

4. Батаршина О.И. Лечение «типичной» миомы матки методом деструкции фокусированным ультразвуком: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.
5. Kroenke T.J. Acrylamido polyvinyl alcohol microspheres for uterine artery embolization: 12-month clinical and MR imaging result. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2008; 19: 47—57.
6. Namur J. Arterial location of three sizes of embospheres and bead-block in sheep uterus models. Presented at the Annual Scientific Meeting of the Cardiovascular and interventional Radiology Society of Europe, September 10—14. Nice, 2005.
7. Ландеховский Ю.Д. Клинико-патогенетическое обоснование тактики ведения больных миомой матки: автореф. дис. ... д-ра мед. наук; М.; 1988.
8. Ландеховский Ю.Д. Консервативная миомэктомия в комплексном лечении больных миомой матки *Акушерство и гинекология.* 1989; 10: 70—5.
2. Kurashvili Yu.B. *MRgFUS-treatment of uterine fibroids. A Practical Guide [MRgFUS-terapiya miomy matki. Prakticheskoe rukovodstvo]*. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing; 2012. (in Russian)
3. Kurashvili Yu.B., Baranov I.I., Kanaeva E.Yu. Destruction of focused ultrasound under control of magnetic resonance imaging as the I stage of complex treatment of submucous uterine fibroids. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2012; 4/1: 70—3. (in Russian)
4. Батаршина О.И. *Treatment of a «typical» method of uterine fibroid destruction focused ultrasound*: Diss. Moscow; 2013. (in Russian)
5. Kroenke T.J. Acrylamido polyvinyl alcohol microspheres for uterine artery embolization: 12-month clinical and MR imaging result. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2008; 19: 47—57.
6. Namur J. Arterial location of three sizes of embospheres and bead-block in sheep uterus models. Presented at the Annual Scientific Meeting of the Cardiovascular and interventional Radiology Society of Europe, September 10—14. Nice, 2005.
7. Landekhovskiy Yu.D. *Clinico-pathogenetic substantiation of tactics of patients with uterine myoma*: Diss. Moscow; 1988. (in Russian)
8. Landekhovskiy Yu.D. Conservative myomectomy in complex treatment of patients with uterine myoma. *Akusherstvo i ginekologiya.* 1989; 10: 70—5. (in Russian)

REFERENCES

Поступила 28.04.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 618.14-006.36-073.756.8:537.635

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МИОМЫ МАТКИ

Курашвили Ю.Б.¹, Сидорова И.С.², Агеев М.Б.², Батаршина О.И.³

¹Департамент ядерной медицины ООО «Радиопрепарат», 123458, г. Москва; ²ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет» Минздрава России, 119991, г. Москва; ³ФГБУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, 117997, г. Москва

Для корреспонденции: Агеев Михаил Борисович — ассистент кафедры акушерства и гинекологии № 1 ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России; mikhaageev@yandex.ru

Обследованы и пролечены 37 пациенток репродуктивного возраста с миомой матки, которым была выполнена МРТ-диагностика в стандартном и уточняющем режимах. Для оценки биохимических особенностей различных типов узлов миомы и особенностей кровоснабжения применяли протонную спектроскопию (¹H-MPS) и динамическое контрастное усиление. Для проведения параллелей между данными МРТ и результатами гистологического исследования сопоставлены томограммы 37 женщин (58 узлов) с 58 результатами морфологического изучения гистологических препаратов, которые убедительно показали, что комплексное МРТ позволяет с высокой точностью дифференцировать основные гистологические типы миомы матки, а именно различать узлы с преобладанием соединительной ткани (простые миомы), клеточного компонента (пролиферирующие миомы) и миомы матки с вторичными, деструктивными изменениями.

Ключевые слова: миома матки; протонная спектроскопия; магнитно-резонансная томография; динамическое контрастное усиление; МР-гистологические параллели.

Для цитирования: Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. 2015; 2 (3): 16—19.

POTENTIALITIES OF MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF UTERINE MYOMA OF VARIOUS TYPES

Kurashvili Yu.B.¹, Sidorova I.S.², Ageev M.B.², Batarshina O.I.³

¹Radiopreparat, 123458, Moscow, Russian Federation; ²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Moscow, Russian Federation; ³V.I. Kulakov Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology, 117997, Moscow, Russian Federation

Address for correspondence: mikhaageev@yandex.ru. Ageev M.B.

A total of 37 patients of reproductive age with uterine myomas were examined and treated; MRT diagnosis was carried out in the standard and specifying modes. Biochemical characteristics of various types of myoma nodes and blood supply were studied by ¹H-MPS proton spectroscopy and dynamic contrast amplification. Parallels between MRT data and histological findings were detected by analysis of tomograms of 37 women (58 nodes) and the morphology of 58 histological preparations. The results of this analysis demonstrated that complex MRT precisely differentiated the major histological types of uterine myomas — detected the nodes with predominant connective tissue (common myomas), with predominant cellular component (proliferating myomas), and uterine myomas with secondary destructive changes.

Key words: uterine myoma; proton spectroscopy; magnetic resonance tomography; dynamic contrast amplification; MRT-histological parallels.

Citation: Arkhiv Akusherstva i Ginekologii im. V.F. Snegiryova. 2015; 2 (3): 16—19. (in Russ.)

Received 28.04.15

Миома матки — самое частое заболевание у женщин репродуктивного возраста, которое составляет, по данным разных авторов, от 20 до 60%. При профилактических осмотрах впервые миома матки выявляется от 1 до 5% женщин, среди гинекологических больных — до 30—35%. Чаще всего миома матки выявляется у женщин в возрасте 35 лет (средний возраст выявления миомы матки составляет 32—33 года). Пик заболеваемости приходится на 35—45 лет. В последние годы отмечается рост частоты обнаружения миомы матки у женщин молодого возраста (до 20—25 лет), что, скорее всего, обусловлено наследственным характером заболевания (когда у матери, близких родственниц также имелось данное заболевание), а также связано с внедрением новых, более совершенных методов диагностики и большей их доступностью [1—4].

Миоматозные узлы различаются не только размерами и локализацией, но и морфогистологическим строением, которое определяет особенности клинического течения заболевания. Макроскопически миомы могут быть однородно волокнистыми, дольчатыми, гроздьевидными, без вторичных изменений (плотные абсолютно белые и мягкие темно-розовые), с различными зонами деструкции (геморрагический некроз, наличие полостей с аморфным слизеподобным содержимым, кальцинаты и др.). Микроскопически миоматозные узлы различаются соотношением миоцитов и соединительной ткани, количеством митозов (митотически неактивные и пролиферативные), степенью васкуляризации, присутствием отека и степенью его выраженности (без отека, локальный отек, диффузный отек) [5, 6].

Согласно международной морфологической классификации (Classification of leiomyoma-type smooth-muscle tumors) выделяют 15 морфологических типов миом матки. Однако более 90% миом соответствует таким клинико-морфологическим вариантам (согласно классификации И.С. Сидоровой, 2002), как типичная, или простая, миома — с преобладанием соединительнотканного компонента (70%) и пролиферирующая — с преобладанием клеточного компонента (20%) [6].

По поводу миомы матки выполняется до 50—70% оперативных вмешательств в гинекологических стационарах, из которых 60,9—95,5% приходится на радикальные операции, в том числе и в репродуктивном возрасте (24—26,8%), когда предпочтительными должны быть органосохраняющие методы лечения [2].

При выборе тактики лечения в настоящее время недостаточно учитывается клинико-морфологический тип миомы матки. Одной из проблем является различная интерпретация особенностей при гистологическом исследовании миомы матки, в связи с чем в руководствах представлены разные классификации. Известно, что разные гистологические типы миомы матки обладают различным пролиферативным потенциалом и вследствие этого могут требовать разного тактического подхода к лечению.

Современные методы визуальной диагностики, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ), по-

зволяют оценить не только анатомо-топографические особенности, но и структуру, а также особенности кровоснабжения и биохимические показатели образований путем проведения магнитно-резонансной спектроскопии (МРС) и динамического контрастного усиления [4, 7—9]. Однако возможности МРС в дифференциальной диагностике миомы матки малоизучены.

Цель исследования — дифференциальная диагностика морфотипов миомы матки на основании данных МРТ с определением метаболитов и оценки кривых накопления контрастного препарата у женщин репродуктивного возраста.

Материал и методы

Обследованы и пролечены 37 пациенток репродуктивного возраста с миомой матки, которым была выполнена МРТ-диагностика в стандартном и уточняющем режимах. Для оценки биохимических особенностей различных типов узлов миомы и особенностей кровоснабжения применяли протонную спектроскопию (^1H -МРС) и динамическое контрастное усиление.

В качестве лечения выполнена миомэктомия с последующим морфологическим исследованием удаленных миоматозных узлов. Вырезку препаратов производили в соответствии с данными МРТ.

Комплексное МРТ-исследование выполнено преимущественно в первую фазу менструального цикла в положении пациенток «лежа на животе» на магнитно-резонансном томографе Magnetom Verio 3 Тл («Siemens»).

Для интерпретации полученных результатов ^1H -МРС целесообразно отметить некоторые особенности определяемых в нашем исследовании метаболитов:

- холин (Cho) — маркер клеточных мембран. Количество его производных резко возрастает при высокой пролиферативной активности ткани, что проявляется резонансным пиком на соответствующих частотах (3,2 ppm);
- креатин (Cr), цитрат (Ci) — маркеры энергетического метаболизма в опухоли. При уменьшении энергетических запасов в клетках (АТФ) определяется снижение или отсутствие пика Cr (3 ppm);
- лактат (Lac) (1,3 ppm) — продукт анаэробного гликолиза клеток. Повышение уровня лактата является ключевой спектроскопической особенностью гипоксии и ишемии ткани.

Следует отметить, что стандартная последовательность этапов при проведении ^1H -МРС отработана [10, 11].

На I этапе выполняют МРТ в стандартном режиме. На II этапе определяют место расположения воксела (элемент объемного изображения, содержащий значение элемента в трехмерном пространстве). Третьим этапом являются собственно ^1H -МРС и ее оценка.

С целью устранения сокращений миометрия во время исследования за 10 мин до его проведения пациенткам внутримышечно вводили раствор спазмолитика (Sol. drotaverini 2,0 мл).

Результаты и обсуждение

Для проведения параллелей между данными МРТ и результатами гистологического исследования нами сопоставлены томограммы 37 женщин (58 узлов) с 58 результатами морфологического изучения гистологических препаратов, которые убедительно показали, что комплексная МРТ позволяет с высокой точностью дифференцировать основные гистологические типы миомы матки, а именно: различать узлы с преобладанием соединительной ткани (простые миомы), с преобладанием клеточного компонента (пролиферирующие миомы) и миомы матки с наличием вторичных, деструктивных изменений.

Установлено, что у миом матки с преобладанием соединительнотканного компонента (14 пациенток, или 37,8%) на МР-томограммах узлы имели нежнослоистую структуру (рис. 1, см. 3-ю полосу обложки). Основная масса узла представлена гипоинтенсивным (темным) МР-сигналом (преобладание соединительнотканной стромы) с включениями тонких волнистых прослоек изоинтенсивного (серого) МР-сигнала (миоциты). На МРТ с динамическим контрастным усилением (ДКУ) узлы отличались первым типом кривых: постепенное накопление контрастного препарата и медленный сброс контраста. МР-спектры простых миом характеризовались наличием пиков C_1 и C_2 (0,8 и 0,8 ммоль на 1 кг соответственно), отсутствием пиков Cho и Lac .

Гистологически: гомогенные, нежнослоистые МР-«темные» миомы представляли собой типичную (простую) миому матки без отека стромы. Макроскопически были представлены единичными узлами (1—2), состоящими из плотной белесоватой волокнистой ткани с четкими границами, в среднем 4—5 см в диаметре. Локализация преимущественно субсерозная и межмышечная, ближе к серозной оболочке матки. Направление роста по отношению к окружающему миометрию чаще периферическое. Микроскопически в этой опухоли отмечались гипертрофия миоцитов и хорошо развитая строма. Последняя была представлена зрелой соединительной тканью, бедной сосудами. Соотношение соединительной ткани к миоцитам 3:1. В центре узлов имел место выраженный гиалиноз, миоциты чаще зрелые. Фигуры митоза практически отсутствовали.

Клиническое течение заболевания у данной группы было практически бессимптомным, характеризовалось медленным ростом узлов, наличием плотных единичных миоматозных узлов небольших размеров.

Миомы матки с преобладанием клеточного компонента (так называемые пролиферирующие) выявлены у 11 (29,7%) пациенток, на МР-томограммах они имели зернистую структуру (рис. 2, см. 3-ю полосу обложки). Основная масса узлов была представлена тканью изоинтенсивного (серого) МР-сигнала (миоциты). На МР-томограммах с ДКУ 96,7% узлов характеризовались вторым типом кривых: быстрое накопление контрастного препарата с формированием плато.

МР-спектры миоматозных узлов с третьим типом кривой накопления (быстрое нарастание и резкий

сброс контрастного вещества) отличались пиками холина (Cho 0,5 ммоль/кг, C_1 0,6 ммоль/кг) как маркера избыточной пролиферации.

Гистологически: МР-«серые» (изоинтенсивные) узлы представляли собой миому матки с преобладанием клеточного компонента. Макроскопически они имели большие размеры (6 см и более в диаметре), преобладание межмышечной локализации с центрипетальным (быстрым) ростом. Консистенция узлов была более мягкая, чем у простых миом.

На разрезе имели вид однородной ткани ярко-розового цвета, нередко с множественными кровоизлияниями. Микроскопически в этой, уже сформировавшейся опухоли, обнаруживались очаги пролиферации в виде скопления крупных с большими лопастными ядрами клеток типа миобластов. При этом в зонах роста отсутствовали клеточный полиморфизм и патологические митозы (что исключает злокачественный процесс). Участки пролиферации определялись в основном вокруг сосудов, как по периферии узла, так и в его толще. Мышечные клетки, расположенные рядом с зонами пролиферации, имели сочные овальные ядра и слабо развитую строму. Соотношение соединительной ткани к миоцитам составило 1:3. Морфологически подавляющее большинство (96,7%) узлов со вторым типом кривой накопления отнесены к пролиферирующим миомам.

Клиническое течение заболевания у данной группы пациенток характеризовалось тем, что преобладали жалобы на менометроррагии, наблюдались множественное поражение матки, быстрый рост миоматозных узлов, преимущественная межмышечная локализация с центрипетальным ростом.

На МР-томограммах на стандартных T_2 -ВИ миомы с вторичными изменениями (12 пациенток, 32,4%) были представлены узлами с преобладанием гиперинтенсивного (белого) МР-сигнала (наличие «жидкости») (рис. 3, см. 3-ю полосу обложки). На МР-томограммах с ДКУ узлы практически не накапливали контрастный препарат. МР-спектры характеризовались появлением на соответствующих резонансных частотах пика Lac . Наличие или отсутствие пика Cho соответствовали основным морфогистологическим типам узла миомы (простая или пролиферирующая).

При наличии некротических изменений в миоматозных узлах отмечено появление выраженного пика Lac на фоне отсутствия других метаболических пиков (Cho 0 ммоль/кг, C_1 0 ммоль/кг и C_2 0 ммоль/кг, Lac 3,9 ммоль/кг). В миоматозных узлах с некрозом определялась значительная лимфоцитарно-плазмоцитарная инфильтрация как результат активации воспалительного процесса. Обнаруживались сморщенные гладкомышечные клетки в сочетании с утолщением и гиалинозом коллагеновых волокон.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что комплексное МРТ с проведением МРС и ДКУ позволяет судить о гистологической и МР-структуре узлов миомы, а также определять биохимические особенности и

особенности кровоснабжения различных типов миомы матки.

Таким образом, миомы матки на стандартных МР-изображениях выглядели как дополнительные, четко очерченные, округлые образования, имеющие значительную вариабельность интенсивности и однородности МР-сигнала на T₂-ВИ.

Разные типы миомы матки не только характеризовались различной интенсивностью МР-сигнала на стандартных T₂-ВИ, но и имели особенности накопления контрастного препарата, что обусловлено различиями внутриузлового кровотока.

Так, для простой миомы матки характерны постепенное накопление и медленный сброс контрастного препарата (первый тип кривой). Тогда как для пролиферативной миомы характерно быстрое накопление с формированием плато (второй тип кривой). При миомах матки с выраженными деструктивными изменениями узлы практически не накапливали контрастное вещество. Наличие третьего типа кривой (быстрое нарастание и резкий сброс контрастного препарата) требует особого внимания, поскольку указывает на активацию неоангиогенеза. Кроме того, данные МРС также различались в зависимости от типа миомы матки, что явилось следствием особенностей их метаболизма и химического состава.

При изучении различных МР-спектров узлов миомы имелся ряд особенностей. Так, в типичной миоме матки определялись различные метаболические пики, однако пик Cho отсутствовал. При наличии пролиферативного типа узлов миомы на соответствующих резонансных частотах, помимо различных метаболических пиков, определялся пик Cho. При отеке миоматозного узла на фоне пиков различных метаболитов определялся пик Lac разной степени выраженности. При деструктивных изменениях (некроз) пик Lac выявлялся на фоне отсутствия других метаболических пиков.

Полученные в ходе исследования данные позволили говорить о том, что резонансные пики Lac на соответствующих частотах могли быть индикаторами метаболических нарушений и их обратимости в ткани миомы. Эти данные согласуются с результатами работ зарубежных коллег о метаболических изменениях в ткани при различных патоморфологических состояниях [10, 11].

Выводы

1. Комплексная МРТ (как один из самых информативных, высокочувствительных и неинвазивных методов диагностики) с применением ДКУ и МРС позволяет оценить МР-гистологическую структуру, биохимические особенности, степень выраженности и обратимость метаболических изменений в миоме матки, особенности ее кровоснабжения.

2. Метод может применяться для выбора вида органосохраняющего лечения с позиции патогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буянова С.Н., Юдина Н.В., Гукасян С.А. Современные аспекты роста миомы матки. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2012; 12 (4): 42-8.
2. Вихляева Е.М. *Руководство по эндокринной гинекологии*. М.: МИА; 2006.
3. Киселев В.И., Сидорова И.С., Унанян А.Л. *Гиперпластические процессы органов женской репродуктивной системы: теория и практика*. М.: Медпрактика-М; 2011: 26—37, 57—79.
4. Курашвили Ю.Б. *MRgFUS-терапия миомы матки. Практическое руководство*. Palmarium Academic Publishing; 2012.
5. Курашвили Ю.Б., Баранов И.И., Канаева Е.Ю. Деструкция фокусированным ультразвуком под контролем магнитно-резонансной томографии как I этап комплексного лечения субмукозных миом матки. *Акушерство и гинекология*. 2012; 4/1: 70—73.
6. Сидорова И.С. *Миома матки (современные проблемы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения)*. М.: МИА; 2003.
7. Батаршина О.И. Лечение «типичной» миомы матки методом деструкции фокусированным ультразвуком: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.
8. Лядов К.В., Курашвили Ю.Б., Степанов А.В. *Прогнозирование эффективности операции абляции узлов миомы матки по данным МРТ. Акушерство и гинекология*. 2007; 6: 72—75.
9. Саламадина Г.Е. *Органосохраняющее лечение миомы матки с использованием метода неинвазивной деструкции магнитно-резонансно-контролируемым сфокусированным ультразвуком: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011.*
10. Toshiko Okada, Masafumi Harada, Kenji Matsuzaki, Hiromu Nishitani. Evaluation of female intrapelvic tumors by clinical proton MR Spectroscopy. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2001; 13: 912—917.
11. William H. Parker. Etiology, symptomatology and diagnosis of uterine myomas. *Fertility and Sterility*. 2007; 87 (4): 725—736.

REFERENCES

1. Buyanova S.N., Yudina N.V., Gukasyan S.A., Mgeliasvili M.V. Uterine myoma growth: Current aspects. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*. 2012; 12 (4): 42—48. (in Russian)
2. Vikhlyeva E.M. Guide Endocrine Gynecology [Rukovodstvo po endokrinnoy ginekologii]. Moscow: MIA; 2006. (in Russian)
3. Kiselev V.I., Sidorova I.S., Unanyan A.L. Hyperplastic processes of female reproductive system: Theory and Practice [Giperplasticheskie protsessy organov zhenskoy reproduktivnoy sistemy: teoriya i praktika]. Moscow: Medpraktika-M; 2011: 26—37, 57—79. (in Russian)
4. Kurashvili Yu.B. MRgFUS-therapy uterine fibroids. A Practical Guide [MRgFUS-terapiya miomy matki. Prakticheskoe rukovodstvo]. Palmarium Academic Publishing; 2012. (in Russian)
5. Kurashvili Yu.B., Baranov I.I., Kanaeva E.Yu. Destruction of focused ultrasound under control of magnetic resonance imaging as the I stage of complex treatment of submucous uterine fibroids. *Akusherstvo i Ginekologiya*. 2012; 4/1: 70—73. (in Russian)
6. Sidorova I.S. Uterine fibroids (modern problems of etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment) [Mioma matki (sovremennye problemy etiologii, patogeneza, diagnostiki i lecheniya)]. Moscow: MIA; 2003. (in Russian)
7. Batarshina O.I. Treatment of a “typical” method of uterine fibroid destruction focused ultrasound: Abstract Diss. Moscow; 2013. (in Russian)
8. Lyadov K.V., Kurashvili Yu.B., Stepanov A.V. Predicting the effectiveness of surgery ablation of uterine fibroids MRI. *Akusherstvo i Ginekologiya*. 2007; 6: 72—75. (in Russian)
9. Salamadina G.E. Conservation therapy of uterine fibroids using a non-invasive method of destruction of magnetic resonance - controlled focused ultrasound. Abstract Diss. Moscow; 2011. (in Russian)
10. Toshiko Okada, Masafumi Harada, Kenji Matsuzaki, Hiromu Nishitani. Evaluation of female intrapelvic tumors by clinical proton MR Spectroscopy. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2001; 13: 912—917.
11. William H. Parker. Etiology, symptomatology and diagnosis of uterine myomas. *Fertility and Sterility*. 2007; 87 (4): 725—736.

Поступила 28.04.15