

# Роль методик ультразвуковой диагностики с применением эндокавитального высокочастотного датчика в ургентной гинекологии, хирургии, урологии в сохранении репродуктивного здоровья женщины

А. А. Махотин

Центр новых медицинских технологий в Академгородке;  
НИИ Химической биологии и фундаментальной медицины, Новосибирск

---

Проанализированы результаты ультразвуковых исследований 1581 последовательного клинического случая в неотложном гинекологическом, хирургическом, урологическом стационаре в группах женщин подросткового и фертильного возраста. Способ трансабдоминального применения трансвагинального высокочастотного датчика по методу дозированной компрессии и методики предварительного ХГЧ-тестирования, трансвагинального, трансректального ультразвукового исследования применялись комплексно в алгоритме последовательного, обоснованного дополнения трансабдоминального ультразвукового исследования. Точность УЗ метода в диагностике основных причин острой фланговой и гипогастральной боли в неотложной гинекологии, хирургии, урологии составила: внематочной беременности — 95 %, каменной обструкции мочеточников — 96 %, острого аппендицита — 94 %.

Острый аппендицит (ОА), обструктивные уропатии (ОУ), эктопическая беременность (ЭБ), апоплексия яичника, кисты жёлтого тела — лидеры наиболее частых причин экстренных госпитализаций, операций и оперативных исходов лечения пациентов в ургентной хирургии, урологии, гинекологии. Эти и ряд других заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства, таких как острая кишечная непроходимость, дивертикулит, острый энтерит, острый пиелостит, острые воспалительные болезни придатков матки, являясь причиной острых фланговых и гипогастральных болей, часто имея сходную симптоматику, лежат в смежных топографо-анатомических, диагностических и лечебных секторах различных учётных хирургических специальностей, служат причиной острых споров хирургов, урологов, гинекологов на этапах госпитализации, постановки диагноза и даже на операционном столе. В тоже время, операции по поводу ОА и гинекологические операции наиболее частые причины спаечного процесса в брюшной полости

© Махотин А. А., 2005

и острой спаечной тонкокишечной непроходимости (ОСТКН) после хирургических операций. Операции в гипогастральной области и на органах малого таза оказывают существенное влияние на репродуктивную функцию (РФ) женщин.

Опосредованное воздействие на РФ могут оказывать рентгенологические методики исследования, такие как экскреторная урография, обзорная рентгенография органов брюшной полости и забрюшинного пространства, применяемые в неотложной практике, когда лучевой нагрузке подвергается фолликулярный аппарат яичников. Большое влияние в постановке клинико-инструментального диагноза в неотложной практике могут оказать методики трансвагинального ультразвукового исследования (ТВУЗИ) [1], дополнение трансабдоминального УЗИ (ТАУЗИ) трансвагинальным (ТВ), трансректальным УЗ поиском [2], методика трансабдоминального (ТА) применения ТВ высокочастотного УЗ преобразователя.

**Цель** исследования: повысить точность и информативность метода УЗИ в выявлении патологически изменённого ЧО, ЭБ, апоплексии яичника, кист жёлтого тела с кровоизлиянием в капсулу, каменной обструкции мочеточника с помощью методик с применением ТВ высокочастотного ультразвукового преобразователя трансабдоминально и/или эндокавитально.

## Материал и методы

Ультразвуковые исследования производились на сканерах EUB-405 (Hitachi, Япония) конвексными датчиками: 5/3,5 МГц, 40R абдоминального и 6,5/5 МГц, 10R эндокавитального сканирования и Voluson-530, Voluson-730, Kretz-GE Medical systems (Австрия) конвексными датчиками: 2—5 МГц, абдоминального АВ 2—5 и 5—9 МГц, IC 5—9, 10 R эндокавитального сканирования. ТАУЗИ выполнялось в качестве ультразвукового скрининга ургентному контингенту больных хирургических стационаров женского пола подросткового и фертильного возраста. Ретроспективному анализу подвергнуты 137 последовательных случаев почечной колики и более в подвздошной области с подозрением на ОУ, 986 последовательных случаев клинических наблюдений больных с нарушением менструального цикла и подозрением на внематочную беременность, 458 последовательных случаев острого живота и боли в подвздошной области с подозрением на острый аппендицит за восьмилетний период (1997—2005).

К перечисленным группам больных неотложного хирургического стационара применён диагностический алгоритм с дополнением ТАУЗИ, при необходимости, методикой ТВУЗИ либо применением ТВ высокочастотного датчика по методике дозированной компрессии ТА. При выявлении дилатации полостной системы почки и мочеточника на стороне

болевого синдрома и/или при клинических указаниях на вероятную причину ОУ в нижней трети мочеточника ТАУЗИ дополнялось ТВУЗИ либо трансректальным УЗИ (ТРУЗИ). Специальная подготовка пациентов не проводилась, эндокавитальное УЗИ, как правило, выполнялось в условиях остаточной мочи.

Больным с подозрением на прервавшуюся и/или прогрессирующую внематочную беременность ТВУЗИ выполнялось обязательно. В силу различных причин ни всем больным был выполнен качественный ХГЧ-тест предваряющий ультразвуковое исследование, что позволило проанализировать результаты ультразвукового поиска внематочной беременности в двух группах больных. В первой группе больных качественный ХГЧ тест не был выполнен предварительно ТВУЗИ, во второй группе больных ТВ УЗ поиску эктопической беременности предшествовал ХГЧ-тест качественный. Больным с подозрением на ОА стандартная методика ТАУЗИ была дополнена методикой трансабдоминального сканирования, но эндокавитальным высокочастотным (не ниже 6,5 МГц) датчиком с малым радиусом (10 мм) сканирующей поверхности. При отсутствии надёжной визуализации патологического процесса ТА поиск дополнялся методикой ТВУЗИ.

Комплекс методов эталонного контроля: экскреторная урография (ЭУ), интраоперационная верификация, информация о камневыделении, гистологические исследования — использован для вычисления показателей информативности УЗ-методик. При проведении гистологических исследований производилась морфометрия толщины стенки патологически изменённого ЧО послойно. Разделение ургентных больных на группы по различным учётным хирургическим специальностям производилось относительно субъективно на этапе направления хирургом, гинекологом, урологом.

Часто симптоматика носила смешанный характер и не позволяла определённо отнести пациента к той или иной группе.

### **Результаты исследования и обсуждение**

В группе больных с подозрением на ОУ в 69 (51 %) из 137 случаев болевой синдром был обусловлен камнеотхождением. Конкременты задерживались в верхней трети мочеточников в 22 (31 %) случаях, средней трети — в 7 (10 %), в околопузырном отделе — в 26 (38 %), в интрамуральном — в 14 (20 %) случаях. При ТАУЗИ выявлено 42 (60 %) конкрементов различных отделов мочеточников, при дополнении обследования методикой ТВУЗИ в той же группе больных конкременты выявлены в 65 (93 %) случаях; причём, у 24 (34,8 %) пациенток конкременты нижней трети мочеточника выявлены только при ТВУЗИ. В нижней трети мочеточника при ТАУЗИ в основном регистрировались конкременты интрамурального отдела мочеточника, в то время как при ТВ доступе дополнительно выявлялись конкременты околопузырного отдела мочеточника: из 26 конкрементов околопузырной части мочеточника лишь 2 (8 %) установлены при ТАУЗИ и 23 (89 %) — при ТВУЗИ. Размеры выявленных конкрементов при ТА доступе варьировали от 4 мм до 26 мм (в среднем 13 мм), при ТВ доступе от 4 до 16 мм, в среднем 9 мм. Среднее затратное время на ТВУЗИ составило 6 минут.

Чувствительность (Ч) УЗ метода по выявлению конкрементов мочеточников у пациенток женского пола при дополнении ТА исследования ТВ возрастает с 60 до 93 %, специфичность с 93 до 95 %, положительная предсказательная ценность (ППЦ) с 90 до 95 %, отрицательная предсказательная ценность (ОПЦ) с 71 до 93 %, диагностическая точность (ДТ) метода с 80 до 96 % соответственно.

У пациентов с болевым гипогастральным синдромом и подозрением на острую гинекологическую патологию, в том числе ЭБ беременность, было выделено две группы больных: группа без предварительного ХГЧ тестирования и группа с выполненным непосредственно перед ТВУЗИ ХГЧ-тестом. Показатели информативности в первой группе больных (ТВУЗИ без предварительного качественного ХГЧ тестирования) составили: Ч — 75 %, С — 86 %, ППЦ — 71 %, ОПЦ — 67 %, Т — 65 %, во второй группе больных (где предварительно ТВУЗИ выполнялось качественное ХГЧ тестирование): Ч — 96 %, С — 97 %, ППЦ — 94 %, ОПЦ — 92 %, Т — 95 %. В большей мере возростала точность диагностики именно прогрессирующей ЭБ, что в большинстве случаев позволило выполнить органосохраняющие операции. У пациенток женского пола с подозрением на острый аппендицит ТАУЗИ конвексными датчиками на частотах 2—5 МГц ни в одном из случаев не позволило визуализировать нормальный ЧО, уверенно высказаться в пользу диагноза ОА, либо отрицать таковой. Рутинное ТАУЗИ дополняли исследованием ТВ высокочастотным датчиком с малым радиусом сканирующей поверхности по методике дозированной компрессии трансабдоминально, а, при необходимости, и ТВ поиском причины гипогастральных болей, что позволяло визуализировать нормальный ЧО в 39 %, патологически изменённый в 90 %. Применение ТВ поиска, в ряде случаев, позволило уверенно визуализировать геморрагические кисты жёлтого тела, апоплексии яичника, камни нижней трети мочеточников, что позволяло уверенно истинно отрицательно высказываться в отношении острого аппендицита. Чувствительность составила 90 %, С — 96 %, ППЦ — 94 %, ОПЦ — 95 %, ДТ УЗ метода — 94 %. При морфометрии отмечено утолщение подслизистого, мышечного и серозного слоёв патологи-

чески изменённого ЧО преимущественно в гнойно-деструктивную фазу ОА, при большем увеличении подслизистого и мышечного слоёв относительно всей стенки ЧО в катаральную фазу воспаления, что коррелировало с данными измерений при УЗИ.

Комплексный неинвазивный диагностический подход в ургентной хирургической практике с применением высокочувствительных и высокоспецифичных методик и приёмов инструментального исследования, повышающих чувствительность и специфичность высокоэффективен. С момента приоритетной публикации Puylaert методики дозированной компрессии с применением высокочастотного линейного зонда в поиске ОА [3] разработано множество методологических дополнений и приёмов, позволяющих существенно повысить точность УЗ метода в диагностике ОА. Так, методика «DOPTAUS» предполагает пальпаторную детекцию точки максимальной болезненности непосредственно под УЗ преобразователем с одновременной визуализацией изменённого ЧО [4]. N. Damani et all. [2] сообщают об эффективности применения ТВУЗИ в негинекологической практике: диагностике ОА, конкрементов нижней трети мочеточников, конкрементов и опухолей мочевого пузыря. В клинической ситуации нарушения менструального цикла и подозрения на ЭБ предварительное качественное ХГЧ тестирование выступает в роли высокоспецифичного диагностического «фильтра» существенно повышает точность методики ТВУЗИ в ультразвуковой диагностике внематочной беременности, облегчая дифференциальную диагностику синдрома гипогастральных болей в неотложной хирургической и гинекологической практике. ТВУЗИ с цветовой доплерографией в сочетании с определением гонадотропинов повышает до 100 % чувствительность раннего обнаружения ЭБ [5]. Выявление конкрементов околопузыр-

ной части мочеточника является определяющим в вопросе информативности УЗ метода в диагностике конкрементов мочеточника, так как до 77 % всех конкрементов мочеточников задерживаются как раз в околопузырной и интрамуральной части мочеточников, при этом на долю интрамуральных локализаций приходится 8 % [6]. По мнению большинства авторов чувствительности ТАУЗИ по выявлению мочеточниковых конкрементов не превышает 64 % и существенно различается в руках начинающих (до 1 года работы) — 14 % и опытных исследователей — 84 % [7]. F. C. Laing et all. [8] на примере 13 пациенток (включая 6 беременных) показали принципиальную возможность выявления конкрементов нижней трети мочеточников ТВ. При этом в 100 % случаев околопузырной локализации конкременты выявлены при ТВУЗИ, в то время как при трансабдоминальном доступе регистрируется лишь две достоверные визуализации.

Собранные и проанализированные материалы личных клинических наблюдений подтверждают данные процитированных иностранных авторов. Получены обнадеживающие результаты, позволяющие высказаться о возможности активной и успешной конкуренции УЗ метода в диагностике конкрементов мочеточников с традиционными рентгеновскими методиками, что позволяет избегать воздействия ионизирующей радиации на фолликулярный аппарат яичников. Известно, что толщина стенки нормального ЧО не превышает 1 мм, длина ультразвуковой волны в тканях при частотах 3,5, 5, 6,5 МГц составляет 0,44, 0,27 и 0,2 мм соответственно. При дополнении стандартного ТАУЗИ методикой сканирования эндокавитальным высокочастотным зондом малого радиуса существенно улучшалась возможность визуализации ЧО, что объясняется следующими основными моментами. Малая длина ультразвуковой волны в

большей мере совпадает с размерами структур и слоёв, стенки ЧО. У трансвагинального датчика выше возможность в большей степени приблизиться к объекту исследования: при компрессии, объект меньшего радиуса в большей мере проникает в ткани передней брюшной стенки. У исследователя появляются лучшие возможности в определении точной проекционной болезненности и в большей мере оценить корреляцию с визуализируемым объектом.

Установленный диагностический алгоритм УЗ исследования позволял уверенно и надёжно высказываться по смежным зонам ответственности. Подобный комплексный подход позволял улучшать показатели диагностической точности ультразвукового метода, как по отдельным нозологиям, так и по смежным секторам неотложной хирургической службы, своевременно оперировать, выполнять большее количество органосохраняющих операций при ЭБ, уменьшить количество необоснованных лапаротомий, диагностических и манипуляционных лапароскопий. Выработанная тактика УЗИ привела к уменьшению количества традиционно применяемых рентгенологических и рентгеноконтрастных методик исследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

## Заключение

Комплексное применение методик ТА-УЗИ, ТВУЗИ, ТРУЗИ, предварительного

Mahotin A. A.

### **Efficacy of US diagnostic methods using high-frequency endocavitary probe in urgent gynecology, surgery, and urology for preservation of woman reproductive health**

The analysis of ultrasound investigations carried out in 1581 consecutive women of juvenile and fertile age in emergency gynecologic, surgical, and urological hospitalizations is presented in the manuscript. The mode of transvaginal probe application to transabdominal evaluation using graded compression combined with the methods of preliminary choriogonadotropin-testing (hCG), transvaginal and transrectal procedures were performed according to an algorithm for consecutive substantial supplementation to a transabdominal ultrasonography. The accuracy of US study in diagnosing main causes of stitch and hypogastric pain in urgent gynecology, surgery, and urology was 95 % for abdominal pregnancy, 96 % for ureteral obstruction, and 95 % for acute appendicitis.

ХГЧ тестирования в алгоритме последовательного, обоснованного дополнения трансабдоминального УЗИ методикой трансабдоминального применения трансвагинального высокочастотного УЗ преобразователя по методу дозированной компрессии и методиками трансвагинального либо трансректального сканирования значительно повышает диагностическую точность УЗ метода в диагностике основных причин острой фланговой и гипогастрической боли в неотложной гинекологии, хирургии, урологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kupesic S., Aksamija A., Vucic N., Tripalo A., Kurjak A. Ultrasonography in acute pelvic pain // *Acta Med Croatica*. 2002. Vol. 56, № 4—5. P. 171—180.
2. Damani N., Wilson S. R. Nongynecologic applications of transvaginal US // *Radiographics*. 1999. Vol. 19. P. 179—200, 265—266.
3. Puylaert J. B. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* // 1986. Vol. 158. P. 355—360.
4. Kuniyasu Soda, Fumio Konishi Diagnosing Appendicitis: The Role of Ultrasonography with New Criteria // *Medical Imaging International*. 2002. Vol. 12, № 4. P. 13—15.
5. Stefanopoulos T., Vourtsi A., Antoniou A. et al. Ectopic pregnancy in women at high risk: Diagnostic value of endovaginal sonographic findings correlated with human chorionic gonadotropin levels // *Abstr. 10th European Congress of Radiology (ECR '97)*. Amsterdam, 1997, Vol. 1007.
6. Пытель А. Я. Руководство по клинической урологии. М., 1969. С. 431—437.
7. Hege-Blank U; Seitz K; Kussmaul J. Results of sonographic diagnosis of ureteral calculi // *Ultraschall Med*. 1987. Vol. 8, № 3. P. 126—130.
8. Laing F. C., Benson C. B., Di Salvo D. N. et al. Distal ureter calculi: detection with vaginal US // *Radiology*. 1994. Vol. 184. P. 35—36.