

УДК 618.14-006.36-089

DOI: <https://doi.org/10.17816/JOWD629136>

# Оценка эффективности инновационных методов фокусированного ультразвука и эмболизации маточных артерий в лечении миомы матки

Л.В. Каушанская<sup>1</sup>, З.М. Гатагажева<sup>2</sup>, З.Х. Узденова<sup>3</sup>, М.М. Гатагажева<sup>2</sup>, Х.А. Арсанукаева<sup>4</sup>,  
Н.А. Махмудов<sup>1</sup>, Д.П. Минигулова<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия;

<sup>2</sup> Ингушский государственный университет, Магас, Россия;

<sup>3</sup> Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, Россия;

<sup>4</sup> Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия;

<sup>5</sup> Краевая детская клиническая больница, Ставрополь, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Миома матки — одно из наиболее часто встречающихся гинекологических заболеваний. Применение инновационных техник, таких как фокусированная ультразвуковая абляция и эмболизация маточных артерий, позволило улучшить качество жизни многих пациенток. Однако, несмотря на значительные успехи в области применения инновационных методов лечения, нет уверенности в их долгосрочной эффективности.

**Цель исследования** — сравнить показатели эффективности лечения миомы матки методами фокусированной ультразвуковой абляции и эмболизации маточных артерий.

**Материалы и методы.** Исследование основано на анализе наблюдений 112 пациенток с миомой матки. В первой группе проводили терапию методом фокусированной ультразвуковой абляции (44 пациенткам), во второй группе выполняли эмболизацию маточных артерий (68 пациенткам).

**Результаты.** Выявлены различия по уменьшению объемов миоматозных узлов через 1, 3, 6 и 12 мес. после операции в зависимости от выбранного метода лечения ( $p < 0,001$ ). Через 1 мес. в первой группе объем миоматозных узлов уменьшился на 14 %, через 12 мес. — на 35 % от первоначального размера. Во второй группе через 1 мес. миоматозный узел уменьшился на 20 %, через год — на 54 %.

**Заключение.** Лечение методом эмболизации маточных артерий позволило уменьшить объем миоматозных узлов на 54 %, что делает данную технику на 19 % эффективнее метода фокусированной ультразвуковой абляции.

**Ключевые слова:** миома матки; фокусированный ультразвук; эмболизация маточных артерий.

## Как цитировать

Каушанская Л.В., Гатагажева З.М., Узденова З.Х., Гатагажева М.М., Арсанукаева Х.А., Махмудов Н.А., Минигулова Д.П. Оценка эффективности инновационных методов фокусированного ультразвука и эмболизации маточных артерий в лечении миомы матки // Журнал акушерства и женских болезней. 2024. Т. 73. № 3. С. 61–68. DOI: <https://doi.org/10.17816/JOWD629136>

DOI: <https://doi.org/10.17816/JOWD629136>

# Evaluation of the effectiveness of innovative methods of focused ultrasound and uterine artery embolization in the treatment of uterine fibroids

Lyudmila V. Kaushanskaya<sup>1</sup>, Zareta M. Gatagazheva<sup>2</sup>, Zukhra K. Uzdenova<sup>3</sup>,  
Malika M. Gatagazheva<sup>2</sup>, Khava A. Arsanukaeva<sup>4</sup>, Nesredin A. Makhmudov<sup>1</sup>, Darya P. Minigulova<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;

<sup>2</sup> Ingush State University, Magas, Russia;

<sup>3</sup> H.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia;

<sup>4</sup> A.A. Kadyrov Chechen State University, Grozny, Russia;

<sup>5</sup> Regional Children's Clinical Hospital, Stavropol, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Uterine fibroids are one of the most common gynecological diseases. The application of innovative techniques such as focused ultrasound ablation and uterine artery embolization has improved the quality of life of many patients. However, despite significant advances in innovative therapies, there is no certainty about the long-term efficacy of focused ultrasound ablation and uterine artery embolization.

**AIM:** The aim of this study was to compare the efficacy of focused ultrasound ablation and uterine artery embolization treatments of uterine fibroids.

**MATERIALS AND METHODS:** This study analyzed observations of 112 patients with uterine fibroids. Patients in the first group were treated with focused ultrasound ablation ( $n = 44$ ). The second group of patients underwent uterine artery embolization ( $n = 68$ ).

**RESULTS:** The study groups differed in the reduction of myomatous node sizes one, three, six and 12 months after surgery, depending on the chosen treatment method ( $p < 0.001$ ). In the first group, fibroid volume decreased by 14% after a month and by 35% after 12 months. In the second group, it decreased by 20% after a month and by 54% after a year.

**CONCLUSIONS:** Treatment with the uterine artery embolization method reduced fibroid volume by 54%, which is 19% more effective than the focused ultrasound ablation method.

**Keywords:** uterine fibroids; focused ultrasound; uterine artery embolization.

## To cite this article

Kaushanskaya LV, Gatagazheva ZM, Uzdenova ZK, Gatagazheva MM, Arsanukaeva KhA, Makhmudov NA, Minigulova DP. Evaluation of the effectiveness of innovative methods of focused ultrasound and uterine artery embolization in the treatment of uterine fibroids. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2024;73(3):61–68. DOI: <https://doi.org/10.17816/JOWD629136>

## ОБОСНОВАНИЕ

Миома матки — одно из наиболее часто встречающихся гинекологических заболеваний. Ее распространенность колеблется в широких пределах. При обследовании женщин в возрасте 18–60 лет миома матки выявлена у 0,9 %. Среди жительниц городов частота обнаружения данного заболевания составляет от 1,1 до 4,7 % и существенно ниже в сельской местности [1]. По данным зарубежной литературы, до 70 % женщин в возрасте старше 40 лет сталкиваются с данной проблемой, а после 50 лет — до 85 % [2]. Следовательно, актуален поиск эффективных методов диагностики и лечения миомы матки, включая инновационные.

Применение таких техник, таких как фокусированный ультразвук (FUS) и эмболизация маточных артерий (ЭМА), позволило улучшить качество жизни многих пациенток. В нескольких исследованиях сравнены результаты лечения миомы матки с помощью FUS и ЭМА. FUS является неинвазивным методом и подразумевает использование ультразвуковых волн для уничтожения миомы. В результате данной процедуры большинство женщин отмечают значительное облегчение симптомов, включая уменьшение менструальных кровотечений и боли [2]. Физической основой метода FUS-абляции является воздействие на ткань ультразвуковыми волнами, сфокусированными в точке. До момента фокусировки эти волны проходят сквозь ткани, не вызывая их повреждения (как в диагностических ультразвуковых аппаратах). Далее практически вся энергия поглощается в точке фокуса, а выходящие ультразвуковые волны обладают настолько низкой концентрацией энергии, что безопасны для расположенных рядом и даже прилежащих органов и тканей и не способны вызвать никаких клинически ощутимых эффектов [3].

По данным литературы, ЭМА является относительно изученным, клинически эффективным и безопасным методом лечения миомы матки. Механизм лечебного эффекта процедуры достаточно изучен. Избирательное воздействие эмболизации на миоматозные узлы достигают путем селективной закупорки артерий перифиброидного сплетения при минимальном влиянии на неизменный миометрий [4]. После исследований можно утверждать, что более 80 % женщин, получивших лечение при помощи этих методов, испытывают значительное облегчение симптомов [5]. Результаты применения ЭМА удовлетворительные: метод столь же эффективен, как и миомэктомия, однако его недостатком является повышенный риск оперативного вмешательства в отсроченном периоде [6].

Исследование H.S. Kim и соавт. (2011) показало, что оба подхода действенны в уменьшении миоматозных узлов и симптомов, однако при ЭМА была выше доля пациенток с успешным лечением [7].

Несмотря на значительные успехи в области применения инновационных методов лечения, остаются некоторые нерешенные вопросы. Одним из них является отсутствие

полной уверенности в долгосрочной эффективности FUS-абляции и ЭМА в сравнении с результатами традиционных оперативных методов лечения миомы матки.

**Цель исследования** — сравнить показатели эффективности лечения миомы матки методами FUS и ЭМА на основе данных о размерах миомы, симптомах и общем качестве жизни пациенток.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на анализе наблюдений 112 пациенток с миомой матки. Пациенток распределяли по группам относительно метода лечения. В зависимости от параметров, полученных в ходе определения магнитно-резонансных гистологических соответствий, и рекомендованного метода пациенток разделили на две группы. В первой группе проводили терапию методом FUS. Количество женщин в ней составило 44, возраст — от 23 до 46 лет (в среднем 34,5 года). Во второй группе выполняли ЭМА. Количество женщин во второй группе — 68, возраст — от 30 до 48 лет (в среднем 39 лет).

Критерии включения:

- симптомная миома матки;
- рост миомы;
- показания к лечению миомы матки;
- отсутствие противопоказаний к FUS-абляции или ЭМА;
- отсутствие абсолютных противопоказаний к магнитно-резонансной томографии (МРТ);
- отказ от радикальной операции;
- желание сохранить репродуктивную функцию.

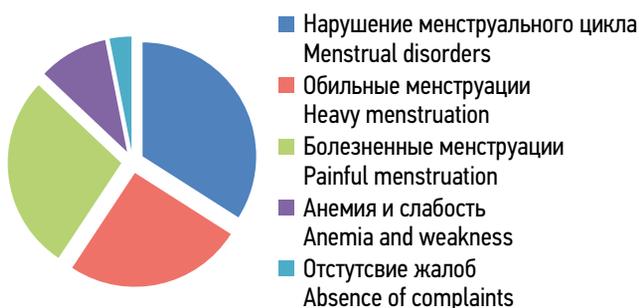
Критерии исключения:

- наличие доброкачественных и злокачественных образований яичников и маточных труб;
- внутриматочный контрацептив в полости матки;
- рентгеноваскулярная окклюзия маточных сосудов в анамнезе;
- беременность;
- воспалительные заболевания органов малого таза;
- прогрессирующие онкологические заболевания любой локализации;
- тяжелые сопутствующие хронические заболевания.

При обследовании установлена отягощенность соматического и гинекологического анамнеза высокой степени у больных миомой матки. При анализе миомы выявлены следующие основные клинические симптомы: аномальные маточные кровотечения (у 97 больных), обильные менструации (у 72), болезненные менструации (у 79). У 28 пациенток течение заболевания сопровождали анемия и выраженная слабость. Не было жалоб у 7 пациенток (рис. 1).

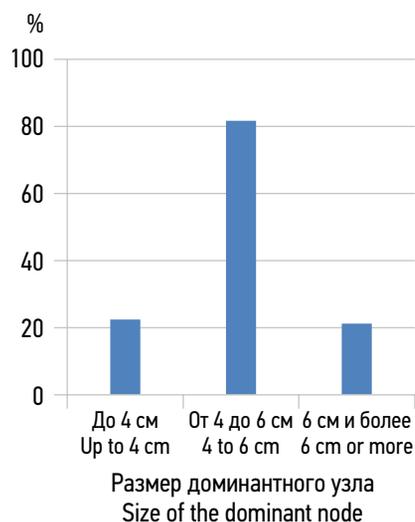
Анализ данной диаграммы показывает, что ведущим симптомом является нарушение менструального цикла, реже пациентки жаловались на анемию и слабость.

Максимальные размеры доминантных узлов миомы матки до начала лечения у 20 больных не превышали 4 см



**Рис. 1.** Диаграмма отягощенности соматического и гинекологического анамнеза

**Fig. 1.** Somatic and gynecological history chart



**Рис. 2.** Размеры миоматозных узлов

**Fig. 2.** Myoma node sizes

в диаметре, у 73 — были не больше 6 см, у 19 — составили 6 см и более (рис. 2).

МРТ выполняли на томографе Ingenia 1.5 T (Philips). Процедуры FUS-терапии были проведены на аппарате ExAblate-2000 под контролем МРТ, а ЭМА — в рентгенооперационной. До начала самой процедуры ЭМА каждой пациентке выполняли селективную ангиографию сосудов малого таза с оценкой бедренных и подвздошных артерий. Затем проводили инвазию эмбола в просвет сосуда, при этом непрерывно контролируя процесс с помощью рентгеновского оборудования.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи компьютерной программы IBM SPSS 22.0. Если распределение значений не было нормальным, использовали медиану, верхний и нижний квартили, а качественные признаки представляли в виде абсолютных значений и относительных величин, рассчитанных на 100 наблюдений в процентах. Характер распределения значений количественных переменных в группах наблюдения сравнивали с помощью критерия Шапиро – Уилка.

При нормальном распределении данных и равенстве дисперсий применяли критерий Стьюдента для независимых выборок. Межгрупповые различия признаков считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

В первую группу пациенток распределили женщин, узлы миомы матки которых на МРТ визуализировали как округлые образования с четкими границами, преимущественно гипоинтенсивного сигнала (с включениями изоинтенсивного сигнала). Эти миоматозные узлы не содержали отека стромы и характеризовались преобладанием соединительной ткани — такие узлы эффективно абсорбируют энергию FUS.

Во второй группе отнесли женщин, у которых на МРТ узлы миомы демонстрировали преимущественно изоинтенсивный сигнал на T2-взвешенных изображениях и однородную зернистую структуру, совпадающую со структурой миомы.

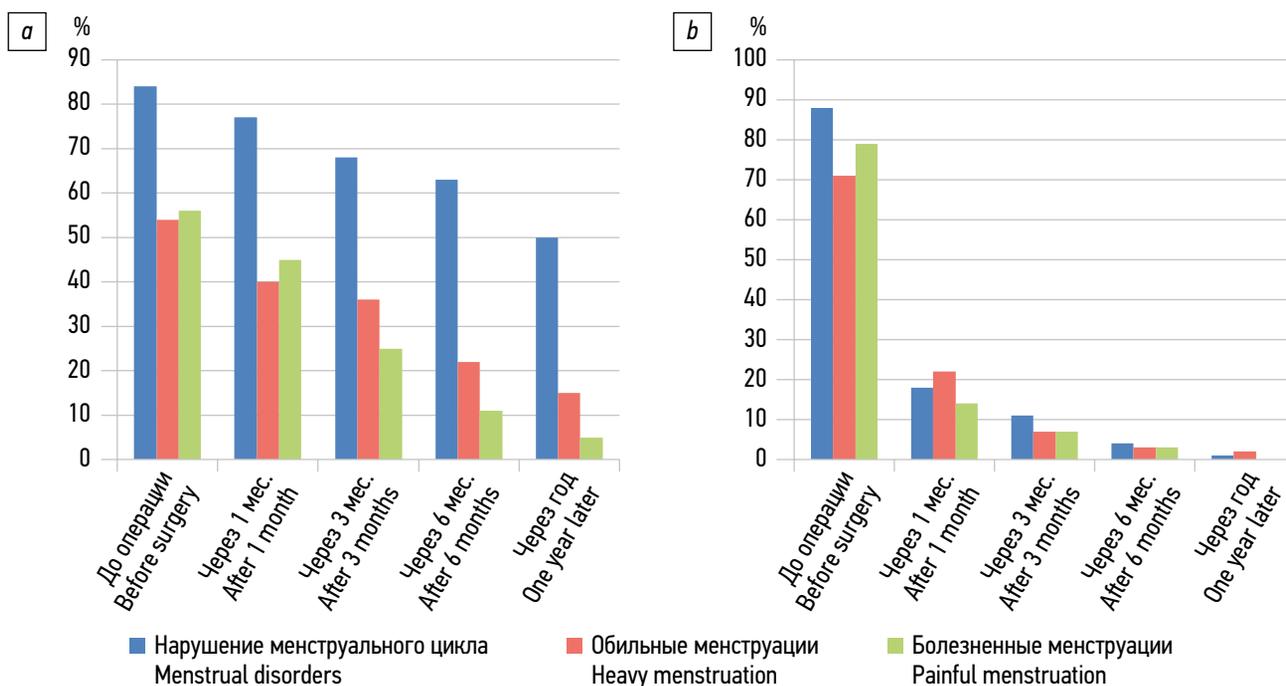
Результаты лечения оценивали через 1, 3, 6 и 12 мес. по данным МРТ и подробного ультразвукового исследования (УЗИ). Качество жизни определяли в баллах на основе принятых международных анкет: иллюстрированной таблицы для оценки интенсивности маточных кровотечений по опроснику рекуррентных вагинальных abortивных сокращений (PBAC, Higham, Janssen) и краткой формы опросника болевых ощущений Мак-Гилла (Short-Form McGill Pain Questionnaire). Клинический успех процедуры определяли по снижению основных симптомов заболевания, таких как рост узлов, маточные кровотечения, боли в области малого таза и частое мочеиспускание, а также по улучшению показателей качества жизни пациенток.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

FUS-терапия успешно применена без осложнений, пациентки отмечали отсутствие дискомфорта во время процедуры. Длительность среднего FUS-воздействия составила от 2,5 до 3 ч. На послеоперационную гипертермию после FUS пожаловались 6 (2,6 %) пациенток. В процессе воздействия FUS использована энергия со средними значениями 1750–2350 Дж.

Во второй группе продолжительность ЭМА в среднем составила 44 мин, от 25 до 63 мин. Процедуру завершали при накоплении контрастного вещества в проекции миоматозного узла, окклюзии маточной артерии и ретроградной экскреции контрастного вещества из маточной артерии. В послеоперационном периоде у 60 (88 %) пациенток наблюдали постэмболический синдром: боли внизу живота отметили 37 (54,4 %) пациенток, гипертермию — 30 (44,1 %). Постэмболический синдром лечили ненаркотическими анальгетиками, нестероидными противовоспалительными средствами, дезинтоксикационной терапией.

При сравнении клинических проявлений через месяц после лечения методом FUS в первой группе нарушение менструального цикла сохранялось у 34 пациенток из 37, обильные менструации — у 18 из 24, болезненные менструации — у 20 из 25. Через 3 мес. нарушение менструального цикла сохранялось у 30 пациенток, обильные менструации — у 16, болезненные менструации — у 11. Через 6 мес. нарушение менструального



**Рис. 3.** График соматических изменений через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции методами фокусированной ультразвуковой абляции (а) и эмболизации маточных артерий (б)

**Fig. 3.** Somatic changes 1, 3, 6 and 12 months after surgery using the focused ultrasound ablation (a) and uterine artery embolization methods (b)

цикла сохранялось у 28 пациенток, обильные менструации — у 10, болезненные менструации — у 5.

Во второй группе через месяц после лечения методом ЗМА нарушение цикла сохранялось у 12 пациенток из 60, обильные менструации — у 15 из 48, болезненные менструации — у 10 из 54. Через 3 мес. нарушение менструального цикла сохранялось у 8 пациенток, обильные и болезненные менструации — у 5. Через 6 мес. нарушение менструального цикла сохранялось у 3 пациенток, обильные и болезненные менструации — у 2 женщин (рис. 3).

МРТ-диагностика через 3 и 6 мес. после лечения выявила, что миоматозные узлы сократились в объеме, приобрели плотную капсулу и неоднородную структуру с многочисленными участками высокой плотности, без образования кистозных полостей, сократилось количество сосудистых структур в некоторых случаях до полной

васкуляризации узла. Структура и васкуляризация миометрия оставались прежними. В течение года после лечения у пациенток наблюдали регрессию миоматозных узлов.

Через месяц после FUS терапии уменьшение объема миоматозных узлов в среднем составило 14 % (до 51,2 см<sup>3</sup> при исходном значении 59,6 см<sup>3</sup>;  $p < 0,001$ ). При МРТ органов малого таза с контрастированием через месяц после FUS у 60 % больных выявлена зона тотального некроза.

Во второй группе, по данным УЗИ малого таза, через месяц после ЗМА объем миоматозных узлов в среднем уменьшился на 20 % (до 50,1 см<sup>3</sup> при исходном значении 63,1 см<sup>3</sup>;  $p < 0,001$ ).

Результаты УЗИ органов малого таза через 3 мес. после FUS свидетельствуют об уменьшении объема узла в среднем на 20 % ( $p < 0,001$ ) и на 30 % после ЗМА ( $p < 0,001$ ). При МРТ органов малого таза с контрастированием

**Таблица 1.** Сравнительная оценка размеров миоматозных узлов в зависимости от метода лечения

**Table 1.** Comparative assessment of myoma node size depending on the treatment method

Период	Размер узла	
	после фокусированной ультразвуковой абляции, см <sup>3</sup>	после эмболизации маточных артерий, см <sup>3</sup>
До операции	59,6 (18,2–73,1)	63,1 (21,4–78,9)
После операции	51,2 (15,2–70,8)	53,4 (14,3–68,5)
Через 1 месяц	49,1 (11,2–50,2)	50,1 (12,2–51,1)
Через 3 месяца	47,6 (8,2–49,6)	44,17 (7,8–47,4)
Через 6 месяцев	44,7 (6,3–47,3)	26,5 (4,2–38,7)
Через год	38,7 (4,1–39,5)	24,2 (3,4–26,8)

*Примечание.* Данные представлены в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей;  $p < 0,001$ .

**Таблица 2.** Сравнительная оценка уменьшения размеров миоматозных узлов в зависимости от метода лечения**Table 2.** Comparative assessment of myoma node size reduction depending on the treatment method

Период	Уменьшение размера узла		Размер эффекта, Δ
	при фокусированной ультразвуковой абляции, %	при эмболизации маточных артерий, %	
Через месяц	13,95 (11,2–16,7)	20,5 (14,3–26,7)	6,55 (3,1–10)
Через 3 месяца	20,6 (15,5–25,8)	30,1 (23,8–36,4)	9,5 (8,3–10,6)
Через 6 месяцев	25,5 (18,8–32,5)	41,8 (35,4–48,3)	16,3 (16,6–15,8)
Через год	34,9 (25,6–41,2)	53,7 (46,2–61,2)	18,8 (20,6–20)

*Примечание.* Данные представлены в виде доли в процентах с 95 % доверительным интервалом;  $p < 0,001$ .

через месяц после ЭМА у 93 % больных наблюдали зону тотального некроза.

Через 6 мес. в первой группе уменьшение размеров узлов в среднем составило 25 % (до 44,7 см<sup>3</sup> при исходной величине 59,6 см<sup>3</sup>;  $p < 0,001$ ). Во второй группе объем узла уменьшился на 42 % (до 26,5 см<sup>3</sup>) ( $p < 0,001$ ).

Через год после применения FUS уменьшение объемов узлов в среднем составило 35 % (до 38,7 см<sup>3</sup>) ( $p < 0,001$ ). После ЭМА во второй группе констатировано уменьшение узлов в среднем на 54 % (при первоначальной величине до 24,2 см<sup>3</sup>) ( $p < 0,001$ ). Сравнительная оценка изменения объемов миоматозных узлов до и после воздействия в течение года отражена в табл. 1, 2.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Представленное исследование позволяет сделать вывод о том, что каждый из рассмотренных методов, применяемых по отдельности, недостаточно эффективен: при ЭМА — в 15 % наблюдений, при FUS высокой интенсивности — в 20 %. Остается открытым вопрос об эффективности сочетания селективной ЭМА и FUS высокой интенсивности для сохранения репродуктивного потенциала.

По итогам лечения в обеих группах пациенток замечено снижение интенсивности менструальной кровопотери, интенсивности болевых ощущений и степени дискомфорта в результате наличия миоматозных узлов.

При выборе лечения миомы матки необходимо учитывать магнитно-резонансный тип узла. FUS-терапия оптимальна для лечения простой миомы матки (на T2-взвешенных изображениях представленной гипоинтенсивным сигналом с включением тонких волнистых прослоек изоинтенсивного сигнала). Гистологически она соответствует типичным миомам без отека стромы. При FUS-воздействии на нее отмечено адекватное поглощение энергии FUS. Эмболизация маточных артерий целесообразна при пролиферирующей миоме матки (преимущественно с изоинтенсивным сигналом на T2-взвешенных изображениях и однородной зернистой структурой, идентичной структуре миометрия), вызывающей неоднородное поглощение FUS. Несмотря на внедрение в клиническую практику новейших технологий, таких как роботассистированная

эндовидеохирургия da Vinci, FUS-абляция миоматозных узлов и медикаментозная терапия, лечение миомы матки все еще вызывает сложности, так как ни один из существующих сегодня методов не предотвращает развитие рецидивов, а пациентки не всегда удовлетворены результатами лечения и желают лучшего решения для сохранения репродуктивного здоровья [8].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что уже через месяц после лечения снизилась соматическая отягощенность. После FUS-терапии нарушение менструального цикла у пациенток сократилось на 12 %, обильные менструации — на 4 %, болезненные менструации — на 5 %. Аналогичные показатели во второй группе снизились на 20, 30 и 18 % соответственно.

Отмечено также уменьшение миоматозных узлов. При ЭМА через месяц после лечения объем миоматозных узлов в среднем уменьшается на 20 % против 14 % при FUS-абляции. Во второй группе у 93,3 % пациенток клинические симптомы исчезли уже через месяц после операции. В течение года после FUS-абляции объем миоматозных узлов уменьшился на 35 %, при ЭМА — на 54 %.

Для оценки результата локальной деструкции миоматозного узла оптимально применение МРТ органов малого таза через месяц и УЗИ органов малого таза через 1, 6 и 12 мес. после лечения. В течение года после лечения по результатам МРТ у пациенток наблюдали регрессию миоматозных узлов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Исследование и публикация статьи выполнены за счет авторов.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Наибольший вклад распределен следующим образом: Л.В. Каушанская — дизайн и организация исследования,

получение данных для анализа, работа с базой данных, написание текста, редактирование; *З.М. Гатагажева* — дизайн и организация исследования, получение данных для анализа, работа с базой данных, обзор публикаций, написание текста, редактирование; *З.Х. Узденова* — концепция исследования, анализ полученных результатов, написание текста, редактирование; *Х.А. Арсанукаева* — обзор публикаций, написание текста; *Н.А. Махмудов, Д.П. Минигулова* — работа с базой данных, статистическая обработка и анализ полученных результатов, написание текста.

**Этический комитет.** Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом Ингушского государственного медицинского университета (№ 59 от 20.02.2024).

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** Research and publication of the article is carried out at the expense of the authors.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мериакри А.Д. Эпидемиология и патогенез миомы матки // Сибирский медицинский журнал. 1998. Т. 13, № 2. С. 8–13. EDN: RVPCZJ
2. Stewart E.A., Gedroyc W.M., Tempany C.M., et al. Focused ultrasound treatment of uterine fibroid tumors: safety and feasibility of a noninvasive thermoablative technique // *Am J Obstet Gynecol.* 2003. Vol. 189, N. 1. P. 48–54. doi: 10.1067/mob.2003.345
3. Слабожанкина Е.А., Китаев В.М., Кира Е.Ф. Эффективность ультразвуковой HIFU-абляции миомы матки в зависимости от MR-типов миоматозных узлов // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2015. Т. 10, № 1. С. 51–55. EDN: WMPBTP
4. Соснова Е.А., Малышева Я.Р. Методы лечения миомы матки: обзор литературы // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. 2017. Т. 4, № 1. С. 20–28. EDN: XWKTQT doi: 10.18821/2313-8726-2017-4-1-20-28

## REFERENCES

1. Meriakri AV. Epidemiology and pathogenesis of myoma uteri. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 1998;13(2):8–13. EDN: RVPCZJ
2. Stewart EA, Gedroyc WM, Tempany CM, et al. Focused ultrasound treatment of uterine fibroid tumors: safety and feasibility of a noninvasive thermoablative technique. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;189(1):48–54. doi: 10.1067/mob.2003.345
3. Slabozhankina EA, Kitaev VM, Kira EF. The effectiveness of ultrasound hifu-ablation of uterine fibroids, depending on the type of MR fibroids. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov.* 2015;10(1):51–55. EDN: WMPBTP
4. Sosnova EA, Malysheva YR. Methods of the treatment of uterine myoma: Literature review. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology.* 2017;4(1):20–28. EDN: XWKTQT doi: 10.18821/2313-8726-2017-4-1-20-28

**Competing interests.** The authors declare that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

**Author contribution.** All the authors have made a significant contribution to the development of the concept, research, and preparation of the article as well as read and approved the final version before its publication.

Personal contribution of the authors: *L.V. Kaushanskaya* — design and organization of the study, obtaining data for analysis, working with a database, text writing, editing; *Z.M. Gatagazheva* — design and organization of the study, obtaining data for analysis, working with a database, review of publications, text writing, editing; *Z.Kh. Uzdanova* — study concept, analysis of the results obtained, text writing; *H.A. Arsanukaeva* — review of publications, text writing; *N.A. Makhmudov, D.P. Minigulova* — working with a database, statistical processing and analysis of the results obtained, text writing.

**Ethics approval.** The present study protocol was approved by the local Ethics Committee of the Ingush State Medical University (No. 59 dated 20.02.2024).

5. Edwards R.D., Moss J.G., Lumsden M.A., et al. Uterine-artery embolization versus surgery for symptomatic uterine fibroids // *N Engl J Med.* 2007. Vol. 356, N. 4. P. 360–370. doi: 10.1056/NEJMoa062003
6. Девятова Е.А., Цатурова К.А., Эсмурзиева З.И., и др. Миома матки // Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2015. № 3(9). С. 80–90. EDN: VNTECGD
7. Kim H.S., Baik J.H., Pham L.D., et al. MR-guided high-intensity focused ultrasound treatment for symptomatic uterine leiomyomata // *Acad Radiol.* 2011. Vol. 18, N. 8. P. 970–976. doi: 10.1016/j.acra.2011.03.008
8. Политова А.К., Кира Е.Ф., Боломатов Н.В., и др. Сравнительная оценка результатов сочетанного и изолированного применения фокусированного ультразвука высокой интенсивности и суперселективной эмболизации маточных артерий в лечении больных миомой матки // Журнал акушерства и женских болезней. 2022. Т. 71, № 1. С. 71–78. EDN: MREALK doi: 10.17816/JOWD71360

5. Edwards RD, Moss JG, Lumsden MA, et al. Uterine-artery embolization versus surgery for symptomatic uterine fibroids. *N Engl J Med.* 2007;356(4):360–370. doi: 10.1056/NEJMoa062003
6. Devyatova EA, Tsaturova KA, Esmurzиеva ZI, et al. Uterine myoma. *Obstetrics and gynecology: news, opinions, training.* 2015;(3):80. (In Russ.) EDN: VNTECGD
7. Kim HS, Baik JH, Pham LD, Jacobs MA. MR-guided high-intensity focused ultrasound treatment for symptomatic uterine leiomyomata. *Acad Radiol.* 2011;18(8):970–976. doi: 10.1016/j.acra.2011.03.008
8. Politova AK, Kira EF, Bolomatov NV, et al. Comparative evaluation of combined and isolated applications of high-intensity focused ultrasound and super-selective uterine artery embolization in treatment of patients with uterine fibroids. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases.* 2022;71(1):71–78. EDN: MREALK doi: 10.17816/JOWD71360

## ОБ АВТОРАХ

**\* Людмила Владимировна Каушанская,**

д-р мед. наук, профессор;  
адрес: Россия, 344022, Ростов-на-Дону,  
пер. Нахичеванский, здание 29;  
ORCID: ORCID: 0000-0002-5065-0066;  
eLibrary SPIN: 2142-2127;  
e-mail: ludmila\_kaushanskaya0912@mail.ru

**Зарета Магомедовна Гагагажева,** д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0001-8067-378X;  
eLibrary SPIN: 4643-6804;  
e-mail: zaretapoin66@yandex.ru

**Зухра Хаджимуратовна Узденова,** д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0003-0371-2671;  
eLibrary SPIN-код: 9296-8074;  
e-mail: elifiya@bk.ru

**Малика Магомедовна Гагагажева,** канд. мед. наук, доцент;

ORCID: 0000-0002-6010-0287;  
e-mail: ing\_gu@mail.ru;mira76@list.ru

**Хава Арбиевна Арсанукаева;**

ORCID: 0009-0000-7970-2889;  
e-mail: arsunukaeva29@gmail.ru

**Несредин Аслангереевич Махмудов;**

ORCID: 0009-0002-4648-869X;  
e-mail: vip.nesred@mail.ru

**Дарья Павловна Минигулова;**

ORCID: 0009-0008-0726-3352;  
e-mail: daryaploxova@mail.ru

## AUTHORS INFO

**\* Lyudmila V. Kaushanskaya,**

MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
address: building 29, Nakhichevansky Lane,  
Rostov-on-Don, 344022, Russia;  
ORCID: 0000-0002-5065-0066;  
eLibrary SPIN: 2142-2127;  
e-mail: ludmila\_kaushanskaya0912@mail.ru

**Zareta M. Gatagazheva,** MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: 0000-0001-8067-378X;  
eLibrary SPIN: 4643-6804;  
e-mail: zaretapoin66@yandex.ru

**Zukhra K. Uzdенова,** MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: 0000-0003-0371-2671;  
eLibrary SPIN-код: 9296-8074;  
e-mail: elifiya@bk.ru

**Malika M. Gatagazheva,** MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor;

ORCID: 0000-0002-6010-0287;  
e-mail: ing\_gu@mail.ru;mira76@list.ru

**Khava A. Arsanukaeva;**

ORCID: 0009-0000-7970-2889;  
e-mail: arsunukaeva29@gmail.ru

**Nesredin A. Makhmudov;**

ORCID: 0009-0002-4648-869X;  
e-mail: vip.nesred@mail.ru

**Darya P. Minigulova,** MD;

ORCID: 0009-0008-0726-3352;  
e-mail: daryaploxova@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author