

Заключение

По нашему мнению, соноэластография является многообещающим методом диагностики новообразований яичников. Она обеспечивает дополнительную информацию о характере структурных изменений в яичнике, недоступную при обычном ТВУЗИ, за счет оценки его эластичности. С учетом высокой информативности и клинического вклада требуется внедрение данного метода в комплексный алгоритм диагностики новообразований яичников.

Литература

1. Аксель Е.М., Давыдов М.И. Статья «Статистика заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований в 2000 году» опубликована в сборнике «Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2000г.» Москва, РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2002, С. 85–106.
2. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Получение изображений в доплеровских режимах и методы их оптимизации // *Допплерография в гинекологии: Энциклопедия ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии* / Под ред. Зыкина Б.И., Медведева М.В.М.; Реальное время, 2000. С. 7–34.
3. Вишневская Е.Е. Справочник по онкогинекологии Мн.; Беларусь 1994. С. 496.
4. Fleisher A. C., Pairleithner H. 3D Transvaginal Color Doppler Sonography: Current and Potential Applications // *Medical Imaging International March–April 1999*. P. 10–13.
5. Демидов В.Н. Зыкин Б.И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. 1990. С. 204–212.
6. Kurjak A., Kupesic S. Ovarian senescence and its significance on uterine and ovarian perfusion // *Fertil. Steril.* 1995. Vol. 64. P. 532–537.

7. Medix Supplement /2007: Clinical application of HITACHI Real-time Tissue Elastography.

8. Dr. J. Bamber (UK). Evaluation of an iterative reconstruction method for quantitative elastography (August, 1999). *Progress in freehand elastography in the breast* (January, 2002).

9. Dr. J. Ophir (USA). *Elastography: Ultrasonic imaging of tissue strain and elastic modulus in vivo* (1996).

10. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Панфилова Е.А., и др. // *Эластография – новый ультразвуковой метод дифференцировки новообразований различной локализации. Материалы научной конференции «От лучей Рентгена – к инновациям XXI века: 90 лет со дня основания первого в мире рентгенодиологического института (Российского научного центра радиологии и хирургических технологий)»: тезисы докладов.* – Санкт – Петербург, 2008. – С. 92–93.

11. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Хохлова Е.А., Чуркина С.О., и др. // *Эластография – новый метод поиска рака различных локализаций. Радиология и практика 2008.* № 6. С. 6–18.

12. Thomas A. et al. // *Acad Radiol.* – 2007. Vol. 36. – P. 193–200.

13. Giuseppetti G., Martegani A., Di Cioccio B., Baldassarre S., *Elastosonography in the diagnosis of the nodular breast lesions: preliminary report* // *Radiol Med.* 2005; 109: 69–76.

14. Гажонова В.Е., Чуркина С.О., и др. // *Клиническое применение нового метода соноэластографии в гинекологии. Креmlевская медицина 2008.* № 2. С. 18–23.

15. Рожкова Н.И., Зубарев А.В., Запирова С.Б., Хохлова Е.А. // *Соноэластография в диагностике злокачественных и доброкачественных заболеваний молочных желез. Вестник РАП 2009.* № 1. С. 19–23.

Соноэластография в ранней диагностике внематочной беременности

С.О. Чуркина, Е.Б. Савинова, Е.А. Хохлова, М.А. Антошечкина, В.Е. Гажонова, А.В. Зубарев

ФГУ «Учебно-научный медицинский центр» УД Президента РФ,

ФГУ «Центральная клиническая больница» УД Президента РФ

Целью исследования являлось изучение возможности соноэластографии в отношении поиска и дифференцировки внематочной беременности. Обследовано 78 женщин с подозрением на осложнение беременности раннего срока, из них у 14 была подтверждена внематочная беременность, у 42 – маточная беременность. В случае трубной беременности была выявлена устойчивая соноэластографическая картина: наличие высокоплотного образования, расположенного между маткой и яичником, картировавшегося синим цветом с высокоэластичным ободком красного цвета. Соноэластография позволила в 100% случаев точно диагностировать внематочную беременность при умеренном повышении уровня β -ХГЧ, при котором визуализация плодного яйца с применением стандартных режимов визуализации была еще не доступна. Таким образом, соноэластография является новым многообещающим методом в ранней диагностике внематочной беременности.

Ключевые слова: соноэластография, жесткость ткани, внематочная беременность, β -ХГЧ.

The aim of the present work was to study possibilities of sonoelastography for revealing and differentiating ectopic pregnancy. 78 females with suspected complications of early pregnancy have been examined. 14 had confirmed ectopic pregnancy, 42 had uterine pregnancy. In case of tubal pregnancy we could observe a stable sonoelastographic picture: presence of highly dense lesion located between the uterus and the ovary mapped with blue colour with highly-elastic border of red colour. Sonoelastography allows to diagnose ectopic pregnancy in 100% of cases even under moderate elevation of β -hCG level when fetus visualization with conventional techniques is not possible yet. Thus, sonoelastography is a new and promising technique for early diagnostics of ectopic pregnancy.

Key words: sonoelastography, tissue rigidity, ectopic pregnancy, β -hCG.

Введение

На сегодняшний день внематочными оказываются 1,4–1,6 % всех беременностей [1,2]. Относительный риск летального исхода при внематочной беременности примерно в 10 раз выше, чем при родах, и в 50 раз выше, чем

при искусственном аборте [2]. Внематочная беременность по-прежнему является основной причиной смерти женщин в I триместре беременности. Рост числа беременных старшей возрастной группы (от 35 лет), с высоким риском внематочной беременности, возрастающее число инду-

цированных беременностей после стимуляции овуляции и широкое внедрение технологий экстракорпорального оплодотворения обусловили неуклонный рост числа внематочных беременностей на протяжении последних 15 лет. Поэтому столь актуальна проблема ранней диагностики данной патологии.

Широкое внедрение полостных эндокавитальных датчиков при ультразвуковой диагностике и развитие лапароскопической техники значительно снизило процент летальных исходов и повысило процент успешного восстановления маточных труб при внематочной беременности [3]. Несмотря на нововведения, процент успешно диагностированных внематочных беременностей колеблется от 63% до 99% по данным различных авторов [4–7]. Столь широкий разброс точности связан с различным опытом работы специалистов ультразвуковой практики и множественными критериями, применяемыми для диагностики данной патологии. Во многом ограничивают чувствительность УЗИ ожирение, множественные миомазные узлы, в том числе субсерозные с локализацией «на ножке», слишком ранний срок внематочной беременности, сопутствующая патология яичников. Все это требует разработки принципиально новой технологии, основанной на других физических принципах, для улучшения точности УЗ-метода.

Целью настоящего исследования было изучить возможности соноэластографии в отношении поиска и дифференцировки внематочной беременности.

Материал и методы

С мая 2008 г. по июнь 2009 г. исследовано 78 женщин, поступивших в стационар в связи с подозрением на осложнения беременности раннего срока. Возраст исследуемых женщин колебался от 19 до 38 лет (в среднем 32 года).

Методы исследования включали клинико-лабораторное обследование, стандартное ультразвуковое исследование, соноэластографию и последующую морфологическую верификацию. У всех пациенток в день госпитализации был взят анализ крови на уровень β -ХГЧ. Пациентки с повышением уровня β -ХГЧ выше 50 были направлены на ультразвуковое исследование.

Первоначально всем женщинам проводилось стандартное ТВУЗИ в В-режиме и режиме УЗ-ангиографии. Для постановки диагноза маточной беременности мы применяли один или несколько критериев, перечисленных в таблице 1. После проведения соответствующих измерений и поиска плодного яйца выполнялась соноэластография. При отсутствии визуализации плодного яйца где-либо и уровне β -ХГЧ менее 1000 мЕ/л исследования повторялись через 2–3 дня.

Соноэластография выполнялась на аппарате EUB-NI VISION 900 (Hitachi Medical Corporation) со встроенной программой эластографии с помощью эндокавитального датчика частотой 8–4 МГц (EUP–V53W, Hitachi). Выбиралась область интереса, которая заключалась в окне опроса (region of interest – ROI). Для правильного распределения

различий в плотности образования и окружающих тканей в окно опроса также включались неизменные окружающие ткани. Для получения стабильной соноэластограммы зону интереса устанавливали в том месте, где смещение тканей и ход ультразвуковых лучей совпадали по направлению. Эластографическое изображение получалось путем компрессии и декомпрессии с постоянной скоростью в направлении, перпендикулярном исследуемой зоне. Оптимизировались параметры режима соноэластографии: мощность, интенсивность, механический индекс. Выбирались оптимальные параметры давления на исследуемую часть органа так, чтобы степень компрессии равнялась 3 или 4 баллам. Эластографическое изображение исследуемой области отображалось в виде наложения цветовой карты на изображение в В-режиме. Для удобства восприятия мы использовали одновременно две секции экрана, которые были разделены на стандартный В-режим и соноэластографическую картину. Эластичность тканей отображалась определенными цветами. Более плотная структура тканей отображалась оттенками синего цвета, в то время как легко сжимаемые эластичные участки маркировались оттенками зелено-желто-красной цветовой шкалы.

Оценивались результаты эластографии, степень сжимаемости тканей, наличие стабильных при сканировании в режиме реального времени участков высокой или низкой плотности. Все результаты записывались в виде клипов или статических изображений на жесткий диск аппарата для последующей оценки.

При статистической обработке результатов исследования оценивались общепринятые критерии оценки информативности метода: чувствительность, специфичность, прогностичность отрицательного результата, прогностичность положительного результата, точность метода.

Результаты

Из 78 женщин, поступивших в стационар с подозрением на осложнение беременности раннего срока, повышение уровня ХГЧ отмечалось у 56. Из них у 14 была подтверждена внематочная беременность, а у 42 обнаружена маточная беременность, случаев гетеротопической беременности не было. Все случаи внематочной беременности были подтверждены при операциях. Распределение уровня β -ХГЧ и окончательных заключений представлено в таблице 2.

У 22 женщин с маточной беременностью плодное яйцо визуализировалось в полости матки, при этом уровень β -ХГЧ превышал 1000 мЕ/л. Средний внутренний диаметр плодного яйца в этих случаях был от 2 мм до 10 мм. У 6 женщин с внематочной беременностью и аналогичным превышением уровня β -ХГЧ более 1000 мЕ/л плодное яйцо было выявлено в различных отделах маточной трубы. При этом диагноз внематочной беременности был поставлен уже на первом этапе с использованием В-режима и режима УЗ-ангиографии. У этих пациенток была изучена соноэластографическая картина внематочной беременности. В результате

Таблица 1
Диагностические критерии маточной беременности с применением ТВУЗИ и режима УЗ-ангиографии

- Наличие плодного яйца в полости матки с живым эмбрионом
- Наличие типичной кольцевидной структуры с двойным контуром (плодного яйца) в полости матки
- Перитрофобластический кровоток с высокими пиковыми скоростями кровотока и низким индексом резистентности

Таблица 2
Сопоставление лабораторных, ультразвуковых и патоморфологических данных

Уровень β -ХГЧ, мЕ/л	Внематочная беременность	Маточная беременность
Более 1000	6 (44%)	22 (52%)
600–1000	5 (35%)	14 (33%)
Менее 600	3 (21%)	6 (15%)
Итого	14	42

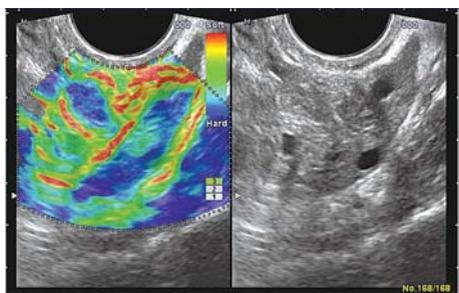


Рис. 1. Левосторонняя внематочная беременность. Режим соноэластографии. 1–яичник. 2– плодное яйцо в маточной трубе.

во всех 6 случаях в проекции маточных труб была получена устойчивая соноэластографическая картина: округлое высокоплотное образование, расположенное между маткой и яичником, картировавшееся синим цветом, окруженное четким высокоэластичным ободком красного цвета на фоне окружающих его эластичных тканей (рис. 1).

С учетом 100% схожести эластограммы во всех случаях данные характеристики были использованы нами для исключения признаков внематочной беременности и выявления плодного яйца вне полости матки у остальных 28 женщин с сомнительным уровнем β -ХГЧ менее 1000 мЕ/л.

Используя данные характеристики, были дополнительно выявлены 8 случаев внематочной беременности, при которых в В-режиме, с использованием доплерографии плодное яйцо не определялось. Распределение лабораторных, ультразвуковых и хирургических данных представлено в таблице (табл. 3).

Таблица 3

Сопоставление лабораторных, соноэластографических и оперативных данных у 8 пациенток с внематочной беременностью, диагностированных только при соноэластографии

№	Уровень β -ХГЧ, мЕ/л	Соноэластография	Операция
1	520	левосторонняя трубная беременность	левосторонняя трубная беременность
2	780	левосторонняя трубная беременность	левосторонняя трубная беременность
3	560	брюшная беременность	брюшная беременность
4	230	правосторонняя трубная беременность	правосторонняя трубная беременность
5	630	левосторонняя трубная беременность	левосторонняя трубная беременность
6	800	правосторонняя трубная беременность	правосторонняя трубная беременность
7	750	правосторонняя трубная беременность	правосторонняя трубная беременность
8	910	левосторонняя трубная беременность	левосторонняя трубная беременность

У остальных 20 пациенток с сомнительными значениями ХГЧ вышеописанный признак в режиме соноэластографии не выявлялся. Отсроченное ТВУЗИ в динамике через 2–3 дня позволило выявить плодное яйцо в полости матки и диагностировать маточную беременность.

Таким образом, внематочная беременность характеризовалась высокой степенью жесткости ткани, что находило свое отражение на эластограмме в виде картирования синими оттенками, с наличием высокоэластичного ободка, на фоне эластичных окружающих его тканей, которые картировались зеленым цветом. В результате проведенного исследования были получены данные, свидетельствующие о высокой степени чувствительности соноэластографии в диагностике внематочной беременности. Соноэластография позволяла в 100% случаев точно диагностировать внематочную беременность при умеренном повышении β -ХГЧ, при котором визуализация плодного яйца с применением стандартных режимов визуализации была еще недоступна.

Обсуждение результатов

Внематочная беременность представляет серьезную угрозу для жизни женщины и является наиболее частой причиной госпитализации женщин в стационар. Для ее диагностики применяют комплекс из лабораторных методов: определение уровня β -ХГЧ в крови и трансвагинальное доплеровское ультразвуковое исследование. Чувствительность данной комбинации методик достаточно вариabельна и зависит от многих причин. Более чем в половине случаев диагноz внематочной беременности устанавливается поздно, когда уже произошел разрыв маточной трубы и возникло профузное внутрибрюшное кровотечение. Поэтому разработка и изучение новых диагностических методов является столь актуальной.

Одним из таких принципиально новых решений может быть, на наш взгляд, применение соноэластографии, УЗ-метода, использующего принцип анализа и сопоставления жесткости или сжимаемости тканей и отображение этого феномена в виде цветовой «маски» поверх обычной УЗ-картинки. Известно, что хориальная ткань и ткани плодного яйца отличаются по плотности от неизменной ткани маточных труб, связочного аппарата матки, окружающих структур малого таза. В своей работе мы попробовали использовать именно это отличие для дифференцировки и поиска плодного яйца вне полости матки. Аналогичных работ в доступной отечественной и зарубежной литературе в отношении применения соноэластографии для диагностики внематочной беременности мы не встретили.

Нами были выявлены все 14 случаев внематочной беременности, в том числе 3 случая внематочной беременности с уровнем β -ХГЧ менее 600 мЕ/л и 5 случаев с уровнем β -ХГЧ выше 600 но менее 1000 мЕ/л. При данных значениях ХГЧ визуализация плодного яйца была еще недоступна при стандартном УЗИ. Но в режиме соноэластографии определялись типичные признаки, позволившие в 100% случаев поставить правильный диагноz у всех женщин.

Наиболее интересными были 3 случая внематочной беременности с низкими значениями ХГЧ. В первом случае пациентка была госпитализирована с диагнозом апоплексии левого яичника с кровянистыми выделениями без задержки менструации и болями внизу живота слева. На догоспитальном этапе при стандартном ТВУЗИ была выявлена киста желтого тела левого яичника. При получении лабораторных результатов уровень β -ХГЧ был 520 мЕ/л., пациентка направлена на повторное ТВУЗИ с соноэластографией. В В-режиме четко кольцевидное плодное яйцо ни в полости матки, ни в окружающих матку мягких тканях

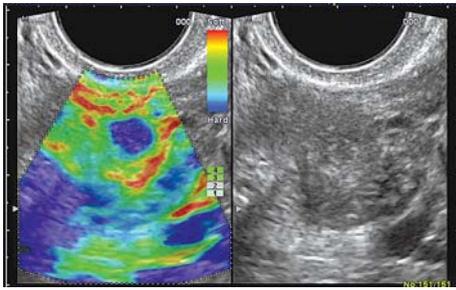


Рис.2. Левосторонняя внематочная беременность. Режим соноэластографии. В В-режиме на изображении справа плодное яйцо не визуализируется. На соноэластограмме слева отчетливо видна округлая плотная структура, отражающая наличие внематочной беременности.

не определялось. Слева визуализировалась типичная киста желтого тела с перифокальным кровотоком. Эндометрий с децидуальными кистами, толщиной 0,6 см. В режиме соноэластографии в среднем сегменте левой маточной трубы определялось округлое образование, устойчивое во всех сканах, диаметром 1,3 см, интенсивной синей окраски с эластичным зеленым валом и перинодулярным ободком красного цвета (рис. 2). На основании данных соноэластографии установлены признаки внематочной беременности

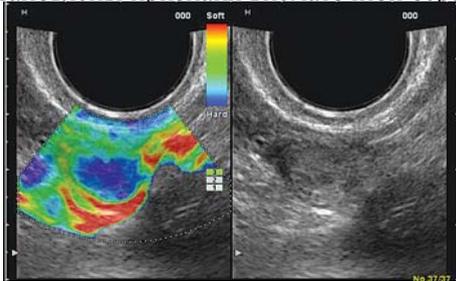


Рис.3. Левосторонняя внематочная беременность. Режим соноэластографии. В В-режиме на изображении справа плодное яйцо визуализируется нечетливо. На соноэластограмме слева отчетливо видна округлая плотная структура, отражающая наличие внематочной беременности.

слева. Пациентка была оперирована, диагноз левосторонней трубной беременности был полностью подтвержден.

В другом случае выявлена брюшная внематочная беременность. Пациентка поступила с жалобами на обильное кровотечение и боли внизу живота, иррадиировавшие в прямую кишку. Уровень β -ХГЧ был 560 мЕ/л. В режиме соноэластографии определялось стабильное высокоплотное образование в позадиматочном пространстве, диаметром 1,4 см, с эластичным ободком (рис. 3). В правом яичнике киста желтого тела. Эндометрий 0,4 см. На операции – брюшная беременность в ректовагинальной складке.

В третьем случае женщина госпитализирована с болями внизу живота на фоне положительного теста на беременность. Задержка менструации была около двух дней. Уровень β -ХГЧ был 230 мЕ/л. При соноэластографии в ампулярном отделе правой маточной трубы – УЗ-картина внематочной беременности. На операции диагноз был полностью подтвержден (рис. 4).

Также нами были выявлены 5 случаев внематочной беременности у женщин с уровнем β -ХГЧ выше 600, но менее 1000 мЕ/л. Приводим пример наиболее показательного из них. Пациентка поступила в стационар с жалобами на обильные кровянистые выделения, боли внизу живота слева, на фоне задержки менструации в течение 2–3 дней. Уровень β -ХГЧ был 780 мЕ/л. В левом яичнике определя-

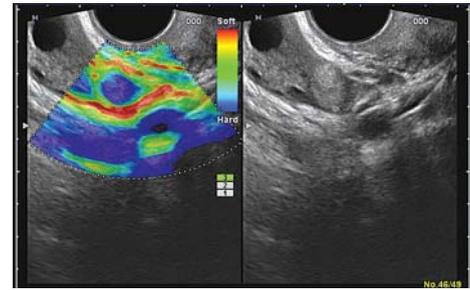


Рис.4. Правосторонняя внематочная беременность. Режим соноэластографии. Киста желтого тела в правом яичнике. В области полюса правого яичника на эластограмме определяется плотная структура, соответствующая внематочной беременности.

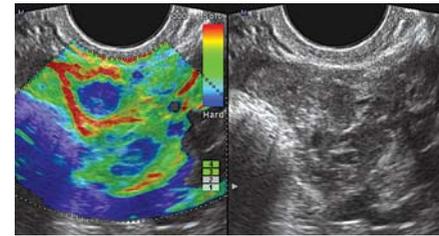


Рис.5. Левосторонняя внематочная беременность. Режим соноэластографии. На соноэластограмме слева отчетливо видна округлая плотная структура, отражающая наличие внематочной беременности.

лась киста желтого тела. Полость матки была расширена до 0,2 см со сгустками. Типичная соноэластографическая картина внематочной беременности: плотное образование с эластичным ободком слева диаметром 1,5 см, позволила нам однозначно поставить диагноз внематочной беременности слева (рис. 5). Пациентка прооперирована. Выполнена резекция трубы. Плодное яйцо локализовалось в ампулярном отделе левой маточной трубы.

При более высоких значениях β -ХГЧ у остальных 4 пациенток данные соноэластографические признаки проявлялись более четко, что позволяло с уверенностью устанавливать диагноз внематочной беременности.

Вышесказанное подтверждает большие возможности соноэластографии в диагностике внематочной беременности. Необходимо дальнейшее исследование с включением большей группы больных для более точного расчета информативности данного метода и проведения вариационного анализа

Литература

1. Nederlof K.P., Lawson H.W., Safilas A.F. et al. (1970–1987) Ectopic pregnancy surveillance. US, MMWR CDC Surveill Sum 39 (SS-4):9–17.
2. Centers for Disease Control. Ectopic pregnancy – United States, 1988–1989. MMWR CDC Surveill Sum 1992; 41:591–594.
3. Frates M.C., Laing F.C. Sonographic evaluation of ectopic pregnancy: an update. AJR 1995; 165:251–259.
4. Pellerito J.S., Taylor K.J.W., Quedens-Case C. et al. Ectopic pregnancy: evaluation with Endovaginal color flow imaging. Radiology 1992; 183: 407–411.
5. Wojak J.C., Clayton M.J., Nolan T.E. Outcomes of ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy: dependence on observer experience. Invest Radiol 1995; 30:115–117.
6. Cacciatore B., Stenman U.H., Ylostalo P. Diagnosis of ectopic pregnancy by vaginal ultrasonography in combination with a discriminatory serum hSG level of 1000 IU/l [IRP]. Br J Obstet Gynaecol 1990; 97:904–908.
7. Brown D.L., Doubilet P.M. Transvaginal sonography for diagnosing ectopic pregnancy: positivity criteria and performance characteristics. J Ultrasound Med 1994; 13:259–266.