

Измерения толщины стенки трахеи мы проводили при спиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. При локализации стеноза на уровне шейного отдела трахеи четкая визуализация наружной стенки трахеи при СКТ не представлялась возможной из-за фиброзных изменений паратрахеальной клетчатки. Нарушения дифференциации наружной стенки трахеи отмечались у 11 пациентов со стенозом шейного отдела трахеи в среднем на протяжении $19,86 \pm 4,62$ мм, у пациентов со стенозом шейно-грудного отдела трахеи на протяжении $13,87 \pm 3,0$ мм в 3 случаях. Среди пациентов с двухуровневыми стенозами при локализации рубцовых изменений на уровне шейного отдела трахеи была затруднена оценка толщины стенки трахеи в среднем на протяжении $12,42 \pm 1,19$ мм в 6 случаях. 7 пациентам со стенозом шейного отдела трахеи и 3 пациентам с двухуровневыми стенозами была выполнена МРТ. Возможность МРТ хорошо дифференцировать паратрахеальную клетчатку и прилегающие к трахее анатомические структуры позволила нам более четко визуализировать стенку трахеи и измерить ее толщину.

Стоит отметить, что при наличии трахеостомической трубки либо стента на уровне рубцовых изменений оценить степень их выраженности не представляется возможным. Сами трахеостомические трубки и стенты при обследовании трахеи не дают артефактов и не влияют на качество визуализации. В ряде случаев при проведении спиральной компьютерной томографии представлялось возможным удаление трахеостомической трубки на время исследования в связи с высокой скоростью сканирования.

На основании обработанного материала нами разработан алгоритм обследования пациентов с подозрением на рубцовый стеноз трахеи (схема).

При обследовании пациентов с рубцовыми стенозами трахеи для получения важной в диагностическом отношении информации рекомендуется использование СКТ и МРТ в комплексе. Оценив возможности обоих методов, сделали следующие выводы:

– спиральная компьютерная томография позволяет оценивать анатомо-топографические соотношения, визуализировать участки обызвествлений, проводить виртуальную бронхоскопию;

– СКТ с функциональными пробами дает возможность определять наличие трахеомалии;

– магнитно-резонансная томография позволяет четко дифференцировать паратрахеальные мягкие ткани, сосудистые структуры и стенки трахеи при отсутствии контрастного усиления;

– основными недостатками СКТ являются ионизирующее излучение и недостаточная естественная разрешающая способность метода по отношению к стенке трахеи;

– к недостаткам МРТ стоит отнести невозможность построения 3D реконструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паршин В. Д. Хирургия рубцовых стенозов трахеи. – М.: издательство, 2003. – С. 152.
2. Путов Н. В., Хлопотова Г. П., Путов Н. В., Федосеев Г. Б. Руководство по пульмонологии. – Л., 1984. – С. 456.
3. Boisselle et al. Multiplanar and Three-Dimensional Imaging of the Central Airways with Multidetector CT // AJR. – № 179. August, 2002. – С. 301–308.
4. Gilkeson R. C., Ciancibello L. M., Hejal R. B. et al. Tracheobronchomalacia: dynamic airway evaluation with multidetector CT // AJR Am J Roentgenol. – 2001. – № 176. – С. 205–210.
5. Hermes C. Grillo surgery of the trachea and bronchi, BC Decker Inc Hamilton. – London, 2004. – С. 301–341.
6. Hoppe et al. Multidetector CT Virtual Bronchoscopy to Grade Tracheobronchial Stenosis // AJR. – № 178. May, 2002. – С. 1195–1200.
7. Phillip M. Boisselle and Armin Ernst Recent Advances in Central Airway Imaging Chest. – 2002. – № 121. – С. 1651–1660.
8. Toyota K., Uchida H., Ozasa H., Motooka A., Sakura S. and Saito Y. Preoperative airway evaluation using multi-slice three-dimensional computed tomography for a patient with severe tracheal stenosis British Journal of Anaesthesia. – 2004. № 93 (6). – С. 865–867.

Поступила 15.06.2010

А. В. ПОМОРЦЕВ^{1,2}, О. В. АСТАФЬЕВА¹,
А. В. БАБКИНА¹, Г. А. ПЕНЖОЯН², Г. В. ГУДКОВ^{1,2}

КЛИНИКО-ЭХОГРАФИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРОСТОЙ И ПРОЛИФЕРИРУЮЩЕЙ МИОМЫ МАТКИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА

¹Кафедра лучевой диагностики ГОУ ВПО КГМУ Росздрава,
Россия, 350000, г. Краснодар, ул. Седина, 4;

²МУЗ городская больница № 2 «КМЛДО»,
Россия, 350012, г. Краснодар, ул. Красных партизан, 6/2. E-mail: pomor@nm.ru

Комплексная эхографическая характеристика миоматозного узла с учетом информационного «веса» каждого критерия позволяет прогнозировать степень выраженности пролиферативных изменений в миоматозном узле и оптимизировать лечебные мероприятия.

Ключевые слова: миома матки, доплерография, эхоструктура.

A. V. POMORTSEV^{1,2}, O. V. ASTAF'EVA¹, A. V. BABKINA¹, G. A. PENZHOYAN², G. V. GUDKOV^{1,2}

CLINICAL-ECHOGRAPHICAL ALGORITHM OF DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF SIMPLE AND PROLIFERATING UTERINE MYOMA AT WOMEN OF REPRODUCTIVE PERIOD

¹Department of radiology of Kuban state medical university;

Russia, 350000, Krasnodar, Sedina str., 4;

²city hospital № 2 (KMMDA),

Russia, 350012, Krasnodar, Krasnykh Partizan str., 6/2. E-mail: pomor@nm.ru

Integrated echographic characteristics of myoma node with the given information «weight» of each criterion allows to predict the severity of proliferative changes in the myoma node and to optimize therapeutic measures.

Key words: uterine myoma, Doppler, echostructure

Одной из актуальных проблем современной гинекологии являются диагностика и лечение миомы матки. Частота ее обнаружения у женщин репродуктивного возраста находится в пределах довольно значительных колебаний: от 20 до 77%. Истинная частота опухоли превышает регистрируемую, так как в ряде случаев диагностика миомы матки на ранних стадиях ее формирования затруднена и больные не всегда своевременно обращаются за медицинской помощью [2]. В зависимости от характера пролиферативных процессов в миоматозном узле выделяют три морфологические формы миомы матки: простая, пролиферирующая и предсаркома. При простой миоме необходимыми являются динамическое наблюдение и консервативная терапия, при пролиферирующей миоме и предсаркоме – различные варианты хирургического лечения. Лечебные мероприятия во многом определяются особенностями строения и ангиогенеза в миоматозных узлах [1, 4, 6, 7]. Морфологическая структура опухоли влияет на степень ее васкуляризации. Чем ниже клеточная дифференцировка, тем интенсивнее регистрируется внутриопухолевый кровоток. Минимальная васкуляризация отмечается в простой миоме, более выраженная – в пролиферативной и предсаркоме. В научных работах, посвященных проблемам патологии матки, большое внимание уделяется ультразвуковой диагностике. В основу данного метода положены определение размеров миоматозного узла, оценка его эхогенности и эхоструктуры. За последние годы опубликован ряд работ, посвященных доплерометрическому исследованию миоматозного узла. Так, при активно пролиферирующей миоме характерным является наличие зон васкуляризации по центру и периферии узла, показатели максимальной систолической скорости в артериях составляют более 20 см/сек., а значения индекса резистентности (ИР) – около 0,4 у. е.

Другой не менее значимой проблемой является оценка эхогенности и эхоструктуры миоматозного узла. Оценка эхогенности носит субъективный характер, во многом зависит от класса ультразвукового оборудования и уровня квалификации исследователя. Применение современных математических методов оценки эхогенности миоматозного узла существенно повышает диагностическую ценность ультразвукового метода исследования и отражает ее функциональное состояние.

В медицинской практике нашли применение различные методы компьютерного прогнозирования тех или иных патологических состояний, призванные создать модель индивидуального прогноза течения

заболевания, с учетом различной информационной значимости большого количества параметров [3, 5, 6]. Чем больше диагностических критериев используется, тем сложнее дать прогноз течения заболевания, поскольку критерии могут иметь различный информационный «вес». Определение информационной значимости ультразвуковых критериев при различных вариантах миомы матки и послужило задачей исследования.

Цель исследования – разработать клинко-эхографический алгоритм дифференциальной диагностики простой и пролиферирующей миомы матки у женщин репродуктивного периода жизни.

Материал и методы исследования

Для определения диагностической ценности изучаемых параметров УЗ-исследования с учетом степени выраженности пролиферативных изменений в миоматозном узле было обследовано 257 пациенток, которые в зависимости от исхода заболевания ретроспективно были дифференцированы на 4 клинические группы:

1-я группа (n=81) – включены пациентки, у которых определялись одиночные миоматозные узлы, при этом размеры образований в среднем составляли от 10 до 20 мм, без увеличения размеров при динамическом наблюдении в течение 1 года и при отсутствии клинических проявлений;

2-я группа (n=104) – пациентки, у которых определялись множественные миоматозные узлы, размеры образований в среднем составляли 10–20 мм, в динамике отмечался незначительный рост миоматозных узлов, не более 10 мм в год;

3-я группа (n=56) – пациентки, подвергшиеся консервативной миомэтомии или надвлагалищной ампутации матки по поводу множественных узловых образований. Показаниями к оперативному лечению являлись: выраженные клинические проявления, быстрый рост образования, размеры одиночных узлов, превышающие 40 мм, нарушение функции соседних органов;

4-я группа (n=16) – пациентки, подвергнутые оперативным вмешательствам по поводу больших размеров матки (более 12 недель при бимануальном исследовании), множественных миоматозных узлов, приводящих к нарушению функции соседних органов, анемии, при подозрении на саркому матки.

Ретроспективный анализ историй болезни и амбулаторных карт осуществлен по результатам обращений во 2-ю многопрофильную больницу г. Краснодара.

Балльные критерии оценки качественных признаков миоматозных узлов

Признаки	Характеристика признаков	Баллы
Размеры миоматозного узла	До 10 мм	0
	От 11 до 30 мм	1
	Свыше 31 мм	2
Оценка эхогенности узла	Изоэхогенный	0
	Повышенной или пониженной	1
	Смешанной	2
Данные ЦДК	Отсутствие васкуляризации узла	0
	Периферический тип васкуляризации узла	1
	Центральный тип васкуляризации узла	2
Показатели индекса резистентности в очаговых образованиях	ИР – 0,6	0
	ИР – 0,5–0,6	1
	ИР – менее 0,4	2
Показатели максимального венозного кровотока	7–8 см/сек.	0
	8–9 см/сек.	1
	Свыше 10 см/сек.	2
Типы гистограмм	Одновершинный равнобедренный треугольник	0
	Одновершинный асимметричный треугольник	1
	Многовершинный или сглаженный	2

Для исследования матки и придатков использовали ультразвуковые сканеры «Aloka-5500» и «HD-11 Philips» с линейным мультисекторным трансдьюсером 7,5–10 МГц. Допплерографическое исследование проводилось в режимах цветового доплеровского картирования (ЦДК) и энергетического доплера (ЭД). Рассчитывались индекс резистентности (ИР), значения максимальной систолической скорости в артериях и венах миоматозного узла.

Ультразвуковое исследование с построением гистограмм ткани и математической обработкой эхоплотности проводилось больным на аппарате «Combison-530D» с применением трансвагинального датчика, работающего в диапазоне 5 МГц.

Анализировались гистограммы эхоплотности миоматозных узлов в режиме серой шкалы. Для стандартизации данных получали изображение матки в продольном сечении. Измерялась площадь сечения матки, строились гистограммы эхоплотности миоматозного узла (обводка контура «очага» производилась вручную). При анализе гистограмм оценивались: среднее арифметическое значение эхоплотности в исследуемом контуре (AV), вариабельность эхоплотности с вычислением среднего квадратичного отклонения эхоплотности (SD). В связи с возможной зависимостью показателей вариабельности эхоплотности миоматозного узла от площади получаемого сечения при оценке гистограмм эхоплотности тканей дополнительно определялся коэффициент вариации ($SD/AV \times 100\%$), вычислялись отношения среднего арифметического и среднего квадратичного отклонения эхоплотности узлов к площади продольного сечения (S): AV/S и SD/S .

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования по клиническим группам были получены следующие результаты. В первой клинической группе размеры миоматозного узла были $12,3 \pm 5,23$ мм; у 78 (96,3%) узлы были изоэхогенны, у 2 (2,5%) – гипоехогенные, и в 1 (1,2%) случае – гиперэхогенный узел. Эхоструктура узлов во

всех наблюдениях была однородная. Показатели, полученные методом построения гистограмм эхоплотности тканей, были следующие: AV общего контура матки $77,74 \pm 3,4$; SD общего контура матки $36,35 \pm 1,5$; AV/S составило $5,43 \pm 0,18$; SD/S было $2,74 \pm 0,09$; $SD/AV \times 100$ – общий контур $49,24 \pm 1,85$. При этом гистограмма эхоплотности миоматозного узла имела форму ровного одновершинного треугольника у 78 (96,3%) пациенток, у 2 (2,4%) – асимметричный треугольник с одним пиком, у 1 (1,2%) пациентки сглаженный тип (рис. 1, 2, 3). При проведении ЦДК единичные цветовые локусы определялись лишь у 2 (2,4%) пациенток, при этом значения ИР васкуляризации миоматозного узла были 0,56 и 0,57 у. е.

Во второй клинической группе средние размеры миоматозного узла были $18,3 \pm 2,23$ мм; при этом у 99 (95,2%) отмечался рост миоматозных узлов более 5 мм, у 5 (4,8%) – менее 5 мм. У 38 (36,5%) узлы были изоэхогенны, у 12 (11,6%) пациенток узлы гипоехогенные, и в 54 (51,9%) случаях – гиперэхогенные. Показатели, полученные методом построения гистограмм эхоплотности тканей, были следующие: AV общего контура матки $63,15 \pm 5,3$; SD общего контура матки $34,06 \pm 1,16$; AV/S составило $2,35 \pm 0,17$; SD/S было $1,48 \pm 0,17$; $SD/AV \times 100$ – общий контур $59,97 \pm 5,4$. Гистограмма очагового образования имела форму асимметричного одновершинного треугольника. При проведении ЦДК у 60 (57,7%) цветовые локусы не определялись; у 44 (42,3%) больных цветовые локусы определялись лишь по периферии образования; при этом значения ИР в миоматозном узле были $0,51 \pm 0,15$ у. е., значения максимальной артериальной скорости $12,15 \pm 4,55$ см/сек. и максимальной венозной скорости $6,12 \pm 2,22$ см/сек.

В третьей клинической группе размеры миоматозного узла были $38,1 \pm 8,33$ мм. У 14 (25%) узлы были изоэхогенные, при этом у 7 (12,5%) по периферии узлов определялся гипоехогенный венчик «хало», у 3 (5,3%) узлы были гипоехогенные, и у 11 (19,6%) – гиперэхогенные, у 28 (50%) – смешанной эхогенности.

Показатели, полученные методом построения гистограмм эхоплотности тканей, были следующие: AV общего контура матки $60,69 \pm 5,51$; SD общего контура матки $42,23 \pm 4,25$; AV/S составило $2,27 \pm 0,38$; SD/S было $1,69 \pm 0,29$; SD/AV $\times 100$ – общий контур $72,12 \pm 6,4$. Гистограмма очагового образования имела форму асимметричного многовершинного треугольника (рис. 4). При проведении ЦДК у 56 (100%) цветные локусы определялись; у 44 (98,6%) больных цветные локусы определялись лишь по периферии образования; у 6 (10,7%) – по центру, и у 6 (10,7%) – смешанный тип васкуляризации. При этом значения ИР в миоматозном узле были $0,45 \pm 0,15$ у. е., максимальной артериальной скорости – $16,15 \pm 2,15$ см/сек. и максимальной венозной скорости – $7,65 \pm 4,22$ см/сек.

В четвертой клинической группе средние размеры миоматозного узла были $66,10 \pm 9,23$ мм. У 2 (12,5%) пациенток узлы были изоэхогенны, у 14 (87,5%) – смешанной эхогенности. Показатели, полученные методом построения гистограмм эхоплотности тканей, были следующие: AV общего контура матки $58,69 \pm 5,51$; SD общего контура матки $47,23 \pm 5,25$; AV/S составило $2,17 \pm 0,28$; SD/S было $1,79 \pm 0,21$; SD/AV $\times 100$ – общий контур $82,12 \pm 4,4$. Гистограмма очагового образования имела форму асимметричного многовершинного треугольника или сглажен-

ного. При проведении ЦДК у всех 16 (100%) пациенток цветные локусы определялись как по периферии, так и в центре. При этом значения ИР в миоматозном узле были $0,38 \pm 0,25$ у. е., максимальной артериальной скорости – $19,15 \pm 2,15$ см/сек. и максимальной венозной скорости – $9,15 \pm 2,25$ см/сек. (рис. 5а, 5б).

Для оценки информативности ультразвуковых маркеров пролиферирующей миомы матки и разработки на этой основе диагностического алгоритма был использован математический анализ, суть которого состоит в следующем. Все ультразвуковые маркеры заболевания оцениваются по их вкладу в разделение пациенток на группы, отличающиеся по степени тяжести заболевания, от 1-й к 4-й клиническим группам. Математически построение алгоритма заключается в создании дискриминантной функции вида:

$$S_1 = X_1 \times a_1 + X_2 \times a_2 + \dots + X_i \times a_i + \text{const},$$

где $X_1, X_2, \dots, X_i$ – значения признаков,
 $a_1, a_2, \dots, a_i$ – коэффициенты при соответствующих значениях признаков;
 const – константа.

Числовые признаки вносятся в формулу непосредственно. Качественным же признакам присваиваются



Рис. 1. Ровный одновершинный треугольник, гистограмма простой миомы

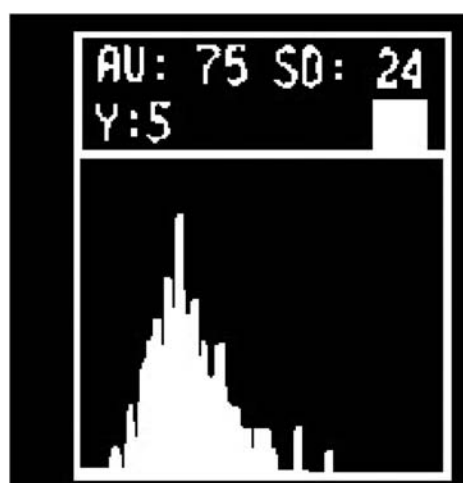


Рис. 2. Асимметричный треугольник с одним пиком, гистограмма пролиферирующей миомы

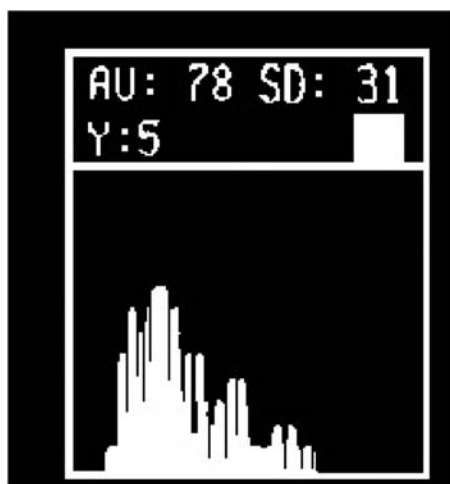


Рис. 3. Сглаженный тип гистограммы, гистограмма пролиферирующей миомы

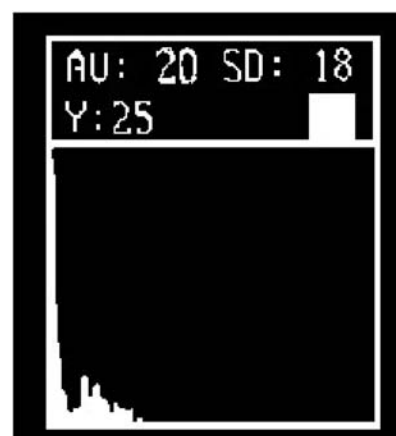


Рис. 4. Асимметричный многовершинный треугольник, гистограмма предсаркомы



Рис. 5а. Проллиферирующая миома матки (гипоэхогенный неоднородный узел)

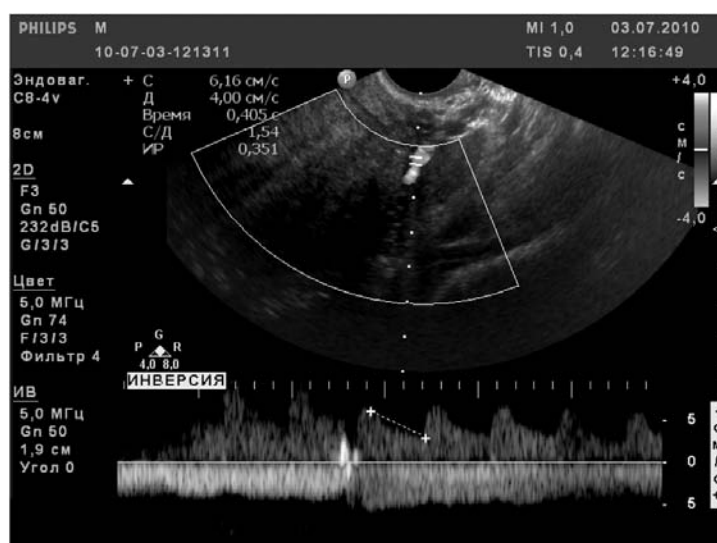


Рис. 5б. Ультразвуковое доплерографическое исследование пролиферирующей миомы матки, ИР-0,35 у. е.

балльные критерии оценки по степени выраженности этих признаков. Эти баллы и вносятся в формулу.

Для проведения анализа качественным признакам были присвоены балльные критерии оценки (таблица).

Сумма баллов от 0 до 3 может рассматриваться как минимальный риск наличия пролиферирующей миомы матки; от 3 до 6 (2-я клиническая группа) — как умеренный риск наличия пролиферирующей миомы матки; от 6 до 9 (3-я клиническая группа) — высокий и от 9 до 12 баллов (4-я клиническая группа) интерпретируются как крайне высокая вероятность наличия пролиферирующей миомы матки.

Таким образом, комплексная эхографическая характеристика миоматозного узла с учетом информационного «веса» каждого критерия позволяет прогнозировать степень выраженности пролиферативных изменений в миоматозном узле и оптимизировать лечебные мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капустина И. Н., Сидорова И. С., Леваков С. А. Особенности васкуляризации миом матки больших размеров // Ультразвуковая диагностика. — 1999. — № 4. — С. 54–62.

2. Краснова И. А., Соломатина А. А., Мишинева О. Н. и др. Гидро-sonoграфия как метод ультразвуковой диагностики внутриматочной патологии // Акушерство и гинекология. — 2000. — № 6. — С. 30–34.

3. Чесноков С. В. Применение детерминационного анализа для поиска диагностических критериев и обработки данных при проведении комплексных ультразвуковых обследований: Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / В. В. Митьков, М. В. Медведев (Ред.). — М.: Видар, 1997. — Т. 4. — С. 362–376.

4. Сидорова И. С., Леваков С. А. Возможности эхографии и цветного доплеровского картирования в диагностике простой и пролиферирующей миомы матки // Акушерство и гинекология. — 2003. — № 5. — С. 31–33.

5. Славин М. Б. Методы системного анализа в медицинских исследованиях. — М.: Медицина, 1989. — 304 с.

6. Zrubek H., Bednarek W. Color and power Doppler ultrasonographic measurement of the uterine blood flow in subfertile women with unstimulated cycles // Gynecol. Pol. — 1998. — V. 69. № 12. — P. 1191–1197.

7. Yun H., Sosic A., Chervenak F. A. Doppler assessment of uterine miomas // Doppler Ultrasound in Gynecology / Ed. by A. Kurjak, A. C. Fleisher, N. Y.; — L.: The Parthenon Publ. Gr. — 1998. — P. 117–124.

Поступила 19.08.2010