

Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука (HIFU) при лечении субмукозной миомы матки

Г.И. Назаренко, Т.В. Краснова, А.Н. Хитрова

Медицинский центр Банка России, г. Москва

Представлены результаты оценки эффективности HIFU-абляции субмукозной миомы матки в группе из 19 пациенток со сроком наблюдения 22–26 мес после лечения. Всего было пролечено 19 субмукозных узлов за 20 процедур HIFU-абляции. Оценка эффективности лечения проводилась с помощью ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. Для оценки симптомов миомы матки использовали 100-балльную шкалу SSS UFS-QOL. Через 2–4 нед после процедуры по данным магнитно-резонансной томографии медиана объема абляции составила 68,0% (18,0–89,6 (5–95-й перцентили) и 14,0–92,0% (минимальное – максимальное значения)). Через 22–26 мес по данным

ультразвукового исследования медиана объема редукции узла составила 75,6% (50,0–90,8 и 50,0–94,0%), по данным магнитно-резонансной томографии – 78,0% (54,5–93,7 и 50,0–99,0%). Осложнений не было. Рецидив был у 2 (11%) пациенток. Одной пациентке была проведена гистерэктомия, второй пациентке – повторная HIFU-абляция с положительным эффектом. Значительное улучшение клинической симптоматики отметили 17 (89%) пациенток.

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

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие высокоинтенсивная фокусированная ультразвуковая абляция (HIFU) под контролем магнитно-резонансной томографии (МРТ) и под ультразвуковым наведением активно применяется для лечения симптоматических миом. На сегодняшний день это единственный неинвазивный метод лечения миом. Высоко-

интенсивный ультразвук вызывает некроз в опухоли, расположенной на значительном расстоянии от источника ультразвука. Поверхностные и окружающие очаг ткани остаются интактными. Постепенно происходят сморщивание ткани в пролеченном объеме и замещение некротических тканей фиброзной тканью. Клиническая эффективность метода, по данным различных авторов, составляет 58–92% [1, 2].

Г.И. Назаренко – д.м.н., профессор, академик РАН, директор МЦ Банка России. Т.В. Краснова – к.м.н., зав. лабораторией ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковых методов исследования МЦ Банка России. А.Н. Хитрова – д.м.н., зав. отделением ультразвуковых методов исследования МЦ Банка России.

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

Субмукозная миома является самой неблагоприятной разновидностью локализации миомы и практически всегда требует хирургического лечения, так как сопровождается выраженной клинической симптоматикой. 17,2% пациенток отмечают нерегулярный менструальный цикл, 26,4% испытывают болевой синдром, 5,8% страдают межменструальными кровотечениями, 54,0% отмечают гиперполименорею. При данном расположении миоматозных узлов частота бесплодия достигает 30–70% [3–5].

На сегодняшний день существуют единичные публикации о лечении субмукозных миом с помощью высокоинтенсивного фокусированного ультразвука. Имеются данные, что *HIFU*-абляция под МР-контролем субмукозных миом размерами от 2 до 6 см используется как метод подготовки к трансцервикальной миомэктомии. В результате *HIFU*-абляции под МР-контролем субмукозных или интрамурально-субмукозных узлов через 3 мес происходит уменьшение их объема на 20–30%, что позволяет обеспечить условия для выполнения трансцервикальной миомэктомии [6, 7].

W. Wang et al. [8] сообщают об успешном лечении 76 пациенток, не планирующих деторождение, с 78 субмукозными узлами с помощью *HIFU*. Размеры субмукозных узлов составляли от 2,4 до 13,5 см. Использовалась энергия 420–520 Вт. Среднее значение объема абляции составило $80,0 \pm 12,0\%$. Объем редукции узла через 3, 6, 12 и 24 мес составил 46,7, 68,2, 78,9 и 90,1% соответственно. Осложнений авторы не отмечают, были побочные эффекты в виде экспульсии из цервикального канала некротических тканей у 44 пациенток, которые прекратились после 2–4 менструальных циклов. Объем менструальных кровотечений уменьшился уже после первого сеанса *HIFU*-абляции у 53,0% пациенток, у 71,1 и 89,5% – через 3 и 6 мес соответственно. Авторы использовали 100-балльную шкалу *SSS UFS-QOL* (*Uterine Fibroid Symptom and Quality of Life*) для оценки симптомов субмукозной миомы [9]. Количество баллов симптомов миомы по шкале *SSS UFS-QOL* до операции было $26,0 \pm 4,5$ балла, через 6, 12 и 24 мес – $16,0 \pm 3,7$, $13,3 \pm 3,5$, $11,0 \pm 3,0$ балла соответственно. Авторы указывают на эффективность и безопасность метода *HIFU*-абляции при лечении субмукозных узлов и от-

мечают необходимость дальнейших исследований с целью определения влияния метода на фертильность [8].

Цель нашего исследования – оценка эффективности применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука при лечении субмукозной миомы матки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследована группа из 19 пациенток в возрасте от 36 до 48 лет. Критерием включения в группу являлось наличие субмукозного узла, выступающего в полость более чем на 50%; критерием исключения – наличие субмукозного узла на тонкой ножке.

На дооперационном этапе всем 19 (100%) пациенткам проводилось трансабдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием на аппарате Acuson Antares (Siemens, Германия) с использованием конвексного датчика с частотами 2–4 МГц и внутриволостного 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 *A* – продольный размер, *B* – переднезадний размер, *C* – поперечный размер. Повторно ультразвуковое исследование было проведено после *HIFU*-абляции 17 (89%), 14 (74%) и 10 (53%) пациенткам через 6–7, 12–14 и 24–26 мес соответственно. Оценивался объем редукции узлов.

На дооперационном этапе 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). В зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ определяли тип миомы: гипоинтенсивная (темнее миометрия, сравнима со скелетными мышцами), средней интенсивности (темнее миометрия, но выше, чем у скелетных мышц), гиперинтенсивная (повышенной интенсивности по отношению к миометрию) [10]. На T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления оценивалась интенсивность перфузии кровотока – низкая, средняя, высокая. После *HIFU*-абляции МРТ

повторно проводилось 17 (89%), 8 (42%) и 8 (42%) пациенткам через 2–4 нед, 12–14 и 24–26 мес соответственно. Оценивался объем абляции и редукции узлов в каждом из срезов толщиной 5 мм, рассчитывалась средняя величина.

Ультразвуковое исследование и МРТ проводили в первую фазу менструального цикла. Всем пациенткам в дооперационном периоде в обязательном порядке была проведена пайпель-аспирация из полости матки с целью исключения патологии эндометрия.

HIFU-абляция миомы матки проводилась 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. 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. Лечение осуществлялось во вторую фазу менструального цикла с целью лучшей визуализации расположения узлов относительно эндометрия. Процедура HIFU-абляции проводилась без общего наркоза с седацией дормикумом и фентанилом. Эффективность лечения во время HIFU-абляции оценивалась при ультразвуковом исследовании в режиме реального времени: отмечались значительное повышение эхогенности пролеченного узла, признаки кавитации в виде ярких гиперэхогенных вспышек, при цветовом доплеровском картировании цветные сигналы не регистрировались.

Оценка клинической симптоматики проводилась до HIFU-абляции и через 6–7, 12–14 и 22–26 мес после лечения. Для оценки симптомов миомы матки использовали 100-балльную шкалу *SSS UFS-QOL* [9]. Клинической эффективностью считали регресс клинической симптоматики.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена стандартными

методами. Количественные данные представлены в виде медианы, минимальных – максимальных величин и 5–95-го процентилей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведено 20 операций с помощью HIFU 19 пациенткам с субмукозными узлами. Одной пациентке проведено повторное лечение через 14 мес в связи с возобновлением клинической симптоматики.

Все 19 (100%) пациенток отмечали обильные кровотечения во время месячных. Выделение сгустков во время месячных отмечали 16 (84%) пациенток. Деторождение планировала одна пациентка с вторичным бесплодием, уже имеющая ребенка и категорически отказывающаяся от других хирургических методов лечения. Количество баллов симптомов миомы по шкале *SSS UFS-QOL* до HIFU-абляции было $23,8 \pm 4,1$ балла. Индекс тяжести составлял $49,0 \pm 13,1\%$.

По данным ультразвукового исследования объем узлов до операции составил в среднем $21,9 \text{ см}^3$ ($0,8\text{--}72,8 \text{ см}^3$) ($1,9\text{--}69,0 \text{ см}^3$) (здесь и далее: медиана, минимальное – максимальное значения, 5–95-й процентиля). 11 (57%) узлов были расположены по передней стенке, 8 (42%) – по задней стенке.

8 (42%) узлов по эхографическим данным были гипоэхогенными, 9 (47%) – изоэхогенными миометрию, 2 (11%) – гиперэхогенными. Кровоток по периферии определялся при цветовом доплеровском картировании в 15 (78%) узлах, смешанный кровоток – в 4 (22%) узлах.

По данным МРТ в зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ 11 (57%) узлов были гипоинтенсивными, 7 (37%) – средней интенсивности и 1 (6%) – гиперинтенсивным. На T1/Spir с жироводавлением после контрастного усиления интенсивность перфузии кровотока была низкой в 9 (47%) случаях, средней – в 7 (37%) и высокой – в 3 (16%).

Время лечения составило от 1,0 до 3,5 ч. Медиана усредненной энергии составила 254 Вт (173–398 Вт) (217–359 Вт). Медиана времени инсонации составила 772 с ($98\text{--}2\ 067$ с) ($173\text{--}2\ 043$ с). При лечении узлов объемом от 0,8 до $33,0 \text{ см}^3$ медиана вре-

Таблица 1. Изменения объема редукции (%) субмукозного узла после *HIFU*-абляции по данным ультразвукового исследования в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения, мес	Медиана	Минимальное – максимальное значения	5–95-й процентиля
6–7	59,0	22,8–85,0	23,0–81,2
12–14	68,7	13,0–94,0	28,6–91,0
22–26	75,6	50,0–94,0	50,0–90,8

Таблица 2. Изменения объема редукции (%) субмукозного узла после *HIFU*-абляции по данным МРТ в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения, мес	Медиана	Минимальное – максимальное значения	5–95-й процентиля
12–14	65,5	39,0–92,0	41,8–89,2
22–26	78,0	50,0–99,0	54,5–93,7

мени инсонации составила 752 с (98–1 624 с) (149–1 503 с). При лечении узлов объемом >33,0 см³ медиана времени инсонации составила 1 441 с (336–2 607 с) (444–2 459 с).

Во время инсонации при лечении 16 (84%) узлов отмечалось значительное повышение эхогенности, в 3 (16%) узлах – умеренное повышение эхогенности. В 3 (16%) узлах были выраженные признаки кавитации в виде ярких гиперэхогенных сигналов. Кровоток отсутствовал во всех случаях в режиме цветового доплеровского картирования. 7 (36%) пациенток во время операции испытывали боли, чувство жжения в области крестца, матки, поэтому приходилось снижать уровень энергии. Осложнений не было.

Через 2–4 нед после *HIFU*-абляции по данным МРТ медиана объема абляции узла (зоны отсутствия перфузии) составила 68,0% (14,0–92,0%) (18,0–89,6%).

Данные МРТ и ультразвукового исследования о динамике изменения объема редукции узлов в зависимости от сроков наблюдения представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1–3.

Значительное улучшение клинической симптоматики отметили 17 (89%) пациенток: прекратились обильные кровотечения, выделение сгустков во время месячных. Аменореи не было ни у одной пациентки. Количество баллов симптомов миомы по шкале *SSS UFS-QOL* через 6–7, 12–14 и 22–26 мес составило $17,0 \pm 3,1$, $13,6 \pm 3,8$ и $13,2 \pm 3,6$ балла соответственно ($P < 0,05$). Индекс тяжести через 6–7, 12–14 и 22–26 мес составил $26,6 \pm 9,1$, $19,2 \pm 10,4$ и $17,9 \pm 10,0\%$ соответственно ($P < 0,05$).

Рецидив был у 2 (11%) пациенток. До лечения узлы у этих пациенток по данным МРТ на T2/TSE ВИ были средней интенсивности с высокой интенсивностью перфузии кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления. Объем узлов составлял 4,8 и 26,9 см³, объем редукции узлов через 6 мес после абляции – 22,3 и 23,0% соответственно. У одной пациентки через 7 мес, у второй – через 11 мес возобновились кровотечения. По эхографическим данным объем узлов не увеличился, но отмечалась реваскуляризация узлов. Одной пациентке проводилась повторная *HIFU*-абляция через 14 мес. Через 12 мес после повторной операции объем редукции узла составил 66,0%, прекратились обильные кровотечения, пациентка осталась довольна результатами лечения. Другой пациентке по ее выбору была проведена гистерэктомия через 8 мес после *HIFU*-абляции.

У одной пациентки через 6,5 мес после *HIFU*-абляции наступила беременность, которая закончилась самопроизвольным выкидышем.

Таким образом, учитывая результаты нашего исследования, можно сделать вывод, что метод *HIFU*-абляции является безопасным и эффективным для лечения субмукозных миом. Этот метод вполне можно использовать для пациенток пременопаузального возраста и не планирующих деторождение. В результате лечения происходит редукция узлов, сопровождающаяся снижением клинической симптоматики. Пока еще нет достаточно обоснованных данных о влиянии *HIFU*-абляции на фертильность

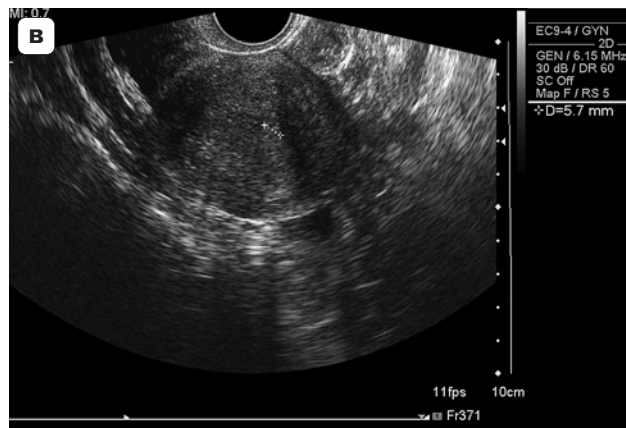
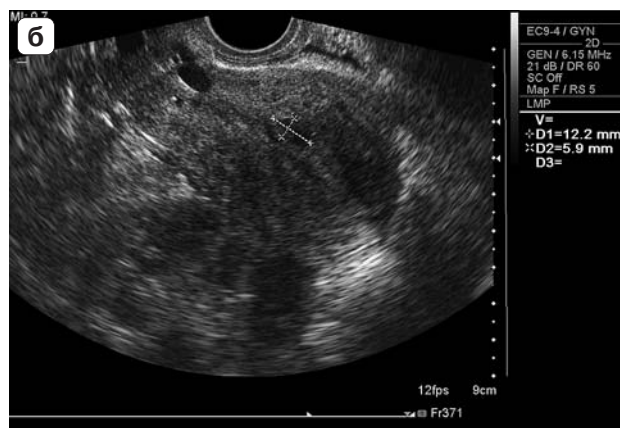
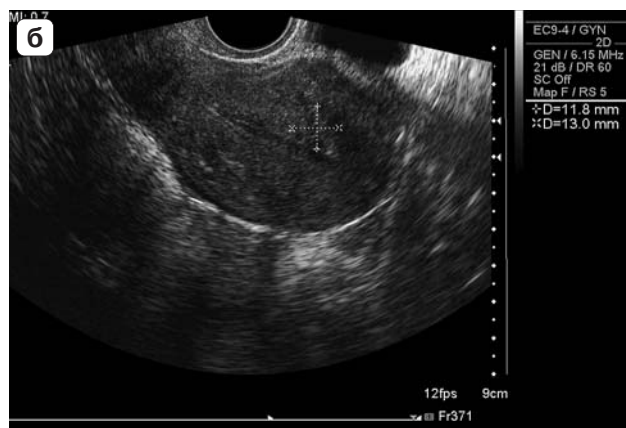
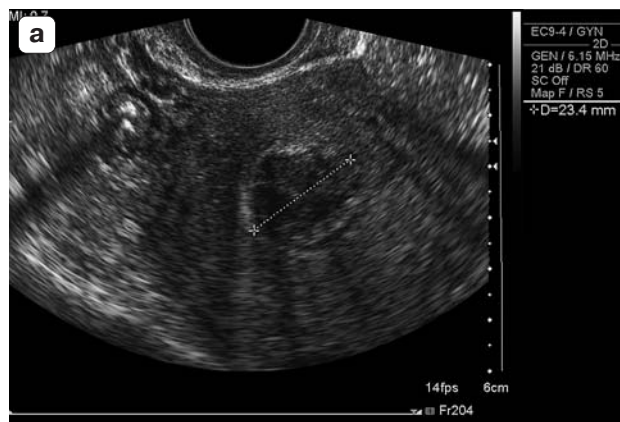
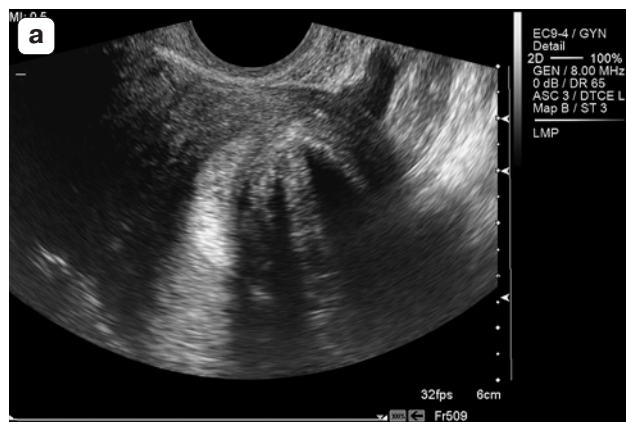


Рис. 1. Эхограммы субмукозного узла при трансвагинальном исследовании до и после лечения. а – до лечения. б – через 7 мес после лечения. в – через 12 мес после лечения (объем редукции узла составил 94,0%).

при лечении субмукозных миом. В нашем исследовании пациентка забеременела в раннем периоде после лечения. Возможно, если бы она соблюдала рекомендации, разрешающие ей беременность через 12 мес после HIFU-абляции, то результат был бы успешным.

Рис. 2. Эхограммы субмукозного узла при трансвагинальном исследовании до и после лечения. а – до лечения. б – через 26 мес после лечения (объем редукции узла составил 82,0%).

Рецидивы были у пациенток с узлами, имеющими высокую интенсивность перфузии кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления. По литературным данным, эффективность лечения таких узлов очень низкая, количество рецидивов – наибольшее [10–12]. Для лечения этих узлов требуются значительно большее время и более высокие уровни энергии, которые не всегда возможно применить из-за болевых ощущений. И все же мы считаем, что лечение с помощью HIFU-абляции субмукозных узлов, характеризующихся высокой интенсивностью перфузии кровотока, имеет перспективы у пациенток пременопаузального возраста с выраженными клиническими проявлениями, категорически отказывающихся от альтернативных методов лечения, что требует дальнейшего изучения проблемы. Пациентки данной категории должны быть пре-

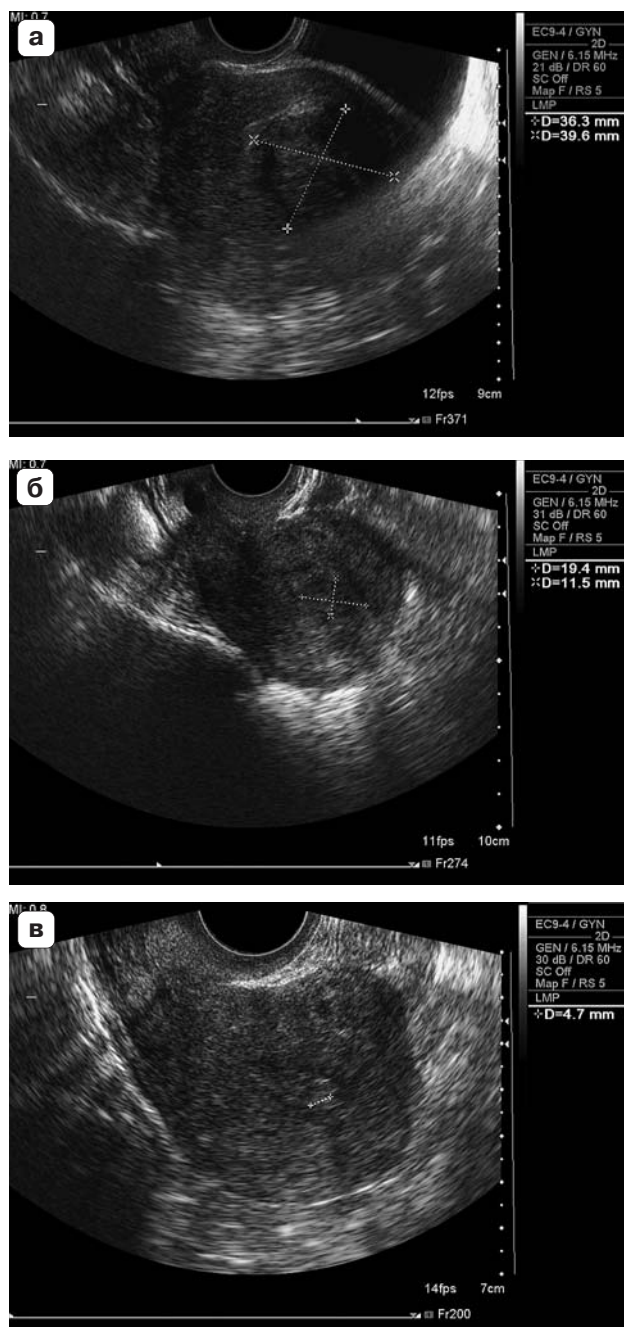


Рис. 3. Эхограммы субмукозного узла при трансвагинальном исследовании до и после лечения. а – до лечения. б – через 7 мес после лечения. в – через 12 мес после лечения (объем редукции узла составил 96,0%).

дупреждены, что существует большая вероятность рецидива миомы матки и может понадобиться второй сеанс *HIFU*-абляции или альтернативная операция. Целесообразны дальнейшие исследования и в плане

изучения влияния *HIFU*-абляции на фертильность при лечении субмукозных миом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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. Asses. Health Care*. 2009. V. 25. № 1. P. 14–25.
2. Magnetic resonance image-guided transcutaneous focused ultrasound for uterine fibroids: audit criteria // *NICE guidance*. 2010. Режим доступа: // <http://guidance.nice.org.uk/IPG413/AuditSupport/pdf/English>, свободный. Загл. с экрана. 21.05.2013.
3. Щербакова Л.А. Клинико-морфологические особенности субмукозной миомы матки у женщин репродуктивного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 24 с.
4. Щербакова Л.А., Густоварова Т.А., Иванян А.Н. и др. Клинико-морфологические аспекты субмукозной миомы матки у женщин репродуктивного возраста // *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2012. № 1. С. 24–28.
5. Pritts E.A. Fibroids and infertility: a systematic review of the evidence // *Obstet. Gynecol. Surv.* 2001. V. 56. № 8. P. 483–491.
6. 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. 19.
7. Курашвили Ю.Б., Саламандина Г.Е., Батаршина О.В. и др. Эффективность применения фокусированного ультразвука под контролем магнитно-резонансной томографии при миоме матки // *Акушерство и гинекология*. 2010. № 3. С. 61–63.
8. Wang W., Wang Y., Wang T. et al. Safety and efficacy of US-guided high-intensity focused ultrasound for treatment of submucosal fibroids // *Eur. Radiol.* 2012. V. 22. № 11. P. 2553–2558.
9. Spies J.B., Coyne K., Guaou G. et al. The UFS-QOL, a new disease-specific symptom and health-related quality of life questionnaire for leiomyomata // *Obstet. Gynecol.* 2002. V. 99. № 2. P. 290–300.
10. 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. № 2. P. 184 (e1–e6).
11. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. и др. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука при лечении миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2012. № 1. С. 41–51.
12. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Возможности эхографии в мониторинге и оценке эффективности ультразвуковой абляции миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2012. № 1. С. 39–52.

High Intensity Focused Ultrasound (HIFU) in Submucosal Uterine Myoma Treatment

G.I. Nazarenko, T.V. Krasnova, and A.N. Khitrova

Results of HIFU ablation treatment of submucosal uterine myoma in group of 19 patients with follow-up period of 22–26 months are presented. 19 submucosal uterine myomas have been treated during 20 procedures of HIFU ablation. Treatment efficacy was estimated with ultrasound and magnetic resonance imaging use. UFS-QOL (Uterine Fibroid Symptom and Quality of Life) 100-point scale was used for assessment of uterine myoma symptoms. Median of ablation volume in 2–4 weeks after treatment according to the magnetic resonance imaging was 68.0% (18.0–89.6 (5–95th percentiles) and 14.0–92.0% (minimal and maximal values)). According to the ultrasound data median of node volume reduction was 75.6% (50.0–90.8 and 50.0–94.0%), according to the magnetic resonance imaging – 78.0% (54.5–93.7 and 50.0–99.0%). There were not any complications. Recurrence was in 2 cases (11% of patients). One patient underwent hysterectomy, another – second HIFU-ablation with good effect. Significant improvement of clinical symptomatology was noticed in 17 (89%) patients.

Key words: ultrasound diagnosis, ultrasound ablation, high intensity focused ultrasound (HIFU), submucosal uterine myoma, volume of ablation, and volume of reduction.

Уважаемые коллеги!

Российская ассоциация специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) приглашает вас принять участие в работе 2-й ежегодной международной конференции “Перспективные методики ультразвуковой диагностики. Ультразвуковая эластография и эластометрия”, которая состоится **12 декабря 2013 года** в рамках выставочно-конгрессного блока, объединенного под эгидой международного научно-практического форума “Российская неделя здравоохранения”, на территории **выставки “Здравоохранение 2013”** (9–13 декабря 2013 г., Москва, ЦВК “Экспоцентр”)

Генеральные спонсоры конференции:
ООО “СоноРэй Медикал Груп” (Россия)
компания “SuperSonic Imagine” (Франция)

На конференции с лекциями и научными сообщениями выступят ведущие зарубежные и отечественные специалисты, которые представят новые достижения ультразвуковой диагностики заболеваний печени, щитовидной и молочных желез, органов малого таза у мужчин и женщин, опорно-двигательного аппарата с использованием современных эластографических и эластометрических методик.

Конференция будет проходить в Конференц-зале Павильона №8 (1-й этаж) ЦВК “Экспоцентр”
Начало регистрации в 8:20
Начало конференции в 9:00

Участие в мероприятии бесплатное для тех, кто заранее зарегистрировался!

Пройдите предварительную электронную регистрацию на выставку “Здравоохранение 2013”, на территории которой будет проходить конференция! Предварительная регистрация избавит вас от необходимости стоять в очереди, чтобы зарегистрироваться на входе на выставку, и позволит сэкономить ваше время и деньги (неэлектронная регистрация (регистрация на месте) платная! (300 руб.)). Зарегистрироваться можно на сайте: <http://tickets.expoentr.ru>

Адрес места проведения: 123100 г. Москва, Краснопресненская наб., д. 14, ЦВК “Экспоцентр”

Проезд: станция метро “Выставочная” (ранее – “Деловой центр”). Со стороны станции метро “Выставочная” открыт Западный вход на территорию ЦВК “Экспоцентр” (на расстоянии 50 м от станции метро)

На с. 48 представлена информация о международной лекторской группе с указанием тематики выступлений. Не менее интересная программа ожидает вас и с российской стороны.

С программой можно будет ознакомиться на сайтах: <http://www.rasudm.org>
<http://www.sonoray-medical-group.ru>
<http://www.elastografia.ru>

**Международная лекторская группа 2-й ежегодной международной конференции
Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине
“Перспективные методики ультразвуковой диагностики.
Ультразвуковая эластография и эластометрия”
12 декабря 2013 г., Москва, ЦВК “Экспоцентр”,
Конференц-зал Павильона №8 (1-й этаж)**

Технология UltraFast –
эволюция ультразвуковой диагностики
Доктор Жак Суке, основатель и председатель совета директоров фирмы SuperSonic Imagine (Экс-ан-Прованс, Франция)

The Evolution of Ultrasound with UltraFast™ Technology
Dr. Jacques Souquet, Founder & CEO of SuperSonic Imagine, Aix en Provence, France

Рекомендации Европейской федерации ассоциаций ультразвука в медицине и биологии по клиническому применению ультразвуковой эластографии
Профессор Дэвид Косгров, почетный консультант Королевского колледжа (Лондон, Великобритания)

EFSUMB Guidelines and Recommendations on the clinical use of Ultrasound Elastography
Prof. David Cosgrove BM BCh, FRCR, Honorary Consultant Imperial and King's Colleges, London, United Kingdom

Преимущества и клинический вклад эластографии сдвиговой волной при исследовании предстательной железы
Ассистент профессора Джордж Соломон, клиника Мартини, Университетский госпиталь Эппендорф (Гамбург, Германия)

The Advantages and Clinical Impacts of ShearWave™ Elastography in Prostate Imaging
Ass. Prof. Georg Salomon, Martini Klinik, University Hospital Eppendorf, Hamburg, Germany

Преимущества ультразвуковой визуализации печени и инновационная технология исследования печени с помощью эластографии сдвиговой волной
Профессор Дэвид Косгров, почетный консультант Королевского колледжа (Лондон, Великобритания)

The Advances of Liver Ultrasound Imaging and Innovative ShearWave™ Elastography
Prof. David Cosgrove BM BCh, FRCR, Honorary Consultant Imperial and King's Colleges, London, United Kingdom

Доказанные клинические преимущества эластографии сдвиговой волной при исследовании молочных желез
Профессор Фриц Шафер, Университетский медицинский центр Шлезвиг-Гольштейна (Киль, Германия)

Proven Clinical Benefits of ShearWave™ Elastography in Breast Imaging
Prof. Fritz Schäfer, University Medical Center Schleswig Holstein, Kiel, Germany

Лечение доброкачественных образований молочной и щитовидной желез высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком (HIFU)
Профессор Руссанка Коватчева, Университетский госпиталь эндокринологии (София, Болгария)

High Intensity Focused Ultrasound (HIFU) treatment of breast and thyroid benign lesions
Prof. Roussanka Kovatcheva, MD, PhD, University Hospital of Endocrinology, Medical University, Sofia, Bulgaria

