

УДК: 618.146-006.6-08-073.432.19

ТАТЬЯНА СЕРГЕЕВНА ГОЛОВКО, ВАЛЕНТИНА СТЕПАНОВНА ИВАНКОВА  
ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА БАКАЙ

*Национальный институт рака, Киев*

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛАСТОГРАФИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСЕРВАТИВНОЙ ТЕРАПИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

**Цель работы.** Изучить возможности эластографии (ЭГ) для мониторинга эффективности консервативной терапии рака шейки матки (РШМ).

**Материалы и методы.** Обследованы 48 пациенток с РШМ IIб–IVa стадии до, во время и после окончания курса химиолучевой терапии (ХЛТ) для оценки эффективности по стандартной методике с применением компрессионной ЭГ. Контрольную группу составили 30 практически здоровых женщин.

**Результаты.** Исследование показало, что различия эластичности в норме и при злокачественных заболеваниях шейки матки имеют отражение при ЭГ. В норме шейка матки эластична и всегда картировалась преимущественно зеленым цветом, в то время как при сканировании РШМ, характеризующегося высокой степенью жесткости, на эластограммах преобладали оттенки синего цвета. Кроме того, было выявлено, что изменения эластичности шейки матки вследствие ХЛТ также отражаются при ЭГ. Уже после 1 этапа ХЛТ соотношение типов эластограмм смещалось в сторону менее жестких. После окончания лечения распределение эластограмм было сходно с таковым в норме, преобладали эластичные типы, но в 25 % жесткость была повышена, что отражало большое количество постлучевых фиброзных включений в шейке матки, имеющих высокую жесткость. При рецидивах РШМ распределение эластографических типов было сходно с таковым при первичной опухоли.

**Выводы.** Полученные результаты исследования доказывают целесообразность использования метода, который при этом отличает доступность, невысокая стоимость и безопасность.

**Ключевые слова:** эластография, ультразвуковая диагностика, мониторинг лучевой терапии, рак шейки матки.

Рак шейки матки (РШМ) среди злокачественных опухолей органов репродуктивной системы занимает третье место после рака молочной железы и эндометрия. В структуре общей онкологической заболеваемости женщин в Украине РШМ составляет более 6 %. Ежегодно регистрируется около 6 тысяч первичных больных РШМ, причем у 40–45 % больных эту болезнь выявляют на поздних стадиях [1, 2]. В связи со значительным ростом заболеваемости РШМ и увеличением количества больных с распространенными формами, при которых основным видом лечения является химиолучевая терапия, необходим мониторинг эффективности лечения с целью своевременной его коррекции [3, 4]. Это обуславливает не только развитие существующих методов диагностики, но и поиск новых технологий. При исследовании женской репродуктивной системы перспективным считается использование инновационного метода ультразвуковой диагностики — эластографии (ЭГ), которая оценивает эластичные свойства органов и структур [5].

© Т. С. Головки, В. С. Иванкова, О. А. Бакай, 2015

Известно, что при различных патологических состояниях эластичность ткани меняется. Как правило, злокачественные опухоли менее эластичны, чем неизмененные ткани. В основе эластографии лежит клинический метод — пальпация, но тут давление создается при помощи ультразвуковой волны либо небольшой механической компрессии. С помощью ультразвукового исследования можно определить, как сместились те или иные ткани вследствие давления, а на основании компьютерной программы для обработки отраженного сигнала строится эластограмма, в которой степень жесткости тканей обозначается разным цветом [6, 7].

Полученные авторами результаты свидетельствуют о высокой информативности эластографии для диагностики патологии молочной, щитовидной, предстательной желез, печени [7–9], но опубликованы лишь единичные работы, посвященные использованию эластографии в гинекологии [10–13]. При этом ее возможности для мониторинга эффективности консервативной терапии РШМ еще не изучены.

Цель работы — изучение возможностей эластографии для мониторинга эффективности консервативной терапии рака шейки матки.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 48 пациенток в возрасте 28–61 год (средний — 46,5 лет) с РШМ Пб — IVa стадии, которые проходили консервативное лечение в Национальном институте рака: Пб — у 10 (20,8 %), IIIa — у 18 (37,5 %), IIIб — у 16 (33,3 %), IVa стадия — у 4 (8,4 %). Морфологическая структура РШМ верифицирована: у 26 (54,1 %) диагностирован эпидермоидный рак разной степени дифференциации, у 10 (20,8 %) — опухоли аденогенного происхождения, у 4 (8,4 %) — карцинома других гистологических типов (светлоклеточный, мелкоклеточный и т.п.), у 8 пациенток (16,1 %) — недифференцированные опухоли. После проведенной химиотерапии 6 пациенток были прооперированы. У 4 больных, пролеченных по поводу РШМ, обнаружился рецидив опухоли. Контрольную группу составили 30 практически здоровых женщин (18 — репродуктивного возраста и 12 — в периоде менопаузы).

Комплексное ультразвуковое обследование проводилось 48 пациенткам до, во время и после окончания курса сочетанной лучевой терапии на фоне использования химиорадиомодификаторов для оценки эффективности по стандартной методике с применением компрессионной эластографии на аппарате Esaote MyLab Class C, Italy, с использованием мультисекторных широкополосных датчиков: конвексного CA541, трансвагинального EC1123 и линейного LA523. Магнитно-резонансная томография (МРТ) малого таза проведена 43 пациенткам на томографе Philips (Intera). УЗ-семиотика сопоставлена с клиническим течением болезни, данными МРТ и морфологического исследования.

Эластография выполнялась по следующей методике [14]: вначале проводили стандартное трансабдоминальное и трансвагинальное УЗИ (В-режим с доплерографией); после активации режима эластографии область интереса заключали в зону опроса (ROI) и оптимизировали ее размеры, учитывая, что чем больше зона опроса, тем ниже пространственная разрешающая способность и наоборот. Для корректной эластограммы учитывали глубину расположения образования и подвижность, поскольку метод наиболее информативен для диагностики малоподвижных образований, располагающихся на глубине от 0,5 до 5 см. Оптимизировали параметры режима эластографии: мощность, усиление, цветовую карту. Датчик удерживали перпендикулярно поверхности исследуемого органа, не отклоняя его вправо, влево, производили низкоамплитудную ритмичную компрессию (сопоставимую с легкой дрожью), степень которой отражается на специальном индикаторе. Во внешней компрессии нет необходимости: если рядом с зоной опроса находятся крупные сосуды, тогда передаточной пульсации вполне достаточно. На экран выводится эластограмма, где синими оттенками картируются более жесткие участки, а красными и зелеными — эластичные. При

желании цветовая шкала может быть изменена. Для того чтобы провести сравнение степени эластичности различных участков в зоне опроса, необходимо на построенной эластограмме выделить несколько интересующих зон, затем рассчитать соотношение жесткости в выбранных участках. Таким образом, можно определить, например, разницу между жесткостью на участке с выявленными изменениями в сравнении с неизменными тканями.

Измерение объема опухоли у больных РШМ проводилось путем расчета его по формуле определения объема эллипса (допуская, что опухоль шейки матки имеет форму, близкую к эллипсу) с использованием трех максимальных ортогональных измерений опухоли [15]:

$$V = 0,52 \times a \times b \times c,$$

где  $V$  — объем опухоли шейки матки; 0,52 — коэффициент;  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — ее максимальные ортогональные размеры.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты эластографии систематизировали с помощью усовершенствованной нами классификации, предложенной Гажоновой В. Е., Чуркиной С. О., Лукьяновой Е. С. и соавт. в 2008 г. [16], соответственной которой для эластичных образований характерны 1-й и 2-й типы окрашивания, а для жестких — 3-й и 4-й (табл. VI цв. вкл.).

Как видно из таблицы 1, первый тип эластограммы соответствует жидкостным объектам с однородным содержимым, окрашивается своеобразным трехцветным артефактом (blue-green-red). Вторым типом, характерным для эластичных тканевых структур, картируется преимущественно зеленым цветом, имеет несколько вариантов: 2а — с добавлением фокусов красного и желтого цвета, отражает очень эластичные образования, содержащие в своей структуре большое количество жидкости; 2б — соответствует менее эластичным структурам, содержащим небольшое количество жестких включений, которые отражаются мелкими синими фокусами. Мозаичный тип, имеющий в своем составе много как зон высокой сжимаемости, так и мелких жестких включений, был нами классифицирован как вариант эластичного второго типа. Третий тип эластограммы соответствует жестким образованиям с равным количеством зон высокой и низкой сжимаемости, представлен сине-зеленым окрашиванием в практически равном соотношении. Четвертый — очень жесткий тип эластограммы, картируется преимущественно синим цветом, как правило, характерен для злокачественных опухолей.

При обследовании 30 пациенток контрольной группы неизменная шейка матки картировалась преимущественно зеленым цветом с добавлением фокусов синего и красного (тип 2а, 2б и 2в). При наличии слизи в цервикальном канале вдоль него определялось красное окрашивание. Мелкие кисты эндоцервикса картировались красным цветом, более крупные имели типичное трехцветное окрашивание, характерное для жидкостных объектов. Мелкие синие фокусы,

соответствующие включениям соединительной ткани и фиброза, чаще определялись вдоль наружного зева и зоны трансформации. Наружный более рыхлый слой стромы шейки матки окрашивался зеленым цветом. Вокруг органа всегда прослеживалась красная полоса, соответствующая очень эластичной параметральной клетчатке и небольшому количеству слизи в сводах влагалища (рис. VI цв. вкл.).

Известно, что опухоли шейки матки при бимануальном исследовании достаточно плотные на ощупь, что дает возможность клиницисту при пальпации отличать их от неизменной эластичной стромы [3, 4]. Эти различия эластичности отражаются и при «визуальной пальпации» — эластографии.

Опухоли шейки матки во всех случаях имели характерное изображение, картировались в виде зон практически сплошного темно-синего цвета (преимущественно тип 4, редко тип 3) на фоне неизменной стромы шейки матки, что позволяло достоверно их отличать от фиброзных включений и фоновых процессов. При эластографии четко прослеживалась граница опухоли. В В-режиме проследить ее не всегда легко, так как разница в оттенках серого может быть настолько незначительна, что глазу ее сложно уловить, а эластография облегчала это, поскольку темно-синяя опухоль хорошо отличалась от зеленой неизменной стромы и красной параметральной клетчатки (рис. VII цв. вкл.). Лучшая визуализация контуров опухоли позволяла более точно измерить и локализовать новообразование.

При раке II–IV стадии основной задачей лучевой диагностики является оценка распространенности процесса, точное определение стадии опухоли очень важно для онкологов, так как это коренным образом влияет на выбор тактики лечения и прогноз [2–4].

Часто встречается распространение опухоли на тело матки и влагалище. Неизменный миометрий имеет эластичность практически такую же, как и шейка матки и окрашивается зеленым цветом с небольшим количеством фокусов синего (соответственно типу 2б). При распространении опухоли в миометрий ее темно-синее изображение на эластограмме определяли за пределами шейки в теле матки, при этом хорошо прослеживалась граница инвазии с эластичным миометрием.

Распространение РШМ на стенки влагалища в ряде случаев сложно дифференцировать с экзофитными опухолями, выступающими в его просвет. При отсутствии поражения влагалища свода его не изменены, в них содержится небольшое количество слизи, которая отражается на эластограммах характерным красным окрашиванием вокруг наружного зева.

Ультразвуковая визуализация инвазии в параметральную клетчатку — сложная задача. Безусловно, техническое усовершенствование аппаратуры и использование доплерографии позволили значительно расширить возможности ультразвуковой диагностики [17]. Однако следует признать, что на сегодняшний день наиболее информативной для оценки параметральной инвазии является МРТ [18–20]. Тем не менее, внедрение эластографии в комплексную

ультразвуковую диагностику позволило получить информативность, сопоставимую с МРТ. В нашем исследовании мы наблюдали корреляцию МР-томограмм с эластограммами. Для оценки наличия инвазии в параметрии обращали внимание на следующий признак. На участках, где граница шейки матки была сохранена, четко прослеживались окрашенная зеленым, сохраненная часть стромы и красная полоска непораженной парацервикальной клетчатки (рис. VIII цв. вкл.). В зонах инвазии опухоли за пределы органа граница не прослеживалась (не было типичного изображения стромы шейки и клетчатки, в их проекции определялись множественные темно-синие фокусы опухоли). На рис. BIV–BVII цв. вкл. сопоставлены эластограммы и МРТ-изображения у пациенток с распространением опухолевого процесса в параметрии. При наличии инвазии в мочевой пузырь граница с ним не прослеживалась, на эластограммах отсутствовала красная прослойка между опухолью и задней стенкой мочевого пузыря, соответствующая очень эластичной паравазикальной клетчатке.

Как известно, при оценке эффективности химиолучевого лечения учитывают целый ряд параметров: изменение размеров, объема, экоструктуры и характера васкуляризации опухоли, состояние цервикального канала, степень распространения опухоли в окружающую клетчатку, смежные органы, наличие метастазов. Но наиболее объективным критерием является степень регрессии объема опухоли [22, 23], которую оценивают косвенным образом: измеряют размеры и объем самой шейки матки, что не позволяет объективизировать оценку состояния опухолевого процесса, поскольку объем опухолевой инвазии обычно отличается от объема шейки матки. Поэтому необходимо определять также размеры и объем непосредственно опухоли с учетом процента регрессии опухоли.

Но сделать это при наличии распространения процесса достаточно сложно, так как определить границы опухоли при обычном ультразвуковом исследовании часто затруднительно. Эластография облегчает эту задачу, так как улучшает визуализацию контуров опухоли.

Кроме изменения размеров опухоли, после эффективной консервативной терапии регистрировали также уменьшение в шейке матки количества фокусов темно-синего цвета, что отражало резорбцию опухоли и замещение ее нормальной эластичной стромой (рис. BVIII цв. вкл.). Эластография дает возможность наблюдать снижение степени инвазии параметрия и соседних органов под влиянием лечения.

Главная задача динамического наблюдения пациенток после проведения консервативного лечения — своевременное выявление рецидива [22]. При отсутствии его эластографическое изображение шейки матки практически не отличалось от нормы, тем не менее в целом фокусов синего цвета было больше (преобладал тип 2б эластограммы), что соответствует постлучевым изменениям — включениям фиброза, которые, несмотря на доброкачественную природу, также являются неэластичными (рис. BIX цв. вкл.).

Эластографическая картина рецидива РШМ соответствовала таковой при первичной опухоли. Зона поражения картировалась темно-синим цветом (соответственно 4-му типу эластограммы) (рис. ВХ цв. вкл.). У 1 пациентки рецидивную опухоль размером до 10 мм при эластографии было затруднительно дифференцировать от неэластичных включений фиброза, поскольку и то, и другое отражалось на эластограмме мелкими темно-синими фокусами на фоне неизменной стромы. У 2 пациенток необходимо было дифференцировать рецидивы опухоли с воспалительными изменениями, для которых также характерно увеличение органа в размере, неоднородность структуры и усиление васкуляризации. Воспалительный инфильтрат в отличие от опухоли картировался как эластичное образование — преимущественно зеленым цветом (рис. ВХI цв. вкл.).

**Обсуждение.** Таким образом, исследование показало, что различия эластичности в норме и при злокачественных заболеваниях шейки матки имеют отражение при эластографии. В норме шейка матки эластична и всегда картировалась преимущественно зеленым цветом, в то время как при сканировании РШМ, характеризующегося высокой степенью жесткости, на эластограммах преобладали оттенки синего цвета.

Как видно из рис. ВХII цв. вкл., при картировании неизменной шейки матки преобладали 2а, 2б и 2в типы эластограмм, а злокачественные опухоли окрашивались преимущественно 4-м (75 %) и 3-м (22,9 %) типом. Преобладание при распространенном раке фокусов зеленого цвета на фоне синего окрашивания (3-й тип) отражает разнородные по жесткости участки опухоли с наличием более эластичных зон некроза. В 1 случае при РШМ IIIa стадии определялся мозаичный 2в тип, что было связано со значительным некрозом новообразования и большим количеством жидкостных включений (зон распада). Четвертый тип эластограммы в норме не встречался, его выявление было характерно для РШМ.

Кроме того, оказалось, что изменения эластичности шейки матки вследствие химиолучевой терапии также отражаются при эластографии. На рис. ВХIII цв. вкл. продемонстрировано распределение эластограмм у больных, получавших консервативную терапию во время и после окончания лечения, а также при рецидивах болезни.

Как видно из рис. ВХIII цв. вкл., уже после I этапа химиолучевой терапии соотношение типов эластограмм смещалось в сторону менее жестких, чаще встречался 3-й тип (в 50 % случаев), а 4-й тип, характерный для злокачественных образований, определялся реже, чем до лечения (в 39,6 %). После окончания лечения распределение эластограмм было сходно с таковым в норме, преобладали эластичные типы, но в 25 % встречался жесткий 3-й тип, что отражало большое количество постлучевых фиброзных включений в шейке матки, имеющих высокую жесткость. При рецидивах РШМ распределение эластографических типов было сходным с таковым при первичной опухоли.

Проведенные исследования также продемонстрировали преимущества эластографии в оценке распространенности опухолевого процесса, что повышало точность стадирования РШМ, имело значение при планировании лечения и оценке регрессии опухоли вследствие консервативной терапии. В таблице 1 приведены показатели диагностической ценности комплексов «УЗИ» и «УЗИ + ЭГ» для выявления инвазии рака в параметрий, на тело матки и на влагалище. Верификация ультразвукового исследования проводилась на основании данных оперативного вмешательства либо в качестве референтного метода использовались результаты МРТ.

Таблица 1

**Показатели диагностической ценности комплексов «УЗИ» и «УЗИ + ЭГ» для оценки распространенности опухолевого процесса при РШМ**

Распространение РШМ	Диагностическая ценность, %					
	чувствительность		специфичность		точность	
	УЗИ	УЗИ+ЭГ	УЗИ	УЗИ+ЭГ	УЗИ	УЗИ+ЭГ
В параметрий	77,1	91,4	85,1	96,2	80,6	93,5
На влагалище	75	83,3	76,9	88,4	75,8	85,4
На тело матки	82,9	85,3	85,7	95,2	83,8	88,7

Как видно из таблицы, применение эластографии при диагностике давало преимущество для оценки степени распространенности РШМ по сравнению со стандартным УЗ-исследованием, что позволило приблизить информативность метода при решении данной задачи к показателям МРТ. При этом наиболее полезным применением ЭГ было при оценке инвазии опухоли в параметрий (чувствительность, специфичность и точность метода повысились на 14,3 %, 11,1 % и 12,9 % соответственно).

Ограничениями метода эластографии есть низкая информативность в выявлении рецидивных опухолей малых размеров, так как их сложно дифференцировать с постлучевыми фиброзными изменениями, также имеющими большую жесткость. Кроме того, ограничениями являлись глубина расположения образований и их подвижность (методика наиболее информативна для диагностики малоподвижных образований, располагающихся на глубине от 0,5 до 5 см).

## ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования демонстрируют, что включение эластографии в ультразвуковое исследование повышало его информативность для мониторинга эффективности консервативной терапии рака шейки матки, так как отражало изменение эластичности шейки матки вследствие лечения, позволяло более четко визуализировать контуры опухоли в шейке матки, что помогало более точно определять размеры и объем опухоли, оценивать степень распространенности рака шейки матки, так при выявлении инвазии опухоли в параметрий повышало чувствительность метода — с 77,1 до 91,4 %, специфичность — с 85,1 до

96,2 %, точність — с 80,6 до 93,5 %; на влагалище — с 75 до 83,3 %, с 76,9 до 88,4 %, с 75,8 до 85,4 % відповідно; на тело матки — с 82,9 до 85,3 %, с 85,7 до 95,2 %, с 83,8 до 88,7 % відповідно.

2. Использование эластографии способствовало объективизации оценки ответа опухоли на

консервативную терапию. Полученные результаты исследования доказывают целесообразность использования метода, который при этом отличает доступность, невысокая стоимость и безопасность. Дальнейшее изучение эластографии позволит расширить представление о возможностях этой методики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рак в Україні // Бюл. Нац. канцер-реєстру України. Київ. — 2014. — Вип. 15.
2. Егорова И. В. Рак шейки матки: заболеваемость, клиника, диагностика, лечение / И. В.Егорова, Ю. А. Дыхно, Л. И. Крикунова и др. — Новосибирск : Наука, 2010. — 84 с.
3. Субботіна І. Рак шийки матки: актуальні питання, діагностика та лікування / І. Субботіна // Мед. аспекти здоров'я жінчини. — 2013. — № 10. — С. 42–52.
4. Волошина Н. Н. Скрининг и профилактика рака шейки матки : монография / Н. Н. Волошина, Н. А. Волошин. — Запорожье : Печатный Мир, 2010. — 155 с.
5. Митьков В. В. Оценка воспроизводимости результатов количественной ультразвуковой эластографии / В. В. Митьков, С. А. Хуако, Э. Р. Ампилогова и др. // Ультразвук. и функцион. диагностика. — 2011. — № 2. — С. 115–120.
6. Эластография — новый метод поиска рака различных локализаций / А. В. Зубарев, В. Е. Гаждонова, Е. А. Хохлова и др. // Радиология-практика. — 2008. — № 6. — С. 6–18.
7. Зыкин Б. И. Эластография: анатомия метода / Б. И. Зыкин, Н. А. Постнова, М. Е. Медведев // Промен. діагностика, промен. терапія. — 2012. — № 2/3. — С. 107–113.
8. Дынный О. Б. Сдвигово-волновая эластография и эластометрия паренхимы печени (методические аспекты) / О. Б. Дынный, А. В. Линская, Н. Н. Кобыляк // Там же. — 2014. — № 1/2. — С. 73–82.
9. Reproducibility of real-time shear wave elastography in the evaluation of liver elasticity / Ferraioli G., Tinelli C., Zicchetti M. et al. // Eur J Radiol. — 2012. — N 81 (11). — P. 3102–3106.
10. Swiatkowska-Freund M. Ultrasound elastography in assessment of uterine cervical consistence during pregnancy / M. Swiatkowska-Freund, K. Preis, Z. Pankrac // Archives of Perinatal Medicine. — 2010. — Vol. 16, N 3. — P.175–177.
11. Swiatkowska-Freund M. New methods of ultrasound examination of uterine cervix before labor induction / M. Swiatkowska-Freund, K. Preis // Gin Pol Med Project. — 2010. — Vol. 3, N 17. — P. 9–15.
12. Real-Time sonoelastography of the cervix: tissue elasticity of the normal and abnormal cervix / A. Thomas, S. Kimmel et al. // Academic radiology. — 2007. — Vol. 14. — P. 193–200.
13. Чуркина С. О. Возможности соноэластографии в гинекологии : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.13 / С. О. Чуркина. — М., 2011. — 11 с.
14. Головка Т. С. Возможности эластографии в диагностике новообразований шейки матки / Т. С. Головка, О. А. Бакай // Здоровье женщины. — 2014. — № 8 (9). — С. 112–117.
15. Патент № 92911, UA, МПК А 61 В 8/00. Спосіб визначення об'єму пухлини у хворих на рак шийки матки / Т. С. Головка, О. О. Бакай, Л. М. Барановська ; заявник та патентовласник Національний інститут раку (UA). — № u201403437; заявл. 04.04.14; опубл. 10.09.2014.
16. Гаждонова В. Е. Клиническое применения нового метода соноэластографии в гинекологии / В. Е. Гаждонова, С. О. Чуркина, Е. С. Лукьянова и др. // Кремлевская медицина : Клин. вестн. — 2008. — № 2. — С. 18–23.
17. Буланов М. Н. Ультразвуковая гинекология: курс лекций. В 2-х частях / М. Н. Буланов. — 2-е изд. — М. : ВИДАР, 2012. — 560 с.
18. Шавладзе З. Н. Клинико-диагностические аспекты магнитно-резонансного стадирования рака шейки матки / З. Н. Шавладзе, Т. П. Березовская, А. А. Прошин // Там же. — 2009. — № 5. — С. 80–90.
19. Рубцова Н. А. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака шейки матки / Н. А. Рубцова, Е. Г. Новикова, К. Б. Пузаков и др. // Рос. онкол. журн. — 2012. — № 2. — С. 39–45.
20. Early invasive cervical cancer: MRI and CT predictors of lymphatic metastases in the ACRIN 6651/GOG 183 intergroup study / D. G. Mitchell, B. Snyder, F. Coakley et al. // Gynecol.Oncol. — 2009. — Vol. 112, N 1. — P. 95–103.
21. Дослідження можливості об'єктивної оцінки відгуку місцевопоширених карцином шийки матки на цитотоксичну терапію / В. С. Іванкова, Г. М. Шевченко, Т. В. Хруленко та ін. // Там же. — 2009. — Т. XVI, вип. 3. — С. 290–293.
22. Сухін В. С. Ехографічний контроль відповіді пухлини шийки матки на передопераційну хемопроменеву терапію / В. С. Сухін // Укр. радіол. журн. — 2010. — Т. XVII, вип. 2. — С. 163–167.
23. Комплексний моніторинг резорбції пухлин шийки матки протягом поєднаної променевої терапії / Н. В. Тюєва, Л. П. Антонова, В. Т. Стоян, С. П. Дідорчук // Укр. радіол. журн. — 2012. — Т. XX, вип. 2. — С. 216–218.

Статья поступила в редакцию 22.01.2015.

Т. С. ГОЛОВКО, В. С. ІВАНКОВА, О. О. БАКАЙ

*Національний інститут раку, Київ*

## ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛАСТОГРАФІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНСЕРВАТИВНОЇ ТЕРАПІЇ РАКУ ШИЙКИ МАТКИ

**Мета роботи.** Вивчити можливості еластографії (ЕГ) для моніторингу ефективності консервативної терапії раку шийки матки.

**Матеріали і методи.** Обстежено 48 пацієток з РШМ ІІб — ІVa стадії до, під час та після закінчення курсу хіміопроменевої терапії (ХПТ) для оцінки ефективності за стандартною методикою із застосуванням компресійної ЕГ. Контрольну групу склали 30 практично здорових жінок.

**Результати.** Дослідження показало, що відмінності еластичності в нормі і при злоякісних захворюваннях шийки матки мають відображення при ЕГ. У нормі шийка матки еластична і завжди картувалася переважно зеленим кольором, тоді як при скануванні РШМ, для якого характерний високий ступінь жорсткості, на еластограмах переважали відтінки синього кольору. Крім того, було виявлено, що зміни еластичності шийки матки внаслідок ХПТ також мають відображення при ЕГ. Вже після 1 етапу ХПТ співвідношення типів еластограм змішувалося убік менш жорстких. Після закінчення лікування розподіл еластограм був подібним до такого у нормі, переважали еластичні типи, але в 25 % жорсткість була підвищена, що відображало велику кількість післяпроменевої фіброзних включень у шийці матки, що мають високу жорсткість. При рецидивах РШМ розподіл еластографічних типів був таким, як при первинних пухлинах.

**Висновки.** Отримані результати дослідження доводять доцільність використання методу, який відрізняє доступність, невисока вартість і безпечність.

**Ключові слова:** еластографія, ультразвукова діагностика, моніторинг променевої терапії, рак шийки матки.

T. S. GOLOVKO, V. S. IVANKOVA, O. A. BAKAY

*The National Cancer Institute, Kiev*

## APPLICATION OF ELASTOGRAPHY TO MONITOR EFFECTIVENESS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF CERVICAL CANCER

**The aim** of this work was to study the possibilities of elastography to monitor the effectiveness of conservative treatment of cervical cancer.

**Materials and methods.** Were examined using elastography 48 patients with cervical cancer IIb–IVa stage before, during and after the course of combined radiotherapy. Control group included 30 healthy women

**Results.** Investigations has been demonstrated that the differences in elasticity of cervix in the norm and malignant pathologies are evidently reflected in elastographic images. In the norm cervix in all cases remained elastic and was mapped predominantly green, while scanning of cervical cancer, characterized by a high degree of rigidity, on elastograms prevailed blue coloring. Among this it was established, that changes in cervix elasticity, caused by chemo-radiotherapy, were also detected by elastography. Just after stage 1 of the chemo-radiotherapy distribution of elastogram types shifted towards less severe. After the treatment finishing elastograms were similar to that in non-malignant processes with dominated elastic types, but in a 25 % inflexibility was enhanceable, that reflected the large number of rigid post-radiation fibrous inclusions in the cervix, having high inflexibility. In recurrent cervical cancer distribution of elastographic types was similar to that seen in the primary tumor.

**Conclusions.** Research results prove expedience using method, availability, low cost and safety.

**Keywords:** elastography, ultrasound diagnosis, monitoring of radiation therapy, cervical cancer.

### Контактная информация:

Бакай Ольга Алексеевна  
научный сотрудник научно-исследовательского отдела  
лучевой диагностики Национального института рака  
ул. Михаила Ломоносова, 33/43, Киев, 03022, Украина  
тел.: +38 (050) 355-74-42  
e-mail: bvgolga@mail.ru