2010. 259 с.
10. Ищенко А.И., Ботвин М.А., Ланчинский В.И. Миома матки: этиология, патогенез, диагностика, лечение. М.: Видар-М, 2010. 244 с.
11. Федорова Е.В., Липман А.Д. Применение цветового доплеровского картирования и доплерометрии в гинекологии. М.: Видар-М, 2002. 104 с.
12. Doppler ultrasound in gynecology. Eds A. Kurjak, A.C. Fleischer. New-York, London: The Parthenon Publishing Group, 2000. 166 p.
13. Озерская И.А. Эхография в гинекологии. 2-е изд. М.: Видар-М, 2013. 567 с.
14. Цвибель В.Дж., Пеллерито Дж.С. Ультразвуковое исследование сосудов. 5-е изд.: Пер. с англ.; Под ред. В.В. Митькова, Ю.М. Никитина, Л.В. Осипова. М., Видар-М; 2008. 646 с.
15. Озерская И.А., Щеглова Е.А., Сиротинкина Е.В. и др. Физиологические изменения гемодинамики матки у женщин репродуктивного, пери- и постменопаузального периодов. SonoAce Ultrasound; 2010; 21: 40–56.



16. Савицкий Г.А., Савицкий А.Г. Миома матки (проблемы патогенеза и патогенетической терапии). Изд 3-е. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003. 236 с.
17. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И., Мусаев З.М. Допплерография в акушерстве и гинекологии. Ультразвуковая доплеровская диагностика сосудистых заболеваний; Под ред. Ю.М. Никитина, А.И. Труханова. М.: Видар, 1998. 330–354.
18. Озерская И.А., Агеева М.И. Хроническая тазовая боль у женщин репродуктивного возраста. Ультразвуковая диагностика. М.: Видар-М, 2009. 299 с.

References

1. Demidov V.N., Zykin B.I. Ultrasound in gynecology. M.: Meditsina, 1990. 222 p. (in Russian)
2. Clinical guidelines for the ultrasound. Ed V.V. Mitkov, M.V. Medvedev. V. 3. M.: Vidar, 1997. 320 p. (in Russian)
3. Tsuda H., Kawabata M., Nakamoto O., Yamamoto K. Clinical predictors in the natural history of uterine leiomyoma: preliminary study. J. Ultrasound Med, 1998; 17 (1): 17–20.
4. Caruso A., Caforio L., Testa A.C. et al. Conventional ultrasonography and color Doppler velocimetry of uterine leiomyomas. Rays. 1998; 23 (4): 625–636.
5. Sidorova I.S., Kapustina I.N., Levakova S.A. Color Doppler in patients with uterine fibroids. Ultrazvukovaya diagnostika v akusherstve, ginekologii i pediatrii. 1999; 7 (4): 308–311. (in Russian)
6. Doppler sonography in gynecology. Eds B.I. Zykin, M.V. Medvedev. M.: Realnoe vremya, 2000. 152 p. (in Russian)
7. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. Eds. Peter W. Callen. 4th ed. Philadelphia et al.: Saunders Company, 2000. 1044 p.
8. Medvedev M.V., Rudko G.G. Differential diagnosis of ultrasound in gynecology. 2nd ed., revised. M.: Real time, 2010. 160 p. (in Russian)
9. Bulanov M.N. Ultrasound Gynecology: lectures in three volumes. In 3 V. 1. M.: Vidar-M, 2010. 259 p. (in Russian)
10. Ishchenko A.I., Botvin M.A., Lanchinsky V.I. Uterine Fibroids: etiology, pathogenesis, diagnosis, treatment. M.: Vidar-M, 2010. 244 p. (in Russian)
11. Fedorova E.V., Lipman A.D. Application of color Doppler in gynecology. M.: Vidar-M, 2002. 104 p. (in Russian)
12. Doppler ultrasound in gynecology. Eds A. Kurjak, A.C. Fleischer. New-York, London: The Parthenon Publishing Group, 2000. 166 p.
13. Ozerskaya I.A. Sonography in Gynecology. 2nd ed. M.: Vidar-M, 2013. 567 p. (in Russian)
14. Tsvibel W.J., Pellerito J.S. Ultrasound examination of the vessels. 5th ed.: from English. Eds V.V. Mitkov, Y.M. Nikitin, L.V. Osipov. M.: Vidar-M, 2008; 646 p. (in Russian)
15. Ozerskaya I.A., Shcheglova E.A., Sirotinkina E.V. et al. Physiological hemodynamic changes of the uterus in women of reproductive, perimenopausal and postmenopausal periods. SonoAce Ultrasound; 2010; 21: 40–56.
16. Sawitsky G.A., Sawitsky A.G. Uterine Fibroid (problems of pathogenesis and pathogenetic therapy). 3rd ed. SPb.: ELBI-SPb, 2003; 236 p. (in Russian)
17. Strizhakov A.N., Davydov A.I., Musaev Z.M. Doppler sonography in obstetrics and gynecology. Doppler ultrasound diagnosis of vascular disease; Eds. Y.M. Nikitin, A.I. Trukhanov. M.: Vidar, 1998. 330–354. (in Russian)
18. Ozerskaya I.A., Ageeva M.I. Chronic pelvic pain in women of reproductive age. Ultrasound diagnosis. M.: Vidar-M, 2009. 299 p. (in Russian)