

3.2017

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

www.vidar.ru

www.usfd.vidar.ru

www.medimage.ru

ВИДАР

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

3.2017

Главный редактор В.В. Митьков

Зам. главного редактора В.А. Сандриков
М.Д. Митькова

Редакторы	ультразвуковая диагностика	функциональная диагностика
	М.Н. Алехин М.И. Пыков М.К. Рыбакова Е.В. Федорова	Г.Г. Иванов В.П. Куликов В.И. Садовников

Редакционный совет

Абухамад А., США
Агеева М.И., Россия
Балахонова Т.В., Россия
Беляева О.А., Россия
Бондаренко В.О., Россия
Брюховецкий Ю.А., Россия
Буланов М.Н., Россия
Бурков С.Г., Россия
Ватолин К.В., Россия
Верзакова И.В., Россия
Веропотвелян Н.П., Украина
Воеводин С.М., Россия
Глазун Л.О., Россия
Гречанина Е.Я., Украина
Гус А.И., Россия
Дворяковский И.В., Россия
Дворяковская Г.М., Россия
Демидов В.Н., Россия
Дитрих К., Германия

Заболотская Н.В., Россия
Затикян Е.П., Россия
Зубарев А.Р., Россия
Зубарева Е.А., Россия
Игнашин Н.С., Россия
Кинзерский А.Ю., Россия
Кунцевич Г.И., Россия
Лелюк В.Г., Россия
Лелюк С.Э., Россия
Лемешко З.А., Россия
Липман А.Д., Россия
Мартыш Н.С., Россия
Медведев В.Е., Украина
Михайлов А.В., Россия
Надточий А.Г., Россия
Наумович Е.Г., Россия
Озерская И.А., Россия
Орлова Л.П., Россия
Папаташвили А.М., Грузия

Паршин В.С., Россия
Поморцев А.В., Россия
Ридэн Т.В., Россия
Салтыкова В.Г., Россия
Сахно Ю.Ф., Россия
Синьковская Е.С., США
Синюкова Г.Т., Россия
Стыгар А.М., Россия
Татишвили Д.Г., Грузия
Трофимова Е.Ю., Россия
Тутчек Б., Швейцария
Тухбатуллин М.Г., Россия
Фазылов А.А., Узбекистан
Феоктистова Е.В., Россия
Хитрова А.Н., Россия
Чекалова М.А., Россия
Шолохов В.Н., Россия

Журнал включен ВАК РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

ВИДАР

Выпускается 6 раз в год

Издается с 1995 года

109028 г. Москва, а/я 16, ООО "Видар"

тел. (495) 589-8660

ПИ № ФС77-21266 от 22.06.2005 года

2000 экз.

ISSN 1607-0771 (Print)
ISSN 2408-9494 (Online)

Ultrasound & Functional Diagnostics

Ультразвуковая и функциональная диагностика

3.2017

Editor-in-Chief V.V. Mitkov

Deputy Editor-in-Chief V.A. Sandrikov
M.D. Mitkova

Editors

Ultrasound
Diagnostics

M.N. Alekhin
M.I. Pykov
M.K. Rybakova
E.V. Fedorova

Functional
Diagnostics

G.G. Ivanov
V.P. Kulikov
V.I. Sadovnikov

Editorial Board

Abuhamad A., USA
Ageeva M.I., Russia
Balakhonova T.V., Russia
Belyaeva O.A., Russia
Bondarenko V.O., Russia
Bryukhovetskiy Yu.A., Russia
Bulanov M.N., Russia
Burkov S.G., Russia
Vatolin K.V., Russia
Verzakova I.V., Russia
Veropotvelyan N.P., Ukraine
Voevodin S.M., Russia
Glazun L.O., Russia
Grechanina E.Ya., Ukraine
Gus A.I., Russia
Dvoryakovskij I.V., Russia
Dvoryakovskaya G.M., Russia
Demidov V.N., Russia
Dietrich Ch., Germany

Zabolotskaya N.V., Russia
Zatikyan E.P., Russia
Zubarev A.R., Russia
Zubareva E.A., Russia
Ignashin N.S., Russia
Kinzerskiy A.Yu., Russia
Kuntsevich G.I., Russia
Lelyuk V.G., Russia
Lelyuk S.Eh., Russia
Lemeshko Z.A., Russia
Lipman A.D., Russia
Martysh N.S., Russia
Medvedev V.E., Ukraine
Mikhajlov A.V., Russia
Nadtochij A.G., Russia
Naumovich E.G., Russia
Ozerskaya I.A., Russia
Orlova L.P., Russia
Papitashvili A.M., Georgia

Parshin V.S., Russia
Pomortsev A.V., Russia
Riden T.V., Russia
Saltykova V.G., Russia
Sakhno Yu.Ph., Russia
Sinkovskaya E.S., USA
Sinyukova G.T., Russia
Stygar A.M., Russia
Tatishvili D.G., Georgia
Trofimova E.Yu., Russia
Tutschek B., Switzerland
Tukhbatullin M.G., Russia
Fazylov A.A., Uzbekistan
Feoktistova E.V., Russia
Khitrova A.N., Russia
Chekalova M.A., Russia
Sholokhov V.N., Russia

Official Journal of Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine

VIDAR

Issues per year: 6

www.usfd.vidar.ru

E-mail: w@mitkov.ru

Published since 1995

Tel: +7 495 589-86-60

содержание

Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов

Ультразвуковая эластография сдвиговой волной
в диагностике стадии фиброза печени

А.Н. Катрич, А.В. Охотина, К.А. Шамахан, Н.С. Рябин 10

Эластография сдвиговой волной в распознавании
метастатического поражения подмышечных
лимфатических узлов при раке молочной железы

О.В. Косташ, Ю.В. Кабин, Н.А. Смехов,
В.В. Капустин, А.И. Громов 22

Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии

Ультразвуковая эластография –
критерии диагностики трубной беременности

И.А. Краснова, Т.Ю. Шишкина, В.Б. Аксенова 32

Ультразвуковые параметры оценки
эффективности пелоидов озера Карачи
в лечении хронического эндометрита
у женщин репродуктивного возраста

И.О. Маринкин, Н.В. Трунченко, К.Ю. Макаров,
Р.Р. Ибрагимов, Ю.В. Серяпина 47

Другие вопросы ультразвуковой диагностики

Возможности ультразвуковой диагностики
в дифференциации поражения брюшины
при раке яичников и туберкулезе

А.Н. Востров, Л.А. Митина, В.И. Казакевич, А.Д. Каприн,
С.О. Степанов, О.В. Гуц, И.Ю. Ефремова, М.И. Кецк 60

Обзоры

К вопросу об эхокардиографической оценке
следовой (тривиальной) аортальной регургитации

М.Ю. Чернов, М.Н. Алехин 75

Рекомендации

Консенсусное заявление ISUOG
о современном понимании взаимосвязи
между задержкой психомоторного развития
и наличием врожденных пороков сердца у детей:
влияние на пренатальное консультирование

Paladini D., Alfirevic Z., Carvalho J.S., Khalil A.,
Malinge G., Martinez J.M., Rychik J., Ville Y., Gardiner H.;
ISUOG Clinical Standards Committee 85

Мероприятия

6-й Московский международный курс
под эгидой ISUOG и РАСУДМ
“Актуальные вопросы ультразвуковой диагностики
в медицине матери и плода”

М.Н. Буланов, М.Д. Митькова 90

Памяти коллеги

Виктор Ильич Казакевич (1962–2017) 100

Андрей Русланович Зубарев (1958–2017) 102

Подписаться на наш журнал вы можете в любом отделении связи
(каталог Роспечати, раздел “Здравоохранение. Медицина”),
а также в ООО “Видар”

Художники О.А. Рыченкова, А.И. Морозова
Выпускающий редактор Ю.А. Кушель
Редактирование Е.С. Самойлова
Верстка Ю.А. Кушель

Читайте о нашем журнале в сети Интернет www.usfd.vidar.ru
Адрес для связи с редакцией vv@mitkov.ru

contents

General Ultrasound

Ultrasound shear wave elastography in the diagnosis of liver fibrosis stage <i>A.N. Katrich, A.V. Okhotina, K.A. Shamakhyan, N.S. Ryabin</i>	10
--	----

Shear wave elastography in recognition of metastatic axillary lymph nodes in women with breast cancer <i>O.V. Kostash, Yu.V. Kabin, N.A. Smekhov, V.V. Kapustin, A.I. Gromov</i>	22
---	----

Obstetrics and Gynecology Ultrasound

Ultrasound strain elastography – criteria for diagnosis of tubal pregnancy <i>I.A. Krasnova, T.Yu. Shishkina, V.B. Aksenova</i>	32
---	----

Ultrasound assessment of peloid therapy effectiveness in women of reproductive age with chronic endometritis <i>I.O. Marinkin, N.V. Trunchenko, K.Yu. Makarov, R.R. Ibragimov, Yu.V. Seryapina</i>	47
--	----

Other Trends in Ultrasound Diagnostics

Value of ultrasound in differential diagnosis of ovarian cancer with peritoneal carcinomatosis and peritoneal tuberculosis <i>A.N. Vostrov, L.A. Mitina, <u>V.I. Kazakevich</u>, A.D. Kaprin, S.O. Stepanov, O.V. Guts, I.Yu. Efremova, M.I. Ketsko</i>	60
--	----

Reviews

Echocardiographic assessment of trace (trivial) aortic regurgitation <i>M.Yu. Chernov, M.N. Alekhin</i>	75
---	----

Guidelines

ISUOG consensus statement on current understanding of the association of neurodevelopmental delay and congenital heart disease: impact on prenatal counseling (translation into Russian) <i>Paladini D., Alfievic Z., Carvalho J.S., Khalil A., Malinger G., Martinez J.M., Rychik J., Ville Y., Gardiner H.; ISUOG Clinical Standards Committee</i>	85
---	----

Events

The 6 th Moscow intensive course on behalf of ISUOG and RASUDM “Ultrasound diagnosis in maternal-fetal medicine” <i>M.N. Bulanov, M.D. Mitkova</i>	90
--	----

In Memoriam

Viktor I. Kazakevich (1962–2017)	100
Andrey R. Zubarev (1958–2017)	102

Ультразвуковая эластография сдвиговой волной в диагностике стадии фиброза печени

А.Н. Катрич, А.В. Охотина, К.А. Шамахян, Н.С. Рябин

ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 100 пациентов (41 мужчина, 59 женщин) с хроническими диффузными заболеваниями печени различного генеза (хронический вирусный гепатит С – 34 пациента, хронический вирусный гепатит В – 7 пациентов, хронический вирусный гепатит G – 1 пациент, аутоиммунный гепатит – 4 пациента, первичный билиарный цирроз печени – 15 пациентов, хронический гепатит не уточненной этиологии – 39 пациентов) в возрасте от 18 до 77 лет. Всем пациентам выполнялась эластография сдвиговой волной на сканере Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция). У каждого пациента использовалось среднее значение жесткости (E_{mean}) паренхимы печени, полученное в серии из 5 измерений. Данные эластометрии сравнивались с морфологическими заключениями, полученными по результатам биопсии печени. Согласно морфологическим результатам пациенты были

разделены на 4 группы: стадия фиброза по Metavir F0–F1 – 31 пациент, F2 – 9 пациентов, F3 – 15 пациентов, F4 – 45 пациентов. Значения модуля Юнга печени при стадиях F0–F1 по Metavir у больных с диффузными заболеваниями печени составили 5,4 (4,8–7,2) кПа, при стадиях F2 – 8,5 (8,3–8,9) кПа, при стадиях F3 – 13,5 (10,1–14,8) кПа, при стадиях F4 – 22,0 (18,2–28,5) кПа (различия между всеми стадиями достоверны при $P < 0,05$). Отмечена высокая корреляция между показателями жесткости паренхимы печени и морфологической стадией фиброза по Metavir (коэффициент ранговой корреляции Спирмена – 0,81 при $P < 0,1 \times 10^{-6}$). Чувствительность, специфичность и площадь под кривой (AUC) теста “E_{mean} ≥ 7,50 кПа – стадия ≥ F2 по Metavir” составили 97,1%, 77,4% и 0,915; теста “E_{mean} ≥ 13,25 кПа – стадия ≥ F3 по Metavir” – 88,3%, 92,5% и 0,932; теста “E_{mean} ≥ 14,90 кПа – стадия F4 по Metavir” – 95,6%, 89,1% и 0,930.

А.Н. Катрич – к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. А.В. Охотина – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. К.А. Шамахян – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар. Н.С. Рябин – врач-эндоскопист эндоскопического отделения № 2 ГБУЗ “Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского” Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар.

Контактная информация: 350086 г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167, ГБУЗ “НИИ – ККБ № 1”, отделение ультразвуковой диагностики. Катрич Алексей Николаевич. Тел.: +7 (918) 492-09-46. E-mail: katrich-a1@yandex.ru

Ключевые слова: ультразвуковая эластография, эластография сдвиговой волной, биопсия печени, фиброз печени, шкала Metavir.

ВВЕДЕНИЕ

Фиброз печени – ключевое звено в развитии патологического процесса в ткани печени. Степень фиброза является чувствительным неспецифическим маркером патологических изменений в печени под воздействием различных этиологических факторов [1, 2]. Поэтому в современной гепатологии особое внимание уделяется методам определения фиброза печени и его роли в развитии различных патологических состояний [3–5]. В настоящее время в клинической практике необходима адекватная и своевременная оценка выраженности патологического процесса в паренхиме печени для определения стадии, прогноза заболевания и возможности своевременно скорректировать тактику ведения больных [6, 7]. “Золотым стандартом” диагностики заболеваний печени остается пункционная биопсия [8–10]. Международные требования к морфологической оценке фиброза печени предусматривают заключение по стадии фиброза при использовании различных методов, одним из самых распространенных стал метод Metavir [4, 11]. Стадии фиброза по Metavir: F0 – отсутствие фиброза, F1 – расширение портальных трактов без формирования септ, F2 – портальный фиброз с единичными септами, F3 – множественные септы без цирроза, F4 – цирроз [12]. Однако пункционная биопсия печени обладает рядом недостатков: 1) инвазивность; 2) плохая переносимость пациентами; 3) наличие противопоказаний к проведению данной манипуляции; 4) изучение патологоанатомом очень небольшого участка печеночной ткани, что не всегда соответствует реальному состоянию печени в целом, так как объем исследуемой ткани составляет всего около 1/50 000 органа [6, 13]. Принимая во внимание ограничения метода, следует отметить, что биопсия не является методом выбора для повторной оценки прогрессирования заболевания. Также стоит заметить, что не только прогресс, но и регресс фиброза печени может иметь клиническое значение [14].

В последние годы активно изучается и разрабатывается новая методика в ультразвуковой диагностике – эластография. Эта методика позволяет адекватно оценить жесткость ткани или органа, что подтверждают многие работы, посвященные оценке степени фиброза печени с помощью ультразвуковой эластографии (транзиентной эластографии, эластографии сдвиговой волной, точечной эластографии сдвиговой волной) [15–18]. Несмотря на то что при эластографии сдвиговой волной оцениваются одни и те же параметры (модуль Юнга (кПа) или скорость сдвиговой волны (м/с)), у разных производителей технология реализована по-своему, поэтому пороговые количественные значения модуля Юнга (скорости сдвиговой волны) на настоящий момент являются аппаратзависимыми [19].

В последнее время все большее распространение получает эластография сдвиговой волной. Основные специфические преимущества методики: оценка большой площади паренхимы печени, наличие цветовой карты жесткости паренхимы, исследование в реальном времени, возможность изменения размеров и локализации цветового окна и зоны интереса, возможность размещения нескольких зон интереса в цветовом окне. При анализе опубликованных данных видно, что показатели жесткости нормальной паренхимы, а также различных стадий фиброза, представляемые различными авторами, отличаются. Такой разброс значений значительно затрудняет дифференциальную диагностику, особенно при пограничных стадиях фиброза. Так, по данным О.В. Петровой и соавт. [20], значения модуля Юнга в группе сравнения (здоровые) составили $10,9 \pm 3,5$ кПа (представление данных в статье не указано), а по данным G. Ferraioli et al. [21], аналогичный разброс (медиана – 10,0 кПа, интерквартильный размах – 9,2–10,1 кПа, минимальное – максимальное значения – 8,9–12,0 кПа) соответствует стадии тяжелого фиброза F3. Кроме того, разнятся и показатели средних значений жесткости паренхимы при циррозе печени: от 15,6 кПа (медиана) (по данным G. Ferraioli et al. [21]) до 55,3 кПа (медиана) (по данным В.Н. Диомидовой и соавт. [16]). В большинство ранних исследований включались преимущественно пациенты с вирусной этиологией хроничес-

кого гепатита [14, 21], однако на практике причины выявленных диффузных изменений паренхимы печени известны далеко не всегда. Зачастую врач ультразвуковой диагностики, выполняя исследование, не имеет возможности получить исчерпывающую информацию о состоянии здоровья пациента, данных дополнительных методов исследования, а получаемая им ультразвуковая картина диффузных изменений паренхимы печени неспецифична. Таким образом, неинвазивная оценка степени фиброза в более широкой выборке пациентов, на наш взгляд, представляет определенный интерес.

Целью данного исследования явилось дальнейшее изучение возможностей эластографии сдвиговой волной в определении стадии фиброза печени при ее хронических диффузных заболеваниях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 100 пациентов, проходивших стационарное лечение в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар) в 2015–2016 гг. Мужчин – 41% (41 человек), женщин – 59% (59 человек). Медиана возраста пациентов составила 49 лет (интерквартильный размах – 39–56 лет, минимальное – максимальное значения – 18–77 лет). Все пациенты имели хронические диффузные заболевания печени и были госпитализированы для морфологической верификации и уточнения диагноза.

В своей работе мы использовали ультразвуковой сканер Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция). Всем пациентам выполнялась эластометрия печени. Ультразвуковое исследование выполнялось в стандартном положении пациента – лежа на спине с запрокинутой правой рукой. Цветовое эластографическое окно размещали под визуальным контролем в максимально бессосудистом участке VI и VII сегментов правой доли печени на глубине не менее 1,5–2,0 см от капсулы печени. Такое размещение цветового окна помогало избе-

жать эффектов реверберации под капсулой Глиссона и пульсационных волн, возникающих в паренхиме печени вокруг крупных сосудов, что могло привести к ошибочному повышению скорости поперечных волн при измерениях жесткости печени. Диапазон упругости, использованный нами, составлял 0–30 кПа. Для количественной оценки жесткости использовалась серия из 5 качественных (стабильных в течение 3–5 с, полностью прокрашенных) эластограмм. Измерения производились в одинаковых по размерам зонах интереса. В конце исследования определялось среднее значение жесткости паренхимы печени (E_{mean}), полученное в серии измерений. Результаты эластографии сравнивались с морфологическими заключениями, полученными по результатам биопсии печени, выполненной полуавтоматической системой OptiMed Vitess с иглой 16G в зоне, из участков, максимально приближенных к области измерения жесткости паренхимы.

Критерии включения пациентов в исследование:

- отсутствие асцита,
- длина биоптата ≥ 20 мм,
- уровень тромбоцитов не менее 80×10^9 ,
- МНО (международное нормализованное отношение) $\leq 2,5$,
- уровни АСТ (аспартатаминотрансферазы) и АЛТ (аланинаминотрансферазы) повышены менее чем в 2 раза по сравнению с максимальным нормативным значением.

Биоптат сразу помещался в фиксирующую жидкость – 10%-й раствор нейтрального забуференного формалина. Осуществлялись фиксация препарата в течение 12–24 ч, спиртовая проводка по стандартной методике с заливкой в парафин с последующим приготовлением серийных срезов толщиной 3–5 мкм с окраской гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону. Репрезентативность биопсии оценивалась по количеству порталных трактов. Фиброз печени оценивали по 5-балльной шкале Metavir (от стадии F0 до стадии F4).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакетов прикладных программ Statistica 6 и SPSS 17.0. Качественные переменные описывали абсолютными и относительными частотами, количественные переменные представлены в виде медианы, интерквартильного раз-

Таблица 1. Распределение пациентов на группы согласно морфологическим результатам (n = 100)

Стадия по Metavir	Абсолютное количество	Относительное количество, %
F0–F1	31	31,0
F2	9	9,0
F3	15	15,0
F4	45	45,0

маха (25–75-й процентиля) и минимального – максимального значений. Сравнение количественных признаков в независимых группах проводили по критерию Манна–Уитни. Результаты считали достоверными при $P < 0,05$.

Для определения наличия силы связи между значениями жесткости и стадиями фиброза по Metavir был проведен корреляционный анализ с расчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Для анализа информативности использовался ROC-анализ с построением ROC-кривых. Проводили определение пороговых значений жесткости для разграничения различных степеней фиброза: F0–F1 и F2–F4 ($\geq F2$), F0–F2 и F3–F4 ($\geq F3$), F0–F3 и F4 (F4).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По этиологическим факторам пациенты распределились следующим образом: хронический вирусный гепатит С – 34 пациента, хронический вирусный гепатит В – 7 пациентов, хронический вирусный гепатит G – 1 пациент, аутоиммунный гепатит – 4 пациента, первичный билиарный цирроз печени – 15 пациентов, хрониче-

ский гепатит неуточненной этиологии – 39 пациентов. Распределение пациентов согласно полученным морфологическим результатам представлено в табл. 1.

Учитывая, что пациентам со степенью фиброза F0 и F1 по шкале Metavir не требуется проведение активной консервативной терапии, мы объединили данные группы в одну – F0–F1. Полученные результаты эластометрии в зависимости от значений шкалы Metavir по результатам морфологического исследования представлены в табл. 2 и на рис. 1–5. Получены достоверные различия значений модуля Юнга по сравнению с предыдущей стадией.

При проведении корреляционного анализа между показателями жесткости паренхимы печени и морфологической стадией фиброза выявлена сильная корреляция: коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил 0,81 при $P < 0,1 \times 10^{-6}$. Таким образом, полученные значения модуля Юнга коррелируют со стадиями шкалы Metavir.

Наличие морфологически верифицированных данных позволило выполнить ROC-анализ с целью определения пороговых значений жесткости печени для разграничения различных стадий фиброза. Полученные данные представлены в табл. 3 и на рис. 6–8.

Таблица 2. Показатели эластографии (Emean, кПа) паренхимы печени по стадиям Metavir

Стадия по Metavir	Медиана Интерквартильный размах	Минимальное – максимальное значения	P
F0–F1 (n = 31)	5,4 4,8–7,2	4,2–35,0	0,019524
F2 (n = 9)	8,5 8,3–8,9	5,5–25,0	
F3 (n = 15)	13,5 10,1–14,8	7,8–32,0	0,004350
F4 (n = 45)	22,0 18,2–28,5	14,2–57,6	0,000004

Примечание: показана достоверность различий при сравнении с предыдущей стадией.

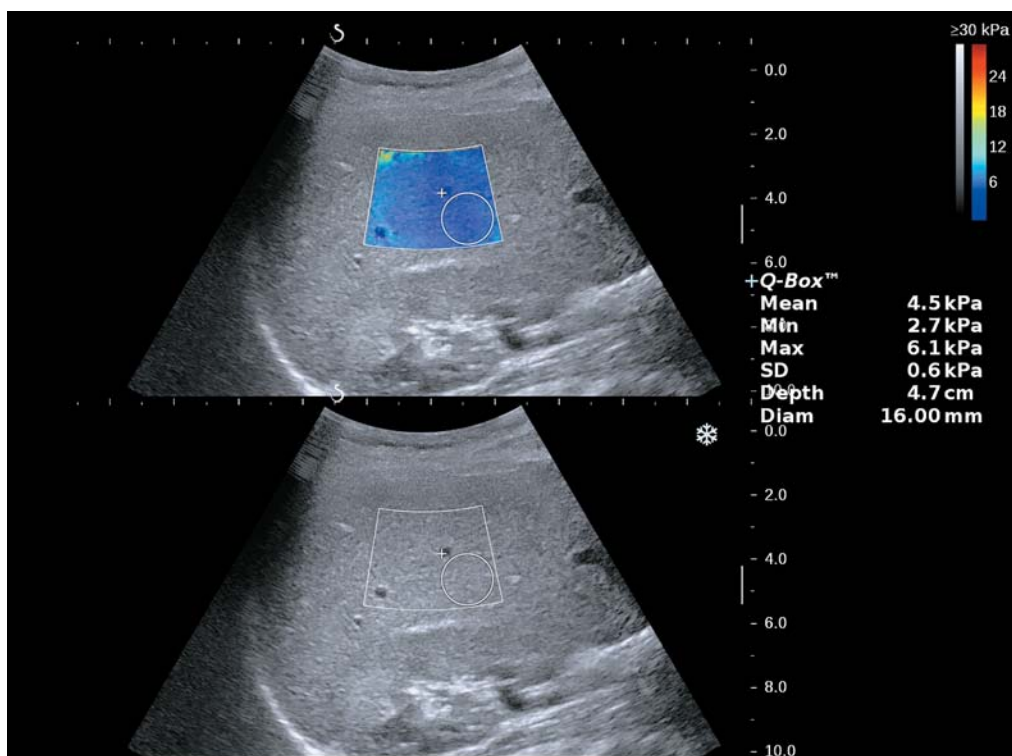


Рис. 1. Двумерная эластография сдвиговой волной для оценки жесткости печени. Результаты измерения значений модуля Юнга. Стадия F0.

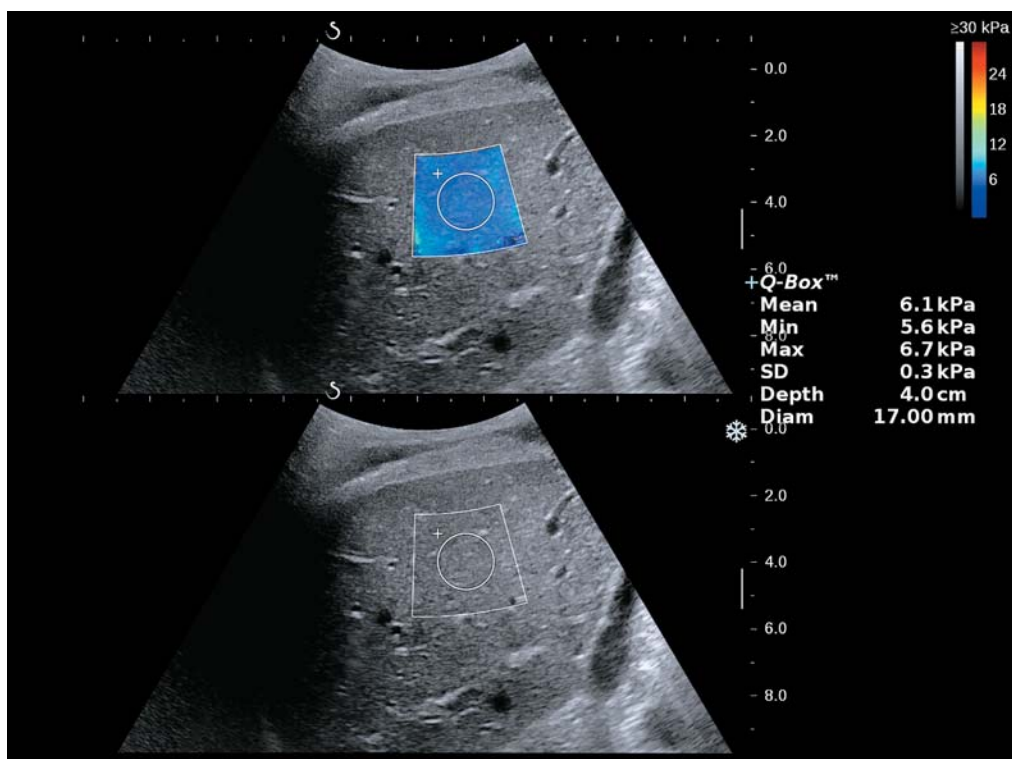


Рис. 2. Двумерная эластография сдвиговой волной для оценки жесткости печени. Результаты измерения значений модуля Юнга. Стадия F1.

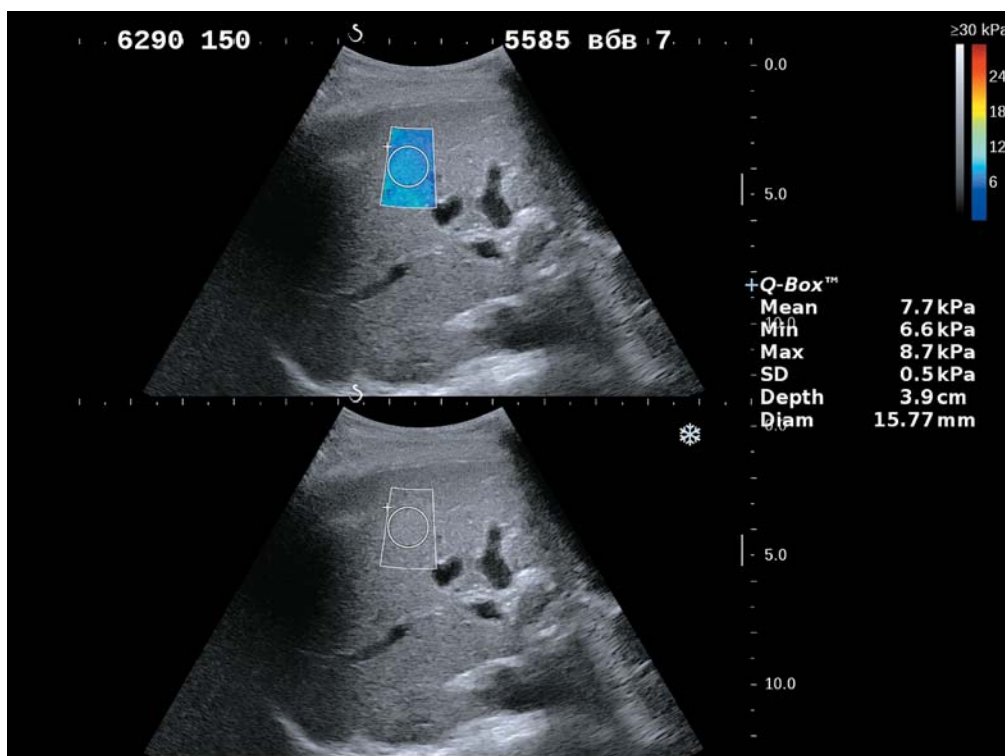


Рис. 3. Двумерная эластография сдвиговой волной для оценки жесткости печени. Результаты измерения значений модуля Юнга. Стадия F2.

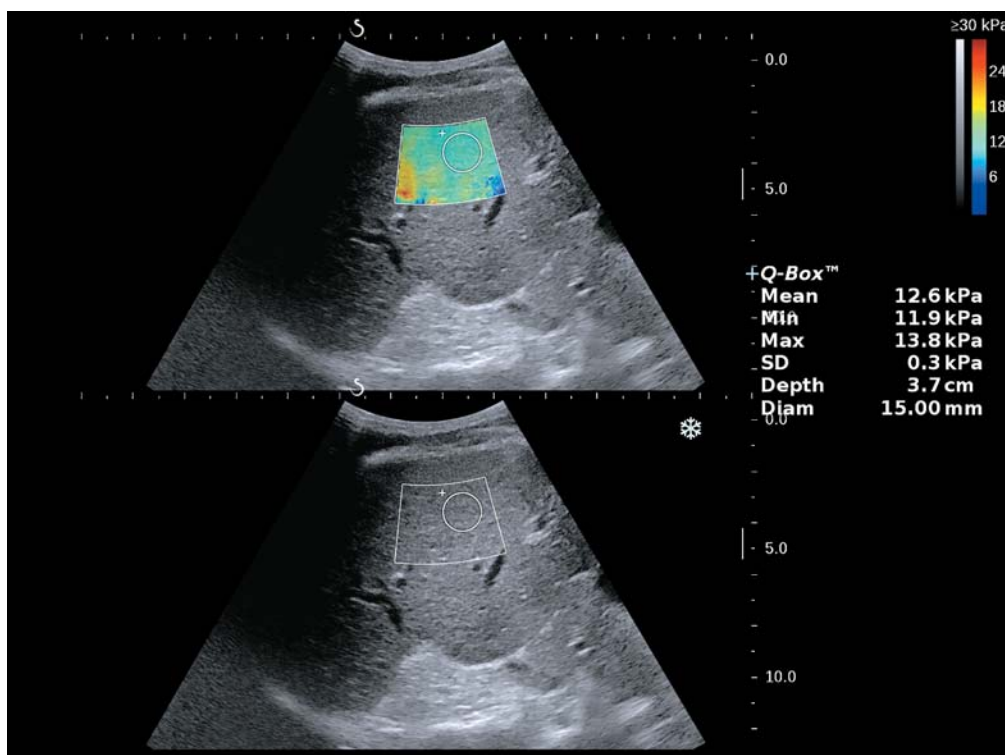


Рис. 4. Двумерная эластография сдвиговой волной для оценки жесткости печени. Результаты измерения значений модуля Юнга. Стадия F3.

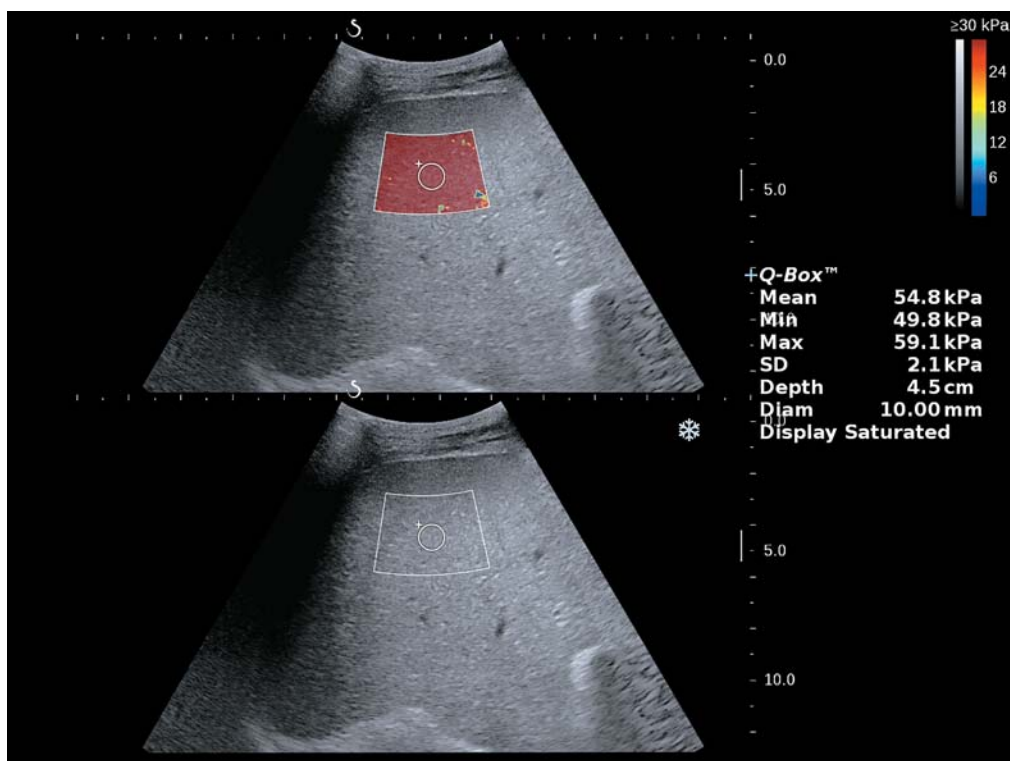


Рис. 5. Двумерная эластография сдвиговой волной для оценки жесткости печени. Результаты измерения значений модуля Юнга. Стадия F4.

Таблица 3. Показатели площади под кривой (*AUC*) для диагностики различных стадий фиброза печени по Metavir

Стадия по Metavir	Площадь под кривой (<i>AUC</i>)	Стандартная ошибка	95% -й доверительный интервал
≥F2	0,915	0,036	0,845–0,985
≥F3	0,932	0,031	0,871–0,992
F4	0,930	0,028	0,876–0,985

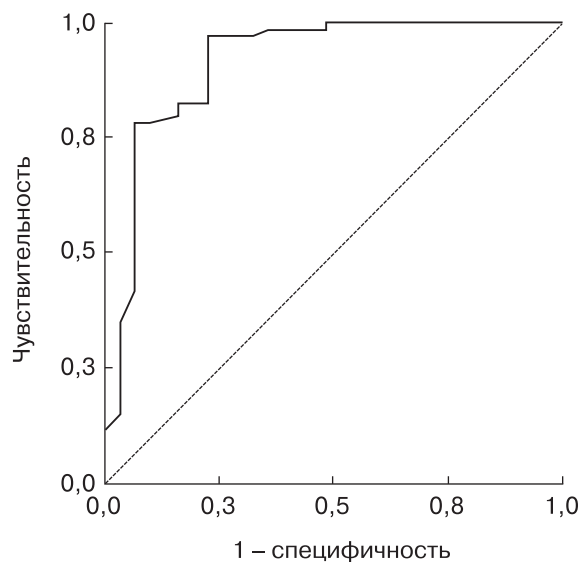


Рис. 6. ROC-кривая для теста “Emean ≥ 7,50 кПа – стадия ≥F2 по Metavir”.

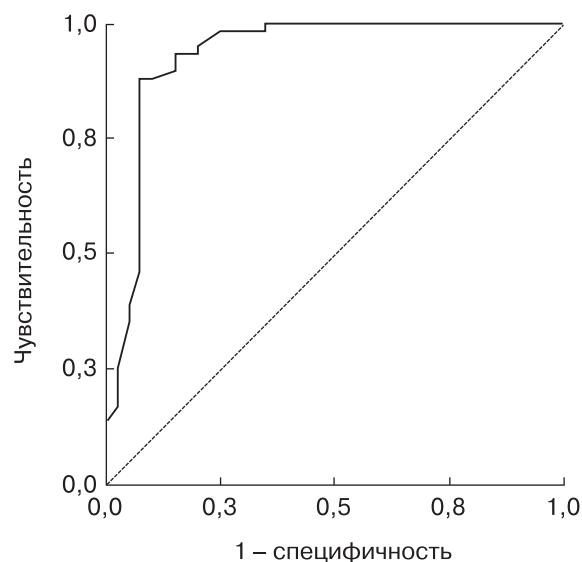


Рис. 7. ROC-кривая для теста “Еmean $\geq 13,25$ кПа – стадия $\geq F3$ по Metavir”.

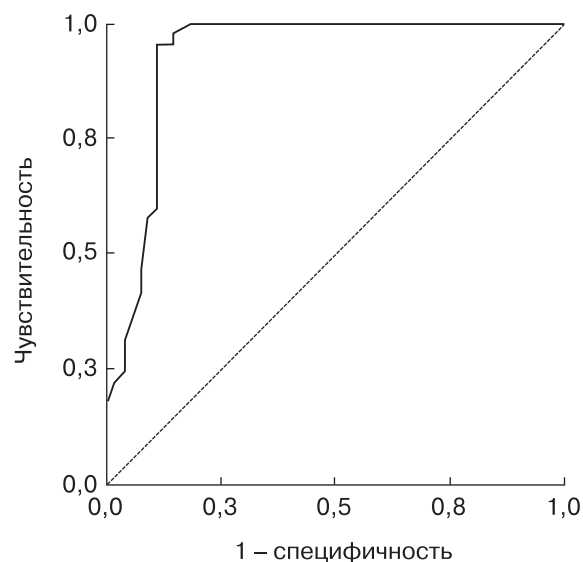


Рис. 8. ROC-кривая для теста “Еmean $\geq 14,90$ кПа – стадия F4 по Metavir”.

Установлено высокое качество теста: значения площади под кривой (AUC) для диагностики стадий фиброза по Metavir (F2, F3 и F4) при двумерной эластографии сдвиговой волной значимо отличались от 0,500 и рассматривались нами как показатель наивысшей информативности диагностического метода [22]. На основании данных ROC-анализа показателей жесткости в исследованных группах пациентов были получены пороговые значения для стадий фиброза по Metavir.

Стадия F2 по Metavir ($\geq F2$)

Если исходить из максимальной чувствительности и специфичности теста ($\max(\text{Sensitivity} + \text{Specificity}) = 1,745$), то пороговым значением следует признать 7,50 кПа. При этом чувствительность теста составила 97,1%, специфичность – 77,4%. Если исходить из требований баланса чувствительности и специфичности ($\min(\text{Sensitivity} - \text{Specificity}) = 0,013$), пороговым значением будет считаться 11,15 кПа при чувствительности 82,6% и специфичности 83,9%. В данном случае следует исходить из требований максимальной чувствительности и специфичности теста: пороговое значение модуля Юнга 7,50 кПа при чувствительности и специфичности теста 97,1 и 77,4% соответственно.

Стадия F3 по Metavir ($\geq F3$)

Если исходить из максимальной чувствительности и специфичности теста ($\max(\text{Sensitivity} + \text{Specificity}) = 1,808$), то пороговым значением следует признать 13,25 кПа. При этом чувствительность теста составила 88,3%, специфичность – 92,5%. Если исходить из требований баланса чувствительности и специфичности ($\min(\text{Sensitivity} - \text{Specificity}) = 0,017$), пороговым значением будет считаться 12,50 кПа при чувствительности 88,3% и специфичности 90,0%. В данном случае (с одинаковой чувствительностью) следует исходить из требований наибольшей специфичности теста: при 88,3%-й чувствительности специфичность составит 92,5%, пороговое значение модуля Юнга равно 13,25 кПа.

Стадия F4 по Metavir (F4)

Если исходить из максимальной чувствительности и специфичности теста ($\max(\text{Sensitivity} + \text{Specificity}) = 1,847$), то пороговым значением следует признать 14,90 кПа. При этом чувствительность теста составила 95,6%, специфичность – 89,1%. Если исходить из требований баланса чувствительности и специфичности ($\min(\text{Sensitivity} - \text{Specificity}) = 0,002$), пороговым значением будет считаться 15,35 кПа при чувствительности 88,9% и специфичности 89,1%.

В данном случае (с одинаковой специфичностью) следует исходить из требований наибольшей чувствительности теста: при 89,1%-й специфичности чувствительность составит 95,6%, пороговое значение модуля Юнга равно 14,90 кПа.

Полученные нами пороговые значения были выше, чем данные, представленные другими авторами. Так, по данным V.Y. Leung et al. [23], при хроническом гепатите В пороговые значения модуля Юнга составили: 6,5 кПа (Metavir F $\geq$ 1), 7,1 кПа (Metavir F $\geq$ 2), 7,9 кПа (Metavir F $\geq$ 3) и 10,1 кПа (Metavir F4). Самым первым масштабным исследованием возможностей двумерной эластографии сдвиговой волной в оценке стадии фиброза печени является работа G. Ferraioli et al. [21]. Работа основана на анализе результатов диагностики 121 пациента с диагнозом “хронический вирусный гепатит С”. Результаты пороговых значений, полученные этой группой исследователей, также были ниже полученных нами: 7,1 кПа для Metavir F $\geq$ 2, 8,7 кПа для Metavir F $\geq$ 3 и 10,4 кПа для Metavir F4 [21].

Такую разницу пороговых значений можно объяснить тем, что в отличие от нашего исследования, которое выполнено в группе пациентов с различными этиологическими причинами фиброза, в работе G. Ferraioli et al. [21] группа обследуемых состояла только из пациентов с хроническим вирусным гепатитом С, а в работе V.Y. Leung et al. [23] – с хроническим вирусным гепатитом В.

При сравнении материала обращает на себя внимание неравномерное распределение пациентов по группам согласно степени фиброза. В исследовании G. Ferraioli et al. [21] количество пациентов со стадией F0–F1 по Metavir составило 41,3%, в нашем исследовании эта группа была представлена 31,0% пациентов. И наоборот, количество проанализированных пациентов с тяжелым фиброзом и циррозом печени (стадии по Metavir F3–F4) в нашем исследовании составило 60,0%, а у наших коллег 31,4%.

Показатели информативности стадирования фиброза печени при использовании ультразвукового аппарата одного производителя (двумерная эластография сдвиговой волной) представлены в табл. 4.

Несомненно, наше исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, наша серия пациентов характеризуется неравномерным распределением по различным стадиям фиброза и этиологическим причинам. Во-вторых, анализ был проведен на относительно небольшом количестве пациентов, и было бы важно подтвердить эти результаты в более крупных межцентровых исследованиях. Подводя итог, следует отметить, что в нашей работе двумерная эластография сдвиговой волной показала себя достаточно эффективным методом инструментального исследования. При значениях модуля Юнга <7,50 кПа биопсия печени с целью определения стадии фиброза, на наш взгляд, нецелесообразна. При значениях модуля Юнга $\geq$ 14,90 кПа биопсия печени может быть использована только при необходимости.

Таблица 4. Показатели информативности при стадировании фиброза печени по Metavir при использовании двумерной эластографии сдвиговой волной

Авторы	Пороговое значение, кПа	Чувствительность, %	Специфичность, %
$\geq$F2			
G. Ferraioli et al. [21]	7,1	90,0	87,5
V.Y. Leung et al. [23]	7,1	84,7	92,1
Настоящее исследование	7,50	97,1	77,4
$\geq$F3			
G. Ferraioli et al. [21]	8,7	97,3	95,1
V.Y. Leung et al. [23]	7,9	89,8	90,3
Настоящее исследование	13,25	88,3	92,5
F4			
G. Ferraioli et al. [21]	10,4	87,5	96,8
V.Y. Leung et al. [23]	10,1	97,4	93,0
Настоящее исследование	14,90	95,6	89,1

сти: для получения гистологических данных, не связанных со стадией фиброза.

ВЫВОДЫ

1) Значения модуля Юнга печени при стадии F0–F1 по Metavir у больных с диффузными заболеваниями печени составили 5,4 (4,8–7,2) кПа, при стадии F2 – 8,5 (8,3–8,9) кПа, при стадии F3 – 13,5 (10,1–14,8) кПа, при стадии F4 – 22,0 (18,2–28,5) кПа (различия между всеми стадиями достоверны при $P < 0,05$).

2) Отмечена высокая корреляция между показателями жесткости паренхимы печени и морфологической стадией фиброза по Metavir (коэффициент ранговой корреляции Спирмена – 0,81 при $P < 0,1 \times 10^{-6}$).

3) Чувствительность, специфичность и площадь под кривой (*AUC*) теста “*E*mean $\geq 7,50$ кПа – стадия $\geq F2$ по Metavir” составили 97,1%, 77,4% и 0,915; теста “*E*mean $\geq 13,25$ кПа – стадия $\geq F3$ по Metavir” – 88,3%, 92,5% и 0,932; теста “*E*mean $\geq 14,90$ кПа – стадия F4 по Metavir” – 95,6%, 89,1% и 0,930.

4) По мере накопления опыта метод может быть рекомендован в качестве неинвазивного способа оценки степени фиброза печени, а также в качестве мониторинга проводимого лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rockey D.C., Bissell D.M. Noninvasive measures of liver fibrosis // *Hepatology*. 2006. V. 43. No. 2. Suppl. 1. P. S113–S120.
2. Friedman S.L., Rockey D.C., Bissell D.M. Hepatic fibrosis 2006: report of the Third AASLD Single Topic Conference // *Hepatology*. 2007. V. 45. No. 1. P. 242–249.
3. Beaugrand M. How to assess liver fibrosis and for what purpose? // *J. Hepatol.* 2006. V. 44. No. 3. P. 444–445.
4. Ghany M.G., Doo E. Assessment of liver fibrosis: palpate, poke or pulse? // *Hepatology*. 2005. V. 42. No. 4. P. 759–761.
5. Blanc J.F., Bioulac-Sage P., Balabaud C., Desmouliere A. Investigation of liver fibrosis in clinical practice // *Hepatology Res.* 2005. V. 32. No. 1. P. 1–8.
6. Лемешко З.А. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии (по материалам 16-й Российской гастроэнтерологической недели, Москва, 11–13 октября 2010 г.) // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2011. № 1. С. 79–84.
7. Liu C.H., Hsu S.J., Lin J.W., Hwang J.J., Liu C.J., Yang P.M., Lai M.Y., Chen P.J., Chen J.H., Kao J.H., Chen D.S. Noninvasive diagnosis of hepatic fibrosis in patients with chronic hepatitis C by splenic Doppler impedance index // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2007. V. 5. No. 10. P. 1199–1206.
8. Шифф Ю.Р., Коррел М.Ф., Мэддрей У.С. Болезни печени по Шиффу. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 704 с.
9. Afdhal N.H., Nunes D. Evaluation of liver fibrosis: a concise review // *Am. J. Gastroenterol.* 2004. V. 99. No. 6. P. 1160–1174.
10. Naveau S., Raynard B., Ratziu V., Abella A., Imbert-Bismut F., Messous D., Beuzen F., Capron F., Thabut D., Munteanu M., Chaput J.C., Poynard T. Biomarkers for the prediction of liver fibrosis in patients with chronic alcoholic liver disease // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2005. V. 3. No. 2. P. 167–174.
11. Mannan R., Misra V., Misra S.P., Singh P.A., Dwivedi M. A comparative evaluation of scoring systems for assessing necro-inflammatory activity and fibrosis in liver biopsies of patients with chronic viral hepatitis // *J. Clin. Diagn. Res.* 2014. V. 8. No. 8. P. FC08–FC12. Doi: 10.7860/JCDR/2014/8704.4718.
12. Bedossa P., Poynard T. An algorithm for the grading of activity in chronic hepatitis C. The METAVIR Cooperative Study Group // *Hepatology*. 1996. V. 24. No. 2. P. 289–293.
13. Regev A., Berho M., Jeffers L.J., Milikowski C., Molina E.G., Pyrsopoulos N.T., Feng Z.Z., Reddy K.R., Schiff E.R. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection // *Am. J. Gastroenterol.* 2002. V. 97. No. 10. P. 2614–2618.
14. Bavu E., Gennisson J.L., Couade M., Bercoff J., Mallet V., Fink M., Badel A., Vallet-Pichard A., Nalpas B., Tanter M., Pol S. et al. Noninvasive in vivo liver fibrosis evaluation using supersonic shear imaging: a clinical study on 113 hepatitis C virus patients // *Ultrasound Med. Biol.* 2011. V. 37. No. 9. P. 1361–1373. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2011.05.016.
15. Борсуков А.В., Крюковский С.Б., Покусаева В.Н., Никифоровская Е.Н. Эластография в клинической гепатологии (частные вопросы). Смоленск: Смоленская городская типография, 2011. 276 с.
16. Диомидова В.Н., Петрова О.В. Сравнительный анализ результатов эластографии сдвиговой волной и транзистентной эластографии в диагностике диффузных заболеваний печени // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 5. С. 17–23.
17. Тухбатуллин М.Г., Емелькина Л.А. Ультразвуковая эластография // *Эхография в диагностике заболеваний внутренних и поверхностно расположенных органов* / Под ред. М.Г. Тухбатуллина. Казань: Медицинская книга, 2016. С. 118–130.
18. Ferraioli G., Tinelli C., Zicchetti M., Above E., Poma G., Di Gregorio M., Filice C. Reproducibility of real-time shear wave elastography in the evaluation of liver elasticity // *Eur. J. Radiol.* 2012. V. 81. No. 11. P. 3102–3106. Doi: 10.1016/j.ejrad.2012.05.030.

19. Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 2. С. 94–108.
 20. Петрова О.В., Марков Д.С., Диомидова В.Н., Маркова Т.Н., Воропаева Л.А. Соноэластография печени в диагностике стеатогепатита у больных метаболическим синдромом // Медицинский альманах. 2011. № 5. С. 179–181.
 21. Ferraioli G., Tinelli C., Dal Bello B., Zicchetti M., Filice G., Filice C.; Liver Fibrosis Study Group. Accuracy of real-time shear wave elastography for assessing liver fibrosis in chronic hepatitis C: a pilot study // Hepatology. 2012. V. 56. No. 6. P. 2125–2133. Doi: 10.1002/hep.25936.
 22. Королук И.П. Медицинская информатика. Самара: Офорт, 2012. 244 с.
 23. Leung V.Y., Shen J., Wong V.W., Abrigo J., Wong G.L., Chim A.M., Chu S.H., Chan A.W., Choi P.C., Ahuja A.T., Chan H.L., Chu W.C. Quantitative elastography of liver fibrosis and spleen stiffness in chronic hepatitis B carriers: comparison of shear-wave elastography and transient elastography with liver biopsy correlation // Radiology. 2013. V. 269. No. 3. P. 910–918. Doi: 10.1148/radiol.13130128.
- ## REFERENCES
1. Rockey D.C., Bissell D.M. Noninvasive measures of liver fibrosis // Hepatology. 2006. V. 43. No. 2. Suppl. 1. P. S113–S120.
 2. Friedman S.L., Rockey D.C., Bissell D.M. Hepatic fibrosis 2006: report of the Third AASLD Single Topic Conference // Hepatology. 2007. V. 45. No. 1. P. 242–249.
 3. Beaugrand M. How to assess liver fibrosis and for what purpose? // J. Hepatol. 2006. V. 44. No. 3. P. 444–445.
 4. Ghany M.G., Doo E. Assessment of liver fibrosis: palpate, poke or pulse? // Hepatology. 2005. V. 42. No. 4. P. 759–761.
 5. Blanc J.F., Bioulac-Sage P., Balabaud C., Desmouliere A. Investigation of liver fibrosis in clinical practice // Hepatol. Res. 2005. V. 32. No. 1. P. 1–8.
 6. Lemeshko Z.A. Radiology in gastroenterology (according to data of the 16th Russian gastroenterological week, Moscow, October 11–13, 2010) // Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2011. No. 1. P. 79–84. (Article in Russian)
 7. Liu C.H., Hsu S.J., Lin J.W., Hwang J.J., Liu C.J., Yang P.M., Lai M.Y., Chen P.J., Chen J.H., Kao J.H., Chen D.S. Noninvasive diagnosis of hepatic fibrosis in patients with chronic hepatitis C by splenic Doppler impedance index // Clin. Gastroenterol. Hepatol. 2007. V. 5. No. 10. P. 1199–1206.
 8. Schiff E.R., Sorrell M.F., Maddrey W.C. Schiff's Diseases of the Liver. Moscow: GEOTAR-Media, 2011. 704 p. (Book in Russian)
 9. Afdhal N.H., Nunes D. Evaluation of liver fibrosis: a concise review // Am. J. Gastroenterol. 2004. V. 99. No. 6. P. 1160–1174.
 10. Naveau S., Raynard B., Ratziu V., Abella A., Imbert-Bismut F., Messous D., Beuzen F., Capron F., Thabut D., Munteanu M., Chaput J.C., Poynard T. Biomarkers for the prediction of liver fibrosis in patients with chronic alcoholic liver disease // Clin. Gastroenterol. Hepatol. 2005. V. 3. No. 2. P. 167–174.
 11. Mannan R., Misra V., Misra S.P., Singh P.A., Dwivedi M. A comparative evaluation of scoring systems for assessing necro-inflammatory activity and fibrosis in liver biopsies of patients with chronic viral hepatitis // J. Clin. Diagn. Res. 2014. V. 8. No. 8. P. FC08–FC12. Doi: 10.7860/JCDR/2014/8704.4718.
 12. Bedossa P., Poynard T. An algorithm for the grading of activity in chronic hepatitis C. The METAVIR Cooperative Study Group // Hepatology. 1996. V. 24. No. 2. P. 289–293.
 13. Regev A., Berho M., Jeffers L.J., Milikowski C., Molina E.G., Pyrsopoulos N.T., Feng Z.Z., Reddy K.R., Schiff E.R. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection // Am. J. Gastroenterol. 2002. V. 97. No. 10. P. 2614–2618.
 14. Bavu E., Gennisson J.L., Couade M., Bercoff J., Mallet V., Fink M., Badel A., Vallet-Pichard A., Nalpas B., Tanter M., Pol S. et al. Noninvasive in vivo liver fibrosis evaluation using supersonic shear imaging: a clinical study on 113 hepatitis C virus patients // Ultrasound Med. Biol. 2011. V. 37. No. 9. P. 1361–1373. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2011.05.016.
 15. Borsukov A.V., Kryukovsky S.B., Pokusaeva V.N., Nikiforovskaya E.N. Elastography in clinical hepatology. Smolensk: Smolensk City Printing House, 2011. 276 p. (Book in Russian)
 16. Diomidova V.N., Petrova O.V. Comparative analysis of shear wave elastography and transient elastography in diagnosis of diffuse liver disease // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2013. No. 5. P. 17–23. (Article in Russian)
 17. Tukhbatullin M.G., Emelkina L.A. Ultrasound elastography // Ultrasound in the Diagnosis of Internal and Superficial Organs Diseases // Ed. by M.G. Tukhbatullin. Kazan: Medical Book, 2016. P. 118–130. (Book in Russian)
 18. Ferraioli G., Tinelli C., Zicchetti M., Above E., Poma G., Di Gregorio M., Filice C. Reproducibility of real-time shear wave elastography in the evaluation of liver elasticity // Eur. J. Radiol. 2012. V. 81. No. 11. P. 3102–3106. Doi: 10.1016/j.ejrad.2012.05.030.
 19. Mitkov V.V., Mitkova M.D. Ultrasound shear wave elastography // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2015. No. 2. P. 94–108. (Article in Russian)
 20. Petrova O.V., Markov D.S., Diomidova V.N., Markova T.N., Voropaeva L.A. Sonoelastography of liver in the diagnostics of steatohepatitis of patients with metabolic syndrome // Medical Almanac. 2011. No. 5. P. 179–181. (Article in Russian)
 21. Ferraioli G., Tinelli C., Dal Bello B., Zicchetti M., Filice G., Filice C.; Liver Fibrosis Study Group. Accuracy of real-time shear wave elastography for assessing liver fibrosis in chronic hepatitis C: a pilot study // Hepatology. 2012. V. 56. No. 6. P. 2125–2133. Doi: 10.1002/hep.25936.

22. Korolyuk I.P. Medical Informatics. Samara: Ofort, 2012. 244 p. (Book in Russian)
23. Leung V.Y., Shen J., Wong V.W., Abrigo J., Wong G.L., Chim A.M., Chu S.H., Chan A.W., Choi P.C., Ahuja A.T., Chan H.L., Chu W.C. Quantitative elastography of liver fibrosis and spleen stiffness in chronic hepatitis B carriers: comparison of shear-wave elastography and transient elastography with liver biopsy correlation // Radiology. 2013. V. 269. No. 3. P. 910–918. Doi: 10.1148/radiol.13130128.

Ultrasound shear wave elastography in the diagnosis of liver fibrosis stage

A.N. Katrich, A.V. Okhotina, K.A. Shamakhyan, N.S. Ryabin

Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar

A.N. Katrich – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. A.V. Okhotina – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. K.A. Shamakhyan – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar. N.S. Ryabin – M.D., Endoscopy Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No. 1, Krasnodar.

Examination results of 100 patients (41 male, 59 female) with chronic diffuse liver diseases were retrospectively analyzed. Chronic hepatitis C was found in 34 patients, chronic hepatitis B – in 7, chronic hepatitis G – in 1, autoimmune hepatitis – in 4, primary biliary liver cirrhosis – in 15, and chronic hepatitis of unknown etiology – in 39. The age of patients ranged from 18 to 77 years. All patients underwent shear wave elastography using Aixplorer scanner (SuperSonic Imagine, France). Average values of liver parenchyma stiffness (E_{mean}), obtained in a series of 5 measurements in each patient, were assessed. Elastography data were compared with morphological findings (liver biopsy). According to morphological results, the patients were divided into 4 groups: F0–F1 Metavir stage – 31 patients, F2 – 9 patients, F3 – 15 patients, F4 – 45 patients. Young modulus values in groups F0–F1, F2, F3, and F4 were 5.4 (4.8–7.2), 8.5 (8.3–8.9), 13.5 (10.1–14.8), and 22.0 (18.2–28.5) kPa correspondingly. The differences between all groups were significant ($P < 0.05$). Strong correlation between liver stiffness (Young modulus) and morphological fibrosis stage (Metavir score) was noted (Spearman's rank correlation coefficient – 0.81, $P < 0.1 \times 10^{-6}$). The sensitivity, specificity, and AUC of test “E_{mean} $\geq$ 7.50 kPa – $\geq$ F2 Metavir stage” were 97.1%, 77.4%, and 0.915; test “E_{mean} $\geq$ 13.25 kPa – $\geq$ F3” – 88.3%, 92.5%, and 0.932; test “E_{mean} $\geq$ 14.90 kPa – F4” – 95.6%, 89.1%, and 0.930.

Key words: ultrasound elastography, shear wave elastography, liver biopsy, liver fibrosis, Metavir score.

Эластография сдвиговой волной в распознавании метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов при раке молочной железы

О.В. Косташ¹, Ю.В. Кабин¹, Н.А. Смехов²,
В.В. Капустин¹, А.И. Громов³

¹ ГБУЗ города Москвы “Московская городская онкологическая больница №62 Департамента здравоохранения города Москвы”

² ГБУЗ города Москвы “Клинико-диагностический центр №4 Департамента здравоохранения города Москвы”

³ ГБУЗ “Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения г. Москвы”

С июля по август 2016 г. выполнено ультразвуковое исследование подмышечных лимфатических узлов у 71 женщины в возрасте от 25 до 76 лет с гистологически верифицированным раком молочной железы. У всех пациенток было подозрение на метастатическое поражение подмышечных лимфатических узлов. Всем женщинам ультразвуковое исследование было выполнено на аппарате Aplio 500 (Toshiba, Япония) линейным датчиком 7–18 МГц. Первую группу составили 33 женщины с верифицированным метастатическим поражением лимфатических узлов, вторую группу – 38 пациенток с верифицирован-

ной гиперплазией лимфоидно-ретикулярной ткани. Выявлены значимые различия ($P < 0,001$) в значениях модуля Юнга между метастатически измененными (медиана – 94,0 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 14,0–150,0 кПа) и гиперплазированными (медиана – 18,3 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 6,2–66,4 кПа) подмышечными лимфатическими узлами. Определение значений модуля Юнга показало высокую эффективность для диагностики метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов ($AUC - 0,920$). Наилучшие показатели диагностической информативности в выявлении метаста-

Косташ О.В – врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ города Москвы “Московская городская онкологическая больница №62 Департамента здравоохранения города Москвы”. Ю.В. Кабин – к.м.н., врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ города Москвы “Московская городская онкологическая больница №62 Департамента здравоохранения города Москвы”. Н.А. Смехов – врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ города Москвы “Клинико-диагностический центр №4 Департамента здравоохранения города Москвы”. В.В. Капустин – д.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ города Москвы “Московская городская онкологическая больница №62 Департамента здравоохранения города Москвы”. А.И. Громов – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник экспертного отдела ГБУЗ “Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения г. Москвы”.

Контактная информация: 143423 Московская область, Красногорский район, п/о Степановское, п. Истра, д. 27, Московская городская онкологическая больница №62, отделение ультразвуковой диагностики. Косташ Ольга Владимировна. Тел.: (495) 563-01-10. E-mail: kostash2012@yandex.ru

тического поражения подмышечных лимфатических узлов при раке молочной железы были достигнуты при пороговом значении модуля Юнга 26,1 кПа (скорости сдвиговых волн – 2,95 м/с) (чувствительность – 85%, специфичность – 82%).

Ключевые слова: ультразвуковая эластография, эластография сдвиговой волной, рак молочной железы, лимфатические узлы, модуль Юнга, скорость сдвиговой волны.

ВВЕДЕНИЕ

Эластография – одна из наиболее перспективных технологий ультразвуковой диагностики. Информативность эластографии обусловлена тем, что большинство злокачественных образований имеют более жесткую структуру, чем окружающие ткани. В то же время на обычном ультразвуковом изображении они иногда практически неразличимы [1].

В отличие от компрессионной эластографии в основе эластографии сдвиговой волной лежит генерация основным ультразвуковым лучом поперечных сдвиговых волн. Данная технология отличается большей надежностью и воспроизводимостью результатов, чем компрессионная эластография, из-за своей невысокой операторзависимости. Эластография сдвиговой волной позволяет оценивать свойства тканей в области исследования в абсолютных величинах: модуль Юнга (кПа) и скорость сдвиговых волн (м/с) [2].

В настоящее время эластография сдвиговой волной занимает достойное место в ультразвуковой диагностике рака молочной железы [1], щитовидной железы [3], предстательной железы [4]. Кроме того, она применяется для выявления патологических изменений в периферических лимфатических узлах различных локализаций. По данным зарубежной литературы, наибольшее внимание уделено применению эластографии сдвиговой волной для диагностики патологических изменений в регионарных лимфатических узлах органов головы и шеи [5–8]. Тема использования эластографии сдвиговой волной для выявления патологических лимфатических узлов при раке молочной железы требует дальнейшего изучения [9, 10].

Как известно, состояние подмышечных лимфатических узлов при раке молочной железы является мощным прогностическим индикатором и определяет правильную лечебную тактику. Применение эластографии сдвиговой волной в сочетании с В-режимом позволяет выявлять метастатически измененные лимфатические узлы, выполнять прицельную чрескожную тонкоигольную аспирационную биопсию из наиболее подозрительных участков и быть клинически полезным при отборе пациентов для неоадьювантной химиотерапии [9].

Целью работы было дальнейшее изучение диагностической эффективности эластографии сдвиговой волной в распознавании метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов при раке молочной железы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С июля по август 2016 г. выполнено ультразвуковое исследование подмышечных лимфатических узлов у 71 женщины в возрасте от 25 до 76 лет с гистологически верифицированным раком молочной железы. У всех пациенток было подозрение на метастатическое поражение подмышечных лимфатических узлов. Всем женщинам ультразвуковое исследование было выполнено на аппарате Aplio 500 (Toshiba, Япония) линейным датчиком 7–18 МГц.

На первом этапе исследования выявляли и локализовали лимфатические узлы в подмышечной области на стороне поражения в В-режиме. Для дальнейшего исследования эластографических свойств у каждой пациентки выбирали один лимфатический узел, наиболее подозрительный в отношении метастатического поражения.

На втором этапе выполняли качественную (визуальную) оценку тканей лимфатического узла и окружающих его тканей в режиме эластографии сдвиговой волной (анализ возможен в режимах оценки модуля Юнга и скорости сдвиговых волн). По цветовому картированию изменения подразделяли на два типа. Первый тип характеризовался наличием в структуре лимфатического узла участков высокой жесткости, прокрашиваемых оранжевым, красным или бордовым цветами. При втором

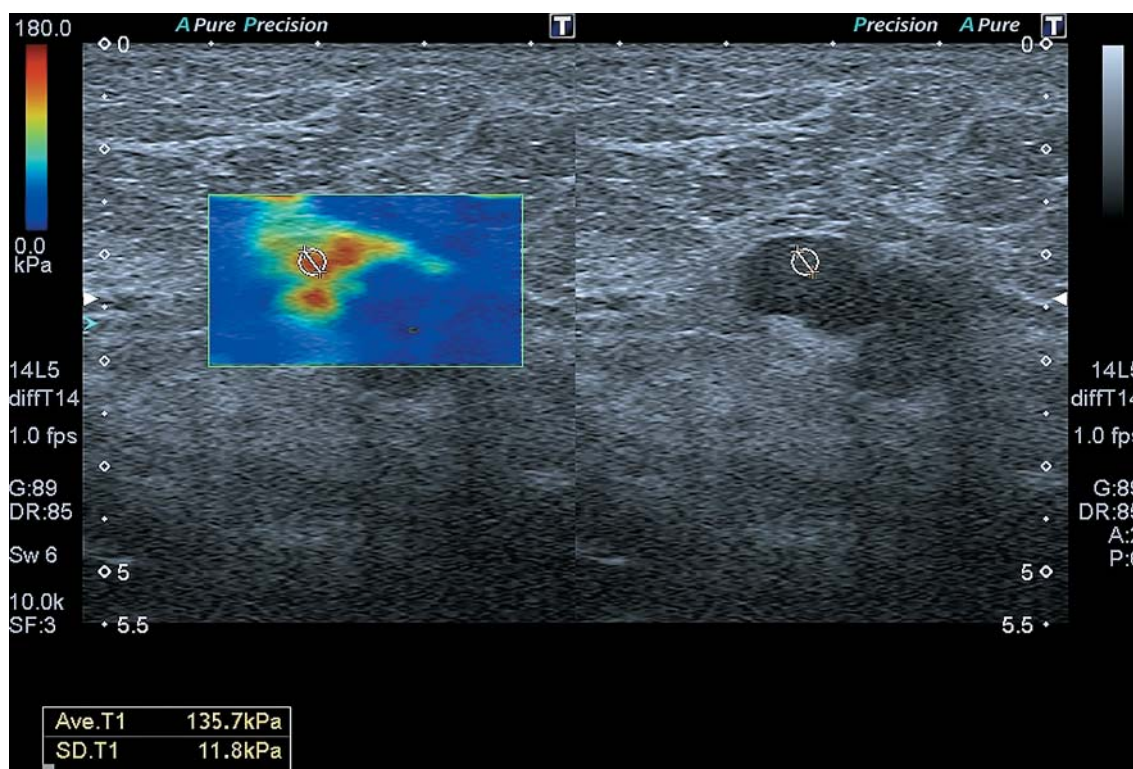


Рис. 1. Эхограмма подмышечного лимфатического узла у пациентки с метастатическим поражением лимфатических узлов. При эластографии сдвиговой волной в тканях лимфатического узла определяется зона высокой жесткости (картируется оттенками красного цвета). Среднее значение модуля Юнга – 135,7 кПа.

типе окрашивание ткани лимфатического узла не отличалось от окружающих тканей (синий цвет) или содержались небольшие участки незначительно повышенной жесткости, прокрашиваемые оттенками синего или желтого цветов.

Затем проводили измерение модуля Юнга (кПа) в зоне с наибольшей жесткостью, которая выбиралась при визуальной оценке эластографической картины. Количественное значение для выбранной зоны интереса автоматически отображалось на экране ультразвукового аппарата (рис. 1). Измерения проводились три раза, для анализа использовалось максимальное среднее значение модуля Юнга.

На завершающем этапе исследования выполняли прицельную тонкоигольную аспирационную биопсию подозрительных участков всех исследованных лимфатических узлов под ультразвуковым контролем.

По данным цитологического исследования пункционного материала все пациентки были разделены на две группы. Первую

группу составили 33 женщины с цитологически подтвержденным метастатическим поражением лимфатических узлов. Во вторую группу вошли 38 пациенток, у которых по данным цитологического исследования была выявлена гиперплазия лимфоидно-ретикулярной ткани.

Для проведения статистического анализа использовались стандартные методы (SPSS Statistics). Поскольку распределение количественных эластографических показателей в исследовании считали отличным от нормального, то для их описания применяли следующие статистические характеристики (медиану, 2,5–97,5-й процентиля и минимальное – максимальное значения). Для сравнения двух групп использовали критерии Манна–Уитни и χ^2 . Различия между группами сравнения считали статистически значимыми при $P \leq 0,05$. Диагностическую эффективность количественных показателей оценивали при помощи ROC-анализа с определением площади под кривой (AUC).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе цветового эластографического картирования ткани лимфатических узлов (табл. 1) у 81,8% пациенток первой группы с метастатическим поражением лимфатических узлов наблюдался первый тип окрашивания (рис. 2). У 86,8% пациенток второй группы с гиперплазированными лимфатическими узлами наблюдался второй тип окрашивания (рис. 3, 4). Различия между группами достоверны ($P < 0,0001$).

Количественная оценка жесткости лимфатических узлов в группах исследования отражена в табл. 2. Сравнение анализируемых групп показало статистически значимые различия между ними по значениям модуля Юнга ($P < 0,001$).

Проведенный ROC-анализ показал высокую эффективность эластографии сдвиговой волной в диагностике метастатически измененных лимфатических узлов (рис. 5). Значение AUC для модуля Юнга составило 0,920. Оказалось, что наилучшие показатели диагностической эффективности (чувствительность – 85%, специфичность – 82%) демонстрирует пороговое значение модуля Юнга тканей лимфатических узлов $\geq 26,1$ кПа.

Анализ работ, посвященных использованию эластографии сдвиговой волной для характеристики периферических лимфатических узлов различных локализаций, показал значительный разброс значений модуля Юнга (скорости сдвиговых волн). В табл. 3 продемонстрированы данные, полученные при исследовании доброкачественных и злокачественных изменений лимфатических узлов с помощью эластографии сдвиговой волной. Часть работ сделана при использовании точечной эластографии

сдвиговой волной [7, 8, 10]. Исследуемые лимфатические узлы характеризовались различной локализацией: располагались в области шеи [5–8] или в подмышечной области [10]. Авторы использовали разные методические подходы: Y.J. Choi et al. (2013) [5] и F. Desmots et al. (2016) [6] анализировали не средние, а максимальные значения в зоне интереса. Налицо отличия, связанные с техническими особенностями, методикой, локализацией лимфатических узлов и контингентом больных. Интересно, что в работе И.М. Гогаевой и соавт. [11] было проведено сопоставление результатов, полученных на приборах разных производителей у одного контингента больных. Правда, анализировались не лимфатические узлы, а другой поверхностный орган – яички. При сравнении значений модуля Юнга, полученных на разных приборах, определены достоверные различия ($P < 0,0001$). Значения модуля Юнга в паренхиме яичек на аппарате Aplio 500 (Toshiba, Япония) были в пределах 2,8–9,4 кПа, на аппарате Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция) – 1,8–3,9 кПа (ниже) [11]. Наше пороговое значение 26,1 кПа, полученное на аппарате Aplio 500, находится в промежутке между значениями 19,44 кПа (Y.J. Choi et al. (2013) [5]) и 31 кПа (F. Desmots et al. (2016) [6]), полученными на аппарате Aixplorer. Правда, мы оценивали лимфатические узлы подмышечной локализации, а коллеги – лимфатические узлы, расположенные в области шеи. И, конечно, состав больных в наших исследованиях был различным. Однако нельзя не отметить, что все авторы, работы которых приведены в табл. 3, включая наше исследование, продемонстрировали высокую информативность количественной эластографии (AUC – 0,903–0,960).

Таблица 1. Качественная характеристика эластографических свойств лимфатических узлов в группах сравнения

Типы цветового картирования	Первая группа (метастатическое поражение лимфатических узлов) (n = 33)	Вторая группа (гиперплазированные лимфатические узлы) (n = 38)
Первый тип	27 (81,8%)	5 (13,2%)
Второй тип	6 (18,2%)	33 (86,8%)

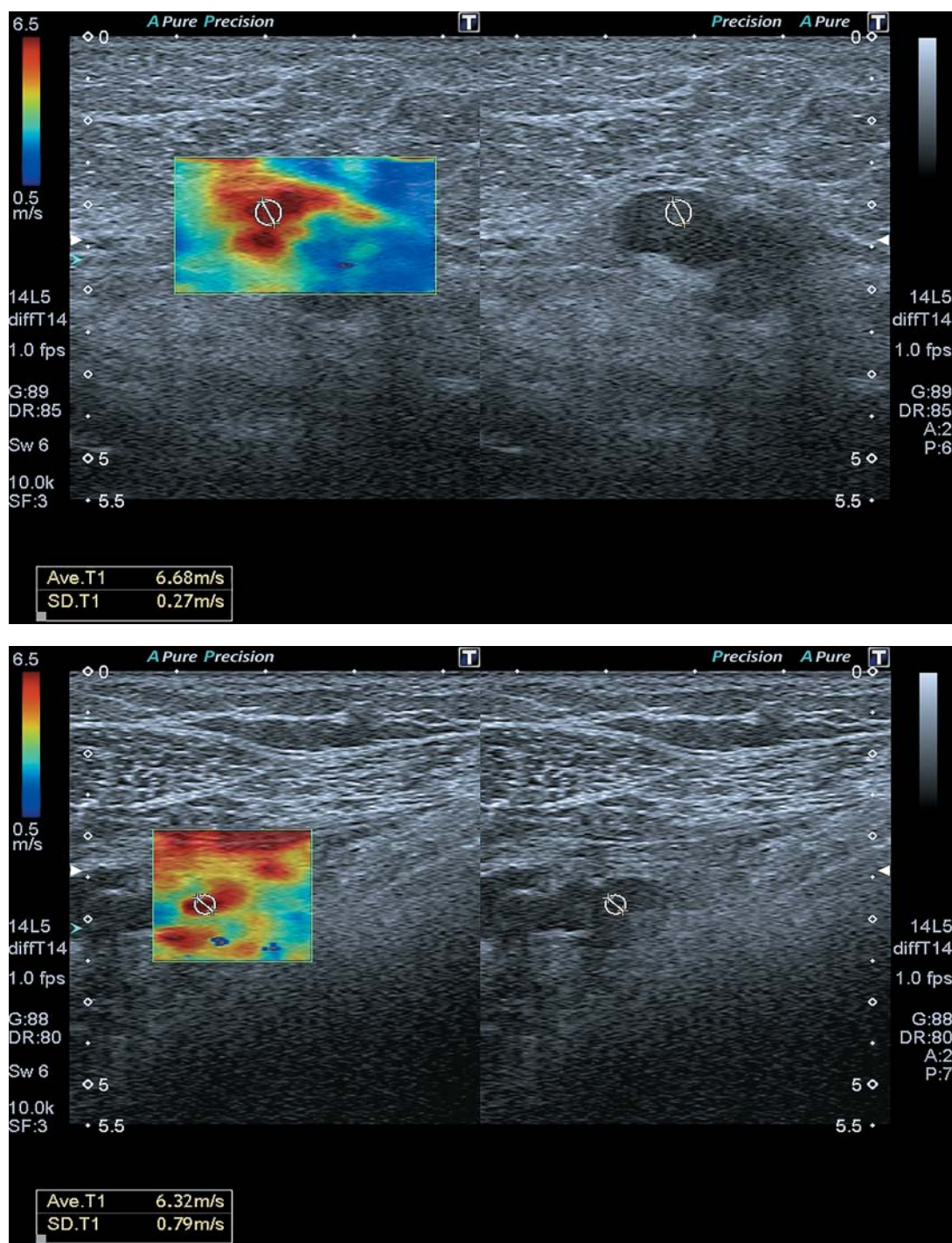


Рис. 2. Эхограммы подмышечного лимфатического узла у пациенток с метастатическим поражением лимфатических узлов (первая группа). При эластографии сдвиговой волной в тканях лимфатического узла определяется зона высокой жесткости (картируется оттенками красного цвета). Первый тип цветового картирования.

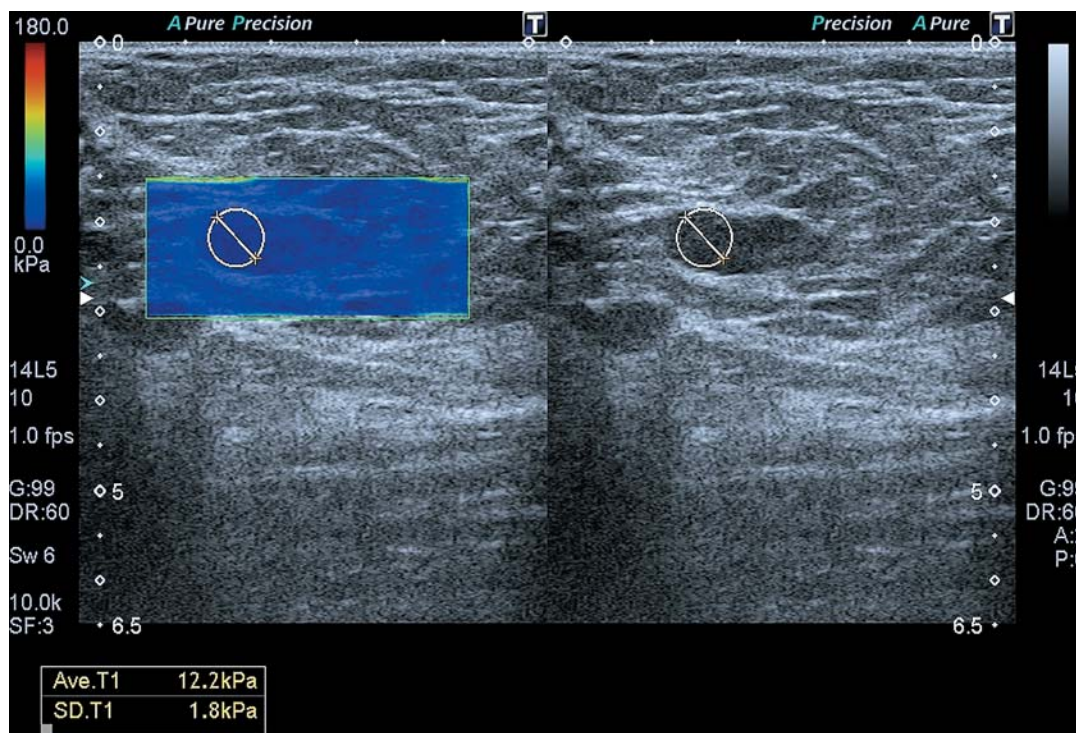


Рис. 3. Эхограмма подмышечного лимфатического узла у пациентки с гиперплазией лимфоидно-ретикулярной ткани (вторая группа). При эластографии сдвиговой волной ткани лимфатического узла (как и окружающая жировая клетчатка) равномерно картируются синим цветом. Второй тип картирования.

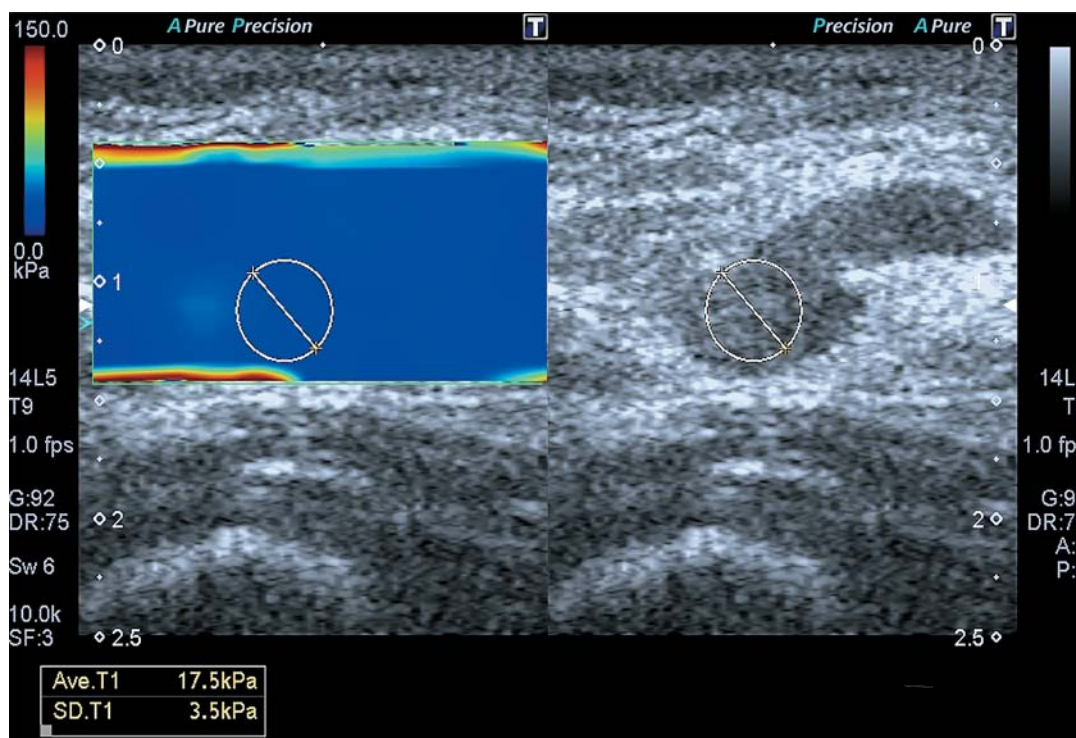


Рис. 4. Эхограмма подмышечного лимфатического узла у пациентки с гиперплазией лимфоидно-ретикулярной ткани (вторая группа). При эластографии сдвиговой волной ткани лимфатического узла (как и окружающая жировая клетчатка) равномерно картируются синим цветом. Второй тип картирования. В В-режиме отчетливо визуализируется жировой синус лимфатического узла (стрелка).

Таблица 2. Статистические характеристики количественного показателя эластографических свойств лимфатических узлов в группах сравнения

Показатель	Первая группа (метастатическое поражение лимфатических узлов) (n = 33)			Вторая группа (гиперплазированные лимфатические узлы) (n = 38)		
	Медиана	2,5–97,5-й процентили	Минимальное – максимальное значения	Медиана	2,5–97,5-й процентили	Минимальное – максимальное значения
Модуль Юнга, кПа	94,0	14,0–150,0	14,0–150,0	18,3	6,2–66,4	6,2–66,4

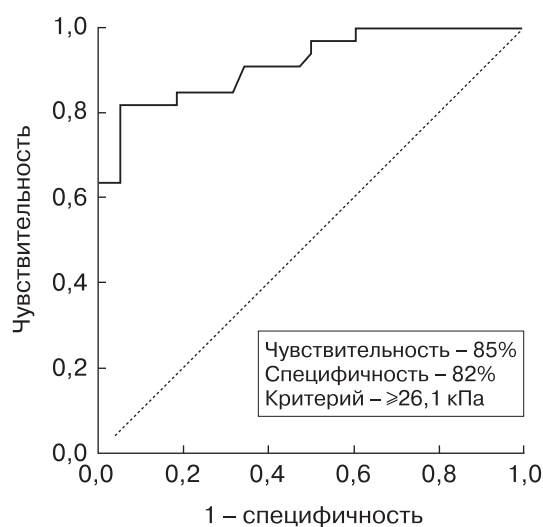


Рис. 5. ROC-кривая теста “модуль Юнга $\geq 26,1$ кПа – метастатическое поражение подмышечных лимфатических узлов”.

Таблица 3. Сравнительный анализ количественных показателей эластографии сдвиговой волной по данным зарубежных авторов для шейных и подмышечных лимфатических узлов

Авторы	Локализация лимфатических узлов	Вид эластографии сдвиговой волной (ультразвуковой аппарат, производитель)	Модуль Юнга (кПа) или скорость сдвиговых волн (м/с)		Чувствительность, %	Специфичность, %	AUC	Пороговое значение
			Доброкачественные изменения	Злокачественные поражения				
W. Meng et al. (2013) [8]	шея	Точечная эластография сдвиговой волной (Acuson S2000, Siemens, США)	2,01 ± 0,95 м/с (представление данных не указано)	4,61 ± 2,56 м/с (представление данных не указано)	82,9	93,1	0,906	≥2,595 м/с
T. Fujiwara et al. (2013) [7]	шея	Точечная эластография сдвиговой волной (Acuson S2000, Siemens, США)	1,52 ± 0,48 м/с (представление данных не указано)	2,46 ± 0,75 м/с (представление данных не указано)	95,0	81,8	0,923	≥1,9 м/с
F. Desmots et al. (2016) [6]	шея	Эластография сдвиговой волной (Aixplorer, SuperSonic Imagine, Франция)	23 ± 25 кПа (M ± σ)	72 ± 59 кПа (M ± σ)	87	88	0,903	31 кПа
Y.J. Choi et al. (2013) [5]	шея	Эластография сдвиговой волной (Aixplorer, SuperSonic Imagine, Франция)	14,22 ± 4,19 кПа (M ± σ)	41,06 ± 36,3 кПа (M ± σ)	91	97	0,960	19,44 кПа
К. Tamaki et al. (2013) [10]	подмышечная область	Точечная эластография сдвиговой волной (Acuson S2000, Siemens, США)	1,64 ± 0,42 м/с (представление данных не указано)	2,79 ± 0,98 м/с (представление данных не указано)	82,8	69,6	–	≥1,44 м/с
Данное исследование	подмышечная область	Эластография сдвиговой волной (Aplio 500, Toshiba, Япония)	6,2–66,4 кПа (2,5–97,5-й процентиля)	14,0–150,0 кПа (2,5–97,5-й процентиля)	85	82	0,920	≥26,1 кПа (≥2,95 м/с)

Примечание: интервал 2,5–97,5-й процентиля соответствует интервалу $M \pm 2\sigma$. Пороговое значение скорости сдвиговых волн в нашей работе было рассчитано при использовании формулы: $E \approx 3c_s^2$, где E – модуль Юнга (кПа), c_s – скорость сдвиговой волны (м/с) [12].

ВЫВОДЫ

1) Проведенное исследование выявило значимые различия ($P < 0,001$) в значениях модуля Юнга между метастатически измененными (медиана – 94,0 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 14,0–150,0 кПа) и гиперплазированными (медиана – 18,3 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 6,2–66,4 кПа) подмышечными лимфатическими узлами у женщин с раком молочной железы.

2) Определение значений модуля Юнга показало высокую эффективность для диагностики метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов ($AUC = 0,920$).

3) Наилучшие показатели диагностической информативности в выявлении метастатического поражения подмышечных лимфатических узлов при раке молочной железы были достигнуты при пороговом значении модуля Юнга 26,1 кПа (скорости сдвиговых волн – 2,95 м/с) (чувствительность – 85%, специфичность – 82%).

4) При выявлении в ткани лимфатического узла очага повышенной жесткости эту зону целесообразно рассматривать как мишень для тонкоигольной аспирационной биопсии под ультразвуковым наведением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Denis M., Bayat M., Mehrmohammadi M., Gregory A., Song P., Whaley D.H., Pruthi S., Chen S., Fatemi M., Alizad A. Update on breast cancer detection using comb-push ultrasound shear elastography // *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control*. 2015. V. 62. No. 9. P. 1644–1650.
2. Осипов Л.В. Технологии эластографии в ультразвуковой диагностике // *Медицинский алфавит*. 2013. Т. 3–4. № 23. С. 5–21.
3. Jung W.S., Kim J.A., Son E.J., Youk J.H., Park C.S. Shear wave elastography in evaluation of cervical lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma: elasticity index as a prognostic implication // *Ann. Surg. Oncol*. 2015. V. 22. No. 1. P. 111–116. Doi: 10.1245/s10434-014-3627-4.
4. Митьков В.В., Васильева А.К., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волны у больных с подозрением на рак предстательной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2012. № 5. С. 18–29.
5. Choi Y.J., Lee J.H., Lim H.K., Kim S.Y., Han M.W., Cho K.J., Baek J.H. Quantitative shear wave elastography in the evaluation of metastatic cervical lymph nodes // *Ultrasound Med. Biol*. 2013. V. 39. No. 6. P. 935–940. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.12.009.
6. Desmots F., Fakhry N., Mancini J., Reyre A., Vidal V., Jacquier A., Santini L., Moulin G.,

Varoquaux A. Shear wave elastography in head and neck lymph node assessment: image quality and diagnostic impact compared with B-mode and Doppler ultrasonography // *Ultrasound Med. Biol*. 2016. V. 42. No. 2. P. 387–398.

- Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.10.019.
7. Fujiwara T., Tomokuni J., Iwanaga K., Ooba S., Haji T. Acoustic radiation force impulse imaging for reactive and malignant/metastatic cervical lymph nodes // *Ultrasound Med. Biol*. 2013. V. 39. No. 7. P. 1178–1183. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2013.02.001.
8. Meng W., Xing P., Chen Q., Wu C. Initial experience of acoustic radiation force impulse ultrasound imaging of cervical lymph nodes // *Eur. J. Radiol*. 2013. V. 82. No. 10. P. 1788–1792. Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.05.039.
9. Evans A., Rauchhaus P., Whelehan P., Thomson K., Purdie C.A., Jordan L.B., Michie C.O., Thompson A., Vinnicombe S. Does shear wave ultrasound independently predict axillary lymph node metastasis in women with invasive breast cancer? // *Breast Cancer Res. Treat.* 2014. V. 143. No. 1. P. 153–157. Doi: 10.1007/s10549-013-2747-z.
10. Tamaki K., Tamaki N., Kamada Y., Uehara K., Miyashita M., Sm Chan M., Ishida T., Ohuchi N., Sasano H. Non-invasive evaluation of axillary lymph node status in breast cancer patients using shear wave elastography // *Tohoku J. Exp. Med*. 2013. V. 231. No. 3. P. 211–216.
11. Гогаева И.М., Рамонова Д.Р., Митькова М.Д., Брюховецкий Ю.А., Черешнева Ю.Н., Митьков В.В. Воспроизводимость эластографии сдвиговой волной при исследовании поверхностно расположенных органов (яички) // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2016. № 6. С. 31–39.
12. Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2015. № 2. С. 94–108.

REFERENCES

1. Denis M., Bayat M., Mehrmohammadi M., Gregory A., Song P., Whaley D.H., Pruthi S., Chen S., Fatemi M., Alizad A. Update on breast cancer detection using comb-push ultrasound shear elastography // *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control*. 2015. V. 62. No. 9. P. 1644–1650.
2. Osipov L.V. Technologies of elastography in ultrasound diagnostics // *Medical Alphabet*. 2013. V. 3–4. No. 23. P. 5–21. (Article in Russian)
3. Jung W.S., Kim J.A., Son E.J., Youk J.H., Park C.S. Shear wave elastography in evaluation of cervical lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma: elasticity index as a prognostic implication // *Ann. Surg. Oncol*. 2015. V. 22. No. 1. P. 111–116. Doi: 10.1245/s10434-014-3627-4.
4. Mitkov V.V., Vasileva A.K., Mitkova M.D. Shear wave ultrasound elastography in prostate cancer diagnosis // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2012. No. 5. P. 18–29. (Article in Russian)
5. Choi Y.J., Lee J.H., Lim H.K., Kim S.Y., Han M.W., Cho K.J., Baek J.H. Quantitative shear wave

- elastography in the evaluation of metastatic cervical lymph nodes // *Ultrasound Med. Biol.* 2013. V. 39. No. 6. P. 935–940.
Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.12.009.
6. Desmots F., Fakhry N., Mancini J., Reyre A., Vidal V., Jacquier A., Santini L., Moulin G., Varoquaux A. Shear wave elastography in head and neck lymph node assessment: image quality and diagnostic impact compared with B-mode and Doppler ultrasonography // *Ultrasound Med. Biol.* 2016. V. 42. No. 2. P. 387–398.
Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.10.019.
7. Fujiwara T., Tomokuni J., Iwanaga K., Ooba S., Haji T. Acoustic radiation force impulse imaging for reactive and malignant/metastatic cervical lymph nodes // *Ultrasound Med. Biol.* 2013. V. 39. No. 7. P. 1178–1183.
Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2013.02.001.
8. Meng W., Xing P., Chen Q., Wu C. Initial experience of acoustic radiation force impulse ultrasound imaging of cervical lymph nodes // *Eur. J. Radiol.* 2013. V. 82. No. 10. P. 1788–1792.
Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.05.039.
9. Evans A., Rauchhaus P., Whelehan P., Thomson K., Purdie C.A., Jordan L.B., Michie C.O., Thompson A., Vinnicombe S. Does shear wave ultrasound independently predict axillary lymph node metastasis in women with invasive breast cancer? // *Breast Cancer Res. Treat.* 2014. V. 143. No. 1. P. 153–157.
Doi: 10.1007/s10549-013-2747-z.
10. Tamaki K., Tamaki N., Kamada Y., Uehara K., Miyashita M., Sm Chan M., Ishida T., Ohuchi N., Sasano H. // Non-invasive evaluation of axillary lymph node status in breast cancer patients using shear wave elastography // *Tohoku J. Exp. Med.* 2013. V. 231. No. 3. P. 211–216.
11. Gogaeva I.M., Ramonova D.R., Mitkova M.D., Bryukhovetskiy Yu.A., Cheresheva Yu.N., Mitkov V.V. Reproducibility of shear wave elastography in testicular stiffness assessment // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2016. No. 6. P. 31–39. (Article in Russian)
12. Mitkov V.V., Mitkova M.D. Ultrasound shear wave elastography // *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2015. No. 2. P. 94–108. (Article in Russian)

Shear wave elastography in recognition of metastatic axillary lymph nodes in women with breast cancer

O.V. Kostash¹, Yu.V. Kabin¹, N.A. Smekhov²,
V.V. Kapustin¹, A.I. Gromov³

¹ Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow

² Clinical Diagnostic Center No. 4, Moscow

³ Moscow Research and Practical Centre of Medical Radiology, Moscow

O.V. Kostash – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow. Yu.V. Kabin – M.D., Ph.D., Ultrasound Diagnostics Department, Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow. N.A. Smekhov – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Clinical Diagnostic Center No. 4, Moscow. V.V. Kapustin – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow. A.I. Gromov – M.D., Ph.D., Professor, Chief Researcher, Moscow Research and Practical Centre of Medical Radiology, Moscow.

Ultrasound examination of axillary lymph nodes in 71 women aged 25 to 76 years with histologically confirmed breast cancer was performed. All patients had suspicion for metastases to the axillary lymph nodes. All women were examined using ultrasound system Aplio 500 (Toshiba, Japan) with linear transducer 7–18 MHz. The first group of patients consisted of 33 women with confirmed metastatic lymph nodes, the second group – 38 patients with hyperplasia of lymphoid reticular tissue. Significant difference ($P < 0.001$) in Young's modulus values between metastatic (median – 94.0 kPa, 2.5–97.5th percentiles – 14.0–150.0 kPa) and benign (median – 18.3 kPa, 2.5–97.5th percentiles – 6.2–66.4 kPa) axillary lymph nodes was revealed. Stiffness assessment was highly effective for metastatic axillary lymph nodes diagnosis (AUC – 0.920). The best diagnostic efficiency in breast cancer metastatic axillary lymph nodes detection was achieved at the cut-off value of Young's modulus equal to 26.1 kPa (shear wave speed – 2.95 m/s) (sensitivity – 85%, specificity – 82%).

Key words: *ultrasound elastography, shear wave elastography, breast cancer, lymph nodes, Young modulus, shear wave velocity.*

Ультразвуковая эластография – критерии диагностики трубной беременности

И.А. Краснова, Т.Ю. Шишкина, В.Б. Аксенова

ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова”, г. Москва

Компрессионная эластография произведена 69 пациенткам репродуктивного возраста с подозрением на внематочную беременность. Установленные диагнозы: трубная беременность ($n = 30$), осложненная маточная беременность ($n = 18$), аномальное маточное кровотечение репродуктивного периода ($n = 21$). Контрольную группу составили здоровые женщины, обследованные во 2-й фазе менструального цикла ($n = 10$). Компрессионная эластография выполнена на аппарате Logiq E9 (GE Healthcare, США) при трансвагинальном сканировании. Оценены качественные и количественные (индекс эластичности) характеристики миометрия и эндометрия, качественные характеристики маточных труб. У всех обследованных пациенток жесткость эндометрия всегда была ниже относительно миометрия (соотношение индексов эластичности матки и эндометрия во всех случаях $>1,0$). Неизмененные маточные трубы ($n = 14$) кодировались как эластичные структуры зеленым цветом с фрагментами желтого и красного цветов. Рубцово-измененные

маточные трубы ($n = 5$) также кодировались как эластичные зеленым цветом, однако дополнительно появлялись жесткие фрагменты синего цвета. При трубной беременности маточные трубы кодировались 4 эластографическими типами, соответствующими лапароскопической картине. При прогрессирующей трубной беременности малого срока ($n = 3$) плодное яйцо диаметром 4–5 мм кодировалось синим цветом, другие отделы трубы отображались как эластичные. При трубной беременности, прервавшейся с образованием гематомы, маточная труба кодировалась как жесткое образование синим цветом с фрагментами голубого и двумя ободками по периферии – внутренним голубым и наружным зеленым ($n = 20$). При полном трубном аборте ($n = 6$) маточные трубы были эластичными на всем протяжении.

Ключевые слова: компрессионная эластография, внематочная беременность, трубная беременность, сальпингит, интратубарная гематома, полный трубный аборт.

И.А. Краснова – д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова”, г. Москва. Т.Ю. Шишкина – аспирант кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова”, г. Москва. В.Б. Аксенова – к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова”, г. Москва.

Контактная информация: 117997 г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, педиатрический факультет, кафедра акушерства и гинекологии. Шишкина Татьяна Юрьевна. Тел.: +7 (916) 134-41-99. E-mail: shishkina-tanya@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Внематочная беременность по-прежнему является одним из главных факторов материнской смертности, удерживая первое место среди причин в первом триместре беременности. Точность диагностики эктопических нидаций все еще не приближается к 100% [1]. Несвоевременная и неправильная постановка диагноза может привести к повышению количества осложнений и смертности, а также стать причиной неоправданных оперативных вмешательств. В последнее время вызывают интерес возможности ультразвуковой эластографии.

В настоящее время в гинекологии при трансвагинальном сканировании используют два вида ультразвуковой эластографии: компрессионную эластографию и эластографию сдвиговой волной. В доступной литературе нами найдены публикации по внутриоператорской и межоператорской воспроизводимости результатов, полученных при гинекологических исследованиях как для компрессионной эластографии, так и для эластографии сдвиговой волной. Они демонстрируют хорошую воспроизводимость в обоих случаях [2, 3].

В отечественной и зарубежной литературе представлено множество научных исследований, касающихся диагностики заболеваний печени, молочных, щитовидной и предстательной желез с помощью компрессионной эластографии и эластографии сдвиговой волной [4–9]. Вопросы применения эластографии для диагностики гинекологических заболеваний в основном касаются изучения миомы матки, эндометриоза, а также сферы онкогинекологии [2, 10–16]. Компрессионная эластография, в частности, дает возможность четкой визуализации границ патологического очага за счет различий эластических характеристик патологически измененных и здоровых тканей [2, 10, 13].

В гинекологии общепризнанные эластографические критерии в настоящее время отсутствуют. Особенно это касается urgentной гинекологии: в литературе нам встретились лишь отечественные работы, посвященные диагностике внематочной беременности с помощью компрессионной эластографии [17–19], в доступной зарубежной литературе подобные исследования не найдены.

Цель исследования – оценка возможностей компрессионной эластографии в диагностике внематочной беременности. В задачи исследования вошла разработка эластографических шаблонов различных органов и тканей (миометрия, эндометрия и маточных труб) у пациенток с трубной, маточной беременностью и аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За период с 2013 по 2015 г. с помощью компрессионной эластографии обследовано 69 пациенток репродуктивного возраста с подозрением на внематочную беременность. Окончательно установленные диагнозы: трубная беременность (30), осложненная маточная беременность (18), аномальное маточное кровотечение репродуктивного периода (21). Возраст пациенток с трубной беременностью составил 30,5 (29,0–35,0, 21,0–43,0) года, с осложненной маточной беременностью – 29,0 (26,0–36,0, 21,0–42,0) года, с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода – 30,0 (25,0–34,0, 23,0–43,0) года (здесь и далее в тексте количественные данные представлены в виде медианы, 25–75-го перцентилей, минимального – максимального значений). Обследованные пациентки в беременности были не заинтересованы. Все больные предъявляли жалобы на кровяные выделения из половых путей, тянущие боли внизу живота, нарушение менструального цикла. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” (г. Москва), все пациентки дали информированное согласие.

Задержку менструации отмечали 24 (80,0%) пациентки с трубной беременностью, 15 (83,3%) – с маточной беременностью, 6 (28,6%) – с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода ($P < 0,05$). Сроки задержки менструации у пациенток с внематочной беременностью составили 18 (12–23, 3–74) дней, с маточной беременностью – 14 (10–20, 3–47) дней, с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода – 26 (8–30, 7–90) дней.

Уровень β -хорионического гонадотропина человека (β -ХГЧ) крови был известен только у 17 (56,7%) из 30 больных с трубной беременностью. У 3 пациенток с прогрессирующей трубной беременностью уровень β -ХГЧ крови находился в диапазоне 1 000–2 000 мМЕ/мл. У остальных 14 больных с эктопической нидацией уровень β -ХГЧ крови был менее 1 000 мМЕ/мл, составляя 185 (59–396, 24–638) мМЕ/мл. У всех пациенток с маточной беременностью уровень β -ХГЧ крови на момент исследования был менее 1 000 мМЕ/мл (172 (82–232, 16–676) мМЕ/мл), его уровень снижался к моменту исследования у 10 (55,6%) больных, у остальных обследованных его прирост составлял менее 33% за 48–72 ч. У всех пациенток с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода уровень β -ХГЧ крови был равен нулю.

Железодефицитная анемия легкой степени тяжести была выявлена у 5 (6,3%) больных, у остальных обследованных уровень гемоглобина находился в пределах нормативных значений.

Контрольную группу составили 10 здоровых женщин во 2-й фазе менструального цикла. Возраст пациенток составил 31,0 (29,0–33,0, 21,0–35,0) года. Больные всех групп были сопоставимы по возрасту, различия с группой контроля также не выявлены ($P < 0,05$).

Критериями исключения из исследования являлись: роды в течение последнего года, аборт в течение 6 мес, рубцы на матке, аденомиоз, миома матки, острые воспалительные заболевания органов малого таза.

Лапароскопия произведена всем пациенткам с трубной беременностью: у 23 (76,7%) обследованных выполнена тубэктомия, у остальных 7 (23,3%) – органосохраняющие операции на маточных трубах (выдавливание плодного яйца из просвета трубы (техника *milking*), туботомия). Состояние маточных труб также было дополнительно уточнено с помощью лапароскопии у 12 пациенток: 9 (50,0%) с нарушенной маточной беременностью и у 3 (14,3%) с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода. Из них у 5 обследованных выявлены признаки перенесенного сальпингита, у остальных пациенток видимой патологии маточных труб обнаружено не было. Инструментальное удаление

остатков плодного яйца выполнено у всех пациенток с нарушенной маточной беременностью, диагноз подтвержден по данным гистологического исследования. При аномальном маточном кровотечении репродуктивного периода всем обследованным произведена гистероскопия с отдельным диагностическим выскабливанием. По данным гистологического исследования железистая гиперплазия эндометрия выявлена у 10 (47,6%) обследованных, эндометрий в поздней фазе секреции – у 7 (33,3%) пациенток, у остальных 4 (19,0%) – эндометрий в фазе десквамации.

Компрессионная эластография выполнена на аппарате Logiq E9 (GE Healthcare, США) с использованием конвексного трансвагинального датчика с частотой 4–9 МГц. Изображение оптимизировалось в В-режиме, затем корректировались размеры и положение окна опроса. Зона интереса выводилась в центральную область экрана, ход ультразвуковых лучей и направление компрессии совпадали. Для получения качественных эластограмм производилась однотипная ритмичная компрессия исследуемой области; смещение тканей составляло 1–2 мм; качество визуализации отслеживалось с помощью индикатора, расположенного в левом верхнем углу экрана; не использовалась избыточная компрессия исследуемой области. Полученные данные записывались в память прибора в виде клипов или изображений.

Анализ эластограмм производился в режиме *off-line*. При оценке качественных характеристик нами учитывались стабильные участки различной жесткости. В выбранной цветовой карте степень упругости тканей кодировалась различными цветами в палитре от синего цвета (жесткие ткани) к зеленому, желтому и красному цветам (эластичные ткани). В связи с отсутствием общепризнанной классификации эластографических изображений нами была разработана собственная. Выявленные типы эластографического изображения, которые названы эластографическими шаблонами, были использованы для качественного анализа.

При количественном анализе нами рассчитывался индекс эластичности (ИЭ), не имеющий единиц измерения и показывающий степень жесткости тканей относительно друг друга. ИЭ может принимать числен-

ные значения от 0,0 до 6,0: чем выше относительная жесткость тканей, тем больше его численный показатель.

Для расчета ИЭ нами на левой половине эхограммы (В-режим) в ручном режиме выделялись области произвольной формы (чаще) либо окружности (реже, учитывая сложные контуры исследуемых объектов), соответствующие изучаемым органам. На сопряженной эластограмме аналогичная область выделения появлялась автоматически, после чего контролировалась правильность обводки. При эластографии матки нами рассчитаны показатели ИЭ для матки в целом (то есть соответствующие эндометрию и миометрию) и для эндометрия. Также рассчитывалось соотношение ИЭ матки в целом и ИЭ эндометрия у каждой пациентки. Производилось 3 измерения, учитывалось среднее значение.

Статистический анализ проводился с помощью программы Statistica 7.0. Количественные данные представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей, минимального и максимального значений. Использованы критерии Крускала–Уоллиса, Манна–Уитни, Уилкоксона, χ^2 и точный критерий Фишера. Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения нормальной эластографической картины матки, яичников и маточных труб исследование произведено 10 пациенткам репродуктивного возраста

во 2-ю фазу менструального цикла без гинекологических заболеваний.

Нами отмечена равномерная окраска мио- и эндометрия у 10 пациенток контрольной группы (рис. 1). Миометрий кодировался двумя типами эластографической картины: у большинства обследованных (8 – 80,0%) он отображался эластичным зеленым типом с вкраплениями синего; у остальных пациенток (2 – 20,0%) основным фоном был синий с множеством зеленых включений. Эндометрий в фазу секреции всегда отображался эластичным зеленым цветом, у 7 (70,0%) пациентов с вкраплениями красного и желтого цветов, у 3 (30,0%) – только желтого цвета. Эти два типа эластографической картины эндометрия объединили в один шаблон. Границы эндо- и миометрия четко прослеживались у всех пациенток, так как в зоне перехода наблюдалось наибольшее количество вкраплений.

Сравнительный анализ эластограмм матки проведен у 20 из 30 пациенток с трубной беременностью, у всех (18) пациенток с осложненной маточной беременностью (плодное яйцо в полости матки не визуализировалось) и у 20 из 21 пациентки с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода (всего у 58 пациенток). Из этих пациенток эндометрий был доступен для оценки у всех (20) пациенток с трубной беременностью, у 10 из 18 пациенток с осложненной маточной беременностью и у 15 из 20 пациенток с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода (всего 45 пациенток). У остальных 13 обследованных полость матки была

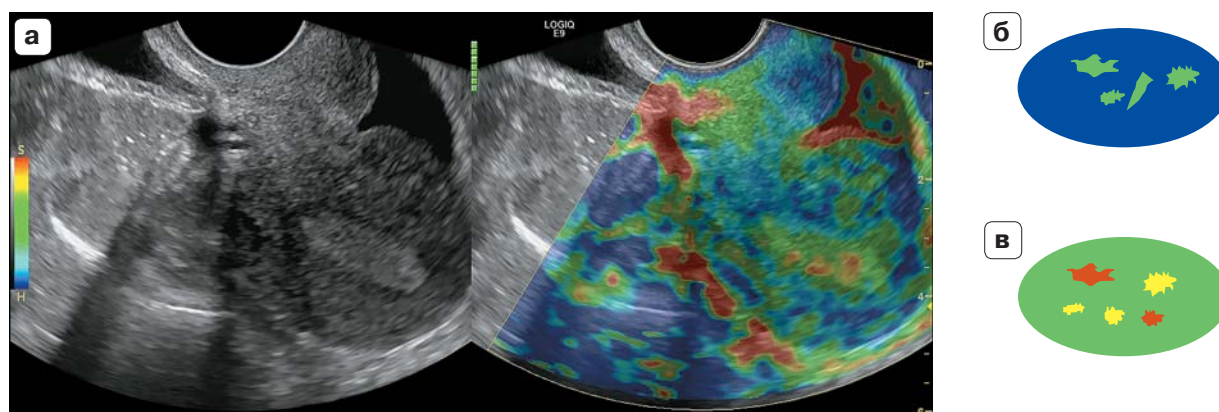


Рис. 1. Эластограмма матки во вторую фазу менструального цикла у пациентки группы контроля (а). б – эластографический шаблон для миометрия. в – эластографический шаблон для эндометрия.

Таблица 1. Значения ИЭ матки в целом, эндометрия и соотношения между ними в норме и при различных заболеваниях

Группа и подгруппы	ИЭ матки в целом	ИЭ эндометрия	Соотношение ИЭ матки и эндометрия
Контрольная группа (n = 10)	2,1	1,2	1,9
	1,9–2,2	1,0–1,3	1,7–2,0
	1,8–2,5	0,8–1,7	1,1–2,4
	(n = 10)	(n = 10)	(n = 10)
Трубная беременность	2,9	1,4	1,8
	2,2–3,4	1,1–1,5	1,2–2,1
	1,3–4,4	0,9–2,8	1,2–2,6
	(n = 20)	(n = 20)	(n = 20)
Маточная беременность	2,4	1,3	1,7
	2,1–3,7	1,0–1,7	1,6–2,2
	1,6–4,0	0,7–3,5	1,1–3,8
	(n = 18)	(n = 10)	(n = 10)
Аномальное маточное кровотечение репродуктивного периода	2,5	1,5	1,8
	2,4–2,6	1,1–1,8	1,6–2,2
	2,3–3,0	1,0–1,8	1,4–2,4
	(n = 20)	(n = 15)	(n = 15)

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (1-я строка ячейки), 25–75-го перцентилей (2-я строка ячейки) и минимального – максимального значений (3-я строка ячейки). При сравнении контрольной группы и подгрупп с различными нозологиями достоверные различия выявлены только для ИЭ матки в целом между пациентками с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода и контрольной группой.

расширена гетерогенным содержимым и (или) эндометрий был полностью отторгнутым. У всех обследованных также был рассчитан ИЭ.

При анализе качественных характеристик эластограмм миометрия пациенток разных нозологических групп нами выделено 2 основных шаблона.

1-й тип: на основном синем фоне визуализировались вкрапления голубого и зеленого цвета. Данный тип шаблона выявлен нами у 27 (46,6%) из 58 пациенток: у 12 пациенток с трубной беременностью, у 8 пациенток с осложненной маточной беременностью и у 7 пациенток с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

2-й тип: на зеленом фоне визуализировалось большое количество синих вкраплений, желтые и красные присутствовали в незначительном количестве. Он выявлен нами у 31 (53,4%) обследованного: у 8 пациенток с трубной беременностью, у 10 пациенток с осложненной маточной беременностью и у 13 пациенток с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

При анализе качественных характеристик эластограмм эндометрия нами выделено 2 основных шаблона.

1-й тип: на зеленом фоне визуализировались красные и желтые вкрапления. Он выявлен нами у 38 (84,4%) из 45 пациенток: у всех пациенток с трубной (20) и маточной беременностью (10), у 8 из 15 обследованных с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

2-й тип: эндометрий кодировался зеленым цветом, вкрапления отсутствовали. Данный шаблон выявлен нами только у 7 из 15 пациенток с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

Выявленные типы шаблонов не способствовали диагностике трубной беременности, так как встречались с одинаковой частотой при трубной и маточной локализации плодного яйца.

Значения ИЭ матки в целом, эндометрия и соотношения между ними в контрольной группе и при патологии представлены в табл. 1.

Яичники были обследованы у 56 пациенток (20 пациенток с трубной беременностью, 12 – с маточной беременностью, 14 – с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода, 10 – контрольной группы). Яичники у всех обследованных пациенток кодировались единым шаблоном.

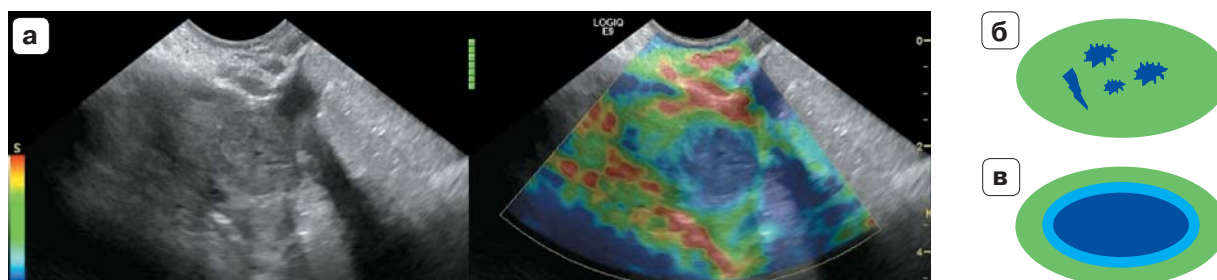


Рис. 2. Эластограмма яичника с желтым телом (а). б – эластографический шаблон для стромы яичника. в – эластографический шаблон для желтого тела.

Строма яичников в 100,0% наблюдений отображалась преимущественно зеленым цветом с небольшим количеством синего.

Фолликулы кодировались в соответствии с их диаметром: 4–5 мм – синим цветом; 6–7 мм – участком синего, затем зеленого цвета; ≥ 8 мм – трехслойным шаблоном с постоянной последовательностью цветов: преобладающим синим, затем зеленым и красным; аналогично кодировались кисты желтого тела однородного внутреннего строения.

Мы выделили 2 основных шаблона для желтого тела ($n = 28$).

1-й тип (55,6%): на синем фоне визуализировались голубые вкрапления с двумя ободками по периферии: внутренним голубым и наружным зеленым (рис. 2).

2-й тип (44,4%): на синем фоне визуализировались вкрапления зеленого цвета.

Таким образом, желтое тело относительно стромы яичников отображалось как образование повышенной жесткости у всех обследованных.

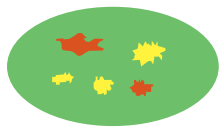
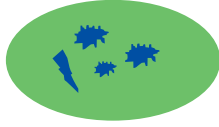
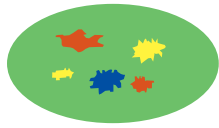
В доступной отечественной литературе нами найдена одна работа по изучению неизмененных матки и яичников с помощью компрессионной эластографии на ультразвуковом аппарате Hi Vision 900 (Hitachi, Япония) [19]. С.О. Чуркиной обследованы матки и яичники у 11 здоровых женщин репродуктивного возраста на протяжении менструального цикла, расчет ИЭ в данном исследовании не проводился. И в 1-ю, и во 2-ю фазу менструального цикла миометрий, по данным автора, кодировался эластичным зеленым типом с фокусами красного и желтого цветов. Эластографическая картина эндометрия в фазу секреции была идентична миометрию [19]. Это отличается от результатов нашего исследования: жесткость эндометрия в нашем исследовании всегда была ниже по сравнению с мио-

метрием, что подтверждают результаты измерения ИЭ (см. табл. 1). Границы эндо- и миометрия четко прослеживались у всех 10 обследованных нами пациенток. Шаблоны для миометрия также отличались.

Наши данные совпадают с результатами исследования В.Н. Диомидовой и соавт. [20]. Авторами измерен модуль Юнга мио- и эндометрия у 45 пациенток репродуктивного возраста. Эластография сдвиговой волной выполнена с помощью ультразвукового аппарата Aixplorer (Supersonic Imagine, Франция). Жесткость миометрия в исследовании была выше относительно эндометрия. К сожалению, расчет параметров авторами приведен без указания фазы менструального цикла.

При исследовании яичников, по данным С.О. Чуркиной [19], их строма всегда кодировалась как эластичная зеленым цветом, на фоне которого в 73% наблюдений отмечались мягкие красные включения пониженной жесткости и только у 27% обследованных жесткие включения синего цвета. Это отличается от данных, полученных нами. Фолликулы до 5 мм в диаметре кодировались синим цветом всегда, более 5 мм окрашивались трехслойным шаблоном: полосами синего, зеленого и красного цвета [19]. Это частично согласуется с результатами нашего исследования, однако по нашим данным фолликулы до 3 мм отдельным шаблоном не отображались, а при их диаметре 6–7 мм красный цвет в шаблоне отсутствует. Желтое тело, по данным автора [19], всегда кодировалось как жесткая структура синим цветом с эластичным зеленым ободком по периферии и высокоэластичным ободком красного цвета. Это согласуется с нашими данными, однако нами были получены несколько другие шаблоны.

Таблица 2. Эластографические шаблоны маточных труб в норме и при различной патологии

Тип	Шаблон	Описание
Неизмененные маточные трубы		
Тип А (n = 14)		Маточные трубы кодировались как эластичные. Основным был зеленый цвет, на его фоне визуализировались желтые и красные вкрапления (см. рис. 3, 4)
Рубцово-измененные маточные трубы		
Тип Б (n = 5)		Маточные трубы кодировались как эластичные (зеленым цветом), однако на его фоне визуализировались жесткие фрагменты синего цвета (см. рис. 5)
Трубная беременность		
Тип 1 (n = 7) (23,3%)		При выраженной интратубарной гематоме маточная труба кодировалась как жесткое образование синим цветом с фрагментами голубого и двумя ободками по периферии – внутренним голубым и наружным зеленым (см. рис. 6)
Тип 2 (n = 13) (43,3%)	Двойной (соответствует лапароскопической картине с локально утолщенной маточной трубой при трубной беременности, прервавшейся по типу трубного аборта, вследствие ограниченного характера имеющей меньший диаметр)	
	 (a)	В месте нидации плодного яйца жесткость трубы локально повышена, этот участок кодируется синим цветом с единичными вкраплениями голубого, с двумя ободками по периферии – внутренним голубым и наружным зеленым (более выражен по сравнению с типом 1) (см. рис. 7, 8)
	 (b)	На остальном протяжении маточные трубы кодировались как эластичные зеленым цветом с единичными вкраплениями желтого, красного или синего цвета
Тип 3 (n = 6) (20,0%)		Равномерно эластичные маточные трубы отображались преимущественно зеленым цветом с желтыми, красными и незначительным количеством синих фрагментов, место нидации плодного яйца не визуализировалось. Данный эластографический тип при лапароскопии соответствовал свершившемуся трубному аборту с незначительными остатками ворсин хориона в маточной трубе (см. рис. 9)
Тип 4 (n = 3) (10,0%)	Соответствует прогрессирующей трубной беременности 5–6 нед гестации	
		В маточной трубе визуализировалось плодное яйцо 4–5 мм в диаметре, которое кодировалось стойким синим цветом (см. рис. 10)
		Другие отделы маточной трубы отображались как эластичные: зеленым цветом с желтыми и красными вкраплениями

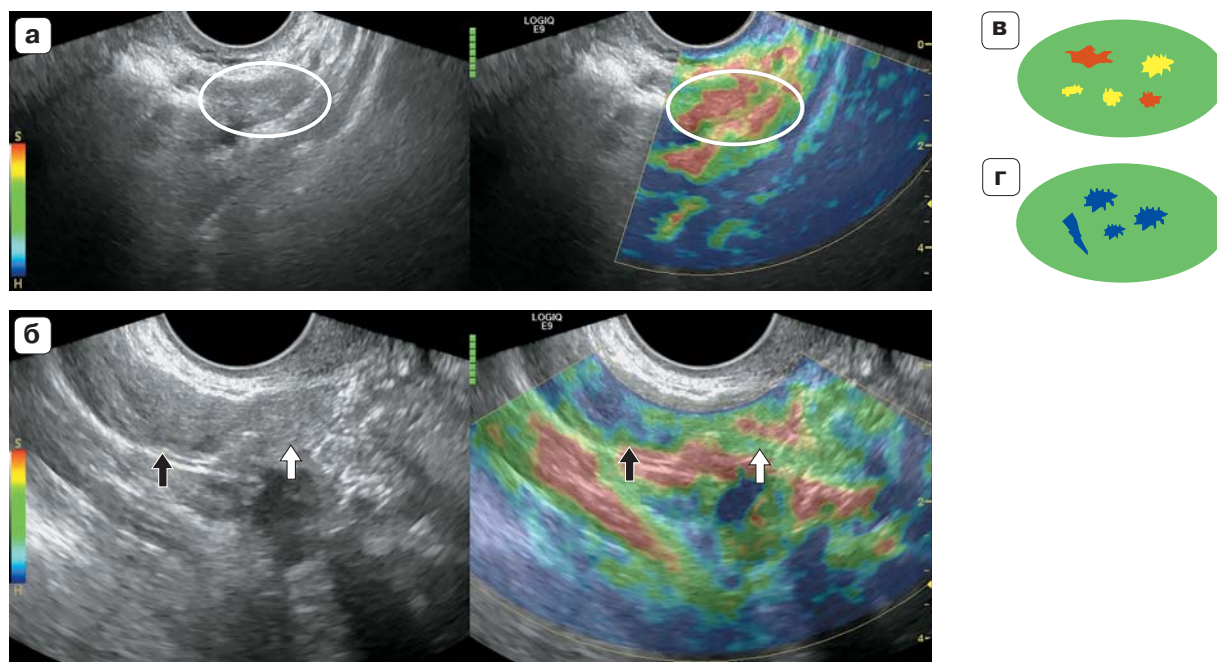


Рис. 3. Эластограммы неизмененных маточных труб. а – эластичная левая маточная труба (овал). б – жесткость правой маточной трубы (белая стрелка) ниже, чем яичника (черная стрелка). При диагностической лапароскопии патологии не выявлено, неразвивающаяся беременность малого срока подтверждена гистологически. в – эластографический шаблон для маточных труб. г – эластографический шаблон для стромы яичника.



Рис. 4. Эластограмма неизменной маточной трубы (ручная обводка), визуализируемой в типичном месте у пациентки с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода (а). Уровень β -ХГЧ – 0. б – эластографический шаблон для маточной трубы.

Данные, полученные C.D. Wood et al. [21] при изучении яичников с желтыми телами, также согласуются с нашими данными. Авторы с помощью магнитно-резонансной эластографии измеряли *in vitro* жесткость яичников крупного рогатого скота. Жесткость желтого тела была более чем в 2 раза выше относительно стромы яичника ($P < 0,05$). Жесткость стромы яичников была однородной.

Эластография маточных труб выполнена нами у 2 пациенток контрольной группы, 29 – с трубной беременностью, 9 – с нарушенной маточной беременностью и 8 –

с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода.

Неизмененные маточные трубы на фоне скудного количества свободной жидкости были выявлены у 14 обследованных разных групп (2 пациенток контрольной группы, 6 – с осложненной маточной беременностью и 6 – с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода). При эластографии неизмененные маточные трубы кодировались единым шаблоном (тип А) (табл. 2, рис. 3, 4).

У 5 пациенток с указанием в анамнезе на сальпингит (2 из них ранее также перенес-

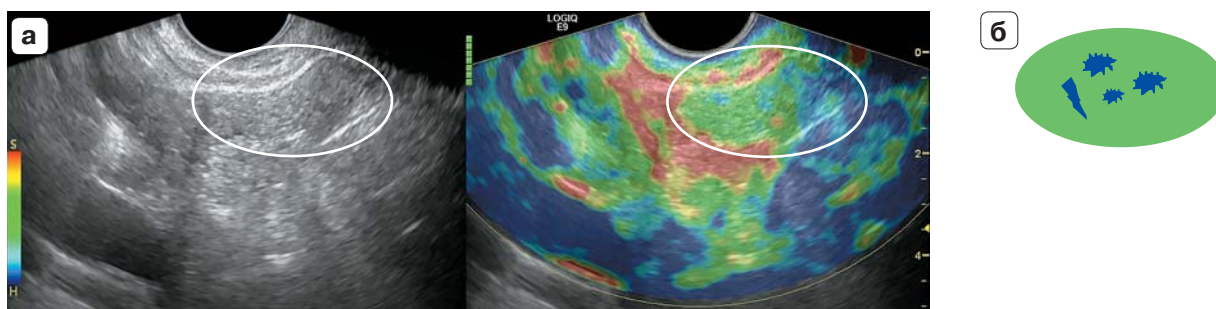


Рис. 5. Эластограмма маточной трубы (овал) у пациентки с беременностью неясной локализации (а). В анамнезе острый сальпингоофорит, трубная беременность справа, выдавливание (*milking*) плодного яйца. При лапароскопии: трубы деформированы, неравномерно утолщены, признаков внематочной беременности не выявлено. Гистологически подтверждена неразвивающаяся маточная беременность (выскабливание слизистой матки). б – эластографический шаблон для маточной трубы.

ли *milking* по поводу трубной беременности (одна пациентка с нарушенной маточной беременностью, одна – с аномальным маточным кровотечением репродуктивного периода), одна из них перенесла сальпинго-овариолизис) при эластографии маточные трубы кодировались другим шаблоном (тип В) (см. табл. 2, рис. 5). Состояние маточных труб у этих пациенток было верифицировано при диагностической лапароскопии [22]. Окончательно установленные диагнозы: нарушенная маточная беременность (3 пациентки); аномальные маточные кровотечения репродуктивного периода (2 пациентки).

Визуализация маточных труб со стороны эктопической нидации в нашем исследовании была возможна у 29 (96,7%) пациенток с трубной беременностью. Эластографическая классификация разработана с учетом данных лапароскопии. Выделено четыре типа эластографических шаблонов для трубной беременности (типы 1–4) (см. табл. 2, рис. 6–10).

У 1 (3,4%) пациентки с нарушенной трубной беременностью 6–7 нед гестации и кистой желтого тела большого размера с ипсилатеральной стороны маточная труба в В-режиме не визуализировалась. При использовании компрессионной эластографии дополнительной информации нами получено не было. Диагноз был заподозрен по результатам клинко-лабораторного обследования, подтвержден по данным лапароскопии с последующим гистологичес-

ким исследованием удаленной маточной трубы с эктопической нидацией.

В отечественной литературе нами найдены связанные между собой исследования маточных труб с помощью компрессионной эластографии при наличии в них эктопической нидации [17–19, 23]. В зарубежной литературе описана диагностика рака маточной трубы с помощью компрессионной эластографии при эндоскопическом ультразвуковом исследовании [18].

С.О. Чуркиной [17] было обследовано 19 пациенток с внематочной беременностью: 18 с трубной и 1 с брюшной нидацией плодного яйца. Во всех наблюдениях внематочная беременность была представлена округлым жестким образованием, располагавшимся между маткой и яичником и картировавшимся синим цветом в центре, окруженным четким высокоэластичным ободком красного цвета на фоне окружающих его эластичных тканей зеленого цвета. Данный эластографический тип назван автором “голубой глаз”. В работе описано 5 дополнительно выявленных случаев внематочной беременности, визуализация которых в В-режиме и при доплерографии была невозможна (4 трубные нидации и 1 брюшная). Чувствительность метода и предсказательная ценность отрицательного результата составили 100,0%, точность – 96%, предсказательная ценность положительного результата – 95%. Во всех наблюдениях внематочная беременность эластографически картировалась одинаково.

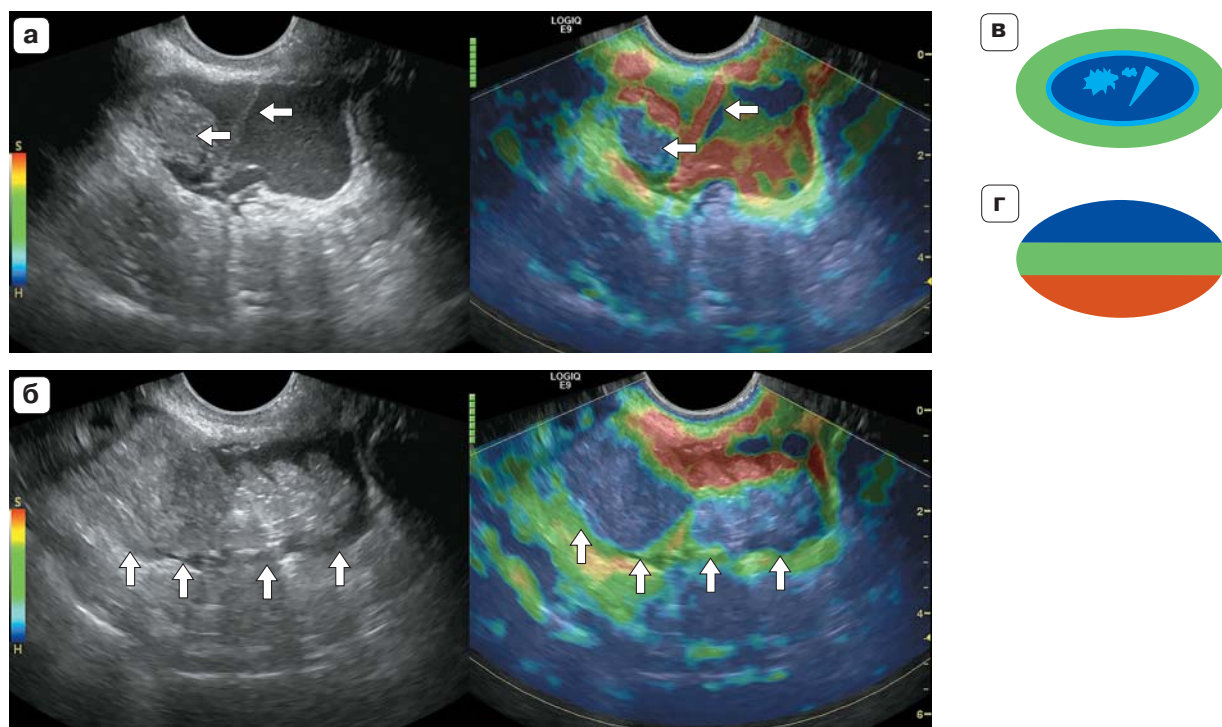


Рис. 6. Эластограммы трубной беременности 7 нед гестации, нарушенной по типу трубного аборта (выраженная интратубарная гематома). а – поперечный срез маточной трубы на фоне свободной жидкости геморрагического характера (стрелками отмечены маточная труба и одна из спаек). б – маточная труба продольно (стрелками отмечен контур маточной трубы). в – эластографический шаблон маточной трубы. г – эластографический шаблон для свободной геморрагической жидкости.



Рис. 7. Эластограмма трубной беременности 6–7 нед гестации, прервавшейся по типу трубного аборта (а). Диаметр маточной трубы (стрелки) до 2,0 см. β -ХГЧ крови на момент исследования составил 51 мМЕ/мл. б – эластографический шаблон для маточной трубы.

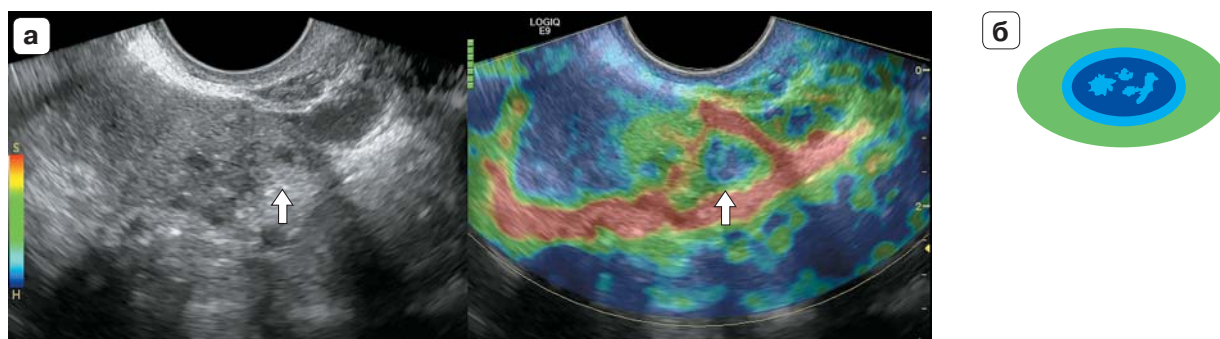


Рис. 8. Эластограмма трубной беременности 5–6 нед гестации, прервавшейся по типу трубного аборта (а). Медиальнее правого яичника отдельно от него визуализируется маточная труба (стрелки) диаметром 1–1,5 см. В В-режиме в структуре маточной трубы визуализируется гипоэхогенное включение 3 мм в диаметре – погибшее плодное яйцо. б – эластографический шаблон для маточной трубы.

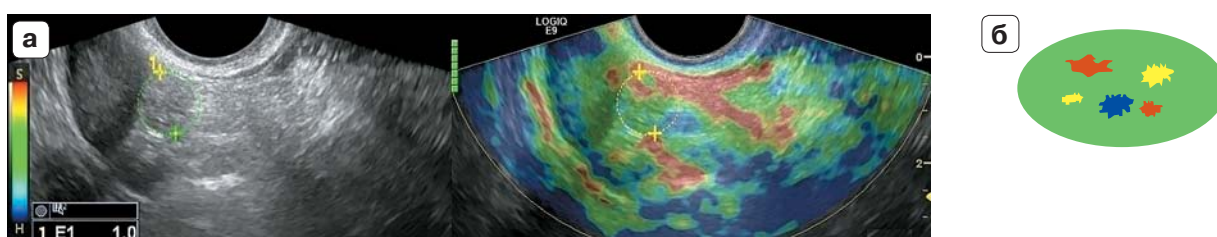


Рис. 9. Эластограмма трубной беременности 7–8 нед гестации, нарушенной по типу трубного аборта (а). В В-режиме медиальнее правого яичника визуализируется маточная труба 11 мм в диаметре. На эластограмме маточная труба кодируется как мягкая. Произведено выдавливание (*milking*) остатков эктопического плодного яйца. б – эластографический шаблон для маточной трубы.

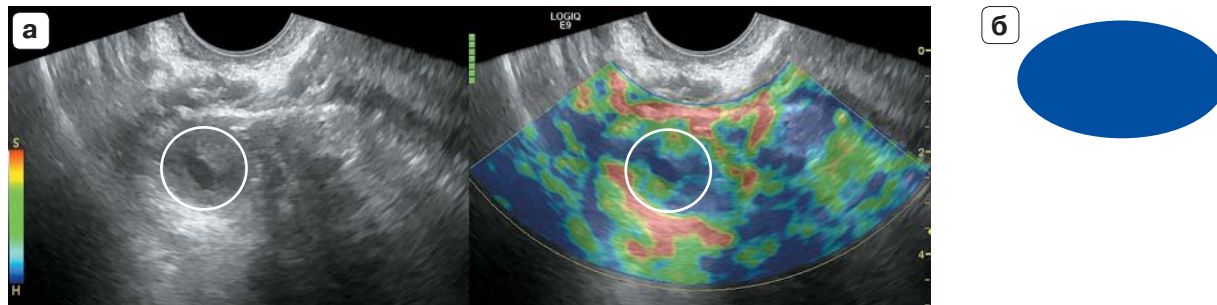


Рис. 10. Эластограмма прогрессирующей трубной беременности (окружность) (а). Плодное яйцо (5 мм в диаметре) кодируется синим цветом, другие отделы маточной трубы отображаются как эластичные. Задержка менструации 12 дней. б – эластографический шаблон для плодного яйца.

В исследовании Н.А. Воронцовой [23] в проспективной диагностике внематочной беременности использован эластографический признак “голубой глаз”. Этот признак при эластографии маточных труб был выявлен у 62 обследованных, из них только у 40 (64,5%) подтверждена внематочная беременность. Автор сообщает уже о 26 дополнительно диагностированных с помощью компрессионной эластографии случаях внематочной беременности, визуализация которой в В-режиме

была невозможна. Проведение эластографии маточных труб без предварительного анализа крови на β -ХГЧ не рекомендуется. В исследовании чувствительность диагностического комплекса “ β -ХГЧ + ультразвуковое исследование с компрессионной эластографией” составила 90,4%, специфичность – 81,7%, точность – 93,5%, предсказательная ценность положительного результата – 96,5%, предсказательная ценность отрицательного результата – 86,3%.

В нашем исследовании картины “голубого глаза” выявлено не было. Эластограммы маточных труб отличались в зависимости от морфологического состояния эктопической нидации на момент исследования (прогрессирующая трубная беременность (тип 4), трубный аборт с интратубарной гематомой (типы 1 и 2), свершившийся трубный аборт (тип 3)). В отличие от [17, 23] мы считаем, что без четкой визуализации исследуемой области в В-режиме проведение эластографии не представляется возможным, так как в этом случае непонятно, эластические свойства каких структур оцениваются. В нашем исследовании при отсутствии прямой визуализации маточной трубы в В-режиме у 1 (3,3%) пациентки с трубной беременностью компрессионная эластография не дала дополнительной информации. Как известно, эластографические характеристики исследуемых тканей обладают вариабельностью в зависимости от используемого оборудования [9], что также может объяснить расхождение полученных данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эластография – новый эхографический метод диагностики, который может быть успешно применен в ургентной гинекологии у пациенток с подозрением на внематочную беременность. Предложенный протокол исследования включает оценку жесткости маточных труб с помощью качественных критериев, полученные результаты трактуются в соответствии с разработанными типами эластографических шаблонов.

У всех обследованных нами пациенток вне зависимости от нозологии заболевания, а также в контрольной группе жесткость эндометрия всегда была ниже относительно миометрия по данным как качественного, так и количественного анализа.

Картина маточных труб имела различные эластографические характеристики. Неизмененные маточные трубы ($n = 14$) кодировались как эластичные структуры зеленым цветом с фрагментами желтого и красного цветов. Рубцово-измененные маточные трубы ($n = 5$) (сальпингит в анамнезе, реконструктивно-пластические и органосохраняющие операции по поводу трубной беременности) хотя и кодировались как

эластичные зеленым цветом, однако дополнительно появлялись жесткие фрагменты синего цвета.

При трубной беременности эластографическая картина была неоднозначной. Мы выявили 4 эластографических типа. При прогрессирующей трубной беременности малого срока ($n = 3$) плодное яйцо диаметром 4–5 мм кодировалось синим цветом (тип 4), другие отделы трубы отображались как эластичные. Остальные три типа определялись при нарушенной трубной беременности. При наличии интратубарной гематомы ($n = 7$) маточная труба кодировалась как жесткое образование синим цветом с фрагментами голубого и двумя ободками по периферии – внутренним голубым и наружным зеленым (тип 1). При локализации гематомы на ограниченном участке и, как следствие, меньшей ее выраженности ($n = 13$) наружный зеленый ободок был выражен более значительно (тип 2а), а остальные отделы трубы кодировались как эластичные зеленым цветом с единичными вкраплениями желтого, красного или синего цвета (тип 2б). При свершившемся трубном аборте и незначительных остатках ворсин хориона в трубе ($n = 6$) маточные трубы были эластичными на всем протяжении (тип 3).

Таким образом, эластография может способствовать дифференциальной диагностике состояния маточных труб при отсутствии в них изменений, при наличии рубцового их поражения, а также при наличии в них эктопической нидации. Также возможна дифференциальная диагностика различных видов нарушенной и прогрессирующей трубной беременности. Это требует дальнейшего подтверждения на большем количестве наблюдений.

Перспективу внедрения компрессионной эластографии мы видим при сложных эхографических данных, неоднозначных в плане диагностики трубной беременности. Применение эластографии в отрыве от данных серошкальной эхографии считаем нецелесообразным. Компрессионная эластография в диагностике трубной беременности может быть использована как дополнительный ультразвуковой метод обследования наряду с доплерографией и трехмерной эхографией в комплексном алгоритме обследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габидуллина Р.И., Сирматова Л.И., Кислицина Э.М., Савельев С.Е. Трудности диагностики внематочной беременности // Вестник современной клинической медицины. 2013. № 6 (5). С. 166–170.
2. Frank M.L., Schafer S.D., Mollers M., Falkenberg M.K., Braun J., Mollmann U., Strube F., Fruscalzo A., Amler S., Klockenbusch W., Schmitz R. Importance of transvaginal elastography in the diagnosis of uterine fibroids and adenomyosis // *Ultraschall Med.* 2016. V. 37. No. 4. P. 373–378. Doi: 10.1055/s-0035-1553266.
3. Митьков В.В., Хуако С.А., Ампилогова Э.Р., Митькова М.Д. Оценка воспроизводимости результатов количественной ультразвуковой эластографии // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2011. № 2. С. 115–120.
4. Ferraioli G., Filice C., Castera L., Choi B.I., Sporea I., Wilson S.R., Cosgrove D., Dietrich C.F., Amy D., Bamber J.C., Barr R., Chou Y.H., Ding H., Farrokh A., Friedrich-Rust M., Hall T.J., Nakashima K., Nightingale K.R., Palmeri M.L., Schafer F., Shiina T., Suzuki S., Kudo M. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 3: liver // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 5. P. 1161–1179. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.007.
5. Barr R.G., Nakashima K., Amy D., Cosgrove D., Farrokh A., Schafer F., Bamber J.C., Castera L., Choi B.I., Chou Y.H., Dietrich C.F., Ding H., Ferraioli G., Filice C., Friedrich-Rust M., Hall T.J., Nightingale K.R., Palmeri M.L., Shiina T., Suzuki S., Sporea I., Wilson S., Kudo M. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 5. P. 1148–1160. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.008.
6. Митьков В.В., Чубарова К.А., Заболотская Н.В., Митькова М.Д., Яурова Н.В. Информативность ультразвуковой эластографии сдвиговой волной в диагностике рака молочной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2014. № 1. С. 11–24.
7. Cosgrove D., Barr R., Bojunga J., Cantisani V., Chammas M.C., Dighe M., Vinayak S., Xu J.M., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: Part 4: thyroid // *Ultrasound Med. Biol.* 2017. V. 43. No. 1. P. 4–26. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.022.
8. Barr R.G., Cosgrove D., Brock M., Cantisani V., Correas J.M., Postema A.W., Salomon G., Tsutsumi M., Xu H.X., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: Part 5: prostate // *Ultrasound Med. Biol.* 2017. V. 43. No. 1. P. 27–48. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020.
9. Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 2. С. 94–108.
10. Ami O., Lamazou F., Mabilie M., Levailant J.M., Deffieux X., Frydman R., Musset D. Real-time transvaginal elastosonography of uterine fibroids // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009. V. 34. No. 4. P. 486–488. Doi: 10.1002/uog.7358.
11. Митьков В.В., Хуако С.А., Саркисов С.Э., Митькова М.Д. Возможности эластографии и эластометрии сдвиговой волны в диагностике аденомиоза // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2011. № 6. С. 22–31.
12. Гажонова В.Е., Белозерова И.С., Воронцова Н.А., Титов Д.С. Соноэластография в диагностике рака эндометрия // Акушерство и гинекология. 2014. № 1. С. 54–58.
13. Kim E.B., Lee T.H., Kim J.S., Choi I.H. Primary fallopian tube carcinoma diagnosed with endoscopic ultrasound elastography with fine needle biopsy // *Clin. Endosc.* 2014. V. 47. No. 5. P. 464–468. Doi: 10.5946/ce.2014.47.5.464.
14. Wozniak S. The potential role of elastography in differentiating between endometrial polyps and submucosal fibroids: a preliminary study // *Prz. Menopauzalny.* 2015. V. 14. No. 2. P. 130–133. Doi: 10.5114/pm.2015.52123.
15. Furukawa S., Soeda S., Watanabe T., Nishiyama H., Fujimori K. The measurement of stiffness of uterine smooth muscle tumor by elastography // *Springerplus.* 2014. No. 3. P. 294. Doi: 10.1186/2193-1801-3-294.
16. Schiffmann M.L., Schafer S.D., Schuring A.N., Kiesel L., Sauerland C., Gotte M., Schmitz R. Importance of transvaginal ultrasound applying elastography for identifying deep infiltrating endometriosis – a feasibility study // *Ultraschall Med.* 2014. V. 35. No. 6. P. 561–565. Doi: 10.1055/s-0034-1366747.
17. Чуркина С.О., Савинова Е.Б., Хохлова Е.А., Антошечкина М.А., Гажонова В.Е., Зубарев А.В. Соноэластография в ранней диагностике внематочной беременности // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2009. № 3. С. 37–40.
18. Воронцова Н.А., Гажонова В.Е., Белозерова И.С., Чуркина С.О., Хитрых О.В., Титов Д.С. Алгоритм ультразвукового исследования с применением компрессионной соноэластографии в диагностике эктопической беременности // Практическая медицина. 2014. № 3 (79). С. 125–129.
19. Чуркина С.О. Возможности соноэластографии в гинекологии: Дис. ... канд. мед. наук. М.: ФГБУ “Учебно-научный медицинский центр” Управления делами Президента Российской Федерации, 2011. 172 с.
20. Диомидова В.Н., Захарова О.В., Петрова О.В. Эластография сдвиговой волной в оценке эндометрия и миометрия у здоровых женщин репродуктивного возраста // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 5. С. 51–56.
21. Wood C.D., Vijayvergia M., Miller F.H., Carroll T., Fasanati C., Shea L.D., Brinson L.C., Woodruff T.K. Multi-modal magnetic resonance elastography for noninvasive assessment of ovarian tissue rigidity in vivo // *Acta Biomater.* 2015. No. 13. P. 295–300. Doi: 10.1016/j.actbio.2014.11.022.
22. Эль Шарафи, Бельских О.Л., Михайлова М.Д., Воротнева О.М. Восстановление репродуктивной функции у женщин, перенесших реконструктивно-пластические операции на маточных

трубах // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 1-1. С. 194–198.

23. Воронцова Н.А. Соноэластография в диагностике urgentных состояний в гинекологии: Дис. ... канд. мед. наук. М.: ФГБУ “Учебно-научный медицинский центр” Управления делами Президента Российской Федерации, 2014. 130 с.

REFERENCES

1. Gabidullina R.I., Shermatova L.I., Kisilitsina E.M., Savelyev S.E. Problems in diagnosis of ectopic pregnancy // *Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2013. No. 6 (5). P. 166–170. (Article in Russian)
2. Frank M.L., Schafer S.D., Mollers M., Falkenberg M.K., Braun J., Mollmann U., Strube F., Fruscalzo A., Amler S., Klockenbusch W., Schmitz R. Importance of transvaginal elastography in the diagnosis of uterine fibroids and adenomyosis // *Ultraschall Med*. 2016. V. 37. No. 4. P. 373–378. Doi: 10.1055/s-0035-1553266.
3. Mitkov V.V., Khuako S.A., Ampilogova E.R., Mitkova M.D. Assessment of the shear wave elastography reproducibility // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2011. No. 2. P. 115–120. (Article in Russian)
4. Ferraioli G., Filice C., Castera L., Choi B.I., Sporea I., Wilson S.R., Cosgrove D., Dietrich C.F., Amy D., Bamber J.C., Barr R., Chou Y.H., Ding H., Farrokh A., Friedrich-Rust M., Hall T.J., Nakashima K., Nightingale K.R., Palmeri M.L., Schafer F., Shiina T., Suzuki S., Kudo M. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 3: liver // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 5. P. 1161–1179. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.007.
5. Barr R.G., Nakashima K., Amy D., Cosgrove D., Farrokh A., Schafer F., Bamber J.C., Castera L., Choi B.I., Chou Y.H., Dietrich C.F., Ding H., Ferraioli G., Filice C., Friedrich-Rust M., Hall T.J., Nightingale K.R., Palmeri M.L., Shiina T., Suzuki S., Sporea I., Wilson S., Kudo M. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 2: breast // *Ultrasound Med. Biol.* 2015. V. 41. No. 5. P. 1148–1160. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.008.
6. Mitkov V.V., Chubarova K.A., Zabolotskaya N.V., Mitkova M.D., Yaurova N.V. Diagnostic accuracy of shear wave ultrasound elastography in breast cancer diagnosis // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2014. No. 1. P. 11–24. (Article in Russian)
7. Cosgrove D., Barr R., Bojunga J., Cantisani V., Chammas M.C., Dighe M., Vinayak S., Xu J.M., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: Part 4: thyroid // *Ultrasound Med. Biol.* 2017. V. 43. No. 1. P. 4–26. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.022.
8. Barr R.G., Cosgrove D., Brock M., Cantisani V., Correas J.M., Postema A.W., Salomon G., Tsutsumi M., Xu H.X., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: Part 5: prostate // *Ultrasound Med. Biol.* 2017. V. 43. No. 1. P. 27–48. Doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020.
9. Mitkov V.V., Mitkova M.D. Ultrasound shear wave elastography // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2015. No. 2. P. 94–108. (Article in Russian)
10. Ami O., Lamazou F., Mabilie M., Levailant J.M., Deffieux X., Frydman R., Musset D. Real-time transvaginal elastosonography of uterine fibroids // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009. V. 34. No. 4. P. 486–488. Doi: 10.1002/uog.7358.
11. Mitkov V.V., Khuako S.A., Sarkisov S.Eh., Mitkova M.D. Value of shear wave elastography and elastometry in the diagnosis of adenomyosis // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2011. No. 6. P. 22–31. (Article in Russian)
12. Gazhonova V.E., Belozerova I.S., Vorontsova N.A., Titov D.S. Sonoelastography in the diagnosis of endometrial cancer // *Obstetrics and Gynecology*. 2014. No. 1. P. 54–58. (Article in Russian)
13. Kim E.B., Lee T.H., Kim J.S., Choi I.H. Primary fallopian tube carcinoma diagnosed with endoscopic ultrasound elastography with fine needle biopsy // *Clin. Endosc.* 2014. V. 47. No. 5. P. 464–468. Doi: 10.5946/ce.2014.47.5.464.
14. Wozniak S. The potential role of elastography in differentiating between endometrial polyps and submucosal fibroids: a preliminary study // *Prz. Menopauzalny*. 2015. V. 14. No. 2. P. 130–133. Doi: 10.5114/pm.2015.52123.
15. Furukawa S., Soeda S., Watanabe T., Nishiyama H., Fujimori K. The measurement of stiffness of uterine smooth muscle tumor by elastography // *Springerplus*. 2014. No. 3. P. 294. Doi: 10.1186/2193-1801-3-294.
16. Schiffmann M.L., Schafer S.D., Schuring A.N., Kiesel L., Sauerland C., Gotte M., Schmitz R. Importance of transvaginal ultrasound applying elastography for identifying deep infiltrating endometriosis – a feasibility study // *Ultraschall Med*. 2014. V. 35. No. 6. P. 561–565. Doi: 10.1055/s-0034-1366747.
17. Churkina S.O., Savinova E.B., Chochlova E.A., Antoshechkina M.A., Gazhonova V.E., Zubarev A.V. Sonoelastography in early diagnostics of ectopic pregnancy // *Kremljovskaya Medicina. Clinichesky Vestnik*. 2009. No. 3. P. 37–40. (Article in Russian)
18. Vorontsova N.A., Gazhonova V.E., Belozerova I.S., Churkina S.O., Khitrykh O.V., Titov D.S. Algorithm of ultrasound investigation using compression sonoelastography in the diagnosis of ectopic pregnancy // *Practical Medicine*. 2014. No. 3 (79). P. 125–129. (Article in Russian)
19. Churkina S.O. Possibilities of sonoelastography in gynecology. PhD Thesis, Education and Research Medical Center subordinate to the Affair Management Department of the President of Russian Federation, Moscow, Russia, 2011. (PhD Thesis in Russian)
20. Diomidova V.N., Zakharova O.V., Petrova O.V. Endometrium and myometrium shear wave elastography in healthy women of reproductive age // *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2015. No. 5. P. 51–56. (Article in Russian)

21. Wood C.D., Vijayvergia M., Miller F.H., Carroll T., Fasanati C., Shea L.D., Brinson L.C., Woodruff T.K. Multi-modal magnetic resonance elastography for noninvasive assessment of ovarian tissue rigidity in vivo // *Acta Biomater.* 2015. No. 13. P. 295–300.
Doi: 10.1016/j.actbio.2014.11.022.
22. El Sharafi, Belskikh O.L., Mikhaylova M.D., Vorotneva O.M. Restoration of reproductive function in women after reconstructive plastic surgery on the fallopian tubes // *Fundamental Research.* 2015. No. 1-1. P. 194–198. (Article in Russian)
23. Vorontsova N.A. Sonoelastography in the diagnosis of urgent conditions in gynecology. PhD Thesis, Education and Research Medical Center subordinate to the Affair Management Department of the President of Russian Federation, Moscow, Russia, 2014. (PhD Thesis in Russian)

Ultrasound strain elastography – criteria for diagnosis of tubal pregnancy

I.A. Krasnova, T.Yu. Shishkina, V.B. Aksenova

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

I.A. Krasnova – M.D., Ph.D., Professor, Division of Obstetrics and Gynecology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. T.Yu. Shishkina – M.D., Ph.D. fellow, Division of Obstetrics and Gynecology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. V.B. Aksenova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Division of Obstetrics and Gynecology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow.

Strain elastography was done to 69 reproductive age women with suspected ectopic pregnancy. Final diagnoses were: ectopic pregnancy (n = 30), complicated uterine pregnancy (n = 18), abnormal uterine bleeding in the reproductive years (n = 21). Control group consisted of healthy volunteers, examined in the second phase of menstrual cycle (n = 10). Strain elastography was done using Logiq E9 (GE Healthcare, USA) with transvaginal approach. Qualitative and semiquantitative (elasticity index) myometrium and endometrium elasticity data and fallopian tubes qualitative elasticity data were evaluated. In all examined patients endometrium stiffness was always lower in compare with myometrium (ratio of uterus and endometrium elasticity indices in all cases was >1.0). Normal fallopian tube (n = 14) were coded as an elastic structure in green with fragments of yellow and red. Fallopian tubes with scars (n = 5) also were coded as elastic in green, but hard fragments additionally appeared in blue. In case of tubal pregnancy 4 types of fallopian tube elastographic patterns were found. These types were corresponding to laparoscopic data. In case of progressive early tubal pregnancy (n = 3) gestational sac 4–5 mm in diameter was coded in blue; other parts of tube were coded as elastic. When tubal pregnancy was interrupted with hematoma formation, uterine tubes were coded as hard structures in blue with fragments of light blue and two rims at periphery of tube – inner light blue and outer green (n = 20). In case of complete tubal abortion (n = 6) fallopian tubes were elastic throughout.

Key words: *ultrasound strain elastography, ectopic pregnancy, tubal pregnancy, salpingitis, hematosalpinx, complete tubal abortion.*

Ультразвуковые параметры оценки эффективности пелоидов озера Карачи в лечении хронического эндометрита у женщин репродуктивного возраста

И.О. Маринкин¹, Н.В. Трунченко¹, К.Ю. Макаров¹,
Р.Р. Ибрагимов², Ю.В. Серяпина³

¹ ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск

² ГБУЗ НСО “Родильный дом № 7”, г. Новосибирск

³ ФГБУН “Институт химической биологии и фундаментальной медицины”
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск

Обследовано 240 женщин репродуктивного возраста (от 18 до 43 лет) с гистологически верифицированным диагнозом “хронический эндометрит” и нарушениями репродуктивной функции, пролеченных с помощью стандартной реабилитационной витаминно- и физиотерапии (первая группа, $n = 108$) и пелоидов в дополнение к стандартной реабилитационной терапии (вторая группа, $n = 132$). Группы сопоставимы по возрасту, длительности заболевания, паритету, гинекологическому и соматическому анамнезу. Контрольная группа состояла из 30 практически здоровых женщин аналогичного возраста (от 24 до 36 лет), обследованных перед проце-

дурой ЭКО/ICSI в связи с мужским фактором бесплодия, у которых отсутствовали ультразвуковые признаки хронического эндометрита. Использовали балльную оценку результатов ультразвукового исследования в пролиферативную фазу цикла. Также оценивали показатели импульсно-волновой доплерографии сосудов матки. В первой и второй группах до начала реабилитации сумма баллов составила 4 и более. После лечения в первой группе лишь один из 8 ультразвуковых параметров балльной оценки – неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия – выявлялся достоверно реже ($P = 0,01$). Во второй группе отмечалась

И.О. Маринкин – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. Н.В. Трунченко – ассистент кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. К.Ю. Макаров – д.м.н., доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск. Р.Р. Ибрагимов – к.м.н., врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ НСО “Родильный дом № 7”, г. Новосибирск. Ю.В. Серяпина – старший лаборант лаборатории инвазивных медицинских технологий Центра новых медицинских технологий ФГБУН “Институт химической биологии и фундаментальной медицины” Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск.

Контактная информация: 630091 г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52, НГМУ, кафедра акушерства и гинекологии. Трунченко Наталья Викторовна. Тел.: +7 (913) 942-99-45. E-mail: trunchenko@yandex.ru

достоверная позитивная динамика по 4 параметрам балльной оценки. Это толщина эндометрия < 6 мм не ранее 12-го дня менструального цикла ($P = 0,007$), неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия ($P = 0,007$), неравномерное повышение эхогенности эндометрия ($P = 0,02$), неровный наружный контур эндометрия ($P = 0,04$). По данным доплерометрии после лечения у пациенток обеих групп значения индекса резистентности и систоло-диастолического отношения достоверно снизились ($P < 0,05$). У пациенток второй группы уровень систоло-диастолического отношения после лечения стал достоверно меньшим по сравнению с первой группой ($P = 0,026$) и значительно не отличался от показателя контрольной группы ($P = 0,590$). Включение пеллоидов в комплекс терапии хронического эндометрита создает условия для успешной реабилитации пациенток с хроническим эндометритом.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, доплерография, хронический эндометрит, пеллоидотерапия.

ВВЕДЕНИЕ

Хронический эндометрит – распространенное гинекологическое заболевание репродуктивного возраста (до 19% в популяции [1]). При этом его диагностируют у 34–87% женщин с привычным невынашиванием беременности [2], у 68% пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием и в 60% случаев при неудачных попытках экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) [3, 4].

Хронический эндометрит представляет собой персистирующий воспалительный процесс в эндометрии со стертыми клиническими проявлениями и субъективной оценкой результатов ультразвукового исследования, поэтому в качестве “золотого стандарта” диагностики используют гистологическое исследование (пайпель-биопсия в первую фазу цикла с выявлением экспрессирующих CD138 плазмочитов [5]). Однако инвазивный характер получения образца эндометрия является одним из этиологи-

ческих факторов развития эндометрита, поэтому актуальны надежные воспроизводимые методы инструментального исследования слизистой оболочки матки у пациенток с нарушениями менструального цикла, лейкореей и другими подозрениями на хронический эндометрит при первичном и вторичном бесплодии [6, 7].

Трансвагинальная эхография признана ведущим инструментальным методом при обследовании пациенток с подозрением на наличие патологии эндометрия [8, 9], поскольку обеспечивает точное измерение толщины и визуализацию структурных изменений слизистой оболочки матки у большинства пациенток. Кроме того, использование доплерометрии позволяет оценивать кровоток эндо- и миометрия с последующим расчетом количественных параметров. Преимуществами метода являются также интерактивный режим и высокая чувствительность к медленным сосудистым потокам, что способствует идентификации анастомозирующих сосудов и имеет большое значение для диагностики бесплодия [10].

Для прогнозирования результатов ЭКО и интрацитоплазматической инъекции сперматозоидов (ICSI) показатель толщины эндометрия остается спорным: показаны и положительные, и отрицательные корреляции между толщиной эндометрия и наступлением беременности [11, 12]. Неомикроваскуляризация эндометрия значительно возрастает во время фолликулярной и ранней лютеиновой фаз, что лежит в основе повышения его рецептивности и обеспечения имплантации бластоцисты [13]. Однако в этот период менструального цикла слизистая оболочка матки характеризуется повышенным содержанием компонентов воспалительно-клеточной инфильтрации [14], затрудняя дифференциальную диагностику хронического эндометрита и решение вопроса о патогенетической терапии. Поэтому разработанная М.Н. Булановым [15] балльная оценка ультразвуковой диагностики хронического эндометрита в пролиферативную фазу цикла заслуживает большого внимания.

Цель работы – изучить эхографические особенности хронического эндометрита у женщин репродуктивного возраста с помощью балльной оценки в динамике двух схем комплексной реабилитации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено комплексное клинико-инструментальное исследование с оценкой данных патоморфологического анализа 240 женщин в возрасте от 18 до 43 лет (средний возраст – $27,0 \pm 2,9$ года (здесь и далее $M \pm \sigma$)) с гистологически верифицированным хроническим эндометритом и нарушениями репродуктивной функции.

Критерии включения в исследование: репродуктивный возраст (до 45 лет), отсутствие патологических пролиферативных процессов в эндометрии (гиперплазия и полипы эндометрия), нарушения репродуктивной функции (нарушения менструального цикла, бесплодие, неудачные попытки ЭКО, отягощенный акушерско-гинекологический анамнез) и информированное согласие пациентки на обследование и лечение хронического эндометрита.

Критериями исключения являлись состояния и заболевания, при которых противопоказано санаторно-курортное лечение: острые или хронические заболевания в стадии обострения (в том числе воспалительные заболевания органов малого таза (ВЗОМТ)); инфекции, передающиеся половым путем (ИППП); гормонотерапия (менее чем за 3 мес до исследования); миома матки; наружный генитальный эндометриоз; тяжелые соматические заболевания и неопластические процессы.

Пациентки с хроническим эндометритом разделены на 2 репрезентативные группы, сопоставимые по возрасту, длительности заболевания, паритету, гинекологическому и соматическому анамнезу. Первая группа (108 женщин, средний возраст – $25,7 \pm 2,7$ года (от 18 до 43 лет)) получала стандартную реабилитационную терапию (согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1502н) – витаминно- и физиотерапия с 1%-м раствором цинка.

Вторая группа (132 женщины, средний возраст – $27,9 \pm 3,2$ года (от 18 до 43 лет)) в дополнение к стандартной реабилитационной терапии получала илово-сульфидные пелоиды в условиях санатория на озере Карачи (Новосибирская область), аналогичные пелоидам Мертвого моря [16]. (Озеро Карачи (Западно-Сибирская равнина) – официальный курорт с более чем 130-летней

историей, природный источник лечебной сульфидно-иловой грязи.) Ежедневные аппликации (№ 10) на нижнюю половину туловища сочетались с применением интравагинальных и ректальных тампонов (температура – $38-42$ °С, продолжительность процедуры – 15 мин).

Пациентки с хроническим эндометритом обеих групп имели жалобы на ноющие боли внизу живота (196 из 240, 81,7% случаев), нарушения менструального цикла (139 женщин, 57,9%) и бесплодие (33 пациентки, 13,8%). У 161 (67,1%) пациентки отягощен гинекологический анамнез. Эктопия шейки матки была диагностирована у 24 (10,0%) пациенток. При бимануальном исследовании у 18 (7,5%) женщин отмечали небольшое увеличение объема матки, соответствующее 4 нед беременности.

По окончании лечения клинические проявления хронического воспаления в эндометрии у пациенток обеих групп редуцировались. Однако у пациенток второй группы, у которых в комплексе лечения использовали пелоиды, динамика регресса воспалительных изменений была более значительной с сохранением болевого симптома лишь у 6 (4,5%) женщин, в первой группе – у 15 (13,9%) пациенток ($P < 0,05$). Нормализацию менструальной функции после лечения с использованием пелоидов отметили 89 (67,4%) пациенток второй группы и 33 (30,5%) пациентки – первой ($P < 0,05$).

Дополнительно в исследование была включена контрольная группа, состоящая из 30 практически здоровых женщин аналогичного возраста ($29,5 \pm 2,2$ года (от 24 до 36 лет)), обследованных перед процедурой ЭКО/ICSI в связи с мужским фактором бесплодия, у которых отсутствовали ультразвуковые признаки хронического эндометрита. Отметим еще раз, что все группы сопоставимы по возрасту ($P > 0,05$).

В комплекс клинических и лабораторных исследований входили изучение анамнеза, гинекологический осмотр, цитологическое и микробиологическое исследование отделяемого из цервикального канала и биохимическое исследование крови.

Основу исследования составило комплексное ультразвуковое исследование органов малого таза на аппарате Voluson E8 (GE Healthcare, США) с использованием

Таблица 1. Балльная система для ультразвуковой диагностики хронического эндометрита в пролиферативную фазу цикла [15]

Ультразвуковые параметры	Буквенные обозначения на рис. 1–3	Количество баллов
Толщина эндометрия <6 мм не ранее 12-го дня менструального цикла	а	1
Неровный наружный контур эндометрия	б	1
Неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия	в	1
Неравномерное повышение эхогенности эндометрия	г	1
Гиперэхогенные включения в проекции базального слоя	д	2
Неравномерное расширение полости матки	е	1
Синехии в полости матки	ж	2
Расширение вен миометрия >3 мм	з	1

абдоминального датчика RAB4-8D с частотами 4–8 МГц и вагинального датчика RIC6-12D с частотами 6–12 МГц в динамике лечения. Исследование проводили на 7–9-й дни менструального цикла с балльной оценкой ультразвуковых признаков хронического эндометрита (табл. 1) [15] и оценкой показателей импульсно-волновой доплерографии сосудов матки. Динамику ультразвуковых показателей после курса лечения оценивали на следующий менструальный цикл. При интерпретации полученных результатов с использованием балльной шкалы максимально исключалась субъективная оценка врача ультразвуковой диагностики. Суммирование баллов производили по результатам балльной оценки данных В-режима. Анализировали вклад всех перечисленных в табл. 1 признаков.

На момент проведения исследования эндометрий в режиме цветового доплеровского картирования выглядел аваскулярным, так как спиральные артерии не развиты до 10-го дня менструального цикла [15]. Наряду с этим оценивали значения индекса резистентности и систоло-диастолического отношения в маточной артерии. Учитывали минимальное значение показателей с обеих сторон. Отсутствие достоверных различий при оценке кровотока в правой и левой маточных артериях описано I. Mutlu et al. [17] при оценке сосудистого сопротивления в маточных артериях на фоне применения внутриматочной контрацепции.

Для обработки полученных данных использовали пакет прикладных программ Statistica v.6. Выборочные параметры имели следующие обозначения: n – объем анализируемой подгруппы, P – уровень

значимости. Критическое значение уровня значимости принималось равным 0,05. Количественные данные представлены в виде $M \pm \sigma$, медианы, 25–75-го перцентилей (интерквартильный размах), минимального – максимального значений. Для сравнения групп по количественным признакам использовали критерий Манна–Уитни, по качественным – критерий χ^2 .

У всех женщин было получено информированное согласие на использование данных обследования в научных целях. Исследование выполнено с соблюдением требований Хельсинкской декларации по соблюдению прав пациентов, протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 63 от 27.03.2014 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех клинических наблюдениях (за исключением 30 пациенток контрольной группы) сумма баллов у каждой пациентки до начала лечения составила 4 и более, что соответствовало диагнозу “хронический эндометрит” (рис. 1) и было подтверждено гистологическим исследованием пайпель-биоптата.

Анализировали динамику каждого из ультразвуковых параметров в двух группах пациенток с хроническим эндометритом до лечения и после курса терапии (рис. 2, табл. 2). На следующий цикл после применения стандартной схемы витаминно- и физиотерапии (первая группа) практически

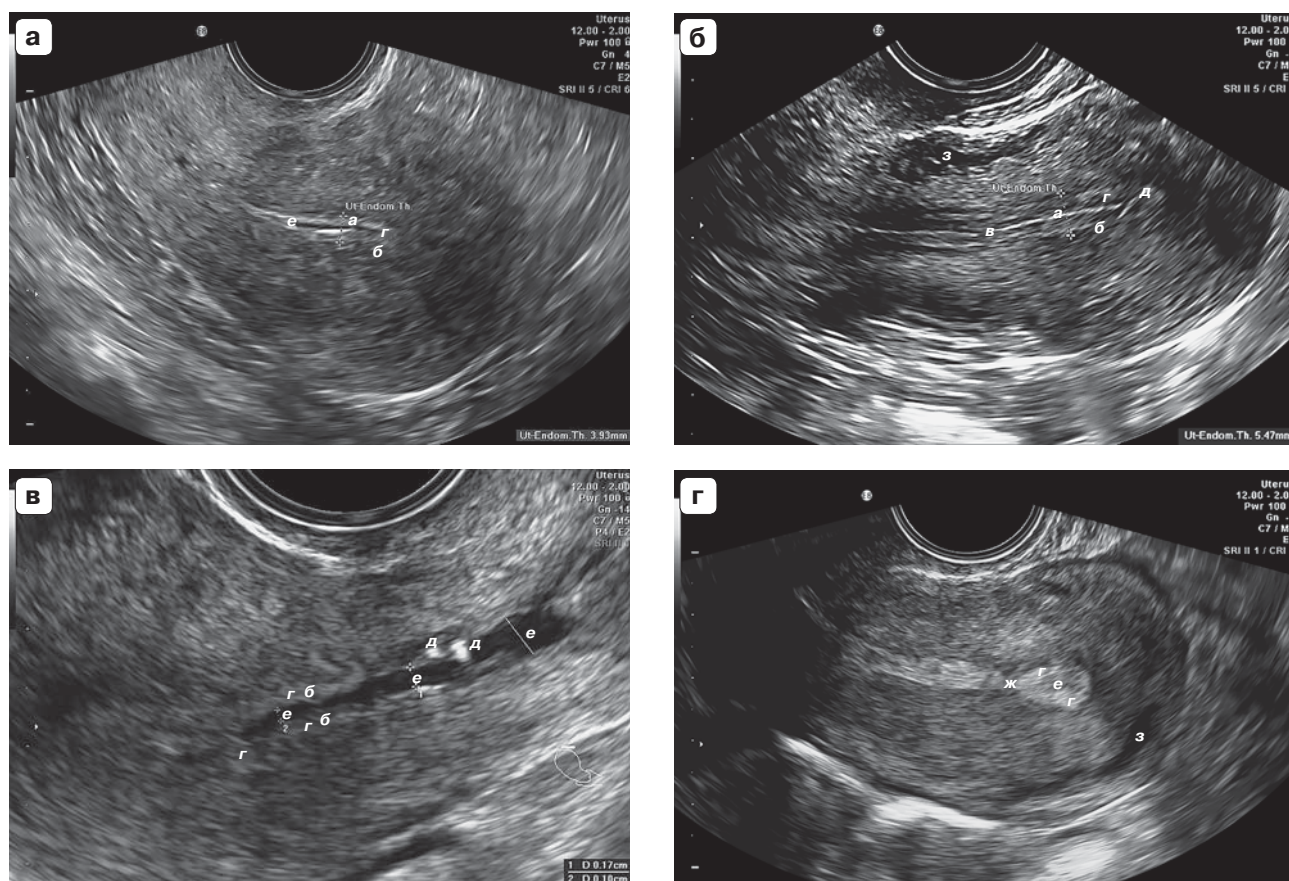


Рис. 1. Ультразвуковая характеристика хронического эндометрита в пролиферативную фазу с использованием балльной оценки [15]. а – сумма баллов – 4. Толщина эндометрия <6 мм (а – 1 балл), неровный наружный контур эндометрия (б – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), неравномерное расширение полости матки (е – 1 балл). б – сумма баллов – 7. Толщина эндометрия <6 мм (а – 1 балл), неровный наружный контур эндометрия (б – 1 балл), неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия (в – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), гиперэхогенные включения в проекции базального слоя (д – 2 балла), расширение вен миометрия >3 мм (з – 1 балл). в – сумма баллов – 5. Нормальная толщина эндометрия (8,0 мм), неровный наружный контур эндометрия (б – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), гиперэхогенные включения в проекции базального слоя (д – 2 балла), неравномерное расширение полости матки (е – 1 балл). г – сумма баллов – 5. Нормальная толщина эндометрия (7,2 мм), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), неравномерное расширение полости матки (е – 1 балл), синехии в полости матки (ж – 2 балла), расширение вен миометрия >3 мм (з – 1 балл).

все ультразвуковые параметры достоверно не изменились ($P > 0,05$). Интересно, что неравномерное расширение полости матки и наличие синехий в полости матки наблюдали до и после лечения у одних и тех же пациенток. Лишь один параметр – неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия – после курса лечения по стандартной схеме при ультразвуковом исследовании наблюдался достоверно реже ($P = 0,01$).

В отличие от первой группы, у пациенток второй группы комплексное лечение

с применением пелоидов озера Карачи (рис. 3) продемонстрировало достоверную позитивную динамику по 4 параметрам балльной оценки. Так, при сравнении результатов лечения по критерию толщины эндометрия статистически достоверно возросло число пациенток с показателем М-эха 6 мм и более ($P = 0,007$). Оценка в баллах неровности наружного контура эндометрия выявила минимальные, но достоверные различия до и после курса лечения ($P = 0,04$). После лечения достоверно реже визуализировали неровность линии смыкания

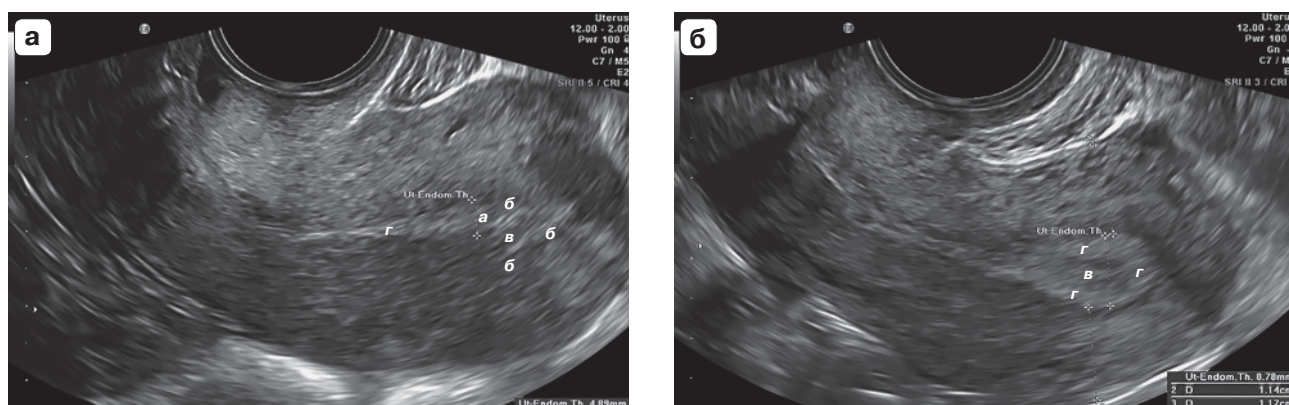


Рис. 2. Ультразвуковая характеристика хронического эндометрита в пролиферативную фазу с использованием балльной оценки [15] до (а) и после (б) стандартной витаминно- и физиотерапии. а – сумма баллов – 4. Толщина эндометрия <6 мм (а – 1 балл), неровный наружный контур эндометрия (б – 1 балл), неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия (в – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл). б – сумма баллов – 2. Неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия (в – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл).

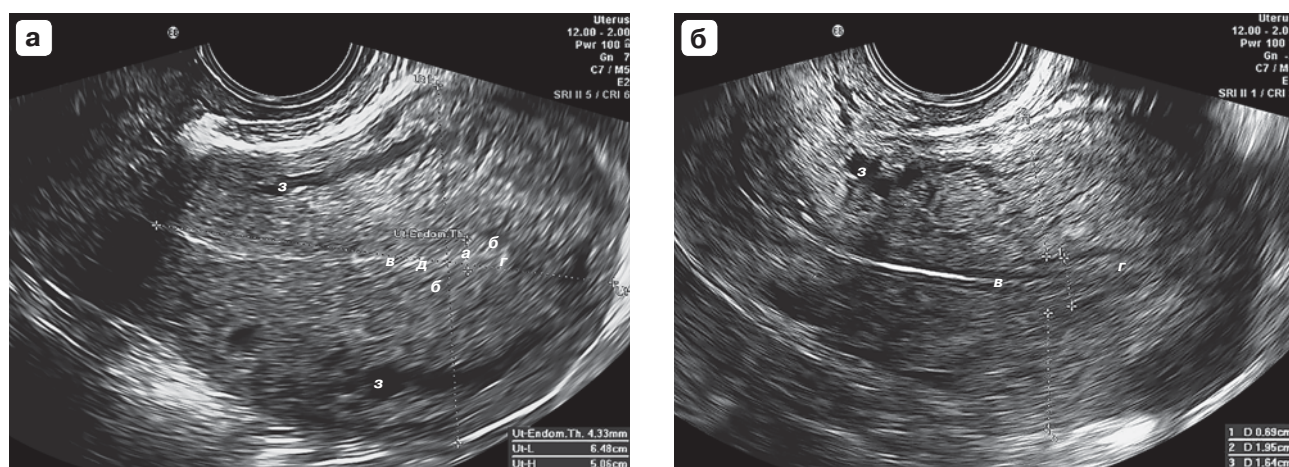


Рис. 3. Ультразвуковая характеристика хронического эндометрита в пролиферативную фазу с использованием балльной оценки [15] до (а) и после (б) стандартной витаминно- и физиотерапии в сочетании с пелоидами озера Карачи. а – сумма баллов – 7. Толщина эндометрия <6 мм (а – 1 балл), неровный наружный контур эндометрия (б – 1 балл), неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия (в – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), гиперэхогенные включения в проекции базального слоя (д – 2 балла), расширение вен миометрия >3 мм (з – 1 балл). б – сумма баллов – 3. Неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия (в – 1 балл), неравномерное повышение эхогенности эндометрия (г – 1 балл), расширение вен миометрия >3 мм (з – 1 балл).

Таблица 2. Сравнительная характеристика ультразвуковых параметров хронического эндометрита в пролиферативную фазу в двух группах пациентов в динамике лечения

Ультразвуковые параметры	Первая группа (стандартная терапия) (n = 108)		Р при сравнении до и после лечения	Вторая группа (стандартная терапия + пелоиды) (n = 132)		Р при сравнении до и после лечения
	До лечения	После лечения		До лечения	После лечения	
Толщина эндометрия <6 мм не ранее 12-го дня менструального цикла Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,52	0,44	0,46	0,75	0,36	0,007
Неровный наружный контур эндометрия Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,91	0,79	0,20	0,96	0,79	0,04
Неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,85	0,50	0,01	0,64	0,32	0,007
Неравномерное повышение эхогенности эндометрия Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,79	0,62	0,21	0,96	0,75	0,02
Гиперэхогенные включения в проекции базального слоя Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,29	0,24	0,77	0,25	0,37	0,14
Неравномерное расширение полости матки Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,09	0,09	1,00	0,21	0,07	0,06
Синехии в полости матки Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,12	0,12	1,00	0,07	0,07	1,00
Расширение вен миометрия >3 мм Р при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно	0,15	0,12	0,74	0,88	0,88	0,11

Примечание: в ячейках представлена доля пациентов со значениями баллов 1 или 2 соответственно признакам табл. 1. Жирным шрифтом выделены достоверные различия.

лишков эндометрия ($P = 0,007$). Неравномерное повышение эхогенности эндометрия в пролиферативную фазу до лечения наблюдалось практически у всех пациенток (96%), после лечения – у 75% ($P = 0,02$). Интересно, что синехии в полости матки до и после лечения выявлены у одних и тех же пациенток, как и в первой группе. Следовательно, по данному критерию оценить эффективность лечения оказалось невозможно.

В целом включение пелоидотерапии в комплексную программу реабилитационных мероприятий привело к более позитивным результатам по сравнению со стандартными схемами терапии хронического эндометрита. После стандартного курса витаминно- и физиотерапии (первая группа) лишь один из 8 ультразвуковых параметров балльной оценки – неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия – выявлялся достоверно реже. В отличие от первой группы, применение комплексного лечения с пелоидами озера Карачи (вторая группа) продемонстрировало достоверную позитивную динамику по 4 параметрам балльной оценки. Тем не менее сравнение двух групп после лечения не выявило достоверных различий ни по одному из ультразвуковых параметров. Надо отметить, что группы пациенток до лечения также характеризовались отсутствием достоверных различий по всем 8 параметрам.

Известно, что на васкуляризацию эндометрия и его структурно-функциональный статус могут оказывать влияние такие факторы, как возраст, период менструального цикла, индивидуальные особенности, курение, уровни содержания в сыворотке крови тестостерона и антимюллерова гормона, а также различные лекарственные препараты (аспирин, омега-3 и другие) [10]. Относительно ангионевротических механизмов контроля состояния эндометрия информации недостаточно, однако уровень эстрогенов в сыворотке крови (как ниже, так и выше физиологического) может иметь негативные последствия для ангиогенеза слизистой оболочки матки [18].

Применение стандартной схемы терапии (первая группа) несущественно отразилось на толщине М-эха, в то время как во второй группе, использовавшей наряду со стандартной схемой реабилитации пелоиды

озера Карачи, увеличение толщины эндометрия статистически достоверно.

Ультразвуковое исследование полости матки на предмет неровности линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия продемонстрировало положительную динамику в обеих группах (различия более выражены во второй группе, использовавшей пелоиды), что может свидетельствовать об улучшении микроциркуляции эндометрия и повышении тонуса матки. Возможно, в связи с улучшением микроциркуляции при лечении пелоидами отмечалось снижение эхогенности эндометрия.

Диаметр вен миометрия почти не изменялся в обеих группах. Вероятно, это связано с тем, что параметры кровотока значительно зависят от региональной гемодинамики малого таза и обе схемы лечения не оказывали на нее значимого влияния. Можно предположить, что применение пелоидов оказывало положительное влияние на микроциркуляцию в эндометрии, однако на гемодинамику в малом тазу в целом их воздействие минимально.

Аналогичные данные получены с помощью спектральной доплерометрии. Показатели кровотока в динамике лечения свидетельствовали о позитивной роли лечения хронического эндометрита. Допплерометрические показатели кровотока в матке у обследованных пациенток представлены в табл. 3. Оценка кровотока в маточных артериях пациенток с хроническим эндометритом после лечения выявила ряд межгрупповых отличий. Так, среднее значение индекса резистентности в контрольной группе составило $0,77 \pm 0,04$ и было достоверно ниже, чем у пациенток до лечения – $0,97 \pm 0,04$ (первая группа) и $0,95 \pm 0,03$ (вторая группа), которые практически не различались между собой ($P = 0,542$). После лечения у пациенток обеих групп значения углозависимых параметров достоверно снизились.

Если рассматривать динамику параметров кровотока по отдельности, то после лечения значения индекса резистентности достоверно снизились в обеих группах, однако различия между группами после лечения не выявлены ($P = 0,091$). Обращает на себя внимание, что уровень достоверности различий во второй группе после лечения по сравнению с условно здоровыми

Таблица 3. Допплерометрические показатели кровотока в матке у обследованных пациентов

Параметры кровотока в маточных артериях	Контрольная группа (n = 30)	Первая группа (стандартная терапия) (n = 108)		Р при сравнении до и после лечения	Вторая группа (стандартная терапия + пелоиды) (n = 132)		Р при сравнении до и после лечения
		До лечения	После лечения		До лечения	После лечения	
Индекс резистентности	0,78 0,77 ± 0,04 0,77–0,80 0,61–0,81	0,97 0,97 ± 0,04 0,95–0,99 0,86–1,09 <0,001*	0,94 0,93 ± 0,04 0,90–0,97 0,79–1,00 0,0023*	0,024	0,96 0,95 ± 0,04 0,93–0,98 0,79–1,09 0,0024* 0,542**	0,88 0,87 ± 0,05 0,86–0,91 0,72–0,98 0,017* 0,091**	<0,001
Р							
Систолическое диастолическое отношение	3,00 3,07 ± 0,61 2,63–3,38 2,20–4,50	8,50 8,81 ± 2,56 7,55–8,90 6,40–26,20 <0,0001*	5,30 5,33 ± 0,68 5,28–5,30 2,70–9,30 <0,0001*	<0,001	8,50 9,05 ± 2,09 7,45–9,70 4,90–20,20 <0,0001* 0,118**	3,20 3,83 ± 1,66 2,94–3,75 2,60–9,70 0,590* 0,026**	<0,001
Р							

Примечание: * – различия при сравнении с контрольной группой, ** – различия при сравнении первой и второй групп до и после лечения соответственно. Количественные данные представлены в виде медианы (первая строка ячейки), М ± σ (вторая строка ячейки), 25–75-го процентилей (третья строка ячейки), минимального – максимального значений (четвертая строка ячейки). В настройках прибора установлен порог отсечки шумов 100 Гц. Жирным шрифтом выделены достоверные различия.

был ниже, чем в первой ($P = 0,017$ против $P = 0,0023$). Однако исходный уровень различий (до лечения) при сравнении с контрольной группой также несопоставим.

Показатели систоло-диастолического отношения в маточных артериях у женщин с хроническим эндометритом до лечения в обеих группах и после лечения в первой группе достоверно превышали показатели контрольной группы. Значения систоло-диастолического отношения в обеих группах до лечения значимо не отличались между собой ($P = 0,118$). Важно отметить, что у пациенток второй группы уровень систоло-диастолического отношения после комплексного лечения стал достоверно меньшим по сравнению с первой группой ($P = 0,026$) и значимо не отличался от показателя контрольной группы ($P = 0,590$). Это свидетельствовало о нормализации кровотока в матке и выраженном эффекте пелоидов на уровне микроциркуляции, что отмечено также при лечении пелоидами Мертвого моря [16].

Важно отметить, что одним из ультразвуковых критериев воспалительных изменений эндометрия и причиной хронической тазовой боли является расширение вен параметрия до 5 мм и более [19], однако данный критерий не расценивали как маркер хронического эндометрита вследствие трудностей дифференциальной диагностики с варикозной болезнью малого таза.

Адекватное кровоснабжение эндометрия, прямо коррелирующее с его рецептивностью, ассоциировано с успешными исходами ЭКО [10]. Однако, по данным А. Kim et al. [18], никакой корреляции между субэндометриальным кровотоком или кровотоком в маточной артерии и наступлением беременности не наблюдалось. Тем не менее ультразвуковое исследование в сочетании с доплерометрией является важным прогностическим методом инструментального исследования пациенток с бесплодием [20].

Таким образом, трансвагинальное ультразвуковое исследование с применением балльной оценки признаков хронического эндометрита в пролиферативную фазу менструального цикла является эффективным инструментом для визуализации эндометрия и позволяет исключить субъективную интерпретацию результатов ультразвукового исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При использовании балльной системы ультразвуковой диагностики хронического эндометрита в пролиферативную фазу цикла [15] во всех клинических наблюдениях (за исключением пациенток контрольной группы) до начала реабилитации сумма баллов составила 4 и более, что соответствовало диагнозу “хронический эндометрит” и было подтверждено гистологическим исследованием пайпель-биоптатов.

После стандартного курса витаминотерапии и физиотерапии (первая группа) лишь один из 8 ультразвуковых параметров балльной оценки – неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия – выявлялся достоверно реже ($P = 0,01$). В отличие от первой группы, применение комплексного лечения с пелоидами озера Карачи (вторая группа) продемонстрировало достоверную позитивную динамику по 4 параметрам балльной оценки. Это толщина эндометрия < 6 мм не ранее 12-го дня менструального цикла ($P = 0,007$), неровность линии смыкания переднего и заднего листков эндометрия ($P = 0,007$), неравномерное повышение эхогенности эндометрия в пролиферативную фазу ($P = 0,02$), неровный наружный контур эндометрия ($P = 0,04$). Тем не менее сравнение двух групп после лечения не выявило достоверных различий ни по одному из ультразвуковых параметров. Надо отметить, что группы пациенток до лечения также характеризовались отсутствием достоверных различий по всем 8 параметрам.

По данным доплерометрии у пациенток с хроническим эндометритом в пролиферативную фазу до лечения выявлено достоверное увеличение параметров кровотока (индекса резистентности и систоло-диастолического отношения) в маточной артерии по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$). Различия между первой и второй группами до лечения были недостоверны. После лечения у пациенток обеих групп значения уголнезависимых параметров достоверно снизились ($P < 0,05$). Более выраженные изменения продемонстрировало систоло-диастолическое отношение. У пациенток второй группы уровень систоло-диастолического отношения после комплексного лечения стал достоверно меньшим по сравнению с первой группой ($P = 0,026$).

и значимо не отличался от показателя контрольной группы ($P = 0,590$).

Включение пелоидов в комплекс терапии хронического эндометрита создает условия для успешной реабилитации пациенток с хроническим эндометритом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данусевич И.Н. Факторы риска развития хронического эндометрита у женщин с репродуктивными нарушениями // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2013. № 4 (92). С. 111–114.
2. Илизарова Н.А., Маринкин И.О., Агеева Т.А., Бгатов Н.П., Кулешов В.М., Айдагулова С.В. Ультраструктурные и гистохимические маркеры индукции секреторной активности эндометрия при привычном невынашивании беременности // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2009. Т. 148. № 10. С. 468–472.
3. Гомболевская Н.А., Муравьева В.В., Марченко Л.А., Анкирская А.С. Современные возможности этиологической диагностики хронического эндометрита // Акушерство и гинекология. 2012. № 8/1. С. 40–45.
4. Макаров К.Ю., Соколова Т.М., Карабинцева Н.О., Якимова А.В., Мухамедшина В.Р., Фоляк Е.В. Клинико-экономический анализ эффективности пелоидотерапии у гинекологических больных // Медицина и образование в Сибири. 2012. № 6. Режим доступа: // <http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/pdf.php?id=887>, свободный. Загл. с экрана. 20.02.2017.
5. Kitaya K., Matsubayashi H., Yamaguchi K., Nishiyama R., Takaya Y., Ishikawa T., Yasuo T., Yamada H. Chronic endometritis: potential cause of infertility and obstetric and neonatal complications // Am. J. Reprod. Immunol. 2016. V. 75. No. 1. P. 13–22. Doi: 10.1111/aji.12438.
6. Шаклеин А.В., Кулешов В.М., Бгатов Н.П., Маринкин И.О. Морфологические критерии восстановления менструальной функции у пациенток с неразвивающейся беременностью // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2002. Т. 134. № 11. С. 585–589.
7. Трунова Л.А., Трунов А.Н., Маринкин И.О., Кулешов В.М., Обухова О.О., Горбенко О.М., Шваюк А.П., Ваулин Д.Е. Дисбаланс цитокинов и активность иммунновоспалительного процесса у женщин с бесплодием // Аллергология и иммунология. 2014. Т. 15. № 1. С. 22–26.
8. Абдуллаев Р.Я., Грабарь В.В., Лысенко Т.П., Сафонова И.Н., Деджо В.Д. Допплерография в гинекологии. Харьков: Новое слово, 2009. 104 с.
9. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. 720 с.

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

<http://vidar.ru/>

Интернет-магазин Издательства «Видар» предлагает своим покупателям профессиональную медицинскую литературу по издательским ценам!

Мы предлагаем вам несколько вариантов доставки: самовывоз, доставка курьером по Москве, доставка почтой в другие регионы.

Ждем Вас на нашем интернет-ресурсе. Также вы сможете оформить подписку на еще не вышедшие издания и купить их по более выгодной цене!

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВИДАР
МЕДИЦИНСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА



Контакты: +7-495-768-0434; +7-495-589-8660

10. Ng E.H., Chan C.C., Tang O.S., Yeung W.S., Ho P.C. Factors affecting endometrial and subendometrial blood flow measured by three-dimensional power Doppler ultrasound during IVF treatment // *Hum. Reprod.* 2006. V. 21. No. 4. P. 1062–1069.
11. Liu S.M., Zhou Y.Z., Wang H.B., Sun Z.Y., Zhen J.R., Shen K., Deng C.Y., Lang J.H. Factors associated with effectiveness of treatment and reproductive outcomes in patients with thin endometrium undergoing estrogen treatment // *Chin. Med. J.* 2015. V. 128. No. 23. P. 3173–3177. Doi: 10.4103/0366-6999.170258.
12. Kasius A., Smit J.G., Torrance H.L., Eijkemans M.J., Mol B.W., Opmeer B.C., Broekmans F.J. Endometrial thickness and pregnancy rates after IVF: a systematic review and meta-analysis // *Hum. Reprod. Update.* 2014. V. 20. No. 4. P. 530–541. Doi: 10.1093/humupd/dmu011.
13. Timeva T., Shterev A., Kyurkchiev S. Recurrent implantation failure: the role of the endometrium // *J. Reprod. Infertil.* 2014. V. 15. No. 4. P. 173–183.
14. Kannar V., Lingaiah H.K., Sunita V. Evaluation of endometrium for chronic endometritis by using syndecan-1 in abnormal uterine bleeding // *J. Lab. Physicians.* 2012. V. 4. No. 2. P. 69–73. Doi: 10.4103/0974-2727.105584.
15. Bulanov M.N. *Ultrasound Gynecology.* V. 1. Moscow: Vidar, 2012. 560 p. (Book in Russian)
16. Дикке Г.Б. Повышение эффективности лечения женщин с нарушением репродуктивной функции при использовании лечебных грязей Мертвого моря во внекурортных условиях // *Акушерство и гинекология.* 2015. № 12. С. 31–38.
17. Mutlu I., Demir A., Mutlu M.F. Can uterine artery Doppler parameters predict copper intrauterine device-induced side effects? // *Eur. J. Contracept. Reprod. Health Care.* 2014. V. 19. No. 1. P. 51–56. Doi: 10.3109/13625187.2013.856405.
18. Kim A., Jung H., Choi W.J., Hong S.N., Kim H.Y. Detection of endometrial and subendometrial vasculature on the day of embryo transfer and prediction of pregnancy during fresh in vitro fertilization cycles // *Taiwan J. Obstet. Gynecol.* 2014. V. 53. No. 3. P. 360–365. Doi: 10.1016/j.tjog.2013.05.007.
19. Мальцева Л.И., Смолина Г.Р., Юпатов Е.Ю. Хронический эндометрит и тазовая боль // *Акушерство, гинекология и репродукция.* 2012. Т. 6. № 3. С. 23–27.
20. Cicchiello L.A., Hamper U.M., Scoutt L.M. Ultrasound evaluation of gynecologic causes of pelvic pain // *Obstet. Gynecol. Clin. North Am.* 2011. V. 38. No. 1. P. 85–114. Doi: 10.1016/j.ogc.2011.02.005.
- Ultrastructural and histochemical markers of endometrial secretion induction in habitual miscarriage // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 2009. V. 148. No. 10. P. 468–472. (Article in Russian)
3. Gombolevskaya N.A., Muravyeva V.V., Marchenko L.A., Ankirskaya A.S. Current capabilities of the etiological diagnosis of chronic endometritis // *Obstetrics and Gynecology.* 2012. No. 8–1. P. 40–45. (Article in Russian)
4. Makarov K.Yu., Sokolova T.M., Karabintseva N.O., Yakimova A.V., Muhamedshina V.P., Folyak E.V. Clinical and economic analysis of efficiency of pelotherapy at gynecologic patients // *Journal of Siberian Medical Sciences.* 2012. No. 6. http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=887 (2012, accessed 20.02.2017). (Article in Russian)
5. Kitaya K., Matsubayashi H., Yamaguchi K., Nishiyama R., Takaya Y., Ishikawa T., Yasuo T., Yamada H. Chronic endometritis: potential cause of infertility and obstetric and neonatal complications // *Am. J. Reprod. Immunol.* 2016. V. 75. No. 1. P. 13–22. Doi: 10.1111/aji.12438.
6. Shaklein A.V., Kuleshov V.M., Bgatova N.P., Marinkin I.O. Morphological criteria for normalization of menstrual function in women with spontaneous abortion // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 2002. V. 134. No. 11. P. 585–589. (Article in Russian)
7. Trunova L.A., Trunov A.N., Marinkin I.O., Kuleshov V.M., Obuhova O.O., Gorbenko O.M., Shvayuk A.P., Vaulin D.E. Features of immunoinflammatory process in the pathogenesis of infertility in women with chronic reproductive infectious and inflammatory diseases // *Allergology and Immunology.* 2014. V. 15. No. 1. P. 22–26. (Article in Russian)
8. Abdullaev R.Ya., Grabar V.V., Lysenko T.P., Safonova I.N., Dedzho V.D. *Doppler Ultrasound in Gynecology.* Kharkov: Novoe slovo, 2009. 104 p. (Book in Russian)
9. *Textbook of Diagnostic Ultrasound.* 2nd ed. / Ed. by V.V. Mitkov. Moscow: Vidar, 2011. 720 p. (Book in Russian)
10. Ng E.H., Chan C.C., Tang O.S., Yeung W.S., Ho P.C. Factors affecting endometrial and subendometrial blood flow measured by three-dimensional power Doppler ultrasound during IVF treatment // *Hum. Reprod.* 2006. V. 21. No. 4. P. 1062–1069.
11. Liu S.M., Zhou Y.Z., Wang H.B., Sun Z.Y., Zhen J.R., Shen K., Deng C.Y., Lang J.H. Factors associated with effectiveness of treatment and reproductive outcomes in patients with thin endometrium undergoing estrogen treatment // *Chin. Med. J.* 2015. V. 128. No. 23. P. 3173–3177. Doi: 10.4103/0366-6999.170258.
12. Kasius A., Smit J.G., Torrance H.L., Eijkemans M.J., Mol B.W., Opmeer B.C., Broekmans F.J. Endometrial thickness and pregnancy rates after IVF: a systematic review and meta-analysis // *Hum. Reprod. Update.* 2014. V. 20. No. 4. P. 530–541. Doi: 10.1093/humupd/dmu011.

REFERENCES

1. Danusevich I.N. Risk factors for development of chronic endometritis in women with reproductive disorders // *Bulletin of the East-Siberian Scientific Centre SBRAMS.* 2013. No. 4 (92). P. 111–114. (Article in Russian)
2. Ilizarova N.A., Marinkin I.O., Ageeva T.A., Bgatova N.P., Kuleshov V.M., Aidagulova S.V.

13. Timeva T., Shterev A., Kyurkchiev S. Recurrent implantation failure: the role of the endometrium // J. Reprod. Infertil. 2014. V. 15. No. 4. P. 173–183.
14. Kannar V., Lingaiah H.K., Sunita V. Evaluation of endometrium for chronic endometritis by using syndecan-1 in abnormal uterine bleeding // J. Lab. Physicians. 2012. V. 4. No. 2. P. 69–73. Doi: 10.4103/0974-2727.105584.
15. Bulanov M.N. Ultrasound Gynecology. V. 1. Moscow: Vidar, 2012. 560 p. (Book in Russian)
16. Dikke G.B. Enhancing the effectiveness of treatment in women with reproductive dysfunction in the use of Dead Sea medical muds under extra-resort conditions // Obstetrics and Gynecology. 2015. No. 12. P. 31–38. (Article in Russian)
17. Mutlu I., Demir A., Mutlu M.F. Can uterine artery Doppler parameters predict copper intrauterine device-induced side effects? // Eur. J. Contracept. Reprod. Health Care. 2014. V. 19. No. 1. P. 51–56. Doi: 10.3109/13625187.2013.856405.
18. Kim A., Jung H., Choi W.J., Hong S.N., Kim H.Y. Detection of endometrial and subendometrial vasculature on the day of embryo transfer and prediction of pregnancy during fresh in vitro fertilization cycles // Taiwan J. Obstet. Gynecol. 2014. V. 53. No. 3. P. 360–365. Doi: 10.1016/j.tjog.2013.05.007.
19. Maltseva L.I., Smolina G.R., Yupatov E.Yu. Chronic endometritis and pelvic pain // Obstetrics, Gynecology, and Reproduction. 2012. V. 6. No. 3. P. 23–27. (Article in Russian)
20. Cicchiello L.A., Hamper U.M., Scoutt L.M. Ultrasound evaluation of gynecologic causes of pelvic pain // Obstet. Gynecol. Clin. North Am. 2011. V. 38. No. 1. P. 85–114. Doi: 10.1016/j.ogc.2011.02.005.

Ultrasound assessment of peloid therapy effectiveness in women of reproductive age with chronic endometritis

I.O. Marinkin¹, N.V. Trunchenko¹, K.Yu. Makarov¹,
R.R. Ibragimov², Yu.V. Seryapina³

¹ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

² Maternity Hospital No. 7, Novosibirsk

³ Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Novosibirsk

I.O. Marinkin – M.D., Ph.D., Professor, Director, Division of Obstetrics and Gynecology, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk. N.V. Trunchenko – M.D., Assistant Professor, Division of Obstetrics and Gynecology, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk. K.Yu. Makarov – M.D., Ph.D., Professor, Division of Obstetrics and Gynecology, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk. R.R. Ibragimov – M.D., Ph.D., Ultrasound Diagnostics Department, Maternity Hospital No. 7, Novosibirsk. Yu.V. Seryapina – M.D., Senior Laboratory Assistant, Laboratory of Invasive Medical Technologies, Center of New Medical Technologies, Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Novosibirsk.

240 women of reproductive age (18–43 years old) with histologically confirmed chronic endometritis and reproductive dysfunction were examined. Women were treated with standard rehabilitative therapy (the first group, n = 108), and the same therapy, combined with peloid therapy (the second group, n = 132) (Karachi lake, Novosibirsk region). The groups were comparable for age, disease duration, parity, gynecologic and somatic anamnesis. The control group, consisted of 30 healthy volunteers of similar age (24–36 years old), was examined before IVF/ICSI because of male factor infertility. Results of ultrasound examination in proliferative phase of menstrual cycle were scored qualitatively. Results of uterus vessels pulsed wave Doppler were also evaluated. In patients of both groups before treatment the total score was 4 or more. After treatment in the first group only one of 8 ultrasound signs of the scoring – non-linear endometrial midline – was detected significantly less frequently ($P = 0.01$). In the second group there was a significant positive dynamics of the 4 scoring signs: endometrium thickness < 6 mm (not earlier than the 12th day of menstrual cycle) ($P = 0.007$), non-linear endometrial midline ($P = 0.007$), non-uniform endometrial echogenicity ($P = 0.02$), irregular endometrial-myometrial junction ($P = 0.04$). After treatment in both groups resistance index and systolic/diastolic ratio significantly decreased ($P < 0.05$). In patients of the second group after treatment systolic/diastolic ratio was significantly lower compared with the first group ($P = 0.026$) and was not significantly different from the control group ($P = 0.590$). Inclusion of peloids in therapy of chronic endometritis creates the conditions for successful rehabilitation of patients with chronic endometritis.

Key words: ultrasound diagnostics, Doppler ultrasound, chronic endometritis, peloid therapy.

Возможности ультразвуковой диагностики в дифференциации поражения брюшины при раке яичников и туберкулезе

А.Н. Востров¹, Л.А. Митина¹, В.И. Казакевич¹, А.Д. Каприн¹,
С.О. Степанов¹, О.В. Гуц¹, И.Ю. Ефремова², М.И. Кецко³

¹ Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена – филиал ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ГБУЗ “Самарский областной клинический онкологический диспансер”, г. Самара

³ ГБУЗ “Самарский областной клинический противотуберкулезный диспансер имени Н.В. Постникова”, Самара

А.Н. Востров – к.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Л.А. Митина – д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. В.И. Казакевич – д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.Д. Каприн – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации; директор Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. С.О. Степанов – д.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. О.В. Гуц – к.м.н., научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский радиологический центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. И.Ю. Ефремова – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковых исследований ГБУЗ “Самарский областной клинический онкологический диспансер”, г. Самара. М.И. Кецко – врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Самарский областной клинический противотуберкулезный диспансер имени Н.В. Постникова”, Самара.

Контактная информация: 125284 г. Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3, МНИОИ им. П.А. Герцена, отделение ультразвуковой диагностики. Митина Лариса Анатольевна. Тел.: +7 (495) 150-11-22. E-mail: lmitina@list.ru

Цель работы – оценка возможностей ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике поражения брюшины при раке яичников и туберкулезе. В исследование включено 36 пациенток в возрасте от 29 до 80 лет. У всех пациенток при первичном ультразвуковом исследовании были выявлены поражение брюшины и жидкость в брюшной полости. У 15 (41,7%) пациенток было верифицировано туберкулезное поражение брюшины, у 21 (58,3%) – канцероматоз брюшины при раке неувеличенных яичников (то есть опухолево измененные яичники имели размеры, укладывающиеся в норму для соответствующего возрастного периода). Для рака неувеличенных яичников характерны следующие ультразвуковые признаки: 1) диссеминаты на брюшине в виде очагов солидной (чаще) или солидно-кистозной структуры; 2) поражение брюшины малого таза и (или) брюшной полости; 3) поражение

большого сальника; 4) измененные лимфатические узлы в брыжейке кишки встречаются крайне редко, могут (нечасто) быть обнаружены узлы в забрюшинном пространстве, при этом поражения брыжеечных узлов обычно нет. Для туберкулезного перитонита характерны следующие ультразвуковые признаки: 1) множественные скопления кистозных образований с тонкими стенками, скапливающиеся в отдаленных местах брюшной полости и малого таза; 2) отсутствие поражения большого сальника; 3) множественные лимфатические узлы размерами до 21 мм, чаще визуализирующиеся в области илеоцекального угла, в сочетании с изменениями стенки кишки и локальным утолщением брюшины.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, туберкулез, туберкулезный перитонит, рак яичников, асцит.

ВВЕДЕНИЕ

Наличие выпота в брюшной полости у женщин, обследуемых в онкологическом стационаре, в большинстве случаев обусловлено канцероматозом брюшины. Ведущую роль в развитии асцита у женщин занимает рак яичников. Рак яичников составляет 6–8% среди онкологических заболеваний и 20–21% среди злокачественных опухолей женских половых органов. Факторами риска возникновения опухолевой диссеминации по брюшине являются прорастание белочной оболочки яичника опухолью и низкая степень дифференцировки опухоли [1, 2].

Нередко женщины, страдающие раком яичников, длительно не обращаются за медицинской помощью, поскольку болезнь имеет неспецифические симптомы, такие как слабость, быстрая утомляемость. Однако в 13% случаев причиной обращения пациенток с раком яичников к врачу является увеличение в объеме живота за счет развития асцита. Такие пациентки направляются терапевтами на ультразвуковое исследование органов брюшной полости. От правильности установки диагноза зависит дальнейшая тактика лечения этой группы больных. Особенно непросто проводить

дифференциальный диагноз между канцероматозом брюшины при раке неизмененного в размерах яичника с другими возможными причинами асцита [1–4].

Туберкулезный перитонит у женщин имеет достаточно схожую клиническую картину с канцероматозом брюшины при раке яичников. На фоне признаков интоксикации и общей слабости у тех и других больных в 100% случаев при расспросе удается выявить указание на наличие болей в животе, постепенное увеличение живота в объеме. У 8% пациенток отмечаются эпизоды диареи [5–7].

Абдоминальная форма туберкулеза и туберкулезный перитонит – достаточно редкие патологии. Туберкулез кишечника является шестой по частоте формой внелегочного туберкулеза после лимфатического, мочевого, костного, милиарного и менингеального туберкулеза и составляет не более 4–10% среди всех случаев внелегочных форм туберкулеза у взрослых [5, 6]. В группе риска по развитию туберкулезного перитонита находятся люди с ослабленным иммунитетом, диабетом, циррозом печени, ВИЧ-инфицированные, а также пациенты, регулярно проходящие процедуру перитонеального диализа. Доля женщин

среди больных с туберкулезным перитонитом достигает 90% [6]. Поражение кишечника у больных легочным туберкулезом до появления высокоэффективных противотуберкулезных препаратов встречалось в 11–90% всех клинических наблюдений. У половины всех пациентов абдоминальную форму туберкулеза диагностируют при развитии осложнений в виде асцита и перитонита, у 11% пациентов с поражением органов брюшной полости развивается кишечное кровотечение. Считается, что наиболее вероятными путями распространения микобактерий туберкулеза в брюшную полость являются: гематогенный (из активного очага в легком) и лимфогенный (распространение инфекции по внутригрудным лимфатическим узлам в отдаленные лимфатические узлы, расположенные в том числе в брюшной полости). Источником инфекции также может служить очаг скопления микобактерий или казеозных масс в тонкой кишке, илеоцекальном участке кишечника или маточной трубе. Абдоминальный туберкулез может протекать бессимптомно или иметь неспецифическую клиническую картину, проявляющуюся жалобами на слабость, потерю веса, боли в животе как проявление симптома раздражения брюшины, повышение температуры, диспепсические явления. Причиной повторного обращения к врачу становится увеличение живота в объеме [8].

При туберкулезном перитоните в зависимости от глубины поражения брюшины различают бугорковую, экссудативную, экссудативно-слипчивую, слипчивую, опухолевидную или казеозно-язвенную формы; в зависимости от распространенности процесса различают разлитые (общие) и ограниченные (местные) формы туберкулезного перитонита. При бугорковой форме на брюшине имеются туберкулезные бугорки, которые чаще называют туберкулезными гранулемами, что сопровождается реактивными изменениями брюшины. Затем за счет локального или диффузного воспаления серозного покрова брюшной полости появляется свободная или ограниченная воспалительная жидкость – экссудат (экссудативный вариант). Количество жидкости может быть значительным. Иногда выявляются микобактерии туберкулеза, что является подтверждением специфичес-

кого процесса в брюшной полости. Нередко на поверхности брюшины возникают фибриновые наложения, может наблюдаться резкое утолщение брюшины без образования спаек. При экссудативно-слипчивой форме в брюшной полости выражен спаечный процесс, чередуются участки сращений брюшины и скоплений жидкости. При слипчивой форме (сухой перитонит) в брюшной полости выражен спаечный процесс, имеется утолщение брыжейки с наличием фиброзных сращений между листками брюшины и казеозных узелков. При казеозно-язвенной форме в брюшной полости имеются казеозные очаги с образованием язв различной величины. Эта форма может сопровождаться образованием свищей во внутренние органы и через брюшную стенку [8, 9].

В связи с увеличением количества мигрантов из стран с низким уровнем жизни, госпитализирующихся в стационары различных регионов, увеличилось обращение женщин с асцитом неясного генеза. В ряде случаев асцит у этих пациентов имеет туберкулезную этиологию. Наиболее простым и доступным методом инструментальной диагностики асцита и выявления патологических изменений брюшины является ультразвуковое исследование [2, 10–15].

Цель работы – оценка возможностей ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике поражения брюшины при раке яичников и туберкулезе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включено 36 пациенток в возрасте от 29 до 80 лет. У всех пациенток в период с января 2014 г. по март 2015 г. при первичном ультразвуковом исследовании были выявлены поражение брюшины и жидкость в брюшной полости. Точное количество жидкости в брюшной полости с помощью ультразвукового исследования определить невозможно. Все существующие ультразвуковые методики дают большую погрешность в измерении объема (от 20 до 31%). Чем больше свободной жидкости в брюшной полости, тем больше погрешность определения ее объема [12, 13]. Определение количества жидкости в нашем

исследовании заключалось в установлении зон разделения париетального и висцерального листков брюшины. Ультразвуковое исследование выполняли в положении больного лежа на спине, начиная справа. Установленный около реберной дуги датчик передвигали вниз по передней подмышечной линии до крыла подвздошной кости, затем параллельно средней подмышечной линии. Измеряли расстояние между сигналами от задней поверхности мышц передней брюшной стенки и сигналами от кишечника. Ширина этого расстояния зависит от количества жидкости в брюшной полости. Затем производили такое же исследование слева. В протоколе указывали ширину расхождения париетальных и висцеральных листков и использовали термины “большое количество свободной жидкости в брюшной полости”, “умеренное количество свободной жидкости в брюшной полости” и “незначительное количество свободной жидкости в брюшной полости”. Большое количество свободной жидкости в брюшной полости у 19 пациенток подтверждено парацентезом с измерением объема удаленной асцитической жидкости.

Ультразвуковое исследование проводили на аппаратах Aplio 400 (Toshiba, Япония) и Logiq 9 (GE Healthcare, США), использовали конвексные и линейные датчики для трансабдоминального сканирования и конвексные внутриволостные датчики. Был выполнен ретроспективный анализ полученных при ультразвуковом исследовании данных.

Микробиологическое и (или) патоморфологическое подтверждение проводилось у всех 48 пациенток, что является “золотым стандартом” для подтверждения диагноза. У 15 (41,7%) пациенток было диагностировано туберкулезное поражение брюшины, у 21 (58,3%) – канцероматоз брюшины при раке неувеличенных яичников (то есть опухолево измененные яичники имели размеры, укладывающиеся в норму для соответствующего возрастного периода).

Статистический анализ результатов исследования проведен с помощью программы MedCalc. Для сравнения неколичественных параметров был использован точный критерий Фишера. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациентки с туберкулезом кроме умеренных болей в животе отмечали жалобы, обусловленные интоксикацией. Все больные раком яичников жаловались на слабость и увеличение живота. Если из-за небольшой толщины в ультразвуковом срезе неизмененную брюшину визуализировать не удастся, то инфильтрированную брюшину или диссеминаты визуализировать возможно. Диссеминаты видны в виде локальных образований на брюшине, в отличие от утолщения брюшины, имеющего довольно равномерную толщину и протяженность. Диссеминаты на брюшине лучше видны при использовании более высокой частоты датчика, то есть при использовании линейных и внутриволостных датчиков. Как при канцероматозе, так и при туберкулезном перитоните удавалось выявить следующие признаки: утолщение брюшины на участках поражения различной протяженности; диссеминаты на париетальном и висцеральном листках брюшины.

Трансвагинальное исследование внутриволостным датчиком высокоэффективно в выявлении диссеминатов в полости малого таза, так как удается приблизить датчик непосредственно к зоне интереса. Наиболее доступно для осмотра при этом было дугласово пространство. Во всех случаях, когда при трансабдоминальном исследовании органов малого таза утолщения брюшины выявить не удавалось, при трансвагинальном исследовании у всех пациенток с раком яичников и асцитом было выявлено или утолщение брюшины, или диссеминаты в этой области. Так как диссеминаты при раке яичников могут достигать значительных размеров, то при их локализации в эпигастии, мезогастрии и гипогастрии визуализация возможна с использованием трансабдоминального доступа конвексными датчиками. При размерах диссеминатов этой локализации менее 7 мм они могут визуализироваться с помощью линейных датчиков.

Общеизвестно, что при туберкулезном поражении органов брюшной полости изменения чаще выявляются в илеоцекальной области, так как в этой зоне у 70% больных поражаются мезентериальные лимфатические узлы, у 12% – брюшина

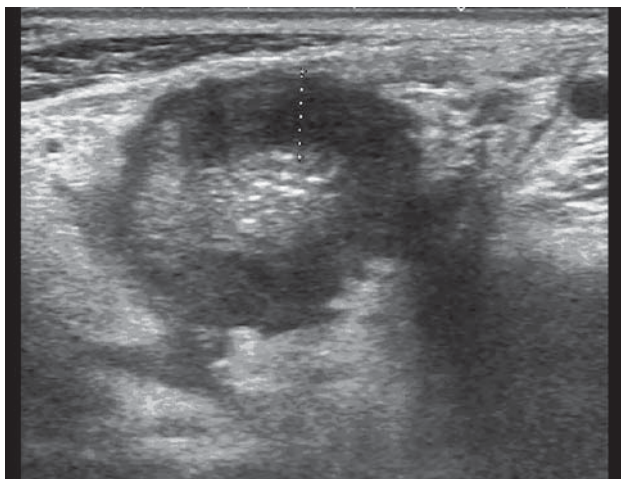


Рис. 1. Туберкулез. Трансабдоминальное сканирование. Поражение слепой кишки и брюшины.

[16–18]. В группе с туберкулезным поражением брюшины при ультразвуковом исследовании изменения у 6 (40,0%) пациенток выглядели как асимметричное утолщение стенки дистального отдела подвздошной кишки. У 4 (26,7%) пациенток были поражены слепая кишка (рис. 1) и дистальный отдел подвздошной кишки (у 2 из них также было выявлено вовлечение в воспалительный процесс аппендикулярного отростка). Такое распространение инфекции может приводить к развитию острого или хронического аппендицита.

Наличие свободной жидкости в значительной степени облегчает визуализацию как метастазов на брюшине, так и утолщения брюшины при туберкулезе.

При раке яичников с асцитом наиболее часто помимо брюшины малого таза поражаются правое поддиафрагмальное пространство (включая диафрагму и капсулу печени) и подпеченочное пространство (карман Моррисона). Другими типичными областями поражения являются большой сальник, правый латеральный канал, клетчатка брыжейки, а также висцеральный листок брюшины, выстилающий петли тонкой и толстой кишок [2, 7]. При начальных проявлениях асцита у всех больных раком яичников, когда жидкость визуализируется только в полости малого таза, отмечалось наличие в жидкости видимой мелкодисперсной взвеси. На фоне асцита диссеминаты визуализировались в виде гипо- или изоэхогенных образований с чет-

ким ровным или неровным контуром (рис. 2–4). Иногда диссеминаты имели выраженный кистозный компонент (рис. 5–7). Диссеминация при ультразвуковом исследовании выявляется не всегда. В большинстве случаев, когда имеется свободная жидкость в достаточном количестве для эвакуации с диагностической целью, характер изменений удается подтвердить морфологически.

Строение, структура и размер диссеминатов, выявляемых на поверхности брюшины при ультразвуковом сканировании, позволяют предположить характер поражения. При туберкулезе можно визуализировать группы локальных скоплений кистозных образований в виде тонкостенных пузырьков диаметром от 3 до 10 мм, напоминающих диссеминаты кистозной структуры, со стенками толщиной 1–2 мм. По сути это не истинные диссеминаты, “стенки” пузырьков образуют фибриновые тяжи (рис. 8).

При канцероматозе брюшины у больных раком яичников диссеминаты, напротив, выглядят как образования различного размера (от 3 до 60 мм), солидной или солидно-кистозной структуры; образования кистозной структуры встречаются редко. При раке неувеличенных яичников встречаются не только диссеминаты на брюшине, но и инфильтраты пониженной эхогенности различной протяженности, чаще в полости малого таза (рис. 9–12). Фибринозные наложения на брюшине при туберкулезе могут быть по эхографической картине очень похожи на опухолевые инфильтраты (рис. 13).

Для рака яичников очень типично поражение большого сальника. Пораженный большой сальник при раке яичников имеет вид пласта ткани различной толщины (от 10 до 50 мм) между передней брюшной стенкой и петлями кишечника (рис. 14). Эхогенность пораженного сальника высокая, в нем могут быть видны лимфатические узлы низкой эхогенности различных размеров.

В табл. 1 представлен характер ультразвуковых изменений, выявленных у больных с поражением брюшины при раке яичников и туберкулезе.

Осмотр брюшной полости и полости малого таза кроме изменений брюшины и жидкости в брюшной полости позволяет дополнительно выявить изменения в других

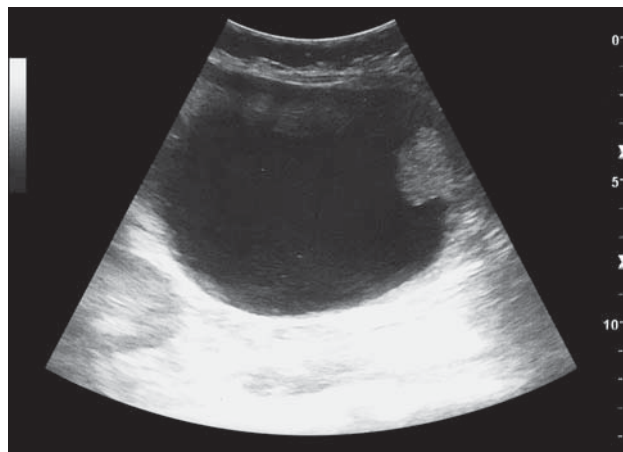
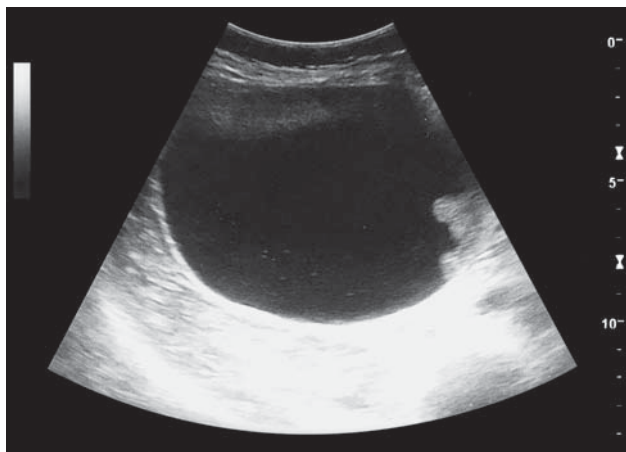


Рис. 2. Рак яичников. Трансабдоминальное сканирование. Эхогенные диссемины на париетальной брюшине брюшной полости на фоне асцита.

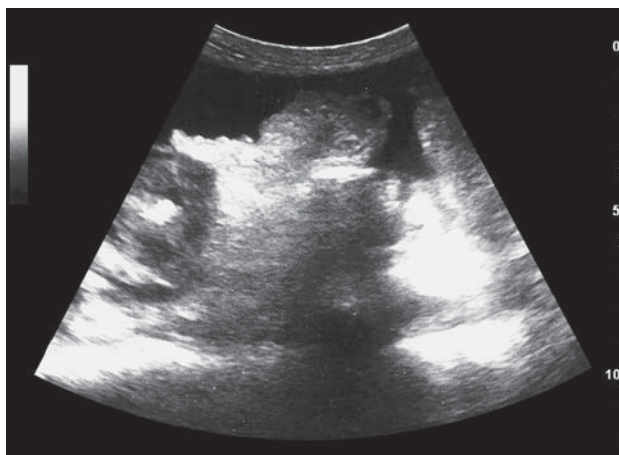


Рис. 3. Рак яичников. Трансабдоминальное сканирование. Диссеминат в виде узла на висцеральной брюшине брюшной полости смешанной эхогенности.

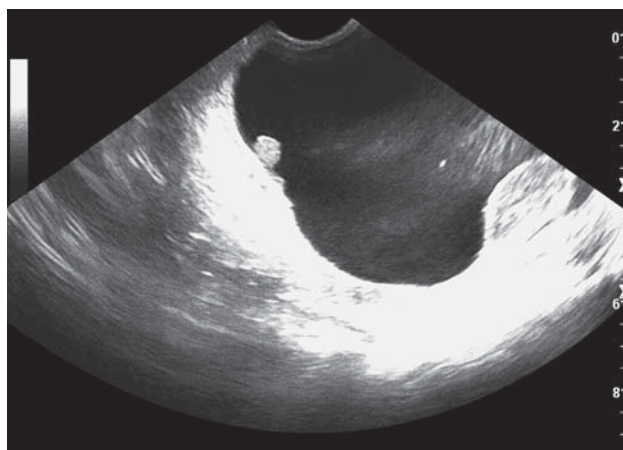
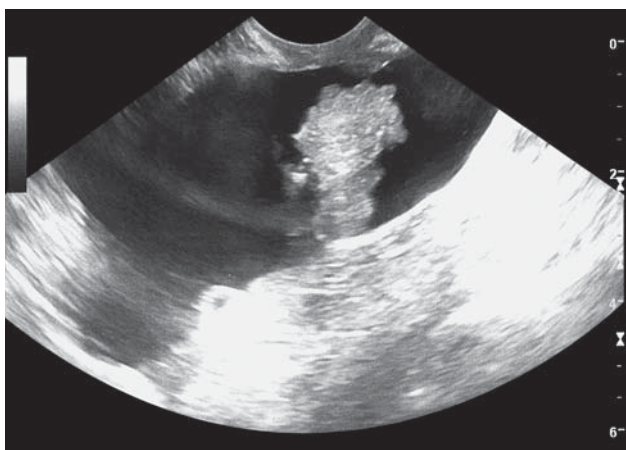


Рис. 4. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Эхогенные диссемины на ножке на париетальной брюшине малого таза на фоне асцита.

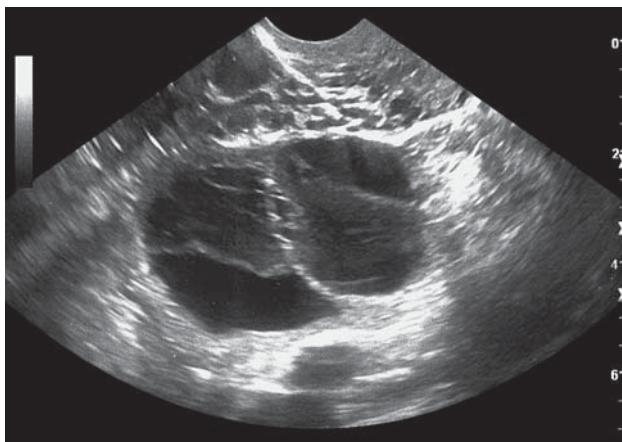


Рис. 5. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Диссеминат в виде узла на брюшине малого таза смешанного строения (кистозного с перегородками).

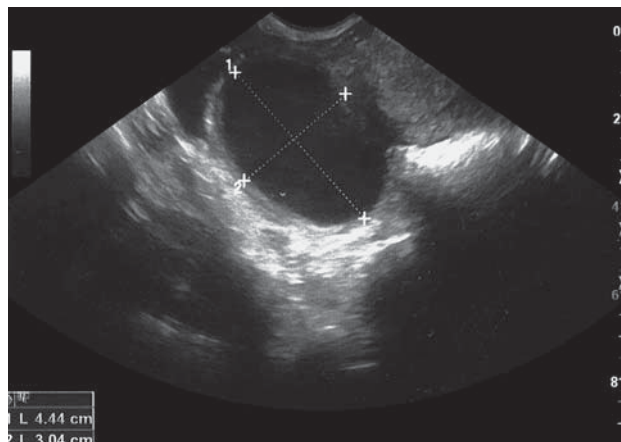


Рис. 6. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Анехогенный диссеминат в полости малого таза (помечен маркерами).

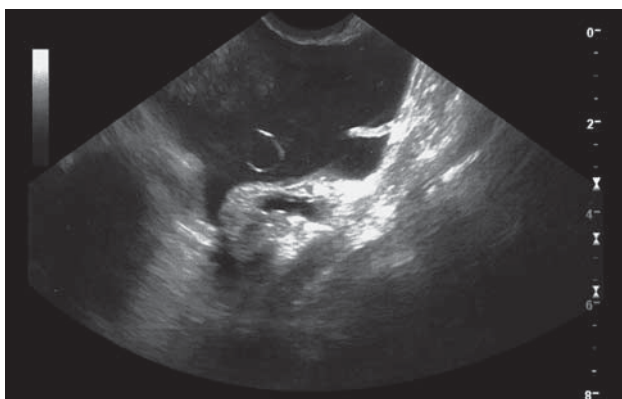


Рис. 7. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Анехогенный диссеминат в полости малого таза.



Рис. 8. Туберкулез. Трансабдоминальное сканирование. Жидкость в брюшной полости, анехогенное образование на париетальной брюшине, напоминающее диссеминат кистозной структуры.

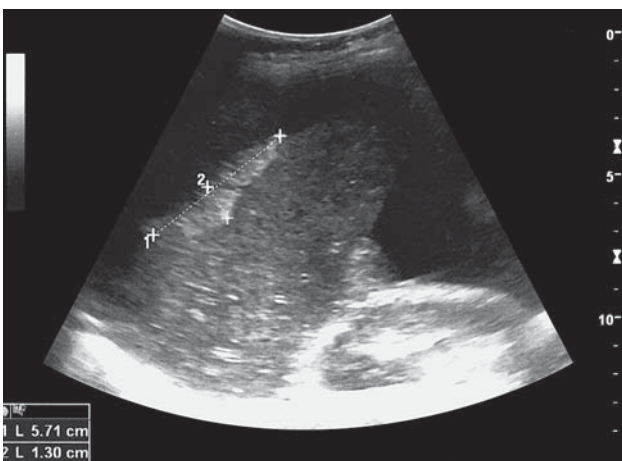


Рис. 9. Рак яичников. Трансабдоминальное сканирование. Диссеминат повышенной эхогенности в виде инфильтрата на диафрагмальной поверхности печени на фоне асцита (помечен маркерами).

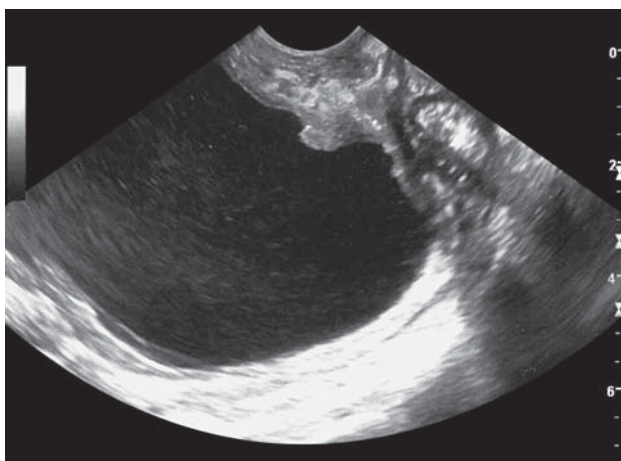


Рис. 10. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Инфильтрат на брюшине малого таза с переходом на стенку кишки.

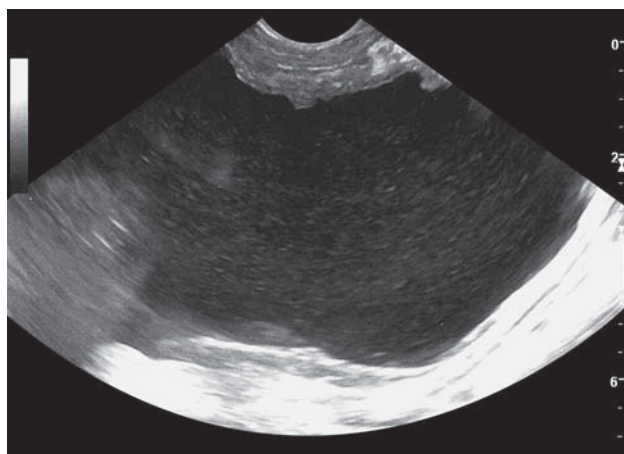


Рис. 11. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Инфильтрат на брюшине малого таза с переходом на купол культи влагалища.

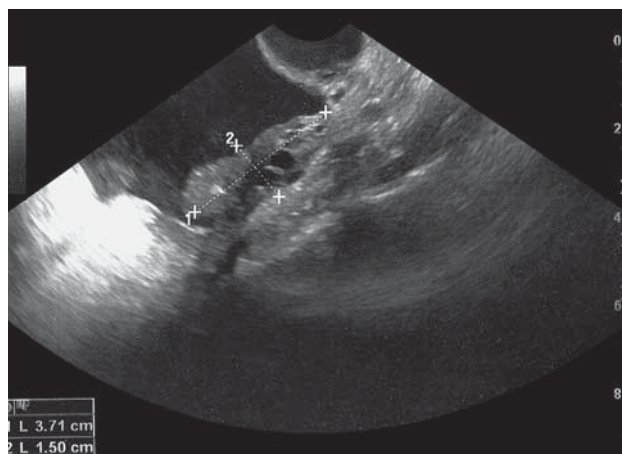


Рис. 12. Рак яичников. Трансвагинальное сканирование. Гипоэхогенный инфильтрат на брюшине малого таза с кистозными включениями (помечен маркерами).

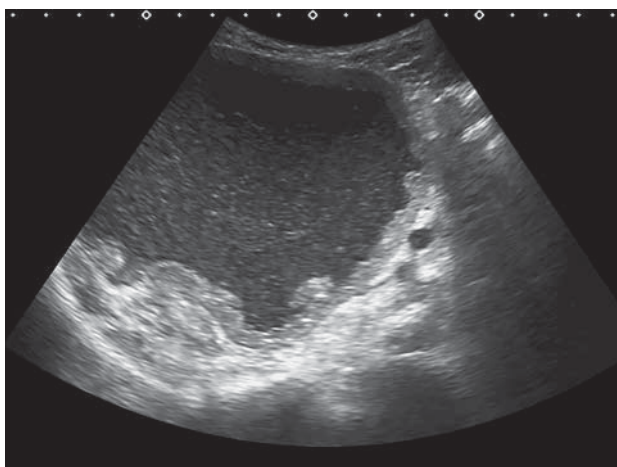


Рис. 13. Туберкулез. Трансбрюшное сканирование. Изменения на брюшине (фиброзные наложения), имитирующие инфильтрат.

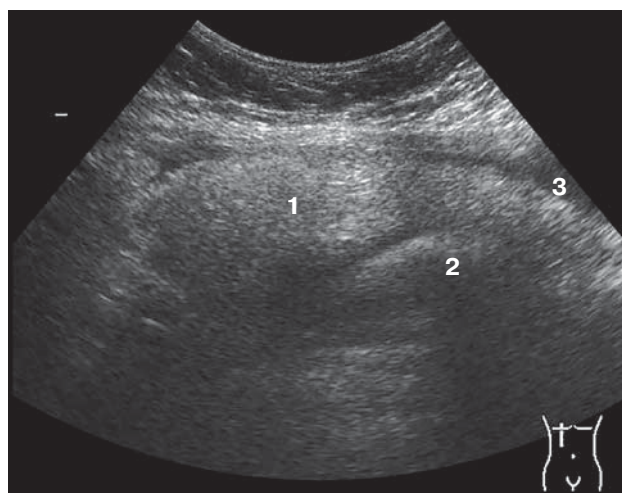
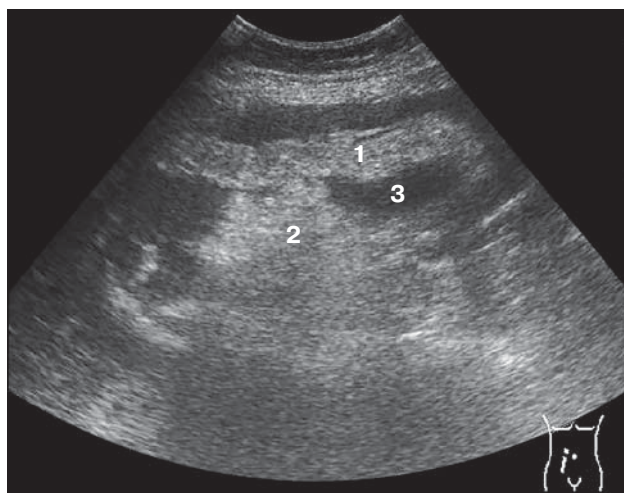


Рис. 14. Рак яичников. Трансбрюшное сканирование. Поражение большого сальника. 1 – пораженный сальник, 2 – петли кишечника, 3 – жидкость в брюшной полости.

Таблица 1. Характер ультразвуковых изменений в брюшной полости при раке яичников и туберкулезе с поражением брюшины

Характер и семиотика изменений	Рак яичников (n = 21)		Туберкулез (n = 15)	
	Абсолютное количество	Относительное количество, %	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Локализация поражения брюшины (P < 0,05 при сравнении локализаций поражения брюшины: брюшная полость и малый таз)				
Брюшная полость	2	9,5	15	100,0
Малый таз	12	5,7	–	–
Брюшная полость + малый таз	7	33,3	–	–
Всего	21	100,0	15	100,0
Характер поражения брюшины (P < 0,05 при сравнении характера поражения брюшины: диссемины и инфильтраты)				
Диссемины	16	76,2	5	33,3
Инфильтраты	3	14,3	9	60,0
Диссемины + инфильтраты	2	9,5	1	6,7
Всего	21	100,0	15	100,0
Локализация диссеминов				
Брюшная полость	2	11,1	6	100,0
Малый таз	9	50,0	–	–
Брюшная полость + малый таз	7	38,9	–	–
Всего	18	100,0	6	100,0
Локализация инфильтратов				
Брюшная полость	–	–	10	100,0
Малый таз	4	80,0	–	–
Брюшная полость + малый таз	1	20,0	–	–
Всего	5	100,0	10	100,0
Поражение листков брюшины (P < 0,05 при сравнении поражения листков брюшины: париетальный и висцеральный)				
Париетальный	11	52,4	1	6,7
Висцеральный	7	33,3	11	73,3
Париетальный + висцеральный	3	14,3	3	20,0
Всего	21	100,0	15	100,0
Эхогенность диссеминов (P < 0,05 при сравнении эхогенности диссеминов: эхогенные и анэхогенные)				
Гиперэхогенные	11	61,1	–	–
Гипоэхогенные	6	33,3	–	–
Анэхогенные	1	5,6	6	100,0
Всего	18	100,0	6	100,0
Эхоструктура диссеминов (P < 0,05 при сравнении эхоструктуры диссеминов: с кистозным компонентом и без него)				
Солидные	14	77,8	–	–
Кистозно-солидные	3	16,7	–	–
Кистозные	1	5,6	6	100,0
Всего	18	100,0	6	100,0
Эхосемиотика инфильтратов				
Гипоэхогенные солидные	4	80,0	–	–
Гиперэхогенные солидные	1	20,0	–	–
Гипоэхогенные, переход со стенки кишки	–	–	10	100,0
Всего	5	100,0	10	100,0

Таблица 1 (окончание).

Характер и семиотика изменений	Рак яичников (n = 21)		Туберкулез (n = 15)	
	Абсолютное количество	Относительное количество, %	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Поражение большого сальника (оценивалось отдельно от поражения брюшины) (P < 0,05 при сравнении по признаку вовлечения большого сальника)				
Есть	21	100,0	2	13,3
Нет	—	—	13	86,7
Всего	21	100,0	15	100,0
Характер поражения большого сальника (P < 0,05 при сравнении характера поражения большого сальника: инфильтрация и лимфатические узлы)				
Инфильтрация	18	85,7	—	—
Лимфатические узлы	1	4,8	2	100,0
Инфильтрация + лимфатические узлы	2	9,5	—	—
Всего	21	100,0	2	100,0

органах и структурах. У 11 (73,3%) пациенток в группе с туберкулезом были выявлены множественные гипэхогенные лимфатические узлы в брыжейке подвздошной кишки рядом с зоной поражения (рис. 15). Такие изменения лимфатических узлов этой области связаны с лимфогенным путем распространения инфекции от пораженного отдела кишки. У 8 (53,3%) пациенток были выявлены множественные измененные лимфатические узлы в брыжейке тонкой кишки, ближе к корню брыжейки. Измененные лимфатические узлы в области ворот печени и парааортальной области обнаружены у 7 (46,7%) пациенток, только в области ворот печени – у 3 (20,0%) паци-

енток. Размеры измененных лимфатических узлов колебались в пределах от 7×4 до 21×20 мм. Их особенностью было отсутствие кровотока в ультразвуковом изображении при цветовом доплеровском картировании и энергетическом доплеровском исследовании. В некоторых случаях определялась инфильтрация прилежащей клетчатки.

При раке яичников у 4 (19,0%) пациенток при ультразвуковом исследовании в забрюшинном пространстве выявлены мелкие (до 18 мм в наибольшем измерении) гипэхогенные лимфатические узлы. У одной из них дополнительно выявлены мелкие гипэхогенные лимфатические узлы в брыжейке кишки.

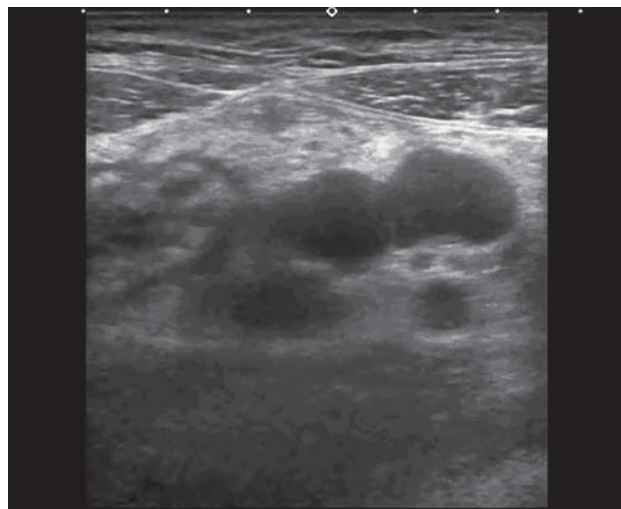
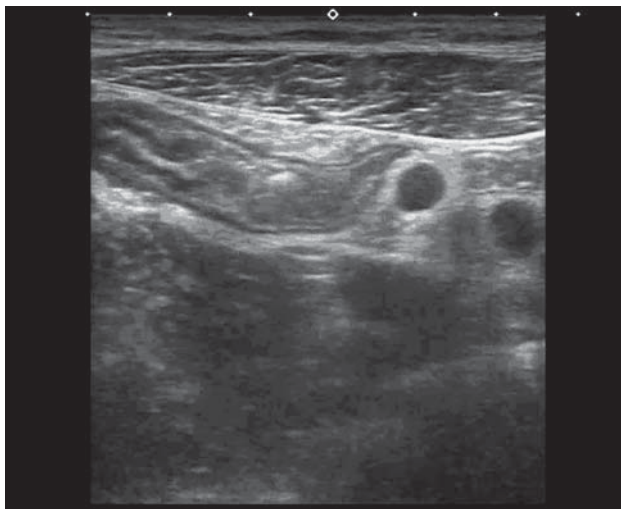


Рис. 15. Туберкулез. Трансабдоминальное сканирование. Пораженные гипэхогенные лимфатические узлы в брыжейке тонкой кишки.

Таблица 2. Ультразвуковые признаки изменений брюшины при раке яичников и туберкулезе

Признаки и степень изменений на брюшине	Рак яичников	Туберкулез
Эхогенность диссеминатов	Гиперэхогенные, гипоэхогенные	Анэхогенные (по типу пузырьков с тонкой стенкой)
Строение диссеминатов	Солидные, кистозно-солидные	Кистозные (в виде гроздьев)
Листки брюшины	Поражение как париетальной, так и висцеральной брюшины	Париетальная брюшина
Локализация поражения брюшины	Малый таз, брюшная полость	Брюшная полость (как правило, илеоцекальная область)
Вовлечение большого сальника	Часто	Редко
Изменения в большом сальнике	Утолщен, содержит увеличенные лимфатические узлы	Не утолщен, в редких случаях могут определяться измененные лимфатические узлы

Как было отмечено выше, ни у одной пациентки с поражением брюшины вследствие туберкулеза не было выявлено утолщения большого сальника, однако у 2 (13,3%) пациенток в проекции большого сальника визуализировались измененные лимфатические узлы диаметром от 1 до 9 мм. В то же время при исследовании больных раком яичников у всех (21) визуализировались различные изменения большого сальника (см. табл. 1).

Ни одно из этих изменений само по себе не является патогномоничным для туберкулеза или рака яичников. Еще один интересный факт, что при абдоминальной форме туберкулеза вовлечение печени и селезенки у больных диссеминированным туберкулезом выявляется при аутопсии у 90% умерших [8, 9]. Поэтому при наличии асцита у всех наших пациенток мы оценивали размеры печени, селезенки. При подозрении на туберкулез проводили осмотр этих органов высокочастотным датчиком для выявления мелких очагов. У всех пациенток с туберкулезом была выявлена гепатоспленомегалия без признаков очаговых изменений в паренхиме печени. У 10 (66,7%) из 15 обследованных пациенток с туберкулезным перитонитом эхографически в пульпе селезенки были выявлены мелкие (размерами до 8 мм) гипоэхогенные очаги.

Только по ультразвуковой картине без оценки изменений в других органах в большинстве случаев определить этиологию поражения брюшины очень сложно, однако учет совокупности признаков может позволить провести дифференциальную диаг-

ностику и предположить правильный диагноз (табл. 2).

При туберкулезном перитоните в клинических проявлениях могут присутствовать абдоминалгии, похудение, легочные проявления туберкулеза. У этих пациенток уже может быть подтвержден диагноз той или иной формы туберкулеза [5, 6].

При раке неувеличенных яичников преимущественно преобладают неспецифические жалобы на слабость, быструю утомляемость. Эти пациентки длительно не теряют вес, хотя и могут предъявлять жалобы на неприятные, четко не дифференцируемые ощущения в животе или слабые быстро проходящие боли [19].

При ультразвуковом исследовании при асците, обусловленном первичным раком неувеличенных яичников, кроме асцитической жидкости определялись следующие изменения (см. табл. 1, табл. 2):

1) Диссеминаты на брюшине в виде очагов солидной (чаще) или солидно-кистозной структуры.

2) Поражение брюшины малого таза и (или) брюшной полости.

3) Поражение большого сальника.

4) Измененные лимфатические узлы в брыжейке кишки встречаются крайне редко. Могут (нечасто) быть обнаружены узлы в забрюшинном пространстве, при этом поражения брыжеечных узлов обычно нет.

При ультразвуковом исследовании туберкулезного перитонита, несмотря на формальную схожесть картины, изменения брюшины выглядят несколько иначе. Кроме асцитической жидкости определялись следующие изменения (см. табл. 1, табл. 2):

1) Множественные скопления кистозных образований с тонкими стенками, скапливающиеся в отлогих местах брюшной полости и малого таза.

2) Отсутствие поражения большого сальника.

3) Множественные лимфатические узлы размерами до 21 мм, чаще визуализирующиеся в области илеоцекального угла, в сочетании с изменениями стенки кишки и локальным утолщением брюшины.

Причиной асцита могут быть и другие заболевания (опухолевые и неопухолевые), которые надо учитывать при дифференциальной диагностике: печеночная недостаточность, тяжелая кардиальная патология, мезотелиома и псевдомиксома брюшины, канцероматоз брюшины при опухолях другой первичной локализации (не в яичниках) [12, 20, 21].

Туберкулиновый кожный тест (положительный в 2/3 случаев), реакция асцитической жидкости и гистологического материала на ПЦР (полимеразная цепная реакция), микробиологическое исследование и гистологическое исследование (выявление гранулем, возможное выявление казеозного некроза) являются ключевыми в постановке диагноза “абдоминальный туберкулез” [9, 22].

В целом, совокупность изменений, выявленных при ультразвуковом исследовании в брюшной полости и полости малого таза, с учетом клинической картины и данных анамнеза может позволить приблизиться к постановке правильного диагноза, который затем подтверждается при морфологическом и (или) бактериологическом исследовании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дооперационная диагностика туберкулезного поражения брюшины сложна, клиническая картина имеет сходство с асцитом другой этиологии. Туберкулезный перитонит может имитировать картину распространенного рака яичников, что может быть серьезной диагностической проблемой, особенно в эпидемически неблагополучных по туберкулезу регионах. Ультразвуковое исследование может оказать помощь в дифференциальной диагностике, поскольку имеются ультразвуковые признаки, кото-

рые позволяют предположить туберкулезную этиологию процесса. К таким признакам относятся: гроздь тонкостенных кист, фиксированные в отлогих местах брюшной полости; множественные лимфатические узлы в области илеоцекального угла и брыжейки тонкой кишки. Для рака яичников характерно поражение большого сальника, диссеминаты солидной и солидно-кистозной экоструктуры и инфильтраты на брюшине в полости малого таза и (или) брюшной полости. При любом подозрении на туберкулез пациенты должны направляться в специализированные туберкулезные стационары и подвергаться тщательному лабораторному обследованию, что обеспечит проведение адекватного и своевременного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шпенкова А.А. Рак яичников: эффективность лечения в зависимости от градаций карциноматоза или нерешенные вопросы стадирования // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2010. № 59. С. 116–120.
2. Степанов С.О., Митина Л.А., Гуц О.В., Беспалов П.Д. Визуализация перитонеальной диссеминации при ультразвуковом исследовании // Лучевая диагностика и терапия. 2013. Т. 4. № 3. С. 66–70.
3. Лучевая диагностика в гинекологии. Руководство для врачей / Под ред. Г.Е. Труфанова, В.О. Панова. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. 192 с.
4. Синицина М.Е. Роль ультразвуковой томографии в предоперационном стадировании и оценке эффективности лечения рака яичников: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина, 2007. 24 с.
5. Зырянова Т.В., Поддубная Л.В., Федорова М.В., Липский К.А. Туберкулез органов брюшной полости у больных туберкулезом легких // Медицина и образование Сибири. 2009. № 2. Режим доступа: // http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=370, свободный. Загл. с экрана. 21.12.2016.
6. Чикаев В.Ф., Бондарев Ю.В., Зиятдинов К.М., Петухов Д.М. Особенности диагностики и лечения туберкулезного перитонита // Медицинская практика. Информационный сайт для специалистов в области медицины. Практическая медицина 04 (14). Инновационные технологии в медицине. Том 2. Фтизиатрия. Режим доступа: // <http://mfvt.ru/osobennosti-diagnostiki-i-lecheniya-tuberkuleznogo-peritonita>, свободный. Загл. с экрана. 15.12.2016.
7. Халикова Л.В. Особенности метастазирования рака яичников // Креативная онкология и хирургия. 2013. № 2. Режим доступа: // <http://eonco>

- surg.com/osobennosti-metastazirovaniya-raka-ya, свободный. Загл. с экрана. 15.12.2016.
8. Lewis O., Tammana S., Sealy P. Peritoneal tuberculosis: looking beyond the typical pathology // *Open Journal of Internal Medicine*. 2014. V. 4. No. 1–6. Режим доступа: // <http://dx.doi.org/10.4236/ojim.2014.41001>, свободный. Загл. с экрана. 21.12.2016.
 9. Lazarus A.A., Thilagar B. Abdominal tuberculosis // *Dis. Mon.* 2007. V. 53. No. 1. P. 32–38. Doi: 10.1016/j.disamonth.2006.10.004.
 10. Балканова Н.С., Коломиец Л.А., Фролова И.Г., Вяткина Н.В., Красильников С.Э. Ультразвуковая семиотика при рецидивах рака яичников после оптимальных циторедуктивных операций // *Вопросы онкологии: научно-практический журнал*. 2014. Т. 60. № 3. С. 323–326.
 11. Вяткина Н.В., Фролова И.Г., Коломиец Л.А., Молчанов С.В., Виллерт А.Б. Возможности комплексного ультразвукового исследования в дооперационном стадировании диссеминированного рака яичников // *Сибирский онкологический журнал*. 2016. Т. 15. № 4. С. 26–32. Doi: 10.21294/1814-4861-2016-15-4-26-32.
 12. Bataller R., Arroyo V., Gines P. Management of ascites in cirrhosis // *J. Gastroenterol. Hepatol.* 1997. V. 12. No. 11. P. 723–733.
 13. Дубров Э.Я., Червоненкис А.В. Ультразвуковая диагностика кровотечения в брюшную полость // *Хирургия*. 1977. № 1. С. 89–93.
 14. Молчанов С.В., Коломиец Л.А., Фролова И.Г., Вяткина Н.В., Бакланова Н.С. Перитонеальный канцероматоз при раке яичников: эхосемиотика, классификация // *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН*. 2014. Т. 25. № 1–2. С. 14–21.
 15. Митина Л.А., Казакевич В.И. Опухолевая инфильтрация клетчатки: особенности ультразвуковой семиотики // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2007. № 1. С. 68–84.
 16. Debi U., Ravisankar V., Prasad K.K., Sinha S.K., Sharma A.K. Abdominal tuberculosis of the gastrointestinal tract: revisited // *World J. Gastroenterol.* 2014. V. 20. No. 40. P. 14831–14840. Doi: 10.3748/wjg.v20.i40.14831.
 17. Логинов А.С., Парфенов А.И., Чижикова М.Д. Болезни илеоцекального угла. Методы диагностики // *Российский гастроэнтерологический журнал*. 2000. № 1. С. 56–63.
 18. Данциг И.И., Ефанов Д.А., Левин Н.Ф., Киселев А.И., Ремизов А.С. Туберкулезный илеотифлит // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2012. Т. 171. № 1. С. 61–62.
 19. Hennessy B.T., Coleman R.L., Markman M. Ovarian cancer // *Lancet*. 2009. V. 374. No. 9698. P. 1371–1382. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)61338-6.
 20. Colombo N., Peiretti M., Parma G., Lapresa M., Mancari R., Carinelli S., Sessa C., Castiglione M.; ESMO Guidelines Working Group. Newly diagnosed and relapsed epithelial ovarian carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // *Ann. Oncol.* 2010. V. 21. Suppl. 5. P. v23–v30. Doi: 10.1093/annonc/mdq244.
 21. Huang L.L., Xia H.H., Zhu S.L. Ascitic fluid analysis in the differential diagnosis of ascites: focus on cirrhotic ascites // *J. Clin. Transl. Hepatol.* 2014. V. 2. No. 1. P. 58–64. Doi: 10.14218/JCTH.2013.00010.
 22. Туберкулез: выявление, лечение и мониторинг по К. Томену. Вопросы и ответы. Изд. 2-е / Под ред. Т. Фридена. Пер. с англ. Женева: ВОЗ, 2004. 406 с.

REFERENCES

1. Shpenkova A.A. Ovarian cancer: treatment efficacy in dependence of carcinomatosis grade and unsolved staging questions // *Vestnik of Yaroslav the Wise Novgorod State University*. 2010. No. 59. P. 116–120. (Article in Russian)
2. Stepanov S.O., Mitina L.A., Guts O.V., Bepalov P.D. Ultrasound imaging of peritoneal dissemination // *Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2013. V. 4. No. 3. P. 66–70. (Article in Russian)
3. *Gynecological Radiology* / Ed. by G.E. Trufanov, V.O. Panov. Saint Petersburg: ELBI-SPb, 2008. 192 p. (Book in Russian)
4. Sinitsina M.E. Ultrasound in preoperative grading and treatment efficacy of ovarian cancer. PhD Thesis, Blokhin Russian Cancer Research Centre, Russia, 2007. 24 p. (PhD Thesis in Russian)
5. Zyryanova T.V., Poddubnaya L.V., Fedorova M.V., Lipskiy K.A. Abdominal tuberculosis in patients with pulmonary tuberculosis // *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2009. No. 2. http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=370 (2009, accessed 21.12.2016). (Article in Russian)
6. Chikayev V.F., Bondarev Yu.V., Ziyatdinov K.M., Petukhov D.M. Diagnosis and treatment of tuberculous peritonitis // *Medical Practice. Practical Medicine* 04 (14). Innovative Medical Technologies. V. 2. <http://mfvt.ru/osobennosti-dagnostiki-i-lecheniya-tuberkuleznogo-peritonita> (2014, accessed 15.12.2016). (Article in Russian)
7. Khalikova L.V. Features of metastasis ovarian cancer // *Creative Surgery and Oncology*. 2013. No. 2. <http://eoncosurg.com/osobennosti-metastazirovaniya-raka-ya> (2013, accessed 15.12.2016). (Article in Russian)
8. Lewis O., Tammana S., Sealy P. Peritoneal tuberculosis: looking beyond the typical pathology // *Open Journal of Internal Medicine*. 2014. V. 4. No. 1–6. <http://dx.doi.org/10.4236/ojim.2014.41001> (2014, accessed 21.12.2016).
9. Lazarus A.A., Thilagar B. Abdominal tuberculosis // *Dis. Mon.* 2007. V. 53. No. 1. P. 32–38. Doi: 10.1016/j.disamonth.2006.10.004.
10. Baklanova N.S., Kolomiets L.A., Frolova I.G., Vyatkina N.V., Krasilnikov S.E. Ultrasound semiotics in recurrent ovarian cancer after optimal cytoreductive surgery // *Problems in Oncology*. 2014. V. 60. No. 3. P. 323–326. (Article in Russian)
11. Vyatkina N.V., Frolova I.G., Kolomiets L.A., Molchanov S.V., Villert A.B. Diagnostic value of ultrasound examination in preoperative staging of disseminated ovarian cancer // *Siberian Journal of Oncology*. 2016. V. 15. No. 4. P. 26–32. Doi: 10.21294/1814-4861-2016-15-4-26-32. (Article in Russian)

12. Bataller R., Arroyo V., Gines P. Management of ascites in cirrhosis // J. Gastroenterol. Hepatol. 1997. V. 12. No. 11. P. 723–733.
13. Dubrov E.Ya., Chervonenkis A.V. Ultrasound diagnostics of abdominal bleeding // Surgery. 1977. No. 1. P. 89–93. (Article in Russian)
14. Molchanov S.V., Kolomiyets L.A., Frolova I.G., Vyatkina N.V., Baklanova N.S. Peritoneal carcinomatosis in patients with ovarian cancer: echosemiotics and classification // Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS. 2014. V. 25. No. 1–2. P. 14–21. (Article in Russian)
15. Mitina L.A., Kazakevich V.I. Tumoral infiltration in the cellular tissue: ultrasound semiotics // Ultrasound and Functional Diagnostics. 2007. No. 1. P. 68–84. (Article in Russian)
16. Debi U., Ravisankar V., Prasad K.K., Sinha S.K., Sharma A.K. Abdominal tuberculosis of the gastrointestinal tract: revisited // World J. Gastroenterol. 2014. V. 20. No. 40. P. 14831–14840. Doi: 10.3748/wjg.v20.i40.14831.
17. Loginov A.S., Parfenov A.I., Chigzikova M.D. Diseases of ileocecal region. Methods of diagnosis // Russian Journal of Gastroenterology. 2000. No. 1. P. 56–63. (Article in Russian)
18. Dantsig I.I., Efanov D.A., Levin N.F., Kiselev A.I., Remizov A.S. Tuberculosis enterothyphlitis // I.I. Grekov Clinical Surgery Herald. 2012. V. 171. No. 1. P. 61–62. (Article in Russian)
19. Hennessy B.T., Coleman R.L., Markman M. Ovarian cancer // Lancet. 2009. V. 374. No. 9698. P. 1371–1382. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)61338-6.
20. Colombo N., Peiretti M., Parma G., Lapresa M., Mancari R., Carinelli S., Sessa C., Castiglione M.; ESMO Guidelines Working Group. Newly diagnosed and relapsed epithelial ovarian carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // Ann. Oncol. 2010. V. 21. Suppl. 5. P. v23–v30. Doi: 10.1093/annonc/mdq244.
21. Huang L.L., Xia H.H., Zhu S.L. Ascitic fluid analysis in the differential diagnosis of ascites: focus on cirrhotic ascites // J. Clin. Transl. Hepatol. 2014. V. 2. No. 1. P. 58–64. Doi: 10.14218/JCTH.2013.00010.
22. Toman's Tuberculosis Case Detection, Treatment, and Monitoring: Questions and Answers. 2nd ed. / Ed. by T. Frieden. Geneva: WHO, 2004. 406 p. (Book in Russian)

ПОДПИСКА



на научно-практический журнал "Ультразвуковая и функциональная диагностика"

на 2018 год Выходит 4 раза в год

Подписные индексы и стоимость подписки в каталоге Роспечати для частных лиц: на год – 1600 рублей (индекс 80694), на полгода – 800 рублей (индекс 79752); для организаций: на год – 3200 рублей (индекс 80695), на полгода – 1600 рублей (индекс 79753).

Кроме того, подписку на год, на любое полугодие или на 1 мес можно оформить непосредственно в Издательском доме Видар-М, а также на нашем сайте (<http://www.vidar.ru>).

**Контакты
по вопросам подписки
и приобретения**

Тел./факс: (495) 589-86-60, 768-04-34, 912-76-70; e-mail: info@vidar.ru <http://www.vidar.ru>
Почтовый адрес: 109028 Москва, а/я 16, Издательский дом Видар-М.
Для посетителей: Москва, ул. Станиславского, д. 25.
Часы работы: с 10 до 18, кроме выходных и праздничных дней.

www.vidar.ru

Value of ultrasound in differential diagnosis of ovarian cancer with peritoneal carcinomatosis and peritoneal tuberculosis

A.N. Vostrov¹, L.A. Mitina¹, V.I. Kazakevich¹, A.D. Kaprin¹,
S.O. Stepanov¹, O.V. Guts¹, I.Yu. Efremova², M.I. Ketsko³

¹ P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow

² Samara Regional Clinical Oncological Dispensary, Samara

³ N.V. Postnikov Samara Regional Clinical Tuberculous Dispensary, Samara

A.N. Vostrov – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. L.A. Mitina – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. V.I. Kazakevich – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. A.D. Kaprin – M.D., Ph.D., Professor, Academician of RAS, General Director, National Medical Research Radiological Center; Director, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. S.O. Stepanov – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. O.V. Guts – M.D., Ph.D., Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Center, National Medical Research Radiological Center, Moscow. I.Yu. Efremova – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Samara Regional Clinical Oncological Dispensary, Samara. M.I. Ketsko – M.D., Ph.D., Ultrasound Diagnostics Department, N.V. Postnikov Samara Regional Clinical Tuberculous Dispensary, Samara.

The aim of the study was to assess the value of ultrasound examination in differential diagnosis of peritoneal involvement in ovarian cancer and tuberculosis. The study included 36 patients aged from 29 to 80 years. In all patients at primary ultrasound investigation peritoneal involvement and fluid in abdominal cavity were identified. Later, in 15 (41.7%) patients peritoneal tuberculosis and in 21 (58.3%) – peritoneal carcinomatosis in ovarian cancer with normal size ovaries were verified. Ovarian cancer in normal size ovaries was characterized by following ultrasound signs: 1) peritoneal dissemination with solid (usually) or solid-cystic structure; 2) pelvic peritoneum and/or abdominal cavity peritoneum involvement; 3) greater omentum involvement; 4) metastatic lymphatic nodes in mesentery of colon are extremely rare and can be detected in retroperitoneal space. Peritoneal tuberculosis is characterized by following ultrasound signs: 1) multiple clusters of cystic masses with thin walls, accumulating in sloping areas of abdomen and pelvis; 2) absence of greater omentum involvement; 3) multiple lymph nodes up to 21 mm in size, usually visualized in ileocecal area in combination with bowel wall changes and local peritoneum thickening.

Key words: ultrasound, tuberculosis, tuberculous peritonitis (peritoneal tuberculosis), ovarian cancer, ascites.

К вопросу об эхокардиографической оценке следовой (тривиальной) аортальной регургитации

М.Ю. Чернов¹, М.Н. Алехин^{2,3}

¹ ФГКУ “Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко” Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва

² ФГБУ “Центральная клиническая больница с поликлиникой” Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва

³ ФГБУ ДПО “Центральная государственная медицинская академия” Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва

Аортальная регургитация, как правило, ассоциируется с недостаточностью полулунных заслонок аорты, которая рассматривается как клапанный порок сердца. В отличие от других клапанов сердца, в литературе до сих пор нет единого мнения о возможности наличия физиологической регургитации на аортальном клапане. К сожалению, также отсутствуют общепринятые эхокардиографические критерии следовой (тривиальной) аортальной регургитации. В статье представлены данные анализа литературы о распространенности, терминологии и критериях оценки следовой (тривиальной) аортальной регургитации у здоровых лиц по данным эхокардиографии. Рассматриваются возможные сложности и ошибки при эхокардиографической оценке очень маленькой аортальной регургитации.

Ключевые слова: эхокардиография, доплерэхокардиография, аортальный клапан, аортальная регургитация, следовая (тривиальная) аортальная регургитация, диаметр выносящего тракта левого желудочка.

Аортальная регургитация, как правило, ассоциируется с недостаточностью полулунных заслонок аорты (аортальной недостаточностью), которая рассматривается как клапанный порок сердца. Действительно, аортальная регургитация нередко связана с патологией створок аортального клапана или корня аорты (идиопатическое расширение аорты, синдром Марфана, расслоение аорты, различные аортиты и др.). Среди причин поражения створок, приводящих к аортальной регургитации, ведущее место занимают дегенеративные изменения, составляя примерно половину всех

М.Ю. Чернов – врач функциональной диагностики Центра функционально-диагностических исследований ФГКУ “Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко” Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва. М.Н. Алехин – д.м.н., заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ “Центральная клиническая больница с поликлиникой” Управления делами Президента Российской Федерации; профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики с курсом нефрологии ФГБУ ДПО “Центральная государственная медицинская академия” Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 105229 г. Москва, Госпитальная пл., д. 3, Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко, Центр функционально-диагностических исследований. Чернов Михаил Юрьевич. Тел.: +7 (495) 263-54-55. E-mail: much1@mail.ru

случаев. Далее следуют врожденная патология (наиболее часто двустворчатый аортальный клапан), ревматизм и инфекционный эндокардит [1]. Более редкими причинами аортальной регургитации являются радиационные поражения, травмы, прием некоторых лекарственных препаратов. Прогрессирование патологического процесса ведет к формированию хронической аортальной недостаточности с развитием дилатации и эксцентрической гипертрофии левого желудочка, последующим нарушением его функции, “митрализацией” порока, появлением легочной гипертензии и коронарной недостаточности. При этом многие годы аортальная недостаточность может оставаться бессимптомной.

Внедрение в 70–80-х гг. прошлого века в клиническую практику эхокардиографии существенно упростило диагностику аортальной недостаточности, но в то же время поставило новые проблемы. Была продемонстрирована достаточно высокая частота встречаемости аортальной регургитации у бессимптомных лиц без известных заболеваний сердца в анамнезе. При этом небольшая аортальная регургитация выявляется значительно чаще, чем умеренная или более выраженная [2–7]. Однако она обычно не вызывает большого интереса из-за своего незначительного клинического значения и благоприятного прогноза.

Еще меньшего внимания удостоивается следовая, или тривиальная, аортальная регургитация у здоровых лиц с нормальной морфологией аортального клапана и аорты по данным эхокардиографического исследования. Однако при проведении различных медицинских экспертиз (военно-врачебная экспертиза, врачебно-летная экспертиза, допуск к занятиям спортом и т.д.) наличие даже очень небольшой аортальной регургитации нередко оказывается важным фактором для принятия экспертного решения. В этих случаях корректная оценка аортальной регургитации является ключевой. Целью этой статьи является анализ данных литературы о распространенности, терминологии и критериях оценки следовой (тривиальной) аортальной регургитации у здоровых лиц по данным эхокардиографии.

По данным Фраммингемского исследования сердца (*Framingham Heart Study*) [2], частота обнаружения аортальной регурги-

тации при трансторакальной эхокардиографии составляет 13,0% у мужчин и 8,5% у женщин. В старших возрастных группах она выявляется чаще, чем у молодых людей, достигая максимума у лиц преклонного возраста [2–6]. Как у детей, так и взрослых, в том числе у пожилых, аортальная регургитация чаще всего бывает незначительной по выраженности. Среди 420 младенцев со структурно нормальными сердцами в возрасте младше 12 мес аортальная регургитация была выявлена в 2,1% случаев. В абсолютном большинстве случаев (89,9%) она была незначительной или тривиальной [7]. При обследовании 174 детей и подростков со структурно нормальными сердцами в возрасте от 0 до 18 лет аортальная регургитация при эхокардиографии была выявлена у 2 (1,1%) [8]. С.Л. Reid et al. (2007) [9] выявили аортальную регургитацию в 1,2% случаев среди 4 352 бессимптомных молодых людей в возрасте от 21 до 35 лет. При эхокардиографии, выполненной 20 208 кандидатам для обучения в Академии ВВС США в возрасте от 18 до 34 лет, аортальная регургитация (от следовой до умеренной) была выявлена у 597 (2,95%) человек. Наиболее часто (в 434 (2,1%) случаях) регистрировалась следовая аортальная регургитация [10]. В исследовании J.P. Singh et al. (1999) [2] у лиц в возрасте от 26 до 39 лет аортальная регургитация обнаружилась в 3,3% случаев, во всех наблюдениях она была лишь следовой. М. Berger et al. (1989) [11] при обследовании 100 человек без заболеваний сердца в возрасте от 23 до 89 лет (средний возраст – 45 ± 16 лет) выявили следовую аортальную регургитацию у 1 (1%) пациента. У людей старческого возраста аортальная регургитация встречается гораздо чаще, но является преимущественно небольшой. N. Rezzoug et al. (2016) [6] сообщили, что при обследовании 556 пациентов в возрасте 80 лет и старше аортальная регургитация была выявлена в 38,7% случаев, в 96,0% случаев она была незначительной. В ранних работах, выполненных в прошлом веке, некоторым исследователям не удавалось выявить аортальную регургитацию в обследуемых контингентах здоровых детей и взрослых [12, 13]. Это, возможно, было связано с техническим несовершенством ультразвуковых диагностических техно-

логий и аппаратов того времени. Более поздние исследования, выполненные в первые десятилетия XXI века, не только обнаруживали аортальную регургитацию у здоровых людей, но и выявляли ее среди молодых лиц чаще, чем в 80–90-х гг. прошлого века [5].

Таким образом, появление доплеровского ультразвукового исследования продемонстрировало наличие у некоторого числа бессимптомных детей и взрослых неопределяемую при физикальном обследовании маленькую регургитацию через эхокардиографически нормальный аортальный клапан (рис. 1). В литературе нет единого мнения о возможности рассматривать подобную ситуацию у практически здоровых людей в качестве варианта нормы. По мнению некоторых авторов, даже маленькая аортальная регургитация, в отличие от регургитации через все остальные клапаны, обычно не обнаруживается в норме [14] и всегда или почти всегда указывает на патологию [15–17].

Другие исследователи полагают, что у небольшой части здоровых людей (приблизительно от 1 до 6% случаев) вследствие особенностей закрытия эхокардиографически нормального трехстворчатого аортального клапана бывает очень маленькая (следовая) аортальная регургитация. Хотя эта ситуация является более редкой по сравнению с другими клапанами сердца, но она может встречаться у практически здоровых людей и рассматриваться как физиологическая в ряде случаев [2–4, 18–20]. Термин “физиологическая” по отношению к аортальной регургитации должен использоваться с осторожностью. В отличие от других клапанов сердца, на которых маленькие регургитационные потоки встречаются у значительной части населения и рассматриваются в рамках нормы, регургитация на аортальном клапане у здоровых людей встречается нечасто. Вероятно, в этих редких случаях имеются варианты развития аортального клапана, когда не формируются сколь-нибудь значимые структурные аномалии, но возникают особенности его функционирования, при которых формируются очень маленькие потоки аортальной регургитации, не вызывающие нарушения функции левого желудочка и не влияющие на сердечную деятельность при обычных физических нагрузках.

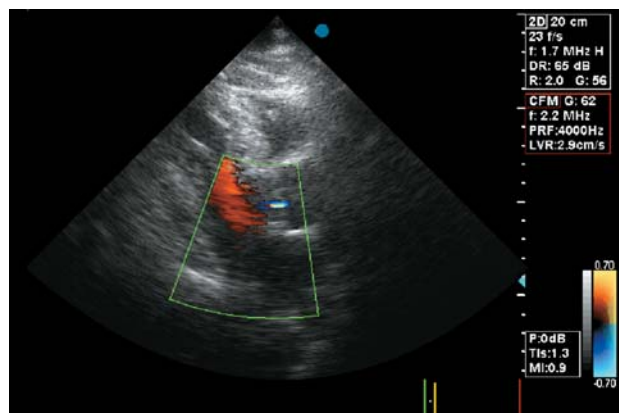


Рис. 1. Парастернальный доступ. Позиция по длинной оси левого желудочка. Режим цветового доплеровского картирования кровотока. Следовая аортальная регургитация в виде очень маленькой синей диастолической струи в выносящем тракте левого желудочка.

Еще на заре становления клинической эхокардиографии ряд исследователей обращали внимание на большую распространенность незначительных регургитационных потоков на различных клапанах сердца у асимптомных здоровых людей [3, 12, 21, 22]. По их мнению, этот факт обязательно должен приниматься во внимание во избежание гипердиагностики и ятрогенных последствий эхокардиографического доплеровского исследования.

Между нормой и патологией обычно существует некая серая зона, которая всегда будет вызывать затруднения при клинической оценке. Эхокардиографические критерии оценки аортальной регургитации, позволяющие разделить норму и патологию, пока четко не определены, и существует возможность принять за физиологическую очень маленькую патологическую аортальную регургитацию. Поэтому впервые выявленная даже очень маленькая аортальная регургитация требует клинической оценки с целью исключения заболеваний, которые могут быть ее причиной. Эхокардиографические исследования в динамике также будут полезными в этой ситуации.

По нашему мнению, между хронической аортальной регургитацией, то есть обратным потоком крови из аорты в левый желудочек в диастолу в период закрытого аортального клапана, и сложившимся клиническим понятием “аортальная недостаточность” нельзя ставить знак равенства.

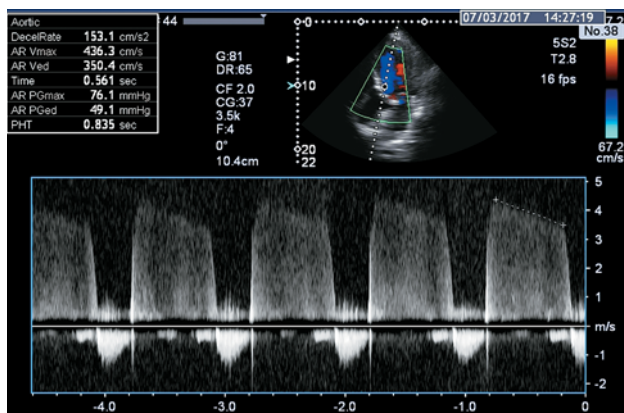


Рис. 2. Верхушечный доступ. 5-камерная позиция. Исследование в непрерывноволновом доплеровском режиме. Время полуспада диастолического градиента давления (*PHT*) между аортой и левым желудочком, определяемое по спектру аортальной регургитации, составляет 835 мс.

Фактором, определяющим наличие порока сердца (аортальной недостаточности), будет величина объема аортальной регургитации, которая способна вызвать нарушение работы сердца вследствие увеличения конечного диастолического объема и повышения диастолического давления в левом желудочке.

Американским обществом эхокардиографии (*American Society of Echocardiography*) при формировании врачебного заключения для обозначения самой маленькой аортальной регургитации рекомендуется использовать термины “следовая” (*trace*) или “тривиальная” (*trivial*) [23]. Это подчеркивает еще меньшую выраженность следовой аортальной регургитации по сравнению с незначительной (*mild*). У здоровых людей следовая регургитация часто обнаруживается на клапанах правых отделов сердца, а также митральном клапане и обычно рассматривается как физиологическая [14]. Значительно реже, но все же может выявляться в норме и следовая аортальная регургитация при отсутствии каких-либо изменений морфологии аортального клапана [4, 18, 24]. Хотя понятие “следовая аортальная регургитация” довольно широко используется как в литературе, так и на практике, эхокардиографические критерии для нее четко не определены. В рекомендациях по ведению пациентов с заболеваниями клапанов сердца Американской коллегии кардиологов (*American*

College of Cardiology) и Американской ассоциации сердца (*American Heart Association*) (редакция 2014 г.) [25] рассматриваются четыре градации выраженности аортальной регургитации: следовая, незначительная, умеренная и выраженная. Но эхокардиографические критерии указаны только для трех последних, а для следовой – отсутствуют. В Рекомендациях по неинвазивной оценке регургитации на нативном клапане Американского общества эхокардиографии (*American Society of Echocardiography*) и Общества сердечно-сосудистой магнитно-резонансной томографии (*Society for Cardiovascular Magnetic Resonance*) [14] термин “следовая” рекомендуется использовать в том случае, когда регургитация “едва обнаруживается” (*“barely detected”*).

До появления технологии цветового доплеровского картирования для выявления и оценки выраженности аортальной регургитации применялся метод картирования струи регургитации при помощи последовательного перемещения контрольного объема в полости левого желудочка от уровня створок и выносящего тракта до верхушки в режиме импульсно-волнового доплеровского исследования (*PW*). Использовался апикальный доступ в 5-камерной позиции или позиции по длинной оси левого желудочка (3-камерная позиция). Выделялось четыре градации тяжести аортальной регургитации [26]:

- тривиальная (следовая) (аортальная регургитация выявляется только у створок клапана);
- незначительная (аортальная регургитация выявляется только в пределах выносящего тракта левого желудочка);
- умеренная (аортальная регургитация распространяется до уровня створок митрального клапана);
- выраженная (аортальная регургитация определяется в полости левого желудочка до уровня папиллярных мышц и далее).

Высказывалось мнение, что для следовой аортальной регургитации характерно время полуспада диастолического градиента давления (*PHT*) между аортой и левым желудочком, определяемое в непрерывноволновом доплеровском режиме (*CW*), более 600 мс [27]. Пример подобной аортальной регургитации представлен на рис. 2. Нам не удалось найти работ, под-

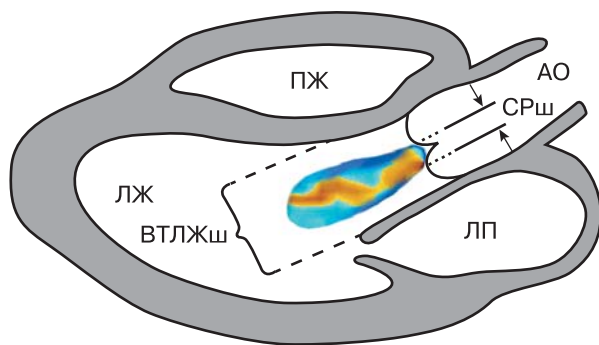


Рис. 3. Схема оценки выраженности аортальной регургитации в режиме цветового доплеровского картирования кровотока по соотношению ширины струи регургитации к диаметру выносящего тракта левого желудочка в парастеральной позиции по длинной оси левого желудочка. ЛП – левое предсердие, ЛЖ – левый желудочек, ПЖ – правый желудочек, ВТЛЖш – ширина (диаметр) выносящего тракта левого желудочка, АО – восходящая аорта, СРш – ширина струи регургитации на уровне сразу же ниже отверстия аортального клапана (по G.J. Perry et al. [28], с изменениями и дополнениями).

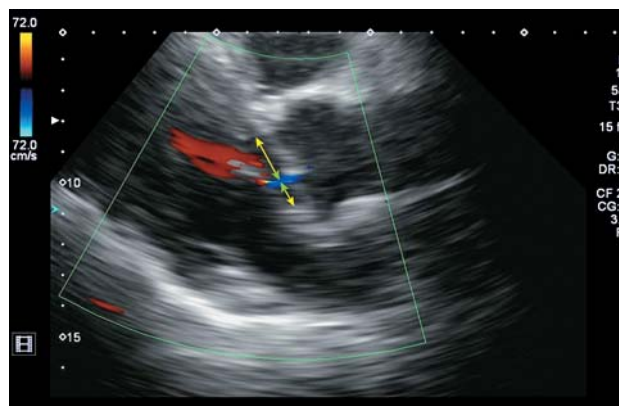


Рис. 4. Парастеральный доступ. Позиция по длинной оси левого желудочка. Режим цветового доплеровского картирования кровотока. Увеличение (ZOOM). Регистрируется следовая аортальная регургитация в виде очень маленькой синей диастолической струи в выносящем тракте левого желудочка. Ширина струи аортальной регургитации на уровне сразу ниже отверстия аортального клапана (отмечена зелеными стрелками) – 2 мм. Диаметр выносящего тракта левого желудочка (показан желтой линией со стрелками) – 24 мм. Отношение ширины струи аортальной регургитации к диаметру выносящего тракта левого желудочка – 8,3%.

тверждающих это предположение. В то же время адекватное выведение спектра незначительной аортальной регургитации в непрерывноволновом доплеровском режиме в ряде случаев может быть весьма непростой задачей.

С появлением метода цветового доплеровского картирования кровотока для оценки тяжести аортальной регургитации начало использоваться сопоставление ширины струи аортальной регургитации с диаметром выносящего тракта левого желудочка. С этой целью используется позиция по длинной оси левого желудочка из парастерального доступа. Так как ширина струи аортальной регургитации на этом уровне очень маленькая и не превышает нескольких миллиметров, то для выделения зоны интереса и улучшения качества визуализации применяются режимы укрупнения изображения (*ZOOM* или *RES – regional expansion selection*). Надо установить предел Найквиста в диапазоне 50–70 см/с. Ширину струи аортальной регургитации определяют сразу ниже отверстия аортального клапана – в зоне контакта вынося-

щего тракта левого желудочка и кольца аортального клапана. На этом же уровне измеряется диаметр выносящего тракта левого желудочка [28] (рис. 3). Отношение ширины струи аортальной регургитации к диаметру выносящего тракта левого желудочка $<10\%$ было предложено рассматривать как критерий следовой аортальной регургитации [2, 29, 30]. Пример оценки следовой аортальной регургитации с использованием отношения ширины струи аортальной регургитации к диаметру выносящего тракта левого желудочка представлен на рис. 4. К сожалению, этим способом нельзя воспользоваться при наличии нескольких струй регургитации. Однако даже при наличии одной струи регургитации при использовании этого метода существуют потенциальные ловушки и источники ошибок. Если поток регургитации имеет эксцентричный характер, то существует опасность занижить тяжесть регургитации, так как ширина струи аортальной регургитации может быть недооценена. При использовании метода сопоставления ширины струи аортальной регургитации с диаме-

тром выносящего тракта левого желудочка критически важным является получение такой плоскости сканирования, при которой диаметр струи аортальной регургитации на уровне сразу ниже отверстия клапана будет максимальным. При этом должен использоваться последовательный просмотр кинопетли с целью получения кадра с оптимальной визуализацией потока регургитации [28]. В то же время необходимо получить и максимальное значение диаметра выносящего тракта левого желудочка на этом же уровне. При эксцентричном характере струи регургитации это может быть проблематично. В среднем диаметр выносящего тракта левого желудочка у мужчин больше, чем у женщин, составляя приблизительно $2,4 \pm 0,4$ и $2,1 \pm 0,2$ см ($M \pm \sigma$) соответственно ($P < 0,0001$), но при индексации на площадь поверхности тела достоверной разницы между полами не отмечено [31]. По другим данным, полученным в смешанной популяции (46% мужчин), диаметр выносящего тракта левого желудочка, измеренный при трансторакальной эхокардиографии, равнялся в среднем $2,11 \pm 0,21$ см ($M \pm \sigma$) [32]. Исходя из этих данных с учетом $\pm 2\sigma$ (95% данных), нижняя граница диапазона нормальных значений диаметра выносящего тракта левого желудочка будет находиться в пределах 1,6–1,7 см. Если получено меньшее значение диаметра выносящего тракта левого желудочка, то есть большая вероятность ошибки, допущенной при измерении. В этом случае необходимо повторное сканирование с целью получения более корректного изображения для измерения диаметра выносящего тракта левого желудочка. Для этого может использоваться только серошкальный двумерный режим без цветового доплеровского картирования [33].

В. Remenyi et al. (2012) [24] предложили считать аортальную регургитацию физиологической, если она не отвечает критериям патологической. По их мнению, патологическая аортальная регургитация должна соответствовать следующим условиям (обязательно наличие всех четырех признаков):

1) аортальная регургитация должна регистрироваться минимум в двух эхокардиографических позициях;

2) протяженность струи аортальной регургитации хотя бы в одной из позиций ≥ 1 см;

3) максимальная скорость аортальной регургитации в начале диастолы ≥ 3 м/с;

4) струя аортальной регургитации должна регистрироваться на протяжении всей диастолы хотя бы в одном из циклов.

Авторы полагают, если аортальная регургитация не соответствует ни одному из четырех критериев, то ее можно рассматривать как вариант нормы (физиологическая аортальная регургитация). Для использования этих критериев должны применяться рекомендованные авторами установки параметров сканирования на ультразвуковом аппарате [24].

По нашему мнению, аортальная регургитация может расцениваться как следовая или тривиальная, если она не только соответствует общепринятым критериям незначительной [14, 25], но и дополнительно отвечает следующим условиям:

1) при цветовом доплеровском картировании кровотока струя аортальной регургитации не выходит за пределы выносящего тракта левого желудочка и ее длина < 1 см (используется максимально возможный предел Найквиста, измерение производится от уровня *vena contracta* до последнего цветового пикселя регургитационной струи) [24];

2) отношение ширины струи аортальной регургитации к диаметру выносящего тракта левого желудочка $< 10\%$ (используется предел Найквиста 50–70 см/с) [2, 29, 30].

Следовая (тривиальная) аортальная регургитация может рассматриваться как физиологическая, если аортальный клапан является трехстворчатым и отсутствуют какие-либо изменения его эхокардиографической морфологии.

Таким образом, у небольшой части здоровых лиц с морфологически неизменными аортальным клапаном и корнем аорты определяется следовая, или тривиальная, аортальная регургитация, выявляемая при эхокардиографическом исследовании, которую можно рассматривать как физиологическую. Степень выраженности такой физиологической регургитации не меняется при повторных эхокардиографических исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Iung B., Baron G., Butchart E.G., Delahaye F., Gohlke-Barwolf C., Levang O.W., Tornos P., Vanoverschelde J.L., Vermeer F., Boersma E., Ravaut P., Vahanian A. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on valvular heart disease // *Eur. Heart J.* 2003. V. 24. No. 13. P. 1231–1243.
- Singh J.P., Evans J.C., Levy D., Larson M.G., Freed L.A., Fuller D.L., Lehman B., Benjamin E.J. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study) // *Am. J. Cardiol.* 1999. V. 83. No. 6. P. 897–902.
- Akasaka T., Yoshikawa J., Yoshida K., Okumachi F., Koizumi K., Shiratori K., Takao S., Shakudo M., Kato H. Age-related valvular regurgitation: a study by pulsed Doppler echocardiography // *Circulation.* 1987. V. 76. No. 2. P. 262–265.
- Armstrong W.F., Ryan T. Feigenbaum's Echocardiography. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 816 p.
- Okura H., Takada Y., Yamabe A., Ozaki T., Yamagishi H., Toda I., Yoshiyama M., Yoshikawa J., Yoshida K. Prevalence and correlates of physiological valvular regurgitation in healthy subjects // *Circ. J.* 2011. V. 75. No. 11. P. 2699–2704.
- Rezzoug N., Vaes B., de Meester C., Degryse J., Van Pottelbergh G., Mathei C., Adriaensen W., Pasquet A., Vanoverschelde J.L. The clinical impact of valvular heart disease in a population-based cohort of subjects aged 80 and older // *BMC Cardiovasc. Disord.* 2016. V. 16. No. 7. Doi: 10.1186/s12872-016-0184-8.
- Lee S.T., Lin M.H. Color Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal infants // *J. Formos. Med. Assoc.* 2010. V. 109. No. 1. P. 56–61.
- Ayabakan C., Ozkutlu S., Kilic A. The Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal children // *Turk. J. Pediatr.* 2003. V. 45. No. 2. P. 102–107.
- Reid C.L., Anton-Culver H., Yunis C., Gardin J.M. Prevalence and clinical correlates of isolated mitral, isolated aortic regurgitation, and both in adults aged 21 to 35 years (from the CARDIA study) // *Am. J. Cardiol.* 2007. V. 99. No. 6. P. 830–834.
- Strader J.R., Harrell T.W., Adair A., Kruyer W.B. Efficacy of echocardiographic screening of pilot applicants // *Aviat. Space Environ. Med.* 2008. V. 79. No. 5. P. 514–517.
- Berger M., Hecht S.R., Van Tosh A., Lingam U. Pulsed and continuous wave Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal subjects // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1989. V. 13. No. 7. P. 1540–1545.
- Yoshida K., Yoshikawa J., Shakudo M., Akasaka T., Jyo Y., Takao S., Shiratori K., Koizumi K., Okumachi F., Kato H., Fukaya T. Color Doppler evaluation of valvular regurgitation in normal subjects // *Circulation.* 1988. V. 78. No. 4. P. 840–847.
- Brand A., Dollberg S., Keren A. The prevalence of valvular regurgitation in children with structurally normal hearts: a color Doppler echocardiographic study // *Am. Heart J.* 1992. V. 123. No. 1. P. 177–180.
- Zoghbi W.A., Adams D., Bonow R.O., Enriquez-Sarano M., Foster E., Grayburn P.A., Hahn R.T., Han Y., Hung J., Lang R.M., Little S.H., Shah D.J., Shernan S., Thavendiranathan P., Thomas J.D., Weissman N.J. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation. A report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2017. V. 30. No. 4. P. 303–371. Doi: 10.1016/j.echo.2017.01.007.
- Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. Изд. 2-е. М.: Практика, 2005. 344 с.
- Райдинг Э. Эхокардиография. Практическое руководство. (Перевод с английского). М.: Медпресс-Информ, 2010. 280 с.
- Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. М.: Видар, 2008. 512 с.
- Otto C.M. Textbook of Clinical Echocardiography. 5th ed. Philadelphia: Saunders, 2013. 576 p.
- Webb R.H., Gentles T.L., Stirling J.W., Lee M., O'Donnell C., Wilson N.J. Valvular regurgitation using portable echocardiography in a healthy student population: implications for rheumatic heart disease screening // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2015. V. 28. No. 8. P. 981–988. Doi: 10.1016/j.echo.2015.03.012.
- Jobic Y., Slama M., Tribouilloy C., Lan Cheong Wah L., Choquet D., Boschat J., Penther P., Lesbre J.P. Doppler echocardiographic evaluation of valve regurgitation in healthy volunteers // *Br. Heart J.* 1993. V. 69. No. 2. P. 109–113.
- Sahn D.J., Maciel B.C. Physiological valvular regurgitation. Doppler echocardiography and the potential for iatrogenic heart disease // *Circulation.* 1988. V. 78. No. 4. P. 1075–1077.
- Houston A.B. Doppler ultrasound and the apparently normal heart // *Br. Heart J.* 1993. V. 69. No. 2. P. 99–100.
- Gardin J.M., Adams D.B., Douglas P.S., Feigenbaum H., Forst D.H., Fraser A.G., Grayburn P.A., Katz A.S., Keller A.M., Kerber R.E., Khandheria B.K., Klein A.L., Lang R.M., Pierard L.A., Quinones M.A., Schnittger I., American Society of Echocardiography. Recommendations for a standardized report for adult transthoracic echocardiography: a report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and Task Force for a Standardized Echocardiography Report // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2002. V. 15. No. 3. P. 275–290.
- Remenyi B., Wilson N., Steer A., Ferreira B., Kado J., Kumar K., Lawrenson J., Maguire G., Marijon E., Mirabel M., Mocumbi A.O., Mota C., Paar J., Saxena A., Scheel J., Stirling J., Viali S., Balekundri V.I., Wheaton G., Zuhlke L., Carapetis J. World Heart Federation criteria for echocardiographic diagnosis of rheumatic heart disease – an evidence-based guideline // *Nat. Rev.*

- Cardiol. 2012. V. 9. No. 5. P. 297–309. Doi: 10.1038/nrcardio.2012.7.
25. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Guyton R.A., O'Gara P.T., Ruiz C.E., Skubas N.J., Sorajja P., Sundt T.M. 3rd, Thomas J.D.; ACC/AHA Task Force Members. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation*. 2014. V. 129. No. 23. P. 2440–2492. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000029.
 26. Kerut E.K., McIlwain E.F., Plotnick G.D. Handbook of Echo-Doppler Interpretation. 2nd ed. Elmsford, New York: Wiley-Blackwell, 2004. 410 p.
 27. Strader J.R., Gray G.W., Kruyer W.B. Clinical aerospace cardiovascular medicine // *Fundamentals of Aerospace Medicine*. 4th ed. / Ed. by J.R. Davis, R. Johnson, J. Stepanek, J.A. Fogarty. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2008. P. 318–348.
 28. Perry G.J., Helmcke F., Nanda N.C., Byard C., Soto B. Evaluation of aortic insufficiency by Doppler color flow mapping // *Am. Coll. Cardiol.* 1987. V. 9. No. 4. P. 952–959.
 29. Solomon S.D., Bulwer B. Essential Echocardiography: a Practical Handbook with DVD. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2007. 458 p.
 30. Otto C.M. The Practice of Clinical Echocardiography. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2007. 1153 p.
 31. Leye M., Brochet E., Lepage L., Cuffe C., Boutron I., Detaint D., Hyafil F., Iung B., Vahanian A., Messika-Zeitoun D. Size-adjusted left ventricular outflow tract diameter reference values: a safeguard for the evaluation of the severity of aortic stenosis // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2009. V. 22. No. 5. P. 445–451. Doi: 10.1016/j.echo.2009.02.007.
 32. Shiran A., Adawi S., Ganaeem M., Asmer E. Accuracy and reproducibility of left ventricular outflow tract diameter measurement using transthoracic when compared with transesophageal echocardiography in systole and diastole // *Eur. J. Echocardiogr.* 2009. V. 10. No. 2. P. 319–324. Doi: 10.1093/ejechocard/jen254.
 33. Reynolds T., Abate J., Tenney A., Warner M.G. The JH/LVOH method in the quantification of aortic regurgitation: how the cardiac sonographer may avoid an important potential pitfall // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 1991. V. 4. No. 2. P. 105–108.
 3. Akasaka T., Yoshikawa J., Yoshida K., Okumachi F., Koizumi K., Shiratori K., Takao S., Shakudo M., Kato H. Age-related valvular regurgitation: a study by pulsed Doppler echocardiography // *Circulation*. 1987. V. 76. No. 2. P. 262–265.
 4. Armstrong W.F., Ryan T. Feigenbaum's Echocardiography. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 816 p.
 5. Okura H., Takada Y., Yamabe A., Ozaki T., Yamagishi H., Toda I., Yoshiyama M., Yoshikawa J., Yoshida K. Prevalence and correlates of physiological valvular regurgitation in healthy subjects // *Circ. J.* 2011. V. 75. No. 11. P. 2699–2704.
 6. Rezzoug N., Vaes B., de Meester C., Degryse J., Van Pottelbergh G., Mathei C., Adriaensen W., Pasquet A., Vanoverschelde J.L. The clinical impact of valvular heart disease in a population-based cohort of subjects aged 80 and older // *BMC Cardiovasc. Disord.* 2016. V. 16. No. 7. Doi: 10.1186/s12872-016-0184-8.
 7. Lee S.T., Lin M.H. Color Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal infants // *J. Formos. Med. Assoc.* 2010. V. 109. No. 1. P. 56–61.
 8. Ayabakan C., Ozkutlu S., Kilic A. The Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal children // *Turk. J. Pediatr.* 2003. V. 45. No. 2. P. 102–107.
 9. Reid C.L., Anton-Culver H., Yunis C., Gardin J.M. Prevalence and clinical correlates of isolated mitral, isolated aortic regurgitation, and both in adults aged 21 to 35 years (from the CARDIA study) // *Am. J. Cardiol.* 2007. V. 99. No. 6. P. 830–834.
 10. Strader J.R., Harrell T.W., Adair A., Kruyer W.B. Efficacy of echocardiographic screening of pilot applicants // *Aviat. Space Environ. Med.* 2008. V. 79. No. 5. P. 514–517.
 11. Berger M., Hecht S.R., Van Tosh A., Lingam U. Pulsed and continuous wave Doppler echocardiographic assessment of valvular regurgitation in normal subjects // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1989. V. 13. No. 7. P. 1540–1545.
 12. Yoshida K., Yoshikawa J., Shakudo M., Akasaka T., Jyo Y., Takao S., Shiratori K., Koizumi K., Okumachi F., Kato H., Fukaya T. Color Doppler evaluation of valvular regurgitation in normal subjects // *Circulation*. 1988. V. 78. No. 4. P. 840–847.
 13. Brand A., Dollberg S., Keren A. The prevalence of valvular regurgitation in children with structurally normal hearts: a color Doppler echocardiographic study // *Am. Heart J.* 1992. V. 123. No. 1. P. 177–180.
 14. Zoghbi W.A., Adams D., Bonow R.O., Enriquez-Sarano M., Foster E., Grayburn P.A., Hahn R.T., Han Y., Hung J., Lang R.M., Little S.H., Shah D.J., Shernan S., Thavendiranathan P., Thomas J.D., Weissman N.J. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation. A report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance // *J. Am.*

REFERENCES

1. Iung B., Baron G., Butchart E.G., Delahaye F., Gohlke-Barwolf C., Levang O.W., Tornos P., Vanoverschelde J.L., Vermeer F., Boersma E., Ravaud P., Vahanian A. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on valvular heart disease // *Eur. Heart J.* 2003. V. 24. No. 13. P. 1231–1243.
2. Singh J.P., Evans J.C., Levy D., Larson M.G., Freed L.A., Fuller D.L., Lehman B., Benjamin E.J. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham

- Soc. Echocardiogr. 2017. V. 30. No. 4. P. 303–371. Doi: 10.1016/j.echo.2017.01.007.
15. Schiller N., Osipov M.A. Echocardiography in Clinical Practice. 2nd ed. Moscow: Practica, 2005. 344 p. (Book in Russian)
16. Ryding A. Essential Echocardiography. Moscow: Medpress Inform, 2010. 280 p. (Book in Russian)
17. Rybakova M.K., Alekhin M.N., Mitkov V.V. Textbook of Diagnostic Ultrasound. Echocardiography. Moscow: Vidar, 2008. 512 p. (Book in Russian)
18. Otto C.M. Textbook of Clinical Echocardiography. 5th ed. Philadelphia: Saunders, 2013. 576 p.
19. Webb R.H., Gentles T.L., Stirling J.W., Lee M., O'Donnell C., Wilson N.J. Valvular regurgitation using portable echocardiography in a healthy student population: implications for rheumatic heart disease screening // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2015. V. 28. No. 8. P. 981–988. Doi: 10.1016/j.echo.2015.03.012.
20. Jobic Y., Slama M., Tribouilloy C., Lan Cheong Wah L., Choquet D., Bosch J., Penther P., Lesbre J.P. Doppler echocardiographic evaluation of valve regurgitation in healthy volunteers // Br. Heart J. 1993. V. 69. No. 2. P. 109–113.
21. Sahn D.J., Maciel B.C. Physiological valvular regurgitation. Doppler echocardiography and the potential for iatrogenic heart disease // Circulation. 1988. V. 78. No. 4. P. 1075–1077.
22. Houston A.B. Doppler ultrasound and the apparently normal heart // Br. Heart J. 1993. V. 69. No. 2. P. 99–100.
23. Gardin J.M., Adams D.B., Douglas P.S., Feigenbaum H., Forst D.H., Fraser A.G., Grayburn P.A., Katz A.S., Keller A.M., Kerber R.E., Khandheria B.K., Klein A.L., Lang R.M., Pierard L.A., Quinones M.A., Schnittger I., American Society of Echocardiography. Recommendations for a standardized report for adult transthoracic echocardiography: a report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and Task Force for a Standardized Echocardiography Report // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2002. V. 15. No. 3. P. 275–290.
24. Remenyi B., Wilson N., Steer A., Ferreira B., Kado J., Kumar K., Lawrenson J., Maguire G., Marijon E., Mirabel M., Mocumbi A.O., Mota C., Paar J., Saxena A., Scheel J., Stirling J., Viali S., Balekundri V.I., Wheaton G., Zuhlke L., Carapetis J. World Heart Federation criteria for echocardiographic diagnosis of rheumatic heart disease – an evidence-based guideline // Nat. Rev. Cardiol. 2012. V. 9. No. 5. P. 297–309. Doi: 10.1038/nrcardio.2012.7.
25. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Guyton R.A., O'Gara P.T., Ruiz C.E., Skubas N.J., Sorajja P., Sundt T.M. 3rd, Thomas J.D.; ACC/AHA Task Force Members. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // Circulation. 2014. V. 129. No. 23. P. 2440–2492. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000029.
26. Kerut E.K., McIlwain E.F., Plotnick G.D. Handbook of Echo-Doppler Interpretation. 2nd ed. Elmsford, New York: Wiley-Blackwell, 2004. 410 p.
27. Strader J.R., Gray G.W., Kruyer W.B. Clinical aerospace cardiovascular medicine // Fundamentals of Aerospace Medicine. 4th ed. / Ed. by J.R. Davis, R. Johnson, J. Stepanek, J.A. Fogarty. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2008. P. 318–348.
28. Perry G.J., Helmcke F., Nanda N.C., Byard C., Soto B. Evaluation of aortic insufficiency by Doppler color flow mapping // Am. Coll. Cardiol. 1987. V. 9. No. 4. P. 952–959.
29. Solomon S.D., Bulwer B. Essential Echocardiography: a Practical Handbook with DVD. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2007. 458 p.
30. Otto C.M. The Practice of Clinical Echocardiography. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2007. 1153 p.
31. Leye M., Brochet E., Lepage L., Cuffe C., Boutron I., Detaint D., Hyafil F., Iung B., Vahanian A., Messika-Zeitoun D. Size-adjusted left ventricular outflow tract diameter reference values: a safeguard for the evaluation of the severity of aortic stenosis // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2009. V. 22. No. 5. P. 445–451. Doi: 10.1016/j.echo.2009.02.007.
32. Shiran A., Adawi S., Ganaem M., Asmer E. Accuracy and reproducibility of left ventricular outflow tract diameter measurement using transthoracic when compared with transesophageal echocardiography in systole and diastole // Eur. J. Echocardiogr. 2009. V. 10. No. 2. P. 319–324. Doi: 10.1093/ejechocard/jen254.
33. Reynolds T., Abate J., Tenney A., Warner M.G. The JH/LVOH method in the quantification of aortic regurgitation: how the cardiac sonographer may avoid an important potential pitfall // J. Am. Soc. Echocardiogr. 1991. V. 4. No. 2. P. 105–108.

Echocardiographic assessment of trace (trivial) aortic regurgitation

M.Yu. Chernov¹, M.N. Alekhin^{2,3}

¹ *Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow*

² *Central Clinical Hospital of the Presidential Administration
of the Russian Federation, Moscow*

³ *Central State Medical Academy of the Presidential Administration
of the Russian Federation, Moscow*

*M.Yu. Chernov – M.D., Center of Functional Diagnostics, Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow.
M.N. Alekhin – M.D., Ph.D., Head of Functional Diagnostics Department, Central Clinical Hospital of the
Presidential Administration of the Russian Federation; Professor, Division of Therapy, Cardiology, Functional
Diagnostics and Nephrology, Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian
Federation, Moscow.*

Aortic regurgitation usually is associated with insufficiency of aorta semilunar valves, which is considered as valvular heart disease. Unlike other heart valves, there is still no consensus about the possible presence of physiological regurgitation in the aortic valve in the literature. Unfortunately there are no generally accepted echocardiographic criteria for the trace (trivial) aortic regurgitation. The article presents a critical literature review of the prevalence, terminology, and evaluation criteria for trace (trivial) aortic regurgitation in healthy individuals. Possible pitfalls and mistakes in echocardiographic assessment of trace (trivial) aortic regurgitation are discussed.

Key words: *echocardiography, Doppler echocardiography, aortic valve, aortic regurgitation, trace (trivial) aortic regurgitation, left ventricular outflow tract diameter.*


CONSENSUS STATEMENT

Консенсусное заявление ISUOG о современном понимании взаимосвязи между задержкой психомоторного развития и наличием врожденных пороков сердца у детей: влияние на пренатальное консультирование

Уже давно было установлено, что между наличием врожденного порока сердца и задержкой психомоторного развития (*neurodevelopmental delay*) ребенка существует определенная взаимосвязь, но какая взаимосвязь, до сих пор еще не совсем понятно. Однако однозначно то, что данная взаимо-

связь имеет мультифакторную природу происхождения [1–8]. В литературе уже был описан целый ряд патологических признаков, выявляемых при магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной спектроскопии и ультразвуковом исследовании у плодов и новорожденных с неко-

Оригинальный текст консенсусного заявления “ISUOG consensus statement on current understanding of the association of neurodevelopmental delay and congenital heart disease: impact on prenatal counseling” опубликован в журнале “Ultrasound in Obstetrics & Gynecology” (2017. V. 49. No. 2. P. 287–288. Doi: 10.1002/uog.17324) и на сайте <http://www.isuog.org>

Disclaimer: *These consensus statement may have been translated, from the originals published by ISUOG, by recognized experts in the field and have been independently verified by reviewers with a relevant first language. Although all reasonable endeavors have been made to ensure that no fundamental meaning has been changed the process of translation may naturally result in small variations in words or terminology and so ISUOG makes no claim that translated consensus statement can be considered to be an exact copy of the original and accepts no liability for the consequence of any variations. The consensus statement is only officially approved by the ISUOG in their English published form.*

Примечание: данное консенсусное заявление является переводом оригинальной версии, опубликованной ISUOG. Перевод был выполнен экспертами в этой области и отредактирован независимыми рецензентами, владеющими соответствующим языком. Несмотря на то что сделано все возможное, чтобы не допустить искажения основного смысла, процесс перевода мог привести к небольшим вариациям смысловых оттенков при использовании некоторых слов или терминов. Таким образом, ISUOG подчеркивает, что переведенное консенсусное заявление не может рассматриваться как абсолютно точная копия оригинала, и не несет ответственности за какие-либо несоответствия, поскольку текст консенсусного заявления прошел процедуру официального одобрения ISUOG только в его оригинальной печатной версии на английском языке.

торыми видами врожденных пороков сердца. К таким признакам относятся прежде всего аномальное формирование или задержка формирования борозд головного мозга (сулькация), уменьшение биометрических показателей и объема головного мозга, а также изменения в биохимических исследованиях [9–17]. Предполагается, что некоторые генетические факторы [3] и окружающая среда в дородовой период имеют большое значение в определении психомоторного развития малыша в постнатальный период, в противовес традиционной концепции, что нарушения психомоторного развития у ребенка возникают из-за перинатальной гипоксии или повреждений, возникших в результате кардиохирургического вмешательства. Кроме того, некоторые большие когортные исследования продемонстрировали, что дети и подростки с уни-вентрикулярной (одножелудочковой) циркуляцией находятся в группе повышенного риска задержки психомоторного развития, аналогичный риск имеется также и при наличии транспозиции магистральных сосудов, но в меньшей степени [14, 18–21]. Появление все новых доказательств в данной области привело к тому, что Американская кардиологическая ассоциация (*American Heart Association*) [22] опубликовала официальное заявление, основным выводом которого является следующий. “Дети с врожденными пороками сердца находятся в группе высокого риска нарушения развития или инвалидизации или задержки развития”, и поэтому “...наблюдение, скрининговая оценка и динамический мониторинг в детский период жизни” рекомендованы для своевременной диагностики и, если возможно, лечения различных аспектов этих нарушений развития.

Практический опыт в интерпретации полученных данных при исследовании различными методами визуальной диагностики имеет первостепенное значение в оценке возможностей данного метода исследования в диагностике заболевания и, следовательно, в оценке его клинического значения. Этот опыт может быть приобретен только в условиях хорошо спланированных научных исследований. Более того, весь диапазон

клинически важных проявлений задержки психомоторного развития не может проявиться и быть выявлен в первые годы жизни ребенка, поэтому необходим адекватный динамический мониторинг на протяжении более долгого периода жизни. В настоящее время недостаточное количество таких исследований является причиной возрастающих опасений и беспокойств по поводу того, что дискуссии о возможных неблагоприятных психомоторных последствиях, связанных с врожденными пороками сердца, могут привести к тому, что родители будут предпочитать прерывание беременности даже в случае выявления изолированного врожденного порока сердца, обычно ассоциированного с низким уровнем смертности и заболеваемости в дальнейшем (например, транспозиция магистральных сосудов). Однако имеющиеся доказательства предполагают, что неправильно и неэтично игнорировать этот риск во время пренатального консультирования [14, 17, 23].

Недавнее исследование, проведенное рабочей группой *ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology)* (Международное общество ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии) для оценки подхода и понимания специалистами ведущих мировых кардиологических клиник, занимающихся пренатальной диагностикой и лечением врожденных пороков сердца, выявило значительные различия в проведении пренатального консультирования, особенно между северно-американскими и европейскими медицинскими центрами [24].

ISUOG составило следующее консенсусное заявление, которое будет регулярно обновляться с учетом новых исследований, проводимых в этой области.

– Учитывая данные появляющихся публикаций [1–3], мы утверждаем, что матричная сравнительная геномная гибридизация* (*array comparative genomic hybridization*)

* В России на сегодняшний день аналогичный вид анализа представлен в виде хромосомного микроматричного анализа. — *Примечание редакторов перевода.*

zation (array CGH)) является более подходящим генетическим исследованием плодов с врожденными пороками сердца, чем общепринятое стандартное кариотипирование, для исключения или подтверждения генетических аномалий, которые потенциально могут быть причиной задержки психомоторного развития.

– Плоды (новорожденные) с синдромом гипоплазии левых отделов сердца и другими пороками, приводящими к унивентрикулярной (одножелудочковой) циркуляции в системе кровообращения после рождения, имеют повышенный риск (>40% согласно данным некоторых исследований [14, 18, 21]) возникновения как морфометрических аномалий мозга, выявленных при пренатальных магнитно-резонансной томографии и ультразвуковом исследовании, так и развития задержки психомоторного развития независимо от хирургического вмешательства. Во время пренатального консультирования при выявлении таких видов врожденных пороков сердца плода мы рекомендуем информировать родителей о том, что имеется повышенный риск задержки психомоторного развития ребенка. В отдельном пункте (см. ниже) указано, как описать данный риск.

– Что касается пренатального консультирования при выявлении других видов врожденных пороков сердца, включая транспозицию магистральных артерий, мы полагаем, что, прежде чем проводить аналогичное дородовое консультирование (как при врожденных пороках сердца с унивентрикулярной (одножелудочковой) циркуляцией), современные утверждения должны быть подтверждены дальнейшими научными исследованиями, включающими обследование детей с пренатальной диагностикой врожденных пороков сердца и их ведением в перинатальном периоде.

– На сегодняшний день нет убедительных данных (только предварительные результаты), указывающих на то, что морфометрические аномалии головного мозга, сочетающиеся с задержкой психомоторного развития новорожденного, могут быть диагностированы у плода [15], то есть в пренатальный период. Поэтому, прежде чем

включить детальное исследование головного мозга плода в протокол рутинного пренатального обследования плодов с врожденными пороками сердца, необходимы новые доказательства, базирующиеся на данных анатомических и метаболических научных исследований (ультразвуковая диагностика, магнитно-резонансная томография и магнитно-резонансная спектроскопия). На сегодняшний день показанием для проведения пренатальной визуализации мозга плода является выявление сочетанных пороков развития плода или проведение научного исследования.

– При проведении пренатального консультирования очень важно учитывать культурные, религиозные и юридические аспекты конкретно в каждой стране. ISUOG считает, что следующие утверждения могут быть полезными при проведении пренатального консультирования: “...большинство плодов (новорожденных) с врожденными пороками сердца плода имеют благоприятный прогноз. Тем не менее есть доказательства, что у некоторых плодов (новорожденных) может отмечаться задержка психомоторного развития, которую невозможно предсказать в антенатальный период. Степень задержки психомоторного развития индивидуальна. Распространенность задержки психомоторного развития зависит от вида врожденного порока сердца, будучи наивысшей (до 40–45% согласно данным некоторых исследований) при таких унивентрикулярных (одножелудочковых) пороках, как гипоплазия левых отделов сердца. Мы рекомендуем пройти генетическое исследование, включающее матричную сравнительную геномную гибридизацию (array comparative genomic hybridization (array CGH)), для исключения хромосомных аномалий и синдромальных форм врожденных пороков сердца.”

Учитывая вышесказанное, настоятельно рекомендуется при выявлении врожденных пороков сердца у плода осуществлять родоразрешение в специализированных медицинских учреждениях с развитой мультидисциплинарной неонатальной службой.

Что касается сроков и показаний для проведения постнатальных нейросоногра-

фии, магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной спектроскопии и оценки психомоторного развития, то эти вопросы не были включены в данное консенсусное заявление. Мы рекомендуем разработать национальные практические руководства для того, чтобы обеспечить соответствующее обследование детей и подростков с врожденными пороками сердца.

СПИСОК АВТОРОВ

Paladini D.¹, Alfievic Z.², Carvalho J.S.^{3,4}, Khalil A.³, Malinger G.⁵, Martinez J.M.⁶, Rychik J.⁷, Ville Y.⁸, Gardiner H.⁹; ISUOG Clinical Standards Committee

¹ Fetal Medicine & Surgery Unit, Istituto G. Gaslini, Genoa, Italy

² Department of Women's and Children's Health, Institute of Translational Medicine, University of Liverpool, Liverpool, UK

³ Fetal Medicine Unit, St. George's Hospital and St. George's University of London, London, UK

⁴ Centre for Fetal Cardiology, Royal Brompton Hospital, London, UK

⁵ OB-GYN Ultrasound Unit, Lis Maternity Hospital, Tel Aviv Sourasky Medical Center and Sackler School of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

⁶ Fetal Medicine, Barcelona Center for Maternal Fetal and Neonatal Medicine, Hospital Clinic and Sant Joan de Deu, University of Barcelona, Barcelona, Spain

⁷ Fetal Heart Program, Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, PA, USA

⁸ Maternite, Hopital Universitaire Necker-Enfants Malades, Universite Paris Descartes, Assistance Publique-Hopitaux de Paris, Paris, France

⁹ The Fetal Center, University of Texas Health Science Center at Houston, Houston, TX, USA

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zaidi S, Choi M, Wakimoto H, Ma L, Jiang J, Overton JD, Romano-Adesman A, Bjornson RD, Breitbart RE, Brown KK, Carrierio NJ, Cheung YH, Deanfield J, DePalma S, Fakhro KA, Glessner J, Hakonarson H, Italia MJ, Kaltman JR, Kaski J, Kim R, Kline JK, Lee T, Leipzig J, Lopez A,

Mane SM, Mitchell LE, Newburger JW, Parfenov M, Pe'er I, Porter G, Roberts AE, Sachidanandam R, Sanders SJ, Seiden HS, State MW, Subramanian S, Tikhonova IR, Wang W, Warburton D, White PS, Williams IA, Zhao H, Seidman JG, Brueckner M, Chung WK, Gelb BD, Goldmuntz E, Seidman CE, Lifton RP. De novo mutations in histone-modifying genes in congenital heart disease. *Nature* 2013; 498: 220-223.

2. Homsy J, Zaidi S, Shen Y, Ware JS, Samocha KE, Karczewski KJ, DePalma SR, McKean D, Wakimoto H, Gorham J, Jin SC, Deanfield J, Giardini A, Porter GA Jr, Kim R, Bilguvar K, Lopez-Giraldez F, Tikhonova I, Mane S, Romano-Adesman A, Qi H, Vardarajan B, Ma L, Daly M. De novo mutations in congenital heart disease with neurodevelopmental and other congenital anomalies. *Science* 2015; 350: 1262-1266.
3. Jansen FA, Blumenfeld YJ, Fisher A, Cobben JM, Odibo AO, Borrell A, Haak MC. Array comparative genomic hybridization and fetal congenital heart defects: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 45: 27-35.
4. Hovels-Gurich HH, Seghaye MC, Schnitker R, Wiesner M, Huber W, Minkenberg R, Kotlarek F, Messmer BJ, von Bernuth G. Long-term neurodevelopmental outcomes in school-aged children after neonatal arterial switch operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124: 448-458.
5. Bellinger DC, Wypij D, Rivkin MJ, DeMaso DR, Robertson RL Jr, Dunbar-Masterson C, Rappaport LA, Wernovsky G, Jonas RA, Newburger JW. Adolescents with d-transposition of the great arteries corrected with the arterial switch procedure: neuropsychological assessment and structural brain imaging. *Circulation* 2011; 124: 1361-1369.
6. Mitchell ME, Ittenbach RF, Gaynor JW, Wernovsky G, Nicolson S, Spray TL. Intermediate outcomes after the Fontan procedure in the current era. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 172-180.
7. Shillingford A, Glanzman MM, Ittenbach RF, Clancy RR, Gaynor JW, Wernovsky G. Inattention, hyperactivity, and school performance in a population of school-age children with complex congenital heart disease. *Pediatrics* 2008; 121: 759-767.
8. Gaynor JW, Wernovsky G, Jarvik GP, Bernbaum J, Gerdes M, Zackai E, Nord AS, Clancy RR, Nicolson SC, Spray TL. Patient characteristics are important determinants of neurodevelopmental outcome at one year of age after neonatal and infant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 1344-1353, 1353.e1-3.
9. Kaltman JR, Di H, Tian Z, Rychik J. Impact of congenital heart disease on cerebrovascular blood flow dynamics in the fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 32-36.
10. Sun L, Macgowan CK, Sled JG, Yoo SJ, Manlhiot C, Porayette P, Grosse-Wortmann L, Jaeggi E, McCrindle BW, Kingdom J, Hickey E, Miller S, Seed M. Reduced fetal cerebral oxygen consump-

- tion is associated with smaller brain size in fetuses with congenital heart disease. *Circulation* 2015; 131: 1313-1323.
11. Clouchoux C, du Plessis AJ, Bouyssi-Kobar M, Twaretzky W, McElhinney DB, Brown DW, Gholipour A, Kudelski D, Warfield SK, McCarter RJ, Robertson RL Jr, Evans AC, Newburger JW, Limperopoulos C. Delayed cortical development in fetuses with complex congenital heart disease. *Cereb Cortex* 2012; 23: 2932-2943.
 12. Limperopoulos C, Twaretzky W, McElhinney DB, Newburger JW, Brown DW, Robertson RL Jr, Guizard N, McGrath E, Geva J, Annese D, Dunbar-Masterson C, Trainor B, Laussen PC, du Plessis AJ. Brain volume and metabolism in fetuses with congenital heart disease: evaluation with quantitative magnetic resonance imaging and spectroscopy. *Circulation* 2010; 121: 26-33.
 13. Mlczech E, Brugger P, Ulm B, Novak A, Frantal S, Prayer D, Salzer-Muhar U. Structural congenital brain disease in congenital heart disease: results from a fetal MRI program. *Eur J Paediatr Neurol* 2013; 17: 153-160.
 14. Donofrio MT, Duplessis AJ, Limperopoulos C. Impact of congenital heart disease on fetal brain development and injury. *Curr Opin Pediatr* 2011; 23: 502-511.
 15. Masoller N, Sanz-Cortes M, Crispi F, Gomez O, Bennasar M, Egafia-Ugrinovic G, Bargallo N, Martinez JM, Gratacos E. Mid-gestation brain Doppler and head biometry in fetuses with congenital heart disease predict abnormal brain development at birth. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; 47: 65-73.
 16. Schellen C, Ernst S, Gruber GM, Mlczech E, Weber M, Brugger PC, Ulm B, Langs G, Salzer-Muhar U, Prayer D, Kasprian G. Fetal MRI detects early alterations of brain development in tetralogy of Fallot. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 213: 392.
 17. Khalil A, Bennet S, Thilaganathan B, Paladini D, Griffiths P, Carvalho JC. Prevalence of prenatal brain abnormalities in fetuses with congenital heart disease: a systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; 48: 296-307.
 18. Licht DJ, Shera DM, Clancy RR, Wernovsky G, Montenegro LM, Nicolson SC, Zimmerman RA, Spray TL, Gaynor JW, Vossough A. Brain maturation is delayed in infants with complex congenital heart defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137: 529-536.
 19. Shillingford AJ, Ittenbach RF, Marino BS, Rychik J, Clancy RR, Spray TL, Gaynor JW, Wernovsky G. Aortic morphometry and microcephaly in hypoplastic left heart syndrome. *Cardiol Young* 2007; 17: 189-195.
 20. Miller S, McQuillen PS, Hamrick S, Xu D, Glidden DV, Charlton N, Karl T, Azakie A, Ferriero DM, Barkovich AJ, Vigneron DB. Abnormal brain development in newborns with congenital heart disease. *N Engl J Med* 2007; 357: 1928-1938.
 21. Sarajuuri A, Joniken E, Mildh L, Tujulin AM, Mattila I, Valanne L, Lonnqvist T. Neurodevelopmental burden at age 5 years in patients with univentricular heart. *Pediatrics* 2012; 130: e1636-1646.
 22. Marino BS, Lipkin PH, Newburger JW, Peacock G, Gerdes M, Gaynor JW. Neurodevelopmental outcomes in children with congenital heart disease: evaluation and management: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2012; 126: 1143-1172.
 23. Khalil A, Suff N, Thilaganathan B, Hurrell A, Cooper D, Carvalho JS. Brain abnormalities and neurodevelopmental delay in congenital heart disease: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; 43: 14-24.
 24. Paladini D, Alirevic Z, Carvalho J, Khalil A, Malinger G, Martinez JM, Rychik J, Gardiner H. Prenatal counseling for neurodevelopmental delay in congenital heart disease: results of a worldwide survey of experts' attitudes advise caution. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; 47: 667-671.

Translation into Russian: **Dr. Ekaterina Turgeneva**

Review of the Russian translation: **Dr. Roza Bataeva, Dr. Fred Ushakov**

Автор перевода на русский язык: **Е.Ю. Тургенева**

Редакторы перевода на русский язык: **Р.С. Батаева, Ф. Ушаков**

6-й Московский международный курс под эгидой ISUOG и РАСУДМ “Актуальные вопросы ультразвуковой диагностики в медицине матери и плода”

М.Н. Буланов, М.Д. Митькова

В Москве 23–25 мая состоялся традиционный, теперь уже 6-й Московский международный курс “Актуальные вопросы ультразвуковой диагностики в медицине матери и плода” под эгидой Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ). Одна из важнейших задач ISUOG – постоянное повышение квалификации специалистов, занимающихся ультразвуковой диагностикой в акушерстве и гинекологии. Для ее решения на всех континентах ежегодно проводятся многочисленные учебные курсы и школы-семинары. С целью их успешного проведения специально сформирован так называемый международный факультет ISUOG. Это более чем 100 специалистов из 27 стран, обладающих значительным опытом как практической, так и преподавательской работы. Проведение Московского международного курса под эгидой ISUOG и РАСУДМ – всегда гарантия того, что врачи (участники курса) прослушают лекции наиболее авторитетных специалистов. Каждая лекция курса является тщательно продуманным

и ярко преподнесенным сочетанием фундаментальных знаний и инноваций.

Другой немаловажный фактор, лежащий в основе успеха Международного курса, – это практическая направленность. Ключевые темы курса всегда сопровождаются разборами клинических наблюдений и мастер-классами с демонстрацией ультразвуковых исследований приглашенных пациенток (с неукоснительным соблюдением медицинской этики и деонтологии). И еще один секрет успеха – высокопрофессиональный синхронный перевод англоязычных лекторов. Его осуществляла Е.С. Некрасова – эксперт в ультразвуковой диагностике, свободно владеющая английским языком.

Неудивительно, что нынешний 6-й курс собрал наибольшее количество участников за все годы его проведения. Приехало почти 800 врачей из 14 стран. Директором курса от РАСУДМ был президент нашей ассоциации профессор В.В. Митьков, от ISUOG – официальный представитель ISUOG в Российской Федерации F. Ushakov (Великобритания). Большая работа по подготовке и проведению курса проделана и остальными членами оргкомитета.

М.Н. Буланов – д.м.н., заведующий диагностическим отделением ГБУЗ ВО “Областной клинический онкологический диспансер”, г. Владимир; профессор кафедры внутренних болезней Института медицинского образования ФГБОУ ВО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”, г. Великий Новгород. М.Д. Митькова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 600020 г. Владимир, ул. Каманина, д. 21, Областной клинический онкологический диспансер, диагностическое отделение. Буланов Михаил Николаевич. Тел.: +7 (492-2) 40-46-79.
E-mail: doctorbulanov@gmail.com

Первый из трех дней курса был практически полностью посвящен пренатальной диагностике врожденных пороков развития преимущественно в I, но также и во II триместре беременности. Блестящие, вызвавшие большой позитивный отклик аудитории лекции F. Ushakov прекрасно дополнялись яркими выступлениями отечественных экспертов: Е.Н. Андреевой, Р.С. Батаевой, М.В. Левитской, О.Л. Мальмберг, Е.В. Юдиной. Полемический интерес вызвали доклады О. Vikhareva (Швеция) по вопросам оценки состояния рубца на матке.

Лекция F. Ushakov “Диагностика пороков ЦНС в 11–14 нед беременности. Является ли эта диагностика окончательной?” была проблемной, уже исходя из названия. Впрочем, автор сумел не только одновременно очень интересно, эмоционально и подробно раскрыть тему, но и дать достаточно четкий ответ на поставленный в названии лекции вопрос. Нам показалось логичным проиллюстрировать это одним из наиболее показательных разделов лекции. Речь идет о диагностике фетальной вентрикуломегалии в 11–14 нед беременности. В 77% случаев выявленная фетальная вентрикуломегалия имела однозначно плохой прогноз, поскольку оказалась ассоциирована с хромосомными аномалиями, скелетными дисплазиями, синдромом амниотических тяжей, расщеплением позвоночника, а также другими множественными пороками. Изолированная фетальная вентрикуломегалия также не оказалась однозначно благоприятным признаком, поскольку примерно в половине случаев у этих плодов во II триместре были выявлены агенезия мозолистого тела, несовершенный остеогенез, цитомегаловирусная инфекция и пр. Тем не менее также в половине случаев изолированная фетальная вентрикуломегалия, выявленная в 11–14 нед, самостоятельно разрешилась в начале II триместра, и плоды родились здоровыми. Таким образом, не сомневаемся, что и слушатели курса, и читатели сами смогут дать ответ на вопрос, заданный F. Ushakov в своей блестящей лекции, с большим энтузиазмом встреченной аудиторией. Поскольку F. Ushakov никогда ранее не выступал в Москве, можно смело заявить, что с этого момента у аудитории нашего курса появилась еще

одна культовая фигура, чему можно только искренне порадоваться. В другой своей лекции F. Ushakov убедительно продемонстрировал возможности современного диагностического ультразвука при выявлении в I триместре беременности скелетных дисплазий.

Р.С. Батаева прочитала прекрасно структурированную и очень важную как для подготовленной, так и начинающей части аудитории лекцию “Диагностика аномалий развития срединных структур (мозолистое тело, полость прозрачной перегородки) головного мозга плода”. Пожалуй, никто в зале не остался неудовлетворенным этим глубоко продуманным и очень доступно поданным выступлением.

Лекция Е.Н. Андреевой о пороках развития центральной нервной системы плода в диагностике генетических синдромов была преподнесена, возможно, в не совсем привычном для части аудитории, но тем не менее чрезвычайно важном на сегодняшний день аспекте: здесь подразумевается синдромальный подход при интерпретации пренатально выявленных пороков. Свободный доступ к обширной литературе в этой области в сочетании с постоянно возрастающим качественным уровнем диагностического оборудования логично подводит нас именно к такому подходу, позиционируемому лектором.

Диагностика пороков развития желудочно-кишечного тракта плода, ставшая предметом лекции О.Л. Мальмберг, была прочитана в характерной для этого прекрасного диагноста и ученого подчеркнута практической форме, столь важной для собравшейся многочисленной аудитории.

Как всегда, высокоинформативным и высоко академичным было выступление признанного отечественного корифея пренатальной диагностики Е.В. Юдиной. Блестящий анализ особенностей диагностики пороков развития мочеполовой системы плода стал своеобразной преамбулой к следующему очень интересному выступлению. Дело в том, что мультидисциплинарный подход к проблеме врожденных пороков развития плода без преувеличения можно назвать одним из знаковых векторов пренатальной диагностики в настоящее время. В свете этого как никогда актуально прозвуч-



Лекция Р.С. Батаевой.



Лекция О.Л. Мальмберг.

чало выступление М.В. Левитской, посвященное результатам антенатальной диагностики пороков развития мочевыводящей системы в практике детского хирурга. Автор последовательно коснулся вопросов прогноза, маршрутизации, а также методов лечения этой группы врожденных пороков развития.

Очень большой интерес аудитории вызвал проведенный Р.С. Батаевой разбор клинических случаев с врожденными пороками развития у плода.

В лекции О. Vikhareva, посвященной ультразвуковой диагностике и тактике ведения беременности и родоразрешения при рубце на матке после кесарева сечения,



Лекция О. Vikhareva (Швеция).

важнейшим, пожалуй, стал вопрос о том, возможно ли с помощью ультразвукового исследования прогнозировать разрыв матки в течение беременности и родов. Было обращено внимание на технические сложности измерения толщины стенки нижнего сегмента матки, а также рекомендовано включать в измерение толщины стенки матки не только миометрий, но и примыкающую к нему в этой области стенку мочевого пузыря. Также отмечалось, что даже при трансвагинальном исследовании далеко не всегда удается уверенно визуализировать непосредственно рубец на матке, что наглядно продемонстрировал проведенный лектором мастер-класс. Имеющиеся данные показывают, что, с одной стороны, на самом деле имеет место обратная корреляционная зависимость между толщиной миометрия нижнего сегмента матки и разрывом/расхождением рубца в родах. С другой стороны, изолированное использование толщины миометрия нижнего сегмента матки как предиктора разрыва матки недопустимо, поскольку оно нередко приводит к ложно-положительным и, что особенно страшно, ложно-отрицательным результатам, когда разрыв наступает на фоне достаточно толстого миометрия нижнего сегмента матки и, соответственно, на фоне “ложной успокоенности” акушеров-гинекологов.

Второй день курса стал в своем роде уникальным, поскольку был полностью посвящен многоплодной беременности. Пожалуй, не осталось ни одного из существующих на сегодня вопросов ультразвукового исследования при многоплодии, на который не был бы дан исчерпывающий ответ. Это и неудивительно, поскольку основным лектором второго дня стала ведущий эксперт *ISUOG* по многоплодной беременности, автор официальных рекомендаций *ISUOG* по данной теме А. Khalil (Великобритания). Как всегда, очень яркой была лекция F. Ushakov. Отрадно отметить, что лекции отечественных экспертов вызвали не меньший интерес аудитории. Выступления Р.С. Батаевой, О.Л. Мальмберг, Е.С. Некрасовой продемонстрировали не только глубочайшее знание предмета, но и, что едва ли не важнее, оригинальный подход, что стало дополнением к официальным рекомендациям *ISUOG* по многоплодной беременности.

Лекции А. Khalil, О.Л. Мальмберг, Е.С. Некрасовой явились яркими иллюстрациями практического руководства *ISUOG* о значении ультразвуковой диагностики при беременности двойней, опубликованного в 2016 г. Мы не будем ставить перед собой задачу подробно пересказывать здесь содержание этого руководства, поскольку оно находится в открытом доступе на сайте



Участники курса.

ISUOG. Перевод Практических рекомендаций *ISUOG* о роли ультразвукового исследования при ведении беременности двойней на русский язык был опубликован в журнале “Ультразвуковая и функциональная диагностика” (2017, №2) и на сайте РАСУДМ (перевод И. Палагнюк под редакцией Е.С. Синьковской и Е.В. Федоровой).

Тем не менее мы считаем необходимым кратко выделить наиболее важные тезисы из прозвучавших выступлений: хориальность следует определять исключительно

до 13⁺⁶ нед беременности по толщине оболочки в месте ее прикрепления к плаценте путем выявления признаков “Т” или “Лямбда”. При затруднениях в определении хориальности и амниотичности при трансабдоминальном исследовании следует прибегнуть к трансвагинальному доступу. Если имеются затруднения в определении хориальности при первичном обследовании и обследовании, проведенном в консультативном центре, данную беременность следует классифицировать как монохориальную.



Мастер-класс F. Ushakov (Великобритания).

Тема фето-фетального трансфузионного синдрома закономерно была одной из главных тем второго дня курса. Его диагностика должна проводиться уже с 16 нед беременности. Методом выбора при лечении фето-фетального трансфузионного синдрома является лазерная абляция для разделения кровеносных систем плодов. При невозможности лазерной абляции в качестве альтернативы может использоваться серийная амниоредукция после 26 нед. Без лечения смертность плодов достигает 90%, а среди выживших младенцев более половины имеют различные патологические отклонения. При выявлении врожденных пороков развития с высоким риском внутриутробной гибели пораженного плода тактика зависит от хориальности: при дихориальной диамниотической двойне целесообразна выжидательная тактика, при монохориальной диамниотической двойне оправдана интервенционная тактика с целью защиты здорового близнеца путем селективного терминирования пораженного плода (фетоцида). Селективный фетоцид

при дихориальной диамниотической двойне в I триместре проводится путем внутрисердечной или интрафуникулярной инъекции концентрированного раствора хлорида калия или 1%-го раствора лидокаина. Селективный фетоцид во II и III триместрах может быть проведен только с учетом соответствующего разрешающего регионального законодательства. Осложнения, возникающие в этой клинической ситуации при монохориальности и дихориальности соответственно: смерть оставшегося плода – 15 и 3% случаев, преждевременные роды – 68 и 54%, anomальная постнатальная краниальная визуализация – 34 и 16%, неврологические расстройства – 26 и 2%. У выжившего плода неврологические нарушения могут произойти вследствие снижения объема перфузии, возникающего после смерти близнеца. Тактика заключается в проведении биометрии и доплерографии для своевременной диагностики анемии каждые 2–4 нед в зависимости от клинической ситуации. Родоразрешение рекомендуется в 34–36 нед. При нормальных пока-



Мастер-класс А. Weichert (Германия).

зателях пиковой систолической скорости в средней мозговой артерии плода в первые несколько дней после смерти близнеца вероятность развития анемии у выжившего плода невысока. Через 4–6 нед после смерти близнеца у выжившего плода необходимо провести ультразвуковую диагностику состояния головного мозга. При обнаружении признаков серьезных неврологических отклонений целесообразно рассмотреть вопрос о фетоциде. При благоприятном исходе для выжившего плода необходимо наблюдение его неврологического статуса до двухлетнего возраста.

Р.С. Батаева завершила тему второго дня подборкой как всегда очень интересных и поучительных клинических случаев.

Особенностью третьего дня курса стало то, что он практически полностью был отдан ультразвуковой диагностике в гинекологии. При этом день имел небольшую, но очень важную акушерскую преамбулу. Е.Н. Андреева и Р.С. Батаева рассказали о новейших рекомендациях *ISUOG* по вопросам инвазивной диагностики, а также

пренатального консультирования. В этом номере журнала на с. 85–89 опубликован перевод на русский язык Консенсусного заявления *ISUOG* о современном понимании взаимосвязи между задержкой психомоторного развития и наличием врожденных пороков сердца у детей: влияние на пренатальное консультирование (перевод Е.Ю. Тургеновой под редакцией Р.С. Батаевой и Ф. Ушакова).

Что касается собственно гинекологического дня, то безусловным событием необходимо признать лекции, прочитанные одним из наиболее авторитетных специалистов в мире по ультразвуковой диагностике в гинекологии Р. Sladkevicius (Швеция). Пожалуй, впервые в Москве выступал специалист такого уровня по ультразвуковой диагностике в гинекологии. Второй докладчик М.Н. Буланов (Россия) постарался максимально удержать планку, заданную эталонными лекциями эксперта *ISUOG*. Лекции перемежались интереснейшими дискуссиями, в которых активно участвовала вся аудитория.

Какой бы ни была основная тема гинекологического дня курса, лекция, посвященная ургентной гинекологии, никогда не окажется лишней. И в этот раз вопросы ультразвуковой диагностики перекрута придатков матки были актуальны для каждого курсанта, находящегося в аудитории. Докладчиком был сделан особый акцент на взаимосвязи клинических проявлений и ультразвуковых признаков перекрута придатков матки. Один из важнейших выводов этой лекции – при всей демонстративности цветовой доплерографии ввиду неоднозначности ее результатов решающими признаками перекрута следует признать серошкальные. Наличие или отсутствие кровотока в придатках не исключает перекрут, поскольку яичник питается двумя артериальными системами. В своей следующей лекции М.Н. Буланов постарался максимально детально осветить современное состояние проблемы ультразвуковой диагностики эндометриоза малого таза. При этом вопросы методологии, терминологии и классификации заболевания приводились с учетом данных международной группы анализа глубокого эндометриоза малого таза (*IDEA – International Deep Endometriosis Analysis*). Результатом работы этой группы, в которую вошли ведущие специалисты 12 стран Европы, Азии, Америки, Австралии, стало достижение консенсуса в стандартизации методики ультразвукового исследования, описания, терминологии, классификационного подхода при глубоком эндометриозе малого таза.

Очень большое как теоретическое, так и практическое значение имела лекция P. Sladkevicius по вопросам ультразвуковой оценки маточной морфологии с использованием терминологического и классификационного подхода *MUSA (Morphological Uterus Sonographic Assessment)*, также явившегося результатом совместной работы экспертов из многочисленных стран мира, объединенных *ISUOG*. Использование *MUSA* позволяет давать четкую и недвусмысленную характеристику как диффузных, так и очаговых поражений тела матки, что оказывает существенную помощь при дифференциальной диагностике аденомиоза и миомы матки. Другая лекция P. Sladkevicius, посвященная ультразвуковой диагностике опухолей тела и шейки

матки, также оказалась очень ценной для всех нас, поскольку на глазах аудитории один из лучших специалистов мира по гинекологическому ультразвуку очень подробно (причем сначала аудитории такой подход показался слишком азбучным, но очень быстро это ощущение исчезло), прозрачно, с безукоризненной логикой рассказал о пошаговом алгоритме выявления новообразований обозначенных топографических областей, а также дифференциации их с нормальным состоянием исследуемых органов. Лекция об ультразвуковом исследовании эндометрия с использованием классификации *IETA (International Endometrial Tumor Analysis – международный анализ опухолей эндометрия)* явилась логичным продолжением предыдущей. Предлагаемая международная классификация позволяет уверенно систематизировать практически все возможные варианты ультразвукового изображения эндометрия и в конечном счете проводить более уверенную дифференциальную диагностику доброкачественных и злокачественных процессов. Лекция М.Н. Буланова “Ультразвуковая диагностика доброкачественной патологии полости матки” была специально подготовлена как иллюстрация к предыдущей лекции P. Sladkevicius. Завершили гинекологический день курса лекция P. Sladkevicius по постменопаузальным кровотечениям и раку эндометрия (в которой еще раз было постулировано общепризнанное положение, что при кровотечении в постменопаузе только выявление утолщенного $\geq 4,5$ мм эндометрия является обоснованным фактором высокого риска малигнизации) и проблемная лекция М.Н. Буланова “Асимптомные объемные образования матки и яичников в постменопаузе: вопросы диагностики и тактики”. Лейтмотив этого выступления был следующим – далеко не всегда ультразвуковые находки в постменопаузе должны быть поводом к агрессивным гинекологическим манипуляциям, в целом ряде случаев они допускают применение выжидательно-наблюдательной тактики.

Нельзя не упомянуть об очень интересных сателлитных симпозиумах компаний-спонсоров. Сателлитный симпозиум Золотого спонсора курса – компании Samsung (Корея) был в основном посвящен сердцу плода. А. Weichert (Германия) очень под-

робно рассказал об эхокардиографии плода. В его обширной лекции нашлось место как для изложения основ, так и для практического применения инновационных методов диагностики.

Сателлитный симпозиум Золотого спонсора курса – компании GE Healthcare (США) был также посвящен эхокардиографии плода в I триместре беременности. Прошел он на большом эмоциональном и интеллектуальном подъеме. Это было не удивительно, поскольку лектором симпозиума был уже так полюбившийся всем нам F. Ushakov. Блестящая лекция завершилась не менее блестящим мастер-классом, продемонстрировавшим изумленной аудитории, что может творить профессионал экспертного класса, к тому же “вооруженный” соответствующим оборудованием.

В завершение нельзя не отметить, что этот курс, как и все предыдущие, был проведен на очень высоком организационном,

теоретическом и практическом уровне. Подтверждение этому огромный зал на 800 мест, переполненный до последней минуты последнего дня. В этом году мы попробовали огромные светодиодные экраны, дающие благодаря своей яркости великолепное изображение при максимальном освещении. Участники курса очень высоко оценили это новшество, как и все остальные новые удачные находки организаторов. Высокопрофессиональная и глубоко дружеская поддержка со стороны ISUOG в сочетании с энтузиазмом российских организаторов, лекторов и, главное, заинтересованных врачей, приезжающих к нам со всех концов России, очередной раз обеспечили высокий уровень международного мероприятия. Этому способствовала и слаженная работа конгресс-оператора – компании МедиЭкспо. Отдельная благодарность золотым спонсорам курса – компаниям GE Healthcare (США) и Samsung (Корея).

***The 6th Moscow intensive course
on behalf of ISUOG and RASUDM
“Ultrasound diagnosis in maternal-fetal medicine”***

M.N. Bulanov, M.D. Mitkova

M.N. Bulanov – M.D., Ph.D., Head of Diagnostic Department, Vladimir Oncologic Outpatient Clinic; Professor, Division of Internal Medicine, Institute of Medical Education, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod. M.D. Mitkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow.

Виктор Ильич Казакевич (1962–2017)



15 апреля 2017 г. на 56-м году жизни скончался доктор медицинских наук Виктор Ильич Казакевич. Российская ультразвуковая диагностика понесла невосполнимую утрату. Ушел из жизни человек, который был лицом таких разделов нашей специальности, как ультразвуковая диагностика в онкологии и ультразвуковые исследования легких и средостения.

Виктор Ильич родился 21 марта 1962 г. в Москве. Окончил 297-ю московскую школу, затем 2-й МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова (ныне Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова). В 1985–1986 гг. прошел интернатуру по специальности “терапия” на базе Центральной республиканской больницы МЗ РСФСР, а в 1986–1988 гг. – ординатуру по специальности “рентгенология и радиология” на кафедре рентгенологии и радиологии 2-го МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова. В 1988–1990 гг. работал врачом-рентгенологом в Центральной

республиканской больнице МЗ РСФСР. С 1990 г. поступил на работу в Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена. С тех пор его профессиональная жизнь была прочно связана с этим институтом, а научные интересы – с ультразвуковой диагностикой. Виктор Ильич был специалистом высокой квалификации, обладал глубокими знаниями по всем разделам ультразвуковой диагностики в онкологии, владел практически всеми методиками ультразвукового исследования, сочетал активное выполнение научных задач с огромной практической и консультативной работой.

В 1997 г. В.И. Казакевич защитил кандидатскую диссертацию на тему “Современные возможности ультразвуковой диагностики при раке легкого”, в 2013 г. – докторскую диссертацию на тему “Ультразвуковое исследование органов грудной клетки в торакальной онкологии”.

В.И. Казакевич – основоположник уникальной методики ультразвукового исследования легких и средостения в России, автор более 300 научных трудов, в том числе 6 монографий и 20 глав в монографиях и руководствах для врачей. Его доклады и публикации всегда имели успех как в России, так и за рубежом.

Он был одарен во всех областях, в том числе являлся прекрасным учителем. Ученики и коллеги отмечают, что время, когда они имели возможность наблюдать за работой доктора Казакевича, бесценно. Его авторитет среди российских врачей непререкаем. “С Казакевичем спорить бессмысленно,” – говорили они, видя его заключения. А главным его талантом была человечность. Пациенты рассказывали друг другу, что само общение с этим врачом целительно; коллеги говорили о высочайшем уровне культуры, деликатности, отзывчивости В.И. Казакевича. Это был по-настоящему мудрый человек, которого любили, уважали, ценили, боготворили.

Виктор Ильич обладал удивительной добротой, кристальной честностью и порядочностью, благородством, бескорыстием, чувством юмора. Даже накануне ухода из жизни он продолжал шутить... Родные и друзья, коллеги и пациенты Виктора

Ильича понесли огромную потерю. Проститься с ним пришли сотни человек из разных городов и стран, для которых он всегда останется живым – в памяти, в сердце, в детях, в книгах, в спасенных им пациентах...

**Исполнительный комитет Российской ассоциации
специалистов ультразвуковой диагностики в медицине,
коллектив журнала “Ультразвуковая и функциональная диагностика”,
сотрудники Московского научно-исследовательского онкологического института
имени П.А. Герцена выражают искренние соболезнования
родным и близким Виктора Ильича Казакевича**

Андрей Русланович Зубарев (1958–2017)



20 апреля 2017 г. на 59-м году жизни скоропостижно скончался заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова профессор Зубарев Андрей Русланович. Российская ультразвуковая диагностика понесла невосполнимую утрату. Ушел из жизни человек, который был лицом ультразвуковой диагностики в ангиологии и андрологии.

Андрей Русланович родился 17 мая 1958 г. в семье врачей. После окончания 1-го МОЛМИ имени И.М. Сеченова учился в ординатуре и аспирантуре на кафедре хирургии 2-го МОЛГМИ имени Н.И. Пирогова. Работая в должности палатного врача-хирурга, выполнял операции на органах брюшной полости и магистральных сосудах конечностей.

С начала 80-х годов активно участвует в освоении нового диагностического метода – ультразвукового исследования органов брюшной полости и забрюшинного прост-

ранства. В 1985 г. в журнале “Клиническая медицина” была опубликована первая статья “Ультразвуковая диагностика разрыва аневризмы брюшного отдела аорты”. В 1986 г. А.Р. Зубарев защитил кандидатскую диссертацию под руководством академика В.С. Савельева на тему “Ультразвуковая диагностика заболеваний магистральных сосудов забрюшинного пространства” и в дальнейшем работал старшим научным сотрудником в академической группе В.С. Савельева.

С 1995 г. руководил отделением ультразвуковой диагностики Центральной клинической больницы Гражданской авиации, где многие годы был ведущим экспертом Центральной летной комиссии по обеспечению безопасности полетов Гражданской авиации России.

В 2001 г. защитил докторскую диссертацию на тему “Ультразвуковая диагностика заболеваний системы нижней полой вены”.

В 2003 г. организовал и возглавил кафедру ультразвуковой диагностики на факультете дополнительного профессионального образования Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова. За время заведования кафедрой профессор А.Р. Зубарев превратил ее в одну из ведущих кафедр в нашей стране. Под его руководством было защищено 6 кандидатских и 1 докторская диссертация, подготовлено более сотни специалистов в клинической ординатуре и на рабочем месте.

Ученики Андрея Руслановича успешно трудятся в различных лечебных учреждениях Российской Федерации и ближнего зарубежья. Слушатели, обучившиеся на кафедре на циклах профессиональной переподготовки и усовершенствования, оставили слова своей искренней благодарности за доброту, искренность и профессионализм профессора Зубарева.

Научная деятельность Андрея Руслановича охватывала широкий спектр ультра-

звуковых методов исследования. Основные научные исследования профессора Зубарева были посвящены вопросам практической и ультразвуковой ангиологии, флебологии. Он был одним из первых, кто изучил и описал ультразвуковые признаки поражения вен нижних конечностей. Под руководством Андрея Руслановича были разработаны алгоритмы ультразвуковой диагностики острой и хронической венозной недостаточности. Предложены формализованные протоколы ультразвукового исследования вен, позволяющие стандартизировать исследование и проводить адекватное сопоставление при динамическом наблюдении.

Он активно изучал и внедрил в практику новые технологии в эхографии, позволяющие расширить возможности ультразвуковой диагностики в ангиологии и максимально точно верифицировать патологические изменения в сосудистой системе. На кафедре впервые в стране изучены и применены такие новые ультразвуковые технологии определения нестабильности атеросклеротических бляшек, как ультразвуковая эластография и ультразвуковые контрастные препараты.

Совместно с ведущими отечественными урологами многие годы А.Р. Зубарев занимался аспектами ультразвуковой диагностики и лечения васкулогенной эректильной дисфункции. Предложенные им доплерографические критерии нормы и сосу-

дистых нарушений позволили по-новому взглянуть на возникновение, развитие и предупреждение васкулогенной эректильной дисфункции.

А.Р. Зубарев является автором более 300 научных работ и 7 патентов Российской Федерации. Под его руководством опубликовано более 15 монографий и глав в Национальных руководствах, многочисленные методические пособия.

Профессор Зубарев активно работал в редакционных коллегиях ведущих журналов: “Ультразвуковая и функциональная диагностика”, “Амбулаторная хирургия” и “Российский электронный журнал лучевой диагностики”.

Андрей Русланович входил в состав Диссертационного совета Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, много лет был членом Президиума Российского доплеровского клуба и Исполнительного комитета Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине.

А.Р. Зубарев всегда был на передовых позициях российской науки. Его работы и доклады получили признание коллег в нашей стране и за рубежом.

Ушел из жизни яркий, добрый, отзывчивый, честный человек, высоко профессиональный врач, уважаемый учитель, коллега и руководитель...

**Исполнительный комитет Российской ассоциации
специалистов ультразвуковой диагностики в медицине,
коллектив журнала “Ультразвуковая и функциональная диагностика”,
сотрудники Российского национального исследовательского медицинского
университета имени Н.И. Пирогова выражают искренние соболезнования
родным и близким Андрея Руслановича Зубарева**