

УДК 618.14-006.6-073.43

М.А. Чекалова, В.В. Кузнецов, М.Н. Колпакова
**ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ЭХОГРАФИИ
В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ТЕЛА МАТКИ**
РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, Москва

Контактная информация:

Колпакова Мария Николаевна, канд. мед. наук, врач группы ультразвуковой диагностики отделения амбулаторных методов диагностики и лечения
адрес: 115478, Москва, Каширское ш., 24; тел. +7(495)324-98-45
e-mail: pups14.07.1980@mail.ru

Статья поступила: 19.02.2010, принята к печати 17.06.2010.

Резюме

В исследовании детально изучены и проанализированы особенности комплексного дооперационного ультразвукового изображения рака эндометрия 90 больных в двух- и трехмерных режимах сканирования. Комплексное ультразвуковое исследование, включающее цветное доплеровское картирование (ЦДК), энергетическое картирование (ЭК), импульсную доплерометрию (ИД), трехмерную эхографию с датчиками стандартной и переменной частот проводилось на ультразвуковом оборудовании экспертного класса. Определены возможности трехмерной эхографии в диагностике местнораспространенного рака тела матки. Оценено значение трехмерной реконструкции изображения для топической диагностики опухоли эндометрия.

Ключевые слова: рак тела матки, трехмерная эхография.

M.A. Chekalova, V.V. Kuznetsov, M.N. Kolpakova
**THE OPPORTUNITY OF THREE DIMENSIONAL ECHOGRAPHY
IN COMPLEX DIAGNOSIS OF CORPUS UTERI CARCINOMA**
N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center of RAMS, Moscow

Abstract

In this investigation we have studied the opportunity of presurgical two- and three dimensional scan mode ultrasound diagnosis in 90 patients with endometrium carcinoma. The complex ultrasound diagnosis, including the color Doppler mapping, the energy mapping, the pulse dopplerymetry and three dimensional echography with the use of standard and sweep sensors were carried out based on expert class equipment. We have determined the three dimensional echography characteristics in diagnosis of local corpus uteri carcinoma. We also discuss the significance of three dimensional reconstructive image data in topical diagnosis of endometrium carcinoma.

Key words: corpus uteri carcinoma, three dimensional echography.

Введение

Рак тела матки – самая частая злокачественная опухоль женских половых органов. За последнее десятилетие отмечается постепенное повышение заболеваемости раком тела матки (РТМ) [5; 7; 8]. Рак тела матки прочно удерживает четвертое место в структуре заболеваемости женщин злокачественными новообразованиями [5].

В результате большого числа исследований по этой проблеме выделен ряд важных критериев, коррелирующих с прогнозом заболевания [1; 4; 16]. Проведение адекватного анализа этих параметров опухолевого процесса необходимо для выработки оптимальной тактики лечения уже на дооперационном этапе обследования.

За последнее десятилетие стандартная эхография превратилась в онкогинекологии в рутинное исследование, которое широко используется клиницистами в качестве метода первичной и уточняющей диагностики.

Что касается уточняющей диагностики, то очевидно, что современная стратегия в онкологии требует все более точной и подробной информации о распространенности опухолевого процесса. В связи с чем, безусловно, актуально использование различных методик, улучшающих ультразвуковую визуализацию [1; 7; 10; 12; 14; 15].

Трехмерное УЗИ в клиническую практику вошло недавно. К его главным преимуществам относят способность получать ультразвуковые срезы, которые недоступны при обычном сканировании, и возможность производить точные измерения объемных образований. Кроме того, это исследование позволяет получать трехмерную анатомическую реконструкцию исследуемых органов [2; 10; 11; 13–15].

По мнению W.P. Martins (2007) и L.T. Merce (2006), объемные величины, установленные с помощью трехмерной эхографии, отличаются более высокой точностью и воспроизводимостью [3; 9; 14; 15].

Помимо ультразвукового исследования в В-режиме этот метод позволяет изучать ход, форму новообразованных сосудов с помощью доплеровских методик, что представляется важным для уточняющей диагностики и разработки прогностических критериев при раке эндометрия. Рядом авторов [6; 7; 12; 15] создается определенное представление о том, что распределение и характер ветвления сосудов, кровоснабжающих быстро растущие опухоли, отличается от обычной сосудистой сети органов, находящихся в нормальном состоянии [6; 7; 10; 14; 15].

Это означает, что оценка характера васкуляризации, вероятно, может способствовать получению дополнительной диагностической информации, которая не учитывается при существующих диагностических методиках.

Цель нашей работы состояла в повышении эффективности уточняющей диагностики рака эндометрия путем изучения возможностей трехмерной эхографии и ультразвуковой ангиографии.

Материалы и методы

В 2005–2008 гг. в поликлинике РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН обследовано 90 больных РТМ. Средний возраст пациенток составил $61,0 \pm 1,5$ года, в состоянии постменопаузы находились более 90 % женщин. Всем пациенткам, обследованным проспективно, производилось комплексное ультразвуковое исследование – т.е. помимо стандартного серошкального исследования, также использовали ЦДК, ЭД, доплерометрию и трехмерную эхографию. При этом у 65 (72,2 %) пациенток был измерен объем опухоли в режиме трехмерной реконструкции.

Комплексное ультразвуковое исследование проводилось на аппаратах экспертного класса Applio (Toshiba), Siemens Antares, оснащенных режимами тканевой гармоник, цветового доплеровского картирования (ЦДК), энергетического картирования (ЭК), импульсной доплерометрии (ИД), трехмерной эхографии с датчиками стандартных и переменной частоты, методиками трансвагинального и трансабдоминального исследования.

Результаты

В процессе исследования нами отмечены преимущества режима 3D: наглядность и возможность трехмерных измерений при использовании сохраненного ультразвукового изображения (рис. 1). Полученное объемное изображение можно было проанализировать сразу или сохранить для последующего изучения. На экран выводились три взаимно перпендикулярные среза, которые были сгенерированы компьютером.

Прежде всего, нас интересовало измерение срединных маточных структур. При этом полученные результаты не показали существенного различия двух-и трехмерной ультразвуковой томографии при определении толщины и объема опухоли. В то же время при использовании трехмерной реконструкции в ряде случаев более четко визуализировался контур опухоли во множестве параллельных срезов, чтобы можно было учесть искажение формы, поскольку полость матки имеет неправильную форму (рис. 2 а, б и рис. 3 а, б).

Как видно на представленных УЗ-томограммах (рис. 2–6), 3D эхография позволяет более наглядно продемонстрировать характер распространения рака эндометрия, локализацию опухоли и ее границы. Подобное объемное изображение достаточно легко читается, на наш взгляд, не только УЗ-специалистами, но и доступно для восприятия клиническим врачам, что может быть использовано ими при планировании операции.

По нашим данным, использование режима 3D позволяет уточнить информацию, полученную при стандартном серошкальном исследовании по поводу локализации и местной распространенности опухоли.

При использовании трехмерной реконструкции более чем в 2 раза чаще в сравнении со стандартным двухмерным исследованием правильно определена локализация опухоли в области дна (табл. 1).

В целом трехмерная эхография позволила уточнить локализацию опухоли в сравнении со стандартным 2D исследованием. Однако достоверные данные нами при этом не были получены (рис. 7).

Еще одно из достоинств рассматриваемой методики – это трехмерная ангиография, при которой улучшается визуализация как крупных, так и мелких сосудистых структур.

Применение трехмерной ангиографии позволило нам оценить пространственное расположение сосудистой сети, получить гораздо более богатую и насыщенную сосудами картину, нежели чем при обычном двухмерном энергетическом картировании (см. рис. 5 и 6).

Практически в половине изученных нами наблюдений в структуре опухоли визуализировалась неоваскуляризация. Анализ визуальной картины патологического кровотока не показал достоверных отличий при сравнении характеристик в зависимости от размеров опухоли.

Вместе с тем, хаотично расположенные цветные локусы визуализировались в опухоли эндометрия при объеме $> 50,0 \text{ см}^3$ больше, чем в половине случаев, в то время, как при небольшом объеме (менее 15 см^3) патологическая васкуляризация определялась крайне редко (рис. 8).

При количественном анализе сосудистой внутриопухолевой перфузии при РТМ было отмечено снижение сосудистого сопротивления, о чем свидетельствовали показатели IR и PI.

В результате проведенных исследований нами было отмечено, что ни один из доплерометрических показателей при использовании в качестве самостоятельного критерия не обеспечивает достаточно высокой диагностической информативности при определении глубины инвазии. В связи с этим мы пришли к выводу о целесообразности использования сочетания данных цветового или энергетического картирования и доплерометрии для повышения диагностической ценности этих методик.

Нами получены достоверные данные ($p < 0,05$) об увеличении количества цветных локусов неоваскуляризации в зависимости от увеличения глубины инвазии опухоли в миометрий (рис. 9).

При этом показатели IR и PI составили 0,41 и 0,52 при инвазии в миометрий до $\frac{1}{2}$ толщины, и 0,34 и 0,47 при инвазии опухоли $> \frac{1}{2}$ толщины миометрия. Снижение данных показателей ниже 0,4 для IR и 0,52 для PI мы расценили как косвенный признак инвазии опухоли (табл. 2).

При трехмерной реконструкции более четко визуализировали локализацию неоваскуляризации как внутри опухоли, так и на границе опухолевой ткани и миометрия, однако эти данные не имели достоверных отличий от стандартного исследования.

Обсуждение

Использование трехмерной эхографии в определенной мере расширяет диагностические возможности при раке эндометрия. Очевидно, что трехмерная эхография – современная диагностическая методика, значение которой в диагностике РТМ продолжают изучать.

Возможность одновременного исследования миометрия и эндометрия повышает диагностическую точность и по мнению D. Gruboesck, K. Jurkovic [10]. Вместе с тем, значение трехмерного сканирования в уточняющей диагностике рака эндометрия не столь бесспорно и его достаточно сложно оценить.

Будущие исследования покажут, сможет ли объемное исследование быть полезным для неинвазивной диагностики и предварительного отбора пациенток с диагнозом рак тела матки.

Таблица 1

Распределение больных РТМ в зависимости от локализации опухоли

Локализация опухоли:	Количество наблюдений (90)			P
	УЗИ		Морфологическое исследование	
	2D	3D		
Дно	12 (13,3±1,9%)	28 (31,1±1,4%)	30 (33,3±1,4%)	P>0,05
Стенка	6 (6,7±2,0%)	6 (6,7±2,0%)	7 (7,8±2,0%)	
Дно+стенка	9 (10,0±1,6%)	10 (11,1±1,7%)	13 (14,4±2,0%)	
Трубные углы	4 (4,4±1,3%)	5 (5,6±1,3%)	6 (6,7±1,6%)	
По всей полости	59 (65,5±3,2%)	41 (45,6±2,8%)	34 (37,8±3,1%)	
Всего:	90 (100%)			

Таблица 2

Допплерометрические показатели кровотока на границе опухоли и миометрия при РТМ

Глубина инвазии опухоли	Сосуды на границе опухоль/миометрий				
	Vmax (м/с)	Vmin (м/с)	IR	PI	СДО
Нет (1)	0,61 ± 0,35	0,31 ± 0,12	0,55 ± 0,07	0,81 ± 0,25	2,0 ± 0,08
Поверхностная (2)	0,57 ± 0,14	0,25 ± 0,14	0,49 ± 0,08	0,77 ± 0,24	1,9 ± 0,1
До ½ (3)	0,45 ± 0,11	0,20 ± 0,12	0,41 ± 0,11	0,52 ± 0,45	1,7 ± 0,14
Более ½ (4)	0,38 ± 0,17	0,17 ± 0,11	0,34 ± 0,1	0,47 ± 0,35	1,5 ± 0,11
Достоверность	P>0,05	P>0,05	P<0,05 (1) и(3), (1) и (4)	P<0,05 (1) и(3), (1) и (4)	P>0,05

В.Е. Гаждонова и др. (2002), В.Н. Демидов и др. (1997), Сидорова И.С. и др. (2001), D. Jurcovic et al. (1995), A. Kyei-Mensah et al. (1996), L.T. Merce et al. (2006) [2; 3; 6; 11; 13; 15] выделяют следующие преимущества 3D эхографии в сравнении с 2D: способность в цифровой форме хранить объемные эхографические данные, которые в любое время могут быть восстановлены и изучены; возможность работать с объемными данными и получать любые срезы через матку, ее придатки и тазовое дно (в том числе недоступные для двухмерной эхографии) даже в отсутствии пациента; одновременная корреляция трех ортогональных срезов в мультиплоскостной картинке; точные вычисления объема объекта (включая нерегулярные структуры, такие как эндометрий).

Очевидно, что трехмерная ультразвуковая томография позволяет получать объемные реконструкции матки, при этом достаточно точно определять размер первичной опухоли и ее локализацию. А эти факторы, как известно, имеют важное прогностическое значение.

В нашем исследовании отмечены определенные преимущества трехмерной эхографии, которые состоят в том, что в 53,0 % наблюдений стало возможным уточнить локализацию новообразования в области дна матки. При исследовании сосудистой сети новообразований 3D-эхография позволила несложно визуализировать многочисленные сосуды, проекционно накладывающиеся друг на друга, а также проследить их взаимоотношения с

другими сосудами и опухолями или окружающими тканями. Эта методика дает специалисту возможность интерактивно рассматривать трехмерное изображение на экране со всех сторон как единое целое, а не суммировать двухмерные эхограммы [12].

Хотя получение фронтальных срезов более наглядно демонстрирует характер распространения, локализацию и васкуляризацию опухоли тела матки, нами не получено достоверных данных при сравнении возможностей 3D и стандартной 2D эхографии при диагностике РТМ.

Выводы

Сравнительный анализ результатов комплексного ультразвукового обследования не выявил преимуществ трехмерной эхографии в уточняющей диагностике местнораспространенного рака тела матки. Вместе с тем, эта методика позволяет более точно установить локализацию опухоли эндометрия, что имеет немаловажное значение для адекватного планирования объема оперативного вмешательства у этого контингента больных.

Таким образом, трехмерное УЗИ – современный метод диагностики, значение которого для онкогинекологии в полном объеме еще предстоит оценить. Уже сейчас очевидно, что данная методика повышает точность ультразвукового исследования при определении местного распространения рака тела матки.

Литература

1. Белоусов М.А., Озерская И.А. Трехмерная эхография полости матки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2003. – № 1. – С. 36–40.
2. Гажонова В.Е., Курганская Т.С., Зубарев А.В. и др. Трехмерная эхография в диагностике внутриматочной патологии у женщин с маточным кровотечением // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 4. – С. 40–7.
3. Демидов В.Н., Гус А.И. Ультразвуковая диагностика гиперпластических и опухолевых процессов эндометрия / Под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике, 3 т. – М.: Видар, 1997. – С. 120–31.
4. Зыкин Б.И., Медведев М.В. Эхографическая классификация опухолей и опухолевидных образований малого таза Российской ассоциации врачей ультразвуковой диагностики в перинатологии и гинекологии // Ультразвуковая диагностика. – 1998. – № 1. – С. 8–15.
5. Опухоли женской репродуктивной системы / Под редакцией академика РАН, академика РАМН, профессора М.И. Давыдова, профессора В.П. Летягина и профессора В.В. Кузнецова. – М.: Медицинское информационное агентство, 2007. – С. 228–54.
6. Сидорова И.С., Гурьев Т.Д., Капустина И.Н. и др. Цветовая доплерометрия в диагностике гиперпластических процессов и рака эндометрия // Мед. виз. – 2001. – № 2. – С. 88–93.
7. Терезулова Л.Е. Трансвагинальная эхография с использованием цветового доплеровского картирования у больных раком эндометрия // Ультразвук. диагн. – 1996. – № 4. – С. 21–3.
8. Харченко Н.В. Возможности эхографии в первичной и уточняющих диагностиках рака эндометрия. – Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1996. – 22 с.
9. Ayida G., Kennedy S., Barlow D., Chamgerlaine P. Contrast sonography for uterine cavity assessment: A comparison of conventional two-dimensional with three-dimensional transvaginal ultrasound; a pilot study // Fertility and Sterility. – 1996. – 66(5). – P. 848–50.
10. Gruboeck K., Jurkovic D., Lawton F. et al. The diagnostic value of endometrial thickness and volume measurements by three-dimensional ultrasound in patients with postmenopausal bleeding // Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 1996. – 8. – P. 272–6.
11. Jurkovic D., Geipel A., Gruboeck K. et al. Three-dimensional ultrasound for the assessment of uterine anatomy and detection of congenital anomalies: a comparison with hysterosalpingography and two-dimensional sonography // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 1995. – 5. – P. 238–40.
12. Kurjak A., Kupesic S. (Ed.) An atlas of transvaginal color Doppler. Second edition. – London: The Parthenon publishing group. New York, 2000. – P. 110–11.
13. Kyei-Mensah A., Maconochie N., Pittrof R. et al. Transvaginal three-dimensional ultrasound: Reproducibility of ovarian and endometrial volume measurements // Fertility and Sterility. – 1996. – 66(5). – P. 718–22.
14. Martins W.P. Reliability and validity of tissue volume measurement by three-dimensional ultrasound: an experimental model // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2007. – 29. – P. 210–4.
15. Merce L.T. Endometrial volume and vascularity measurements by transvaginal three-dimensional ultrasonography and power Doppler angiography in stimulated and tumoral endometria: intraobserver reproducibility // Gynec. Oncol. – 2006. – 100(3) – P. 544–50.
16. Olaya F.J., Dualde D., Garcia E. et al. Transvaginal sonography in endometrial carcinoma: preoperative assessment of the depth of myometrial invasion in 50 cases // Eur. J. Radiol. – 1998. – 26(3). – P. 274–9.

Издание 2-е, переработанное и дополненное

**ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
КЛИНИЧЕСКОЙ
ОНКОЛОГИИ**

Готовится к печати
Издательская группа РОНЦ