

Оценка эффективности и безопасности абляции высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком (HIFU-абляции) при лечении миомы матки в зависимости от расположения узлов

Г.И. Назаренко, Т.В. Краснова, И.В. Тонконогова,
Е.Г. Богданова, М.А. Прилуцкая

Многопрофильный медицинский центр Банка России, г. Москва

Представлены результаты исследования эффективности HIFU-абляции миомы матки в зависимости от расположения узлов по передней или задней стенке в группе из 109 пациенток. Всего было пролечено 179 узлов, из них 122 (68%) узла были расположены по передней стенке матки, 57 (32%) – по задней. Оценка эффективности лечения проводилась с помощью магнитно-резонансной томографии (через 2–4 нед) и ультразвукового исследования (6–7, 12–14 и 24–26 мес). Различия в частоте применения линз с разным фокусным расстоянием (150 или 180 мм) и по времени лечения при расположении узлов по передней и задней стенкам матки не достоверны. Значения объема абляции по данным магнитно-резонансной томографии (через 2–4 нед после HIFU-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

Значения объема абляции по данным ультразвукового исследования (через 6–7, 12–14 и 24–26 мес после HIFU-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки также достоверно не различаются. Наименьший объем абляции отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Различия по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки не достоверны.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, ультразвуковая абляция, высокоинтенсивный фокусированный ультразвук (HIFU), миома матки, объем абляции, объем редукации.

Г.И. Назаренко – д.м.н., профессор, академик Российской академии наук. Т.В. Краснова – к.м.н., зав. отделением ультразвуковой диагностики Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. И.В. Тонконогова – врач отделения гинекологии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. Е.Г. Богданова – врач отделения магнитно-резонансной томографии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. М.А. Прилуцкая – к.м.н., зав. отделением магнитно-резонансной томографии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва.

Контактная информация: 117593 г. Москва, Севастопольский проспект, д. 66, Медицинский центр Банка России, отделение ультразвуковых методов исследования. Краснова Татьяна Викторовна. Тел.: +7 (495) 676-80-87. E-mail: krasnova_tv@hotmail.com

ВВЕДЕНИЕ

Спрос на неинвазивные методы лечения миомы матки за последнее десятилетие возрос. Это обусловлено тем, что все больше женщин стремятся сохранить матку и избежать инвазивных методов лечения, которые могут сопровождаться осложнениями и смертностью. Многочисленными исследованиями США, Европы, Японии подтверждена эффективность и безопасность процедуры высокоинтенсивной фокусированной ультразвуковой абляции (*HIFU*-абляции) [1]. Ультразвук высокой интенсивности способен проникать через здоровые ткани, не повреждая их. Однако при фокусировке за счет линзы излучателя в небольшой зоне он вызывает моментальное, в течение одной секунды, повышение температуры до 90 °С, достаточное для развития коагуляционного некроза (рис. 1). Поверхностные и окружающие очаг ткани остаются интактными. Постепенно происходит сморщивание ткани в подвергнутом воздействию объеме и замещение некротических тканей фиброзными. В результате клиническая симптоматика миомы матки уменьшается и исчезает в 70–80% случаев [1–3]. Процедура ультразвуковой абляции требует минимальной анальгезии и седации, поэтому может выполняться в амбулаторных условиях. Лечение можно повторять несколько раз. Метод признан экономически эффективным [4, 5]. По данным Клинического руководства, *HIFU*-абляция может являться реальной альтернативой хирургическому лечению миомы матки (уровень клинических рекомендаций В) [6]. Практических врачей интересуют не только безопасность



Рис. 1. Коагуляционный некроз в миоматозном узле.

и эффективность процедуры, но и долгосрочные результаты, а также технология правильного отбора пациенток. По литературным данным, существуют определенные ограничения для лечения узлов, расположенных по задней стенке матки [7]. Это обусловлено тем, что при расположении узла близко к крестцу имеется возможность повреждения сакральных нервов во время операции. Для профилактики повреждения сакральных нервов авторами рекомендуется соблюдать дистанцию от фокуса инсонации до крестца не менее 40 мм [7]. В другом исследовании 20% пациенток испытывали боли в ногах после операции, у 18% пациенток они прошли через 6 мес после лечения [8]. Авторы предположили, что повреждение сакральных нервов происходит вследствие нагревания крестца и передачи тепла на нерв. В результате узлы, расположенные по задней стенке, являлись критерием исключения для проведения *HIFU*-абляции [8]. Также на технические трудности при лечении миоматозных узлов, расположенных по задней стенке, из-за близкого расположения крестца указывают и российские авторы [9, 10]. Невралгия седалищного нерва в 0,4% случаев зарегистрирована при проведении *HIFU*-абляции. Наиболее доступными для лечения являются узлы, расположенные по передней стенке. Кроме того, на ограничение лечения влияет расстояние от датчика до миомы, при увеличении этого расстояния более 8 см глубоко расположенные узлы становятся недоступными для лечения [9, 10].

Целью нашего исследования явилась оценка эффективности и безопасности *HIFU*-абляции узлов, расположенных по передней и задней стенкам матки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

HIFU-абляция (127 процедур) была проведена 109 пациенткам. 6 пациенткам провели 7 повторных операций в связи с рецидивом миомы в сроки от 14 до 16 мес. Другим 11 пациенткам лечили разные узлы с интервалом от 1 дня до 32 мес. Возраст пациенток колебался от 29 до 54 лет. Критерии включения и исключения подробно представлены в предыдущем исследовании [11]. Пролечено 179 миоматозных узлов.

На дооперационном этапе всем 109 (100%) пациенткам проводилось абдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование с цветочкодирующей доплерографией на аппарате Acuson Antares (Siemens, Германия) с использованием конвексного датчика с частотами 2–4 МГц и внутриволнового датчика с частотами 4–9 МГц. Измеряли объем (V) узлов, планируемых для лечения, по формуле:

$$V = 0,523 \times A \times B \times C,$$

где А – продольный размер, В – передне-задний размер, С – поперечный размер. Повторно после *HIFU*-абляции при ультразвуковом исследовании была проведена оценка 138 (77%), 141 (79%) и 111 (62%) узлов через 6–7, 12–14 и 24–26 мес соответственно. Оценивался объем редукции узлов.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) проводилась на томографе Gyroscan NT (Philips, Голландия) (T2/TSE взвешенные изображения (ВИ), T2/Spir с жироподавлением и T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления). Проведена оценка 169 (94%) узлов до *HIFU*-абляции. В зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ определяли тип миомы: гипointенсивная (темнее миометрия, сравнима со скелетными мышцами), средней интенсивности (темнее миометрия, но выше, чем у скелетных мышц), гиперинтенсивная (повышенной интенсивности по отношению к миометрию) [12, 13]. На T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления оценивалась интенсивность перфузии кровотока – низкая, средняя, высокая. На T2/TSE ВИ измеряли расстояние от передней брюшной стенки до середины узла и от середины узла до крестца. После *HIFU*-абляции МРТ повторно проводилась через 2–4 нед, объем абляции узлов определили в 156 (87%) случаях. Ультразвуковое исследование и МРТ проводились в 1-ю фазу менструального цикла. Всем пациенткам в обязательном порядке была проведена пайпель-аспирация из полости матки с целью исключения патологии эндометрия.

HIFU-абляцию миомы матки проводили на аппарате JC Focused Ultrasound Therapeutic System (Chongqing Haifu Technology, Китай) под контролем ультразвукового исследования на аппарате MyLab 70 (Esaote,

Италия). Использовался лечебный датчик (пьезоэлектрическая линза) диаметром 12 мм с частотами излучения 0,8–1,6 МГц. Мощность излучения составляла от 180 до 400 Вт. Использовали 2 линзы с фокусным расстоянием 150 и 180 мм в зависимости от результатов предварительной разметки. Кожа пациентки предварительно очищалась 75%-м медицинским спиртом и дегазировалась при помощи вакуумного отсоса Atmos C 451 (Германия) с отрицательным давлением 0,002 МПа. Живот пациентки погружался в резервуар с дегазированной водой, температура которой была 20 °С. Через 1 час после начала инсонации температура понижалась до 10 °С. Использовался точечный режим обстрела. Продолжительность одного импульса составляла 1–2 с, перерыв между импульсами – 0,3–0,4 с, расстояние между фокусами инсонации – 2–5 мм, экспозиция в один фокус – до 50 с [13]. Расстояние от точки инсонации в узле до мочевого пузыря было более или равно 15 мм, до эндометрия – более или равно 15 мм, от центра узла до капсулы – не менее 20 мм. В мелких узлах точка инсонации устанавливалась в центральных отделах. После 150 с лечения проводили 3–5-минутный перерыв для охлаждения передней брюшной стенки. Лечение проводилось во 2-ю фазу менструального цикла с целью лучшей визуализации расположения узлов относительно эндометрия. *HIFU*-абляция проводилась без общего наркоза с седацией дормикумом и фентанилом. Во время проведения инсонации внутривенно вводился окситоцин (4 ед./ч), однократно клафоран (1 г). Лечение проводилось с наполнением мочевого пузыря объемом от 200 до 400 мл. В мочевом пузыре устанавливался катетер Фолея, что позволяло регулировать нужный объем мочевого пузыря. Наполнение мочевого пузыря и водные резервуары с дегазированной водой использовались для оттеснения петель кишечника.

Оценка эффективности лечения во время *HIFU*-абляции проводилась при ультразвуковом исследовании в режиме реального времени: отмечалось значительное повышение эхогенности пролеченного узла, признаки кавитации в виде ярких гиперэхогенных вспышек, при цветовом доплеровском картировании цветочковые сигналы не регистрировались (рис. 2).

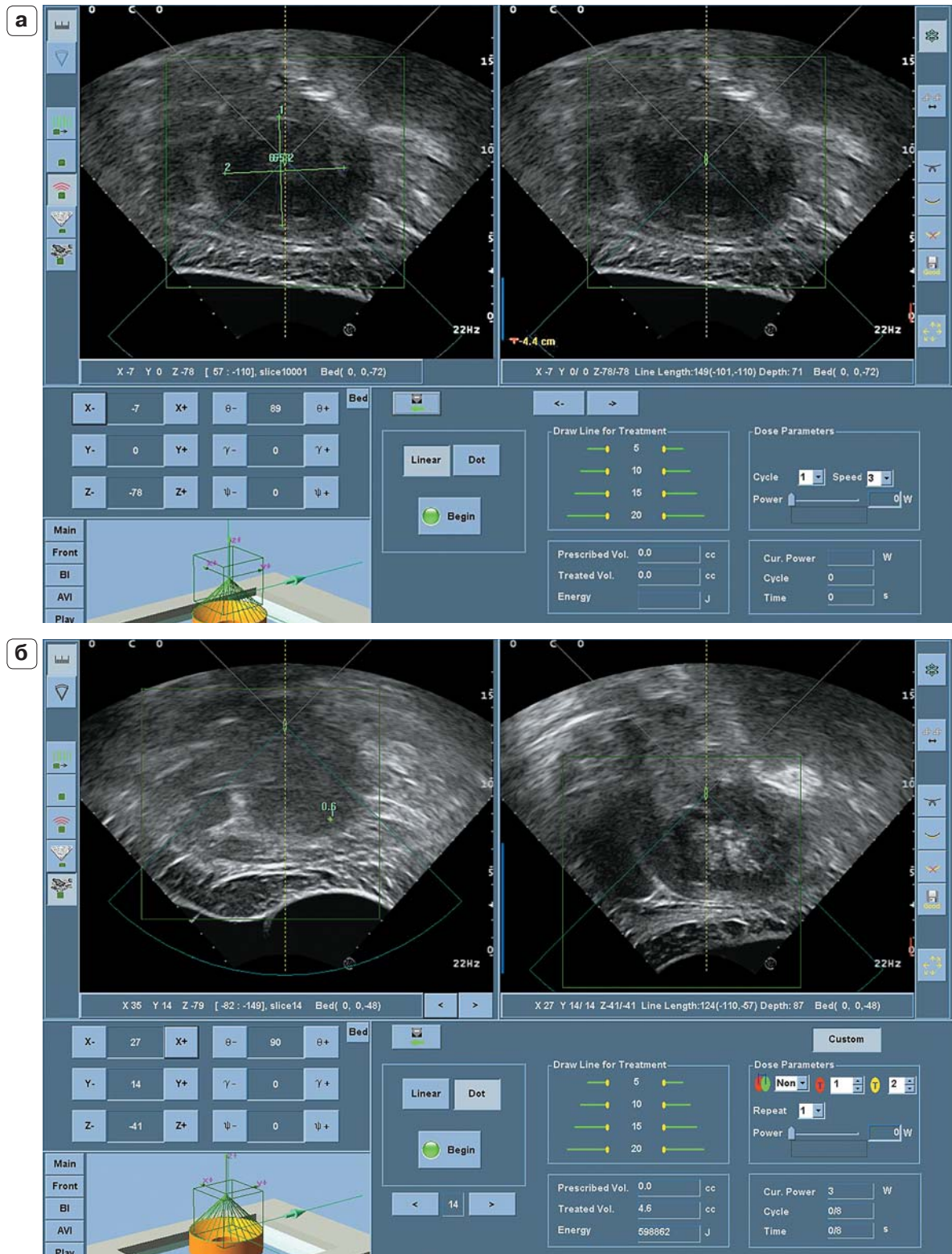


Рис. 2. Миоматозный узел до (а) и во время (повышение эхогенности) (б) HIFU-абляции.

Таблица 1. Локализация узлов миомы по отношению к миометрию

Локализация	Передняя стенка (n = 122)		Задняя стенка (n = 57)	
	Абсолютное количество	Относительное количество, %	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Интрамуральные	48	39	30	53
Интрамурально-субсерозные	26	21	11	19
Субсерозные	21	17	4	7
Субмукозные	13	11	7	12
Интрамуральные с центрипетальным ростом	14	11	5	9

Проводился анализ, в каких случаях использовались длиннофокусная и короткофокусная линзы, существовала ли зависимость выбора линзы от расположения узлов относительно стенок миометрия. Также изучалась зависимость болевых ощущений при проведении *HIFU*-абляции от расположения узлов относительно миометрия.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена стандартными методами. Количественные данные представлены в виде медианы, 5–95-го перцентилей, минимального – максимального значений. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из пролеченных 179 узлов по передней стенке были расположены 122 (68%) (первая группа), по задней – 57 (32%) (вторая группа).

Медиана объема узлов, расположенных по передней стенке, составляла 33,0 см³, 5–95-й перцентили – 1,3–210,9 см³, минимальное – максимальное значения – 0,5–322,0 см³; по задней стенке – 35,0, 2,8–192,1, 0,9–355,7 см³ соответственно (различия недостоверны). Локализация узлов по отношению к миометрию представлена в табл. 1 (при использовании критерия χ^2 различия недостоверны).

По данным МРТ в зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ 66 (54%) узлов, расположенных по передней стенке, были гипоинтенсивными, 40 (33%) – средней интенсивности, 7 (6%) – гиперинтенсивными. При лечении 9 (7%) узлов, расположенных по передней стенке,

предварительная МР-оценка не проводилась, только ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием: васкуляризация 7 узлов была преимущественно по периферии, 2 – смешанная. Низкая перфузия кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления характеризовала 42 (34%) узла, средняя – 55 (45%), высокая – 16 (13%).

Что касается узлов, расположенных по задней стенке, на T2/TSE ВИ 33 (58%) узла были гипоинтенсивными, 20 (35%) – средней интенсивности, 3 (5%) – гиперинтенсивными. При лечении 1 (2%) узла, расположенного по задней стенке, предварительная МР-оценка не проводилась, только ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием: отмечалась васкуляризация по периферии. Низкая перфузия кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления характеризовала 17 (30%) узлов, средняя – 30 (53%), высокая – 9 (16%).

При использовании критерия χ^2 достоверность различий между узлами, расположенными по передней и задней стенкам, по интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ и по степени перфузии не определялась.

Время инсонации и уровень усредненной энергии представлены в табл. 2. Независимо от расположения узла относительно стенок матки параметры лечения достоверно не различались.

Оценка анатомо-томографических параметров миомы матки по данным МРТ представлена в табл. 3. Различия между узлами, расположенными по передней и задней стенкам, по расстоянию от кожи передней брюшной стенки до середины узла и по расстоянию от середины узла до крестца недостоверны.

Таблица 2. Параметры применяемых режимов лечения в зависимости от расположения узлов

Расположение узлов	Время инсонации, с	Усредненная энергия, Вт
По передней стенке (n = 122)	996	268
	105,0–2 457,0	178–383
	58,0–3 888,0	150–398
По задней стенке (n = 57)	999	269
	225–2 014	178–377
	136–3 090	170–378

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5–95-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки).

Таблица 3. МР-оценка анатомо-топографических параметров до проведения *HIFU*-абляции миомы матки (n = 169)

Расположение узлов	Расстояние от кожи передней брюшной стенки до середины узла, мм	Расстояние от середины узла до крестца, мм
По передней стенке (n = 113)	83	65
	21–121	32–140
	18–150	19–196
По задней стенке (n = 56)	105	40
	63–143	23–70
	59–205	16–76

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Таблица 4. МР-оценка анатомо-топографических параметров до проведения *HIFU*-абляции миомы матки у пациенток с узлами, расположенными близко к крестцу (n = 28)

Расположение узлов	Расстояние от кожи передней брюшной стенки до середины узла, мм	Расстояние от середины узла до крестца, мм
По передней стенке (n = 8)	99	32
	66–110	23–33
	58–114	19–34
По задней стенке (n = 20)	127	29
	89–150	16–34
	74–205	16–35

Представление количественных параметров как в табл. 2.

При лечении 28 узлов расстояние от крестца до середины узла было менее 35 мм (группа узлов, расположенных близко к крестцу) (табл. 4). Однако лечение узлов, расположенных близко к крестцу, оказалось возможным при постоянном наблюдении за температурой крестца и уровнями энергии: при нагревании крестца проводилось его охлаждение с помощью льда, при болевых ощущениях снижали уровни энергии, чаще меняли срезы лечения. Различия расстояния от кожи до середины узла по передней и задней стенкам достоверны, от середины узла до крестца – недостоверны.

Изменения объема абляции и редукции узлов при расстоянии от крестца до середи-

ны узла менее 35 мм после *HIFU*-абляции в зависимости от сроков наблюдения представлены в табл. 5. Различия объема абляции и редукции между узлами по передней и задней стенкам недостоверны.

Интересен клинический случай пациентки 43 лет. Проводилось лечение узла объемом 32 см³, расположенного по задней стенке. Расстояние от передней брюшной стенки до середины узла достигало 205 мм, расстояние от середины узла до крестца составляло 23 мм, а толщина передней брюшной стенки была 67 мм. Объем абляции через 4 нед после лечения узла составил 86%, объем редукции узла при ультразвуковом исследовании через 24 мес – 84%.

Таблица 5. Изменения объема абляции (%) по данным МРТ и объема редукции (%) по данным ультразвукового исследования в узлах из группы расположенных близко к крестцу в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения	Передняя стенка		Задняя стенка	
	Число наблюдений	Статистические характеристики	Число наблюдений	Статистические характеристики
Объем абляции через 2–4 нед	8	75 32–91 17–92	20	50 14–91 13–92
Объем редукции через 6–7 мес	7	43 2–66 0–70	9	49 2–65 0–74
Объем редукции через 12–14 мес	7	64 16–97 4–99	15	42 –11–85 –39–88
Объем редукции через 24–26 мес	5	84 66–92 62–92	11	75 –16–94 –60–98

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Линза с фокусным расстоянием 150 мм применялась при лечении 94 (77%) из 122 узлов, расположенных по передней стенке, и 39 (68%) из 57 узлов, расположенных по задней стенке. Линза с фокусным расстоянием 180 мм использовалась при лечении 28 (23%) узлов, расположенных по передней стенке, и 18 (32%) узлов, расположенных по задней стенке. Различия в частоте применения линз при использовании критерия χ^2 недостоверны.

Следует отметить, что на выбор линзы с длинным фокусным расстоянием влияло не только расстояние от узла до передней брюшной стенки и от крестца до середины узла, но и расположение петель кишечника. Резервуары с водой большого диаметра, применяемые для оттеснения петель кишечника от матки, способствовали увеличению глубины фокуса, поэтому и при расположении узлов по передней стенке матки также использовалась линза с длинным фокусным расстоянием. В то же время с помощью короткофокусной линзы лечили 68% узлов, расположенных по задней стенке. Это были случаи, когда не требовалось для оттеснения петель кишечника использования больших резервуаров с водой, а также случаи, когда фокусированное акустическое излучение проходило только через мочевого пузырь, и резервуары с водой не применялись совсем.

При лечении 58 (48%) из 122 узлов по передней стенке матки пациентки испыты-

вали болевые ощущения. Это были боли и ощущения жжения в крестце (33 – 57%), боли в матке (14 – 24%), жжение в коже (25 – 43%) и боли в бедре (7 – 12%). При лечении 3 (2%) узлов у пациенток с миомой по передней стенке матки отмечались тошнота и рвота, которые прекратились после отмены окситоцина. При лечении 34 (60%) из 57 узлов по задней стенке матки пациентки жаловались на боли и жжение в крестце (25 – 74%), боли в матке (3 – 9%), жжение в коже (15 – 44%), боли в бедре (5 – 15%) и боли в животе (3 – 9%).

Несмотря на отсутствие достоверности различий частоты болевых ощущений в крестце у пациенток с узлами по передней и задней стенкам (критерий χ^2), опасность повреждения нервов сакрального сплетения из-за близкого расположения к нему узлов по задней стенке существовала. Естественно, при появлении боли и жжении снижались уровни энергии, проводилось дополнительное обезболивание, на область крестца прикладывали лед, что позволило проводить операцию без побочных эффектов. HIFU-абляция миомы матки проводится без общего наркоза. Это обусловлено тем, что необходима возможность немедленно реагировать на болевые проявления во время операции во избежание осложнений: ожога кожи, повреждения сакральных нервов и рядом расположенных органов. Ожог кожи наблюдался у 1 (0,8%) пациентки с узлом по передней стенке. У 1 (0,8%) пациентки

Таблица 6. Объем абляции (%) узлов по данным МРТ в зависимости от типа миомы (n = 156)

Тип миомы	Узлы по передней стенке	Узлы по задней стенке
Гипоинтенсивная	68	71
	32–93	44–82
	19–99	35–86
Средней интенсивности	54	49
	14–90	21–82
	14–92	13–89
Гиперинтенсивная	16	15
	13–40	13–35
	13–46	13–40

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Таблица 7. Изменения объема редукции (%) узлов по данным ультразвукового исследования в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения	Узлы по передней стенке	Узлы по задней стенке
6–7 мес (n = 138)	44,5	49,2
	2,2–76,0	3,3–76,7
	–38,0–89,0	–15,2–80,0
12–14 мес (n = 141)	55,0	51,3
	0,9–88,0	7,7–87,8
	–38,0–100,0	–39,0–94,0
24–26 мес (n = 111)	62,0	72,0
	–15,0–95,6	1,0–95,6
	–38,0–100,0	–60,0–99,0

Представление количественных параметров как в табл. 2.

с узлом по передней стенке была макрогематурия. При лечении узлов, близко расположенных к крестцу, повреждений сакральных нервов не было.

Медиана времени лечения узлов по передней стенке составила 170 мин, 5–95-й процентиля – 95–300 мин, минимальное – максимальное значения – 55–320 мин; узлов по задней стенке – 180, 100–277, 95–300 мин соответственно. Различия по времени лечения в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки недостоверны.

Через 2–4 нед после *HIFU*-абляции медиана объема абляции по данным МРТ в узлах по передней стенке матки составила 60%, 5–95-й процентиля – 15–92%, минимальное – максимальное значения – 12–99%; в узлах по задней стенке – 55, 14–89, 13–89% соответственно (различия недостоверны). Результаты абляции в зависимости от характеристики узлов по данным МРТ в режиме T2/TSE ВИ представлены в табл. 6. Различия между узлами, расположенными по передней и задней стенкам матки, при одинаковой интенсивности недостоверны. Наименьший объем абляции

отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений).

Динамика редукции узлов по данным ультразвукового исследования представлена в табл. 7. Оценка динамики редукции узлов показала эффективность *HIFU*-абляции независимо от расположения узлов относительно передней (рис. 3) и задней (рис. 4) стенок матки (различия % редукции узлов в одинаковые сроки исследования недостоверны).

Рецидив роста узлов был отмечен у 23 (21%) из 109 пациенток. У 13 (57%) из них узлы были расположены по передней стенке, у 10 (43%) – по задней стенке (достоверность различий по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов при использовании критерия χ^2 не определяется). Отмечались рост и ревазуляризация узлов, нарастание клинической симптоматики. Проводили повторные сеансы *HIFU*-абляции (7 сеансов) 6 (6%) из 109 пациенток в сроки от 14 до 16 мес, 1 (1%) – миом-

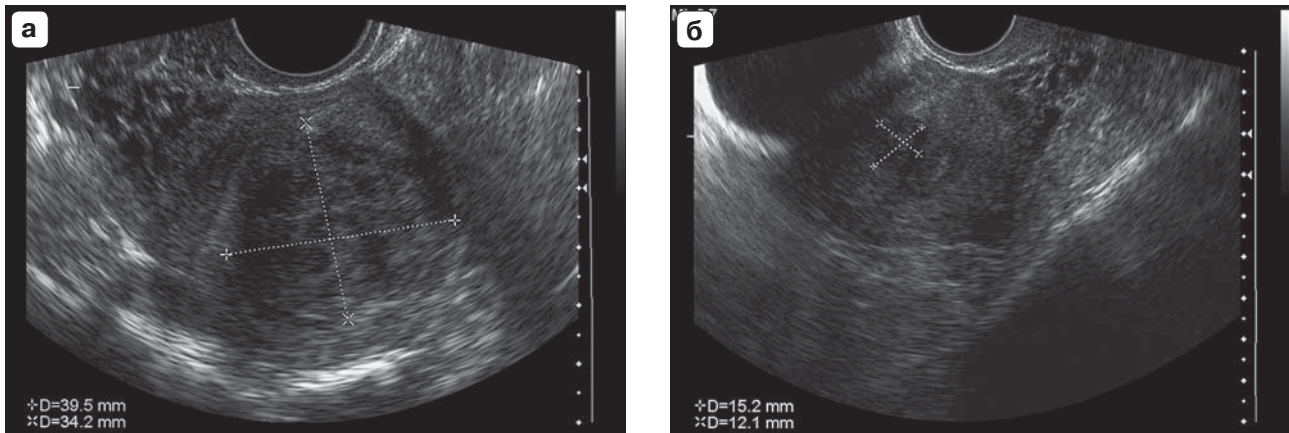


Рис. 3. Интерстициальный узел по передней стенке матки до (а) и через 12 мес после (б) *HIFU*-абляции. Объем редукции – 91%.

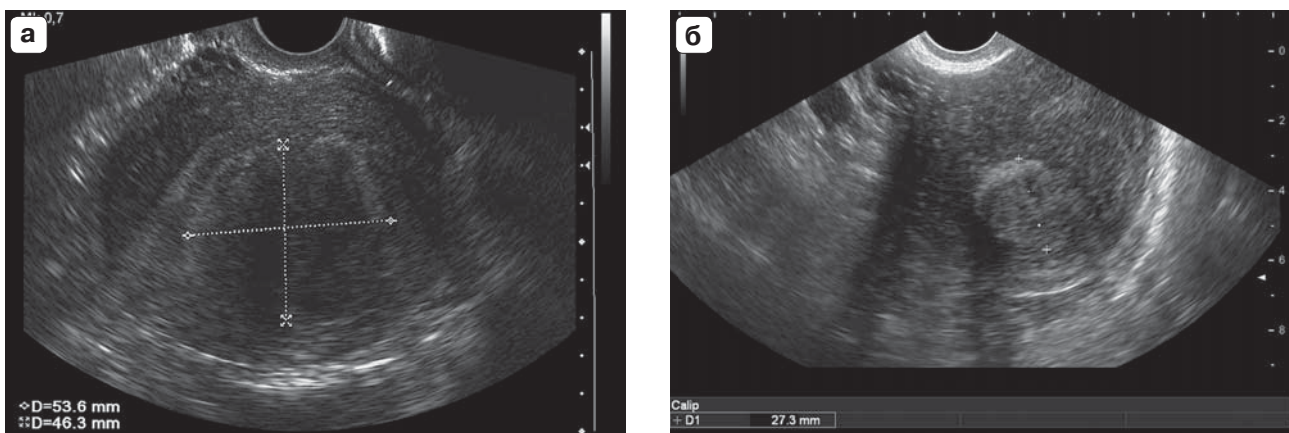


Рис. 4. Интерстициальный узел по задней стенке матки до (а) и через 24 мес после (б) *HIFU*-абляции. Объем редукции – 84%.

эктомии, 7 (6%) – гистерэктомию в сроки от 14 до 36 мес. Надо отметить, что 1 пациентке провели гистерэктомию с объемом редукции узла после *HIFU*-абляции 83% через 36 мес. Но по данным ультразвукового исследования появился новый субмукозный узел, сопровождающийся клиническими проявлениями. При гистологическом исследовании после удаления матки была выявлена железистая гиперплазия эндометрия. Остальные 9 (8%) пациенток в связи с небольшим ростом узлов и невыраженной клинической симптоматикой находились под наблюдением гинекологов.

Таким образом, с помощью ультразвукового наведения возможно лечение узлов, расположенных как по передней, так и по задней стенке матки. Различия в частоте применения линз с различным фокусным расстоянием при расположении узлов по передней и задней стенкам матки недоосто-

верны. Расстояние от лечебной линзы до узла зависит не только от расположения узла относительно стенок, но и от многих факторов: при близком расположении петель кишечника используются резервуары с водой, позволяющие их оттеснить, что может значительно удлинить фокусное расстояние до узлов, расположенных по передней стенке. А в ряде случаев фокусное расстояние проходит через мочевого пузырь, петли кишечника не находятся в зоне инсонации, и это не требует применения резервуаров с водой или требует применения резервуаров небольшого объема. В этом случае расстояние от линзы до узла, расположенного по задней стенке, вполне приемлемо для лечения.

Снижая уровни энергии, охлаждая крестец с помощью льда, возможно лечение узлов, расположенных от крестца на расстоянии менее 35 мм (расстояние между

серединой узла и крестцом). Объем абляции и редукции также не зависит от расположения узлов относительно стенок. Важнейшее положение – независимо от того, на какой стенке расположен узел, требуется соблюдение безопасности лечения: достаточное фокусное расстояние до узла, соблюдение безопасных расстояний до капсулы узла, мочевого пузыря и эндометрия. Кроме того, в зоне инсонации не должны быть объекты, отражающие ультразвук (катетер в мочевом пузыре, газосодержащие петли кишечника). Лечение узлов возможно в несколько этапов, что было осуществлено у 11 (10%) пациенток.

Таким образом, метод *HIFU*-абляции является одинаково эффективным и безопасным для лечения узлов, расположенных как по передней, так и по задней стенкам матки при условии соблюдения протокола безопасности проведения процедуры.

ВЫВОДЫ

1) Различия в частоте применения линз с разным фокусным расстоянием (150 или 180 мм) при расположении узлов по передней и задней стенкам матки при *HIFU*-абляции недостоверны.

2) Различия по времени лечения в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки при *HIFU*-абляции недостоверны.

3) Значения объема абляции по данным МРТ (через 2–4 нед после *HIFU*-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

4) Значения объема редукции по данным ультразвукового исследования (через 6–7, 12–14 и 24–26 мес после *HIFU*-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

5) Наименьший объем абляции отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений).

6) Различия по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки недостоверны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fennessy F.M., Tempany C.M., McDannold N.J. et al. Uterine leiomyomas: MR imaging-guided focused ultrasound surgery – results of different treatment protocols // *Radiology*. 2007. V. 243. No. 3. P. 885–893.
2. Stewart E.A., Rabinovici J., Tempany C.M. et al. Clinical outcomes of focused ultrasound surgery for the treatment of uterine fibroids // *Fertil. Steril*. 2006. V. 85. No. 1. P. 22–29.
3. Hindley J., Gedroyc W.M., Regan L. et al. MRI guidance of focused ultrasound therapy of uterine fibroids: early results // *AJR*. 2004. V. 183. No. 6. P. 1713–1719.
4. Zaher S., Gedroyc W.M., Regan L. Patient suitability for magnetic resonance guided focused ultrasound surgery of uterine fibroids // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol*. 2009. V. 143. No. 2. P. 98–102.
5. O'Sullivan A.K., Thompson D., Chu P. et al. Cost-effectiveness of magnetic resonance guided focused ultrasound for the treatment of uterine fibroids // *Int. J. Technol. Assess. Health Care*. 2009. V. 25. No. 1. P. 14–25.
6. Hong Kong College of Obstetricians and Gynaecologists. Guidelines for the Management of Uterine Leiomyoma // *HKCOG Guidelines*. 2009. No. 13. Режим доступа: // http://www.hkocog.org.hk/hkocog/Download/Guidelines_for_the_Management_of_Uterine_Leiomyoma_2009.pdf, свободный. Загл. с экрана. 20.06.2015.
7. Hindley J., Gedroyc W.M., Regan L. et al. MRI guidance of focused ultrasound therapy of uterine fibroids: early results // *AJR*. 2004. V. 183. No. 6. P. 1713–1719.
8. Desai S.B., Patil A.A., Nikam R. et al. Magnetic Resonance-guided Focused Ultrasound Treatment for Uterine Fibroids: First Study in Indian Women // *J. Clin. Imaging Sci*. 2012. V. 2. P. 74.
9. Саламадина Г.Е. Органосберегающее лечение миомы матки с использованием сфокусированного ультразвука // *Гинекология. АГ-инфо*. 2012. № 2. С. 28–34.
10. Лядов К.В., Сидорова И.С., Курашвили Ю.Б. Дистанционная неинвазивная абляция тканей неинвазивным ультразвуком под контролем магнитно-резонансной томографии в лечении миомы матки: Руководство для врачей. М., 2008. С. 16.
11. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука при лечении миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2012. № 1. С. 41–51.
12. Funaki K., Fukunishi H., Funaki T. et al. Magnetic resonance-guided focused ultrasound surgery for uterine fibroids: relationship between the therapeutic effects and signal intensity of preexisting T2-weighted magnetic resonance images // *Am. J. Obstet. Gynecol*. 2007. V. 196. No. 2. P. 184: e1–e6.
13. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука (*HIFU*) при лечении субмукозной миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 4. С. 41–47.

Assessment of Efficacy and Safety of HIFU-ablation in Uterine Myoma Treatment Considering Nodes Localization

*G.I. Nazarenko, T.V. Krasnova, I.V. Tonkonogova, E.G. Bogdanova, M.A. Prilutskaya
Bank of Russia General Medical Center, Moscow*

G.I. Nazarenko – M.D., Ph.D., Professor, Academician, Russian Academy of Sciences. T.V. Krasnova – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. I.V. Tonkonogova – M.D., Department of Gynecology, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. E.G. Bogdanova – M.D., Department of Magnetic Resonance Imaging, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. M.A. Prilutskaya – M.D., Ph.D., Head of Department of Magnetic Resonance Imaging, Bank of Russia General Medical Center, Moscow.

Study results of the uterine myoma HIFU-ablation considering nodes localization (anterior or posterior wall) in 109 patients were presented. 179 nodes underwent treatment. 122 (68%) myomas were located at the anterior wall, 57 (32%) – at the posterior wall. Treatment efficacy was assessed by MRI (in 2–4 weeks) and ultrasound (6–7, 12–14, and 24–26 months). There was not any significant difference in application frequency of lens with different focal distance (150 and 180 mm) and treatment duration for myomas located at anterior and posterior walls. There was not any significant difference in volume of ablation between myomas at anterior and posterior walls according to MRI (in 2–4 weeks after HIFU-ablation). There was not any significant difference in volume of reduction between myomas at anterior and posterior walls according to ultrasound (6–7, 12–14, and 24–26 months after HIFU-ablation). The lowest volume of ablation was noticed in myomas with hyperintense characteristics on MRI irrespective of myoma localization ($P < 0.05$ for both comparisons). Treatment was more successful in myomas with hypointense characteristics on MRI ($P < 0.05$ for both comparisons). There was not any significant difference in recurrence frequency between myomas at anterior and posterior walls.

Key words: *ultrasound diagnostics, ultrasound ablation, high intensity focused ultrasound (HIFU), uterine myoma, volume of ablation, volume of reduction.*

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

<http://vidar.ru/>

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВИДАР
МЕДИЦИНСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА

Интернет-магазин Издательства «Видар» предлагает своим покупателям профессиональную медицинскую литературу по издательским ценам!

Мы предлагаем вам несколько вариантов доставки: самовывоз, доставка курьером по Москве, доставка почтой в другие регионы.

Ждем Вас на нашем интернет-ресурсе. Также вы сможете оформить подписку на еще не вышедшие издания и купить их по более выгодной цене!



Контакты: +7-495-768-0434; +7-495-589-8660