



Динамика показателей маточного кровотока при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии с использованием различных видов энергии

О.В. Сафронов, Э.А. Казачкова, Е.Л. Казачков, И.В. Сафронова, Г.Н. Мшак-Манукян ✉

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Челябинск

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: провести анализ изменений показателей маточного кровотока при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии с использованием энергии диодного лазера в импульсном режиме или биполярной электроэнергии.

Дизайн: ретроспективное сравнительное исследование.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов доплерометрического исследования маточного кровотока у 102 пациенток, прооперированных в период с 2016 по 2020 г. У 60 женщин лечение внутриматочной патологии производили с применением хирургического диодного лазера в импульсном режиме (1-я группа), у 42 — с использованием биполярной электроэнергии (2-я группа). При исследовании маточного кровотока оценивали индекс резистентности (ИР) и пульсационный индекс (ПИ) в правой и левой маточных артериях, индекс артериальной перфузии (ИАП), возможность регистрации кровотока в субэндометриальных и эндометриальных сосудах.

Результаты. После операций с применением диодного лазера ИР и ПИ не изменялись статистически значимо чаще, чем после вмешательств с помощью биполярной электроэнергии: 75 и 53,34% против 30,95 и 33,33%. В 1-й группе ИАП значимо чаще повышался (53,33%), а во 2-й группе — снижался (66,67%). Кровоток в базальных и спиральных артериях при использовании диодного лазера регистрировался в послеоперационном периоде статистически значимо чаще, чем при применении биполярной электроэнергии, — 43,33 и 41,67% против 21,43 и 19,05%.

Заключение. Использование биполярной электроэнергии при лечении внутриматочной патологии приводит к более выраженным нарушениям маточного кровотока, чем операции с применением диодного лазера. Это обуславливает целесообразность использования энергии диодного лазера в импульсном режиме при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии.

Ключевые слова: внутриматочная патология, офисная гистероскопия, диодный лазер, биполярный электрод, маточный кровоток.

Вклад авторов: Сафронов О.В. — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, сбор и статистическая обработка материала, написание текста рукописи; Казачкова Э.А. — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, редактирование текста, утверждение рукописи для публикации; Казачков Е.Л. — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи; Сафронова И.В. — статистическая обработка материала, Мшак-Манукян Г.Н. — сбор и статистическая обработка материала, написание текста рукописи.

Конфликт интересов: публикация поддержана Группой компаний МИЛОН, что не повлияло на собственное мнение авторов.

Для цитирования: Сафронов О.В., Казачкова Э.А., Казачков Е.Л., Сафронова И.В., Мшак-Манукян Г.Н. Динамика показателей маточного кровотока при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии с использованием различных видов энергии. Доктор.Ру. 2022; 21(5): 75–80. DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-5-75-80

Dynamics of Uterine Blood Flow Parameters in Minimally Invasive Surgeries of the Intrauterine Pathology with the Use of Various Energy Types

O.V. Safronov, E.A. Kazachkova, E.L. Kazachkov, I.V. Safronova, G.N. Mshak-Manukyan ✉

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education the South-Ural State Medical University under the Ministry of Health of the Russian Federation; 287, Victory Ave., Chelyabinsk, Russian Federation 454000

ABSTRACT

Study Objective: To analyze the nature of changes in the parameters of uterine blood flow in minimally invasive surgical treatment of intrauterine pathology with the use of the diode laser energy operated in pulsed mode or bipolar energy.

Study Design: Retrospective comparative study.

Materials and Methods. A retrospective analysis of the reports of the Doppler ultrasound examination of the uterine blood flow in 102 patients who underwent surgery in the period from 2016 till 2020 was conducted to study the dynamics of uterine blood flow parameters in minimally invasive surgeries of intrauterine pathology utilizing various types of energy. Treatment of intrauterine pathology with the use of surgical diode laser in pulsed mode was performed in 60 women (1st group), 42 women were treated with bipolar energy (2nd group). Resistance index (RI) and pulsatility index (PI) in the right and left uterine arteries, arterial perfusion index (API), possibility to register the blood flow in sub-endometrial and endometrial blood vessels were evaluated while studying the uterine blood flow.

✉ Мшак-Манукян Гоар Норайровна / Mshak-Manukyan, G.N. — E-mail: gohar_m-m@mail.ru



Study Results. After the surgeries performed with the use of diode laser, the IR and PI remained unchanged statistically significantly more frequently than after the surgical treatment with the use of bipolar energy: 75 and 53.34% vs 30.95 and 33.33%. API statistically significantly more frequently increased in the 1st group (53.33%) and decreased in the 2nd group (66.67%). The blood flow in basal and coiled arteries of the uterus in post-surgery period is registered statistically significantly more often if diode laser was used as compared to the surgeries performed with bipolar energy (43.33 and 41.67% vs 21.43 and 19.05%, respectively).

Conclusion. The use of bipolar energy in the treatment of intrauterine pathology leads to more severe uterine blood flow disturbances than surgeries with the use of diode laser. That is why it is reasonable to use the energy of a diode laser in pulsed mode in case of minimally invasive surgical treatment of intrauterine pathology.

Keywords: intrauterine pathology, office hysteroscopy, diode laser, bipolar electrode, uterine blood flow.

Contributions: Safronov, O.V. — development of the study design, analysis of the obtained data, review of the literature on the topic of the manuscript, collection and statistical processing of the data, writing the manuscript; Kazachkova, E.A. — development of the study design, analysis of the obtained data, review of the literature on the topic of the manuscript, text editing, approval of the manuscript for publication; Kazachkov, E.L. — development of the study design, analysis of the obtained data, review of the literature on the topic of the manuscript; Safronova, I.V. — statistical processing of the data, Mshak-Manukyan, G.N. — collection and statistical processing of the data, writing the manuscript.

Conflict of interest: The publication of the article was supported by MILON Group, which did not affect the authors own opinions.

For citation: Safronov O.V., Kazachkova E.A., Kazachkov E.L., Safronova I.V., Mshak-Manukyan G.N. Dynamics of Uterine Blood Flow Parameters in Minimally Invasive Surgeries of the Intrauterine Pathology with the Use of Various Energy Types. Doctor.Ru. 2022; 21(5): 75–80. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-5-75-80

ВВЕДЕНИЕ

Внутриматочная патология, подлежащая хирургическому лечению, — гетерогенная группа заболеваний, включающая субмукозную миому матки (ММ), эндометриальный полип (ЭП), гиперплазию эндометрия, внутриматочную перегородку (ВП), внутриматочные синехии (ВС). Частота их в структуре внутриматочной патологии различна: ЭП регистрируются в 7,8–58,8%, субмукозная ММ — в 22–24%, гиперплазия эндометрия — в 3–14,7%, ВП — в 0,5–6,7%, ВС — в 2,8–45,5% случаев [1–9]. Эти заболевания нередко встречаются у женщин репродуктивного возраста, приводят к стойкому нарушению менструальной и репродуктивной функций [10, 11], что обуславливает необходимость применения и совершенствования органосохраняющих малоинвазивных методов внутриматочной хирургии.

Создание современных моделей гистероскопов, резектоскопов и внутриматочных морцелляторов значительно расширило возможности внутриматочной хирургии и позволяет проводить оперативные вмешательства с использованием механической, электрической (монополярной, биполярной) и лазерной энергий [12–15].

Важным показателем, отражающим состояние эндометрия и миометрия при гинекологических заболеваниях, является маточный кровоток. Изменение маточной гемодинамики нередко становится причиной бесплодия и неблагоприятных репродуктивных исходов [16–19]. Изучение особенностей маточной гемодинамики при лечении внутриматочной патологии с использованием различных видов энергий представляет научный и практический интерес.

Цель исследования: провести анализ изменений показателей маточного кровотока при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии с применением энергии диодного лазера в импульсном режиме или биполярной электроэнергии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен ретроспективный анализ результатов доплерометрического исследования кровотока в маточных сосудах у 102 пациенток, прооперированных на клинической базе кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России в период с 2016 по 2020 г. (заведующая кафедрой — д. м. н., профессор В.Ф. Долгушина).

Гистероскопические операции производили с использованием офисного хирургического гистероскопа по Bettocchi

с системой постоянного орошения, стержневыми линзами диаметром 2,9 мм и инструментальным каналом 5 Шр.

В 1-ю группу вошли 60 пациенток, у которых лечение внутриматочной патологии осуществляли с применением отечественного хирургического диодного лазера «ЛАХТА-МИЛОН» 970–40, оснащенного световодом с прямым выходом излучения диаметром 600 мкм, в импульсном режиме. Во 2-ю группу включили 42 женщины, прооперированных с использованием биполярного полужесткого электрода диаметром 5 Шр.

Критерии включения: пациентки репродуктивного возраста с субмукозной ММ, ЭП, ВП и ВС.

Критерии исключения: женщины со злокачественными новообразованиями, послеродовыми и послеабортными осложнениями.

Оценивали динамику показателей маточного кровотока после гистероскопической миомэктомии у пациенток с 0-м, 1-м и 2-м типами субмукозной ММ, после прицельного удаления ЭП, рассечения ВП и ВС с использованием энергии диодного лазера в импульсном режиме или биполярной электроэнергии.

Изучены данные медицинских карт пациенток, получавших медицинскую помощь в амбулаторных условиях (N 025/у), и протоколы ультразвукового доплерометрического исследования кровотока в маточных сосудах. УЗИ с использованием цветового доплеровского картирования проводили на 19–23-й день менструального цикла. Первое исследование выполняли во время менструального цикла, предшествовавшего оперативному лечению, второе — во втором менструальном цикле после операции. Использовали ультразвуковой аппарат экспертного класса Voluson E10 с многократным вагинальным датчиком.

Исследование маточного кровотока начинали с правой маточной артерии (ПМА) и левой маточной артерии (ЛМА) на уровне перешейка, далее осуществляли поиск и оценку кровотока в ветвях маточных артерий в миометрии. Оценивали возможность регистрации кровотока в субэндометриальных и эндометриальных сосудах.

При исследовании гемодинамики в маточных артериях определяли угол-независимые индексы: индекс резистентности (ИР) и пульсационный индекс (ПИ). Угол-зависимые показатели не применяли, так как на оценку скорости кровотока существенное влияние оказывает угол инсонации, который не всегда удавалось соблюдать в связи с извитым ходом маточных артерий.

Для характеристики васкуляризации матки вычисляли индекс артериальной перфузии (ИАП). Расчеты проводили в соответствии с методикой, описанной И.А. Озерской (2013), по формуле:

$$\text{ИАП} = (V_{\text{volПМА}} + V_{\text{volЛМА}}) : V_{\text{матки}},$$

где $V_{\text{volПМА}}$ и $V_{\text{volЛМА}}$ — объемный кровоток в ПМА и ЛМА, $V_{\text{матки}}$ — объем матки (см^2).

Объемный кровоток в ПМА и ЛМА вычисляли по формуле:

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

где V_{mean} — усредненная по времени средняя скорость кровотока, S — площадь маточной артерии (см^2). Площадь маточной артерии рассчитывали по формуле:

$$S = \pi d^2 : 4 [16].$$

Сравнивали динамику указанных показателей при использовании различных методов лечения внутриматочной патологии.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью электронных таблиц Microsoft Excel, версия 16.49. Нормальность распределения оценивали с использованием критерия Пирсона. Количественные показатели представлены средним значением и стандартным отклонением. Распределение признаков, отличающихся от нормального, описывали в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q1; Q3).

Для показателей, характеризующих качественные признаки, указывали абсолютное число и относительную величину в процентах.

Для оценки статистической значимости различий применяли t -критерий Стьюдента. Различия рассматривали как статистически значимые при величине $p \leq 0,05$. Когда критерий значимости был меньше 0,0001, в таблицах указывали $p < 0,001$.

Все участницы исследования ознакомлены с целью и планом работы, подписали добровольное информированное согласие на участие и публикацию результатов исследования в открытой печати. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России (протокол № 4 от 18.05.2019).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациентки исследуемых групп были сопоставимы по возрасту, который составил 34,67 (33,07; 36,27) года в 1-й группе и 32,76 (31,25; 34,27) года во 2-й группе ($p = 0,099$).

Структура и частота встречаемости коморбидных гинекологических заболеваний у женщин исследуемых групп статистически значимо не различались. Так, цервицит наблюдался у 14 (23,33%) пациенток 1-й группы и 9 (21,43%) 2-й группы, хронический эндометрит и сальпингоофорит — у 7 (11,67%) и 5 (11,90%), хламидийная инфекция нижних отделов мочевого тракта — у 2 (3,33%) и 2 (4,76%), бесплодие — у 13 (21,67%) и 8 (19,05%), аденомиоз и эндометриоз яичников — у 10 (16,67%) и 6 (14,29%), кисты яичников (фолликулярная, желтого тела) — у 4 (6,67%) и 3 (7,14%), синдром поликистозных яичников — у 2 (3,33%) и 2 (4,76%), доброкачественные заболевания молочной железы — у 1 (1,67%) и 1 (2,38%) соответственно.

Пациентки 1-й и 2-й групп были сопоставимы по структуре внутриматочной патологии, которая являлась показанием

для проведения внутриматочного оперативного вмешательства: ЭП — 29 (48,33%) и 20 (47,62%), субмукозная ММ — 22 (36,67%) и 15 (35,72%), ВП — 6 (10%) и 4 (9,52%), ВС — 3 (5%) и 3 (7,14%) соответственно.

Характер изменений ИР в маточных артериях у пациенток, прооперированных в связи с внутриматочной патологией, представлен в таблице 1. Анализ динамики ИР показал, что одновременное статистически значимое повышение ИР в ПМА и ЛМА наблюдалось у женщин, прооперированных с использованием диодного лазера, реже, чем после операций с применением биполярной электроэнергии ($p = 0,009$).

Одновременное статистически значимое снижение ИР в ПМА и ЛМА в послеоперационном периоде отмечено только у пациенток 2-й группы ($p < 0,001$), а отсутствие изменений ИР в маточных артериях — только у участниц 1-й группы ($p = 0,055$).

У некоторых пациенток изменения ИР оказались разнонаправленными: в одной из маточных артерий ИР увеличивался, а в другой уменьшался или не изменялся. Эти колебания не привели к существенным изменениям значений ИР в послеоперационном периоде. Они статистически значимо чаще имели место в 1-й группе, чем во 2-й ($p < 0,001$).

В целом изменения ИР в маточных артериях после операции существенно чаще отсутствовали у пациенток, прооперированных с использованием диодного лазера, чем после операций с применением биполярной электроэнергии, — 45 (75%) против 13 (30,95%) ($p < 0,001$).

Характер изменений ИР в маточных артериях представлен в таблице 2. Проведенный анализ показал, что количество пациенток с повышением и снижением ИР в ПМА и ЛМА после операции статистически значимо не различалось. Женщин, у которых отсутствовали изменения ИР после операции, было значительно больше в 1-й группе ($p = 0,035$).

Разнонаправленные изменения, не приведшие к статистически значимому изменению численных значений ИР в послеоперационном периоде, зафиксированы в обеих группах с сопоставимой частотой ($p = 0,443$).

Таблица 1 / Table 1

Характер изменений индекса резистентности (ИР) в правой (ПМА) и левой (ЛМА) маточных артериях у пациенток, прооперированных в связи с внутриматочной патологией, n (%)
Changes in the resistance index (RI) in the right (RUA) and left (LUA) uterine arteries in patients who undergo a surgery for an intrauterine pathology, n (%)

Характер изменения ИР	1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 42)	P
Повышение ИР в ПМА и ЛМА после операции	15 (25,00)	21 (50,00)	0,009
Снижение ИР в ПМА и ЛМА после операции	0	8 (19,05)	< 0,001
Отсутствие изменений ИР в ПМА и ЛМА после операции	5 (8,33)	0	0,055
Разнонаправленные изменения ИР в ПМА и ЛМА после операции	40 (66,67)	13 (30,95)	< 0,001

Таблица 2 / Table 2

Характер изменений пульсационного индекса (ПИ) в правой (ПМА) и левой (ЛМА) маточных артериях у пациенток, прооперированных в связи с внутриматочной патологией
Changes in the pulsation index (PI) in the right (RUA) and left (LUA) uterine arteries in patients who undergo a surgery for an intrauterine pathology

Характер изменения ПИ	1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 42)
Повышение ПИ в ПМА и ЛМА после операции	20 (33,33)	18 (42,86)
Снижение ПИ в ПМА и ЛМА после операции	8 (13,33)	10 (23,81)
Отсутствие изменений ПИ в ПМА и ЛМА после операции	9 (15,00)	1 (2,38)*
Разнонаправленные изменения ПИ в ПМА и ЛМА после операции	23 (38,34)	13 (30,95)

* Отличие от 1-й группы статистически значимо (p = 0,035).

* Differences w. group 1 are statistically significant (p = 0.035).

В целом отсутствие изменений ПИ в маточных артериях после операции отмечено статистически значимо чаще у пациенток, прооперированных с использованием диодного лазера, чем после операций с применением биполярной электроэнергии, — 32 (53,34%) против 14 (33,33%) (p < 0,001).

Особенности динамики ИАП при лечении внутриматочной патологии представлены в таблице 3.

Сравнительный анализ показал, что ИАП у пациенток 1-й группы значимо чаще повышался (p = 0,003), а у женщин 2-й группы — снижался (p < 0,001). Количество пациенток с отсутствием изменений в показателях ИАП в 1-й и 2-й группах было сопоставимым (p = 0,302).

В результате произошедших изменений средние численные значения ИАП в послеоперационном периоде у пациенток, прооперированных с использованием диодного лазера, стали статистически значимо выше, чем у женщин, пролеченных с использованием биполярной электроэнергии: $0,025 \pm 0,006 \text{ c}^{-1}$ против $0,017 \pm 0,005 \text{ c}^{-1}$ соответственно (p = 0,047).

Данные о возможности визуализации сосудов русла маточных артерий у участниц исследования приведены в таблице 4.

Таблица 3 / Table 3

Характер изменений индекса артериальной перфузии (ИАП) в маточных артериях у пациенток, прооперированных в связи с внутриматочной патологией
Changes in the arterial perfusion index (API) in uterine arteries in patients who undergo a surgery for an intrauterine pathology

Характер изменений ИАП	1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 42)	P
Повышение	32 (53,33)	10 (23,81)	0,003
Снижение	18 (30,00)	28 (66,67)	< 0,001
Отсутствие изменений	10 (16,67)	4 (9,52)	0,302

Таблица 4 / Table 4

Данные о визуализации сосудов русла маточных артерий, по результатам доплерометрического исследования, у пациенток, прооперированных в связи с внутриматочной патологией
Doppler images of uterine artery bed vessels in patients who undergo a surgery for an intrauterine pathology

Сосуды русла маточной артерии	Частота визуализации сосудов	
	1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 42)
Аркуатные артерии до операции	60 (100,00)	42 (100,00)
Аркуатные артерии после операции	60 (100,00)	42 (100,00)
Радиальные артерии до операции	59 (98,33)	41 (97,62)
Радиальные артерии после операции	59 (98,33)	40 (95,24)
Базальные артерии до операции	44 (73,33)	31 (73,81)
Базальные артерии после операции	26 (43,33)	9 (21,43)*
Спиральные артерии до операции	25 (41,67)	17 (40,48)
Спиральные артерии после операции	25 (41,67)	8 (19,05)**

Примечание. Отличия от 1-й группы статистически значимы: (*) — p = 0,022; (**) — p = 0,016.

Note. Differences w. group 1 are statistically significant: (*) — p = 0.022; (**) — p = 0.016.

Кровоток в аркуатных артериях у пациенток 1-й и 2-й групп удалось зарегистрировать после операции в 100%, а в радиальных артериях — в 98,33 и 95,24% случаев соответственно. Кровоток в базальных и спиральных артериях у женщин, прооперированных с использованием диодного лазера, регистрировался в послеоперационном периоде статистически значимо чаще, чем у участниц, пролеченных с применением биполярной электроэнергии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическое лечение внутриматочной патологии в большинстве случаев сопровождается изменением маточной гемодинамики. У 50% пациенток, прооперированных с применением биполярной электроэнергии, после операции наблюдалось одновременное повышение ИР в ПМА и ЛМА. После вмешательства с использованием энергии диодного лазера в 8,33% случаев ИР в маточных артериях не изменялся, в 66,67% — изменялся разнонаправленно, однако эти разнонаправленные изменения не привели к статистически значимому увеличению показателей ИР в послеоперационном периоде. В целом динамика ИР в маточных артериях после операции чаще отсутствовала при использовании лазерной энергии, чем биполярной электроэнергии.

Изменения ПИ были менее выраженными, при этом отсутствие динамики ПИ в маточных артериях также статистически значимо чаще наблюдалось в 1-й группе.

В отличие от нас S. Расе и соавт. после гистероскопической метропластики в связи с наличием ВП наблюдали статистически значимое снижение ИР и ПИ у пациенток в обеих маточных артериях в сравнении с показателями предоперационного периода, а Н.С. Фу и соавт. не выявили изменения ИР и ПИ в маточных артериях после миомэктомии [20, 21].

В нашем исследовании динамика ИР и ПИ после операции с применением лазерной и биполярной энергий оказалась разнонаправленной. Повышение ИР в послеоперационном периоде статистически значимо чаще наблюдалось у женщин, пролеченных с использованием биполярной электроэнергии, а отсутствие изменений ИР и ПИ — у пациенток, прооперированных с использованием диодного лазера, что можно объяснить меньшим влиянием оперативного вмешательства с использованием лазерной энергии на маточную гемодинамику.

Оценка динамики ИАП после операции показала, что в группе женщин, пролеченных с использованием диодного лазера, в 16,67% случаев ИАП не изменился, в 53,33% — повысился, что свидетельствует об улучшении маточной перфузии. Применение биполярной электроэнергии привело к уменьшению ИАП у 66,67% пациенток, что свидетельствует о снижении маточного кровотока.

При определении возможности регистрации кровотока в маточных сосудах мы обнаружили, что у пациенток, проопе-

рированных с помощью диодного лазера, кровотоки в базальных и спиральных артериях регистрируются в послеоперационном периоде статистически значимо чаще, чем у женщин, пролеченных с применением биполярной электроэнергии, что говорит о более выраженных сосудистых нарушениях после операций с использованием биполярной электроэнергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменения индекса резистентности и пульсационного индекса после малоинвазивного хирургического лечения внутриматочной патологии носят разнонаправленный характер, что затрудняет использование этих показателей для оценки маточной гемодинамики в клинической практике. Индекс артериальной перфузии, который является интегральным показателем, отражающим кровоснабжение матки, более четко демонстрирует изменения гемодинамики матки после оперативного лечения.

Использование биполярной электроэнергии при лечении внутриматочной патологии приводит к более выраженным нарушениям маточного кровотока, чем операции с применением диодного лазера: к нарушению равномерности маточной перфузии и кровотока в базальных и спиральных артериях. Это обуславливает целесообразность использования энергии диодного лазера в импульсном режиме при малоинвазивном хирургическом лечении внутриматочной патологии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Думановская М.Р., Чернуха Г.Е., Табеева Г.И., Асатурова А.В. Гиперплазия эндометрия: поиск оптимальных решений и стратегий. *Акушерство и гинекология*. 2021; 4: 23–31. [Dumanovskaya M.R., Chernukha G.E., Tabeeva G.I., Asaturova A.V. Endometrial hyperplasia: search for optimal solutions and strategies. *Obstetrics and Gynecology*. 2021; 4: 23–31. (in Russian)]. DOI: 10.18565/aig.2021.4.23-31
2. Чернуха Г.Е., Асатурова А.В., Иванов И.А., Думановская М.Р. Структура патологии эндометрия в различные возрастные периоды. *Акушерство и гинекология*. 2018; 8: 129–35. [Chernukha G.E., Asaturova A.V., Ivanov I.A., Dumanovskaya M.R. Endometrial lesion's pattern in different age groups. *Obstetrics and Gynecology*. 2018; 8: 129–35. (in Russian)]. DOI: 10.18565/aig.2018.8.129-134
3. Doherty M.T., Sanni O.B., Coleman H.G., Cardwell C. et al. Concurrent and future risk of endometrial cancer in women with endometrial hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020; 15(4): e0232231. DOI: 10.1371/journal.pone.0232231
4. Carpas P., Pourcelot A.-G., Giral E., Fedida D. et al. Office hysteroscopy: a report of 2402 cases. *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. (Paris)*. 2016; 45(5): 445–50. DOI: 10.1016/j.jgyn.2016.02.007
5. Давыдов А.И., Новрузова Н.Х., Стрижаков А.Н. Гиперплазии эндометрия: анализ классификации ВОЗ 2014 и протокола RCOG & BSGE с позиций собственных результатов. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2018; 17(4): 11–24. [Davydov A.I., Novruzova N.Kh., Strizhakov A.N. Endometrial hyperplasia: the analysis of the 2014 WHO classification and protocol RCOG & BSGE in the perspective of own results. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2018; 17(4): 11–24. (in Russian)]. DOI: 10.20953/1726-1678-2018-4-11-24
6. Казачков Е.Л., Воронаева Е.Е., Казачкова Э.А., Рогозина А.А. Клинико-морфологическая характеристика эндометриальных полипов различных морфологических типов. *Уральский медицинский журнал*. 2019; 173(5): 81–6. [Kazachkov E.L., Voronayeva E.E., Kazachkova E.A., Rogozina A.A. Clinical and morphological characteristics of endometrial polyps of different morphological types. *Ural Medical Journal*. 2019; 173(5): 81–6. (in Russian)]
7. Tanos V., Berry K.E., Seikkula J., Abi Raad E. et al. The management of polyps in female reproductive organs. *Int. J. Surg.* 2017; 43: 7–16. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.05.012
8. Кузнецова И.В., Евсюкова Л.В. Миома матки и фертильность. *Гинекология*. 2016; 18(3): 23–9. [Kuznetsova I.V., Evsyukova L.V. Uterine fibroids and fertility. *Gynecology*. 2016; 18(3): 23–9. (in Russian)]. DOI: 10.26442/2079-5696_18.3.23-29
9. Fernandes S.M., Maçães A.M., Marques A.L., Leite H.V. Reproductive outcomes after hysteroscopic septoplasty: a retrospective study. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 2015; 37(3): 110–14. DOI: 10.1590/S0-720320150005258
10. Чернуха Г.Е., Иванов И.А., Эфендиева З.Н., Думановская М.Р. и др. Этиологическая структура и возможности диагностики аномально маточного кровотечения. *Гинекология*. 2018; 20(2): 14–17. [Chernukha G.E., Ivanov I.A., Efendieva Z.N., Dumanovskaya M.R. et al. Etiological structure and diagnosis of abnormal uterine bleeding. *Gynecology*. 2018; 20(2): 14–17. (in Russian)]. DOI: 10.26442/2079-5696_2018.2.14-18
11. Schenker J.G., Margalioth E.J. Intrauterine adhesions: an updated appraisal. *Fertil. Steril.* 1982; 37(5): 593–610. DOI: 10.1016/s0015-0282(16)46268-0
12. Саркисов С.Э., Хитрых О.В., Куковенко Е.М. Отдаленные результаты и оптимизация тактики лечения полипов эндометрия в постменопаузе. *Акушерство и гинекология*. 2009; 5: 44–8. [Sarkisov S.E., Khitrykh O.V., Kukovenko E.M. Long-term results and the optimization of treatment policy for endometrial polyps in postmenopause. *Obstetrics and Gynecology*. 2009; 5: 44–8. (in Russian)]
13. Курцер М.А., Бреусенко В.Г., Каппушева Л.М., Голухов Г.Н. и др. Полипы эндометрия в постменопаузе. Место электромеханической морцелляции в лечении полипов эндометрия. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2020; 19(1): 12–19. [Kurtser M.A., Breusenko V.G., Kappusheva L.M., Golukhov G.N. et al. Endometrial polyps in the postmenopause. The role of electromechanical morcellation in treatment of endometrial polyps. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2020; 19(1): 12–19. (in Russian)]. DOI: 10.20953/1726-1678-2020-1-12-19
14. Максимова Т.А., Черкасова А.Л., Джибладзе Т.А., Зуев В.М. и др. Мини-инвазивные вмешательства в диагностике и лечении внутриматочной патологии у женщин с бесплодием. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2018; 17(1): 27–32. [Maksimova T.A., Cherkasova A.L., Dzhibladze T.A., Zuev V.M. et al. Minimally invasive interventions in diagnosis and treatment of intrauterine pathology in women with infertility. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2018; 17(1): 27–32. (in Russian)]. DOI: 10.20953/1726-1678-2018-1-27-32

15. Савельева Г.М., Бреусенко В.Г., Каппушева Л.М. Гистероскопия: атлас и руководство. М.: ГОЭТАР-Медиа; 2018. 243 с. [Savel'yeva G.M., Breusenko V.G., Kappusheva L.M. Hysteroscopy: atlas and manual. M.: GOETAR-Media; 2018. 243 p. (in Russian)]
16. Озёрская И.А. Эхография в гинекологии. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар-М; 2013. 564 с. [Ozerskaya I.A. Echography in gynecology. 2nd edition, reprint and additional. Moscow: Publishing house Vidar-M; 2013. 564 p. (in Russian)]
17. Озёрская И.А., Семилетова А.А., Казарян Г.Г. Ультразвуковая диагностика эндометрита: особенности гемодинамики матки. Медицинская визуализация. 2018; 22(6): 82–96. [Ozerskaya I.A., Semiletova A.A., Kazaryan G.G. Ultrasound diagnosis of endometritis: hemodynamic features of the uterus. Medical Visualization. 2018; 22(6): 82–96. (in Russian)]. DOI: 10.24835/1607-0763-2018-6-82-96
18. Ищенко А.И., Унанян А.Л., Коган Е.А., Демура Т.А. и др. Клинико-анамнестические, иммунологические, эхографические и гистероскопические особенности хронического эндометрита, ассоциированного с нарушением репродуктивной функции. Вестник Российской академии медицинских наук. 2018; 73(1): 5–15. [Ishenko A.I., Unanyan A.L., Kogan E.A., Demura T.A. et al. Clinical and anamnestic, immunological, echographic, and hysteroscopic features of chronic endometritis associated with impaired reproductive function. Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2018; 73(1): 5–15. (in Russian)]. DOI: 10.15690/vramn927
19. Бабаева Д.О. Некоторые особенности опухолевого кровотока при сочетании доброкачественных новообразований матки и яичников. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2010; 3(35): 105–8. [Babaeva D.O. Some specific features of tumor blood flow in combination of benign uterine and ovarian neoplasms. Journal of Volgograd State Medical University. 2010; 3(35): 105–8. (in Russian)]
20. Pace S., Cerekja A., Dillon K.C., Pace G. et al. Improvement in uterine artery doppler indices via hysteroscopic metroplasty. J. Prenat. Med. 2013; 7(2): 25–8.
21. Fu H.C., Huang K.H., Tseng C.W., Liang H.M. et al. Comparison of clinical outcomes and spectral Doppler indices of uterine and ovarian stromal arteries in women undergoing myomectomy with or without hypogastric arterial ligation. Ultrasound Obstet. Gynecol. 2006; 28(6): 831–6. DOI: 10.1002/uog.3839 ■

Поступила / Received: 23.05.2022

Принята к публикации / Accepted: 08.06.2022

Об авторах / About the authors

Сафронов Олег Владимирович / Safronov, O.V. — к. м. н., доцент кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. 454000, Россия, г. Челябинск, пр-т Победы, д. 287. eLIBRARY.RU SPIN: 6214-7066. <https://orcid.org/0000-0001-6843-0937>. E-mail: docsafronov@rambler.ru

Казачкова Элла Алексеевна / Kazachkova, E.A. — д. м. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. 454000, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64. <https://orcid.org/0000-0002-1672-7058>. E-mail: doctorkel@narod.ru

Казачков Евгений Леонидович / Kazachkov, E.L. — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии и судебной медицины имени профессора В.Л. Коваленко ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. 454000, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64. eLIBRARY.RU SPIN: 9053-2079. <https://orcid.org/0000-0002-4512-3421>. E-mail: doctorkel@narod.ru

Сафронова Ирина Владимировна / Safronova, I.V. — доцент кафедры математики, медицинской информатики и статистики, физики ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, к. т. н., доцент. 454000, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64. eLIBRARY.RU SPIN: 3134-5520. <https://orcid.org/0000-0003-3604-9319>. E-mail: safronova94@gmail.com

Мшак-Манукян Гоар Норайровна / Mshak-Manukyan, G.N. — к. м. н., доцент кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. 454000, Россия, г. Челябинск, пр-т Победы, д. 287. eLIBRARY.RU SPIN: 5400-2078. <https://orcid.org/0000-0001-5526-0799>. E-mail: gohar_m-m@mail.ru