

1.2016

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ
И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
ДИАГНОСТИКА**
Ultrasound & Functional Diagnostics

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

Официальный журнал Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

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

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ultrasound & Functional Diagnostics

1.2016

Главный редактор В.В. Митьков

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

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

Редакционный совет

Абухамад А., США	Заболотская Н.В., Россия	Папиташивили А.М., Грузия
Агеева М.И., Россия	Затикян Е.П., Россия	Паршин В.С., Россия
Балахонова Т.В., Россия	Зубарев А.Р., Россия	Поморцев А.В., Россия
Беляева О.А., Россия	Зубарева Е.А., Россия	Ридэн Т.В., Россия
Бондаренко В.О., Россия	Игнашин Н.С., Россия	Салтыкова В.Г., Россия
Брюховецкий Ю.А., Россия	Кинзерский А.Ю., Россия	Сахно Ю.Ф., Россия
Буланов М.Н., Россия	Куликов В.П., Россия	Синьковская Е.С., США
Бурков С.Г., Россия	Кунцевич Г.И., Россия	Синюкова Г.Т., Россия
Ватолин К.В., Россия	Лелюк В.Г., Россия	Стыгар А.М., Россия
Верзакова И.В., Россия	Лелюк С.Э., Россия	Татишвили Д.Г., Грузия
Веропотвелян Н.П., Украина	Лемешко З.А., Россия	Трофимова Е.Ю., Россия
Воеводин С.М., Россия	Липман А.Д., Россия	Тутчек Б., Швейцария
Глазун Л.О., Россия	Мартыш Н.С., Россия	Тухбатуллин М.Г., Россия
Гречанина Е.Я., Украина	Медведев В.Е., Украина	Фазылов А.А., Узбекистан
Гус А.И., Россия	Михайлов А.В., Россия	Феоктистова Е.В., Россия
Дворяковский И.В., Россия	Надточий А.Г., Россия	Хитрова А.Н., Россия
Дворяковская Г.М., Россия	Наумович Е.Г., Россия	Чекалова М.А., Россия
Демидов В.Н., Россия	Озерская И.А., Россия	Шолохов В.Н., Россия
Дитрих К., Германия	Орлова Л.П., 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

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ 2014 – 0,778 (предварительные данные)

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

1.2016

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.I. Sadovnikov
V.A. Sulimov

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
Kulikov V.P., 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

Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы
В.В. Митьков, Т.В. Иванишина, М.Д. Митькова 13

Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии

Оценка эффективности и безопасности абляции высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком (HIFU-абляции) при лечении миомы матки в зависимости от расположения узлов
Г.И. Назаренко, Т.В. Краснова, И.В. Тонконогова, Е.Г. Богданова, М.А. Прилуцкая 29

Редкий случай пренатальной диагностики врожденной диафрагмальной грыжи в сочетании с легочным секвестром у плода (обзор литературы и собственное наблюдение)
К.В. Костюков, В.Н. Демидов, Н.В. Машинец, А.И. Гус 40

Ультразвуковая диагностика в педиатрии

Возможности эхографии в диагностике воспалительных заболеваний кишечника у детей
М.И. Пыков, Я.А. Галкина, А.М. Демина, М.Д. Митькова 45

Возможности ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике солидных опухолей у детей
Е.В. Феоктистова, А.Б. Сугак, О.Ю. Изотова, М.А. Тарасов, А.И. Карачунский 57

Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца и сосудов

Возможность неинвазивной оценки коронарного кровотока в передней межжелудочковой артерии во время стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой
А.В. Загатиная, Н.Т. Журавская 70

Возможности внутрисосудистого ультразвукового исследования с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой в диагностике и лечении расслоения аорты
И.М. Гольдина, Е.Ю. Трофимова, Л.С. Коков, М.В. Пархоменко, Н.Р. Черная, В.В. Соколов, А.В. Редкобородый, Н.В. Рубцов 78

Мероприятия

VII Съезд Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине
М.Н. Буланов, Е.В. Дмитриева, Т.В. Балахонова, Р.С. Батаева, А.В. Борсуков, Н.В. Заболотская, В.И. Казакевич, Н.Б. Малахов, Г.Г. Рудько, М.К. Рыбакова, Е.П. Фисенко 92

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

- Shear Wave Elastography in Multiparametric Ultrasound of Malignant Thyroid Nodules**
V.V. Mitkov, T.V. Ivanishina, M.D. Mitkova 13

Obstetrics and Gynecology Ultrasound

- Assessment of Efficacy and Safety of HIFU-ablation in Uterine Myoma Treatment Considering Nodes Localization**
G.I. Nazarenko, T.V. Krasnova, I.V. Tonkonogova, E.G. Bogdanova, M.A. Prilutskaya 29

- Prenatal Diagnosis of Congenital Diaphragmatic Hernia Combined with Pulmonary Sequestration (Literature Review and Case Report)**
K.V. Kostukov, V.N. Demidov, N.V. Mashinets, A.I. Gus 40

Pediatric Ultrasound

- Ultrasound in Diagnosis of Inflammatory Bowel Diseases in Children**
M.I. Pykov, Ya.A. Galkina, A.M. Demina, M.D. Mitkova 45

- ARFI-elastography in Differential Diagnosis of Solid Lesions in Children**
E.V. Feoktistova, A.B. Sugak, O.Yu. Izotova, M.A. Tarasov, A.I. Karachunskii 57

Cardiovascular Ultrasound

- Value of Noninvasive Coronary Flow Parameters Assessment in Left Anterior Descending Artery during Exercise Stress Echocardiography**
A.V. Zagatina, N.T. Zhuravskaya 70

- Value of Intravascular Phased-Array Probe in Diagnostics and Treatment of Aortic Dissection**
I.M. Goldina, E.Yu. Trofimova, L.S. Kokov, M.V. Parkhomenko, N.R. Chernaya, V.V. Sokolov, A.V. Redkoborodiy, N.V. Rubzov 78

Events

- 7th Congress of Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostic in Medicine (Moscow, November 10–13, 2015)**
M.N. Bulanov, E.V. Dmitrieva, T.V. Balakhonova, R.S. Bataeva, A.V. Borsukov, N.V. Zabolotskaya, V.I. Kazakevich, N.B. Malakhov, G.G. Rudko, M.K. Rybakova, E.P. Fisenko 92

Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы

В.В. Митьков, Т.В. Иванишина, М.Д. Митькова

ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Проведен анализ результатов ультразвукового исследования щитовидной железы 108 пациентов. В первую группу вошли 28 пациентов с диагнозом “рак щитовидной железы” (32 узла), во вторую – 80 пациентов с доброкачественными образованиями щитовидной железы (84 узла) (из них 41 пациент с коллоидными узлами (45 узлов) и 39 пациентов с фолликулярными аденомами (39 узлов)). Во всех случаях рак щитовидной железы был папиллярным. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Aixplorer (Supersonic Imagine, Франция) в стандартных режимах и режиме эластографии сдвиговой волной. Значения модуля Юнга в злокачественных образованиях щитовидной железы составили: медиана E_{mean} – 63,6 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 16,6–142,2 кПа, минимальное – максимальное значения – 14,5–149,8 кПа; E_{max} – 79,2 кПа, 22,9–187,1 кПа, 22,0–192,1 кПа; значения индекса жесткости – 3,8, 1,3–9,4, 0,8–10,2 соответственно. Значения E_{mean} , E_{max} и индекса жесткости в злокачественных образова-

ниях щитовидной железы достоверно различаются при сравнении с доброкачественными ($P < 0,000$). Чувствительность признака “ $E_{\text{mean}} > 48,3$ кПа – рак щитовидной железы” – 71,9%, специфичность – 95,2%, предсказательная ценность положительного теста – 85,2%, предсказательная ценность отрицательного теста – 89,9%, площадь под кривой – 0,886. Чувствительность признака “ $E_{\text{max}} > 59,6$ кПа – рак щитовидной железы” – 75,0%, специфичность – 92,9%, предсказательная ценность положительного теста – 80,0%, предсказательная ценность отрицательного теста – 90,7%, площадь под кривой – 0,890. Чувствительность признака “индекс жесткости $> 2,74$ – рак щитовидной железы” – 78,1%, специфичность – 90,5%, предсказательная ценность положительного теста – 75,8%, предсказательная ценность отрицательного теста – 91,9%, площадь под кривой – 0,886. Полученные данные могут быть использованы как дополнительные диагностические критерии риска злокачественности узловых образований щитовидной железы.

В.В. Митьков – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации. Т.В. Иванишина – аспирант кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации. М.Д. Митькова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: 127299 г. Москва, ул. Новая Ипатовка, д. 3, Клинический госпиталь ФКУЗ “МСЧ МВД России по г. Москве”, кафедра ультразвуковой диагностики. Иванишина Татьяна Викторовна. Тел.: +7 (499) 150-90-61. Факс: +7 (926) 200-75-81. E-mail: tanya.sunspot@gmail.com

Ключевые слова: ультразвуковое исследование щитовидной железы, ультразвуковая эластография, эластография сдвиговой волной, модуль Юнга, скорость сдвиговой волны, рак щитовидной железы, доброкачественные образования щитовидной железы.

ВВЕДЕНИЕ

Заболевания щитовидной железы занимают ведущее место в структуре эндокринной патологии, по частоте встречаемости уступая только сахарному диабету. Узловой зоб при пальпации выявляется не менее чем у 2–5% в общей популяции. С возрастом распространенность узлового зоба увеличивается. У лиц женского пола узловой зоб встречается в 5–10 раз чаще. В структуре узлового зоба на злокачественные опухоли приходится 1–5% [1].

Исследования последних лет показывают рост частоты рака щитовидной железы [2]. В США в 2015 г. диагностировано 62 450 случаев злокачественных образований щитовидной железы (среди них 75,6% женщин). У лиц женского пола злокачественные образования щитовидной железы стоят на 5-м месте (6%) в десятке наиболее часто встречающихся локализаций. Среди молодых людей 15–19 лет злокачественные образования щитовидной железы встречаются в 10% случаев [3].

Распространенность злокачественных образований щитовидной железы в Российской Федерации по данным 2014 г. составила 97,1 случаев на 100 000 населения. Всего было зарегистрировано 10 239 случаев. Злокачественные образования щитовидной железы делят 8–9-е места со злокачественными образованиями почки (4,3%) среди всего контингента онкологических больных. Интересно, что удельный вес больных с опухолевым процессом I–II стадии от числа больных с впервые в жизни установленным диагнозом “злокачественное новообразование щитовидной железы” в 2014 г. составил 74,8%, III стадии – 15,4%, III–IV стадии – 23,4% [4].

Ультразвуковыми признаками злокачественности образования при исследовании в серошкальном режиме являются неправильная форма, вертикальная ориентация, неровность контура, гипоэхогенность, на-

личие микрокальцинатов [5, 6]. Однако чувствительность и специфичность указанных признаков в качестве критериев злокачественности недостаточно высоки для успешного использования в рутинном диагностическом процессе дифференциации узловых образований [7, 8]. Определенную помощь в выявлении дополнительных критериев злокачественности узлов оказывает исследование в доплерографических режимах. Используемые параметры – гиперваскуляризация узла, смешанный или интранодулярный тип кровотока, неравномерное распределение сосудов. По данным L.R. Remonti et al. [9], специфичность признака “центральная васкуляризация” составляет 96%, однако подчеркивается крайне низкая чувствительность, равная 8%. Наличие и сочетание вышеуказанных признаков в конечном итоге определяют показания к морфологической верификации выявленных узловых образований с использованием тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ).

На сегодняшний день ТАБ остается “золотым стандартом” дифференцирования злокачественных и доброкачественных узловых образований щитовидной железы. При многоузловом поражении выбор узла для пункционной биопсии определяется данными ультразвукового исследования, то есть зависит от врача-диагноста. Кроме того, даже при получении достаточно качественного пункционного материала существуют проблемы дифференцирования таких квалификационных категорий, как фолликулярная опухоль/подозрение на фолликулярную опухоль и атипия неясного значения [10]. Это влияет на точность результатов ТАБ в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы.

Появление новой технологии эластографии сдвиговой волной, позволяющей оценить механические свойства (жесткость) исследуемой ткани, открыло перед врачами новые возможности диагностики. Эластография сдвиговой волной дает количественную информацию об упругих свойствах тканей, отображаемую в числовых значениях модуля Юнга (кПа) или скорости сдвиговой (поперечной) волны (м/с). Данные величины связаны между собой формулой:

$$E \approx 3c_s^2,$$

где E – модуль Юнга (кПа), c_s – скорость сдвиговой волны (м/с), применяя которую нетрудно перевести значения скорости сдвиговой волны в значения модуля Юнга [11].

При сравнении соотношения значений модуля Юнга в двух интересующих зонах (E_1/E_2) (индекс жесткости) и соотношения значений скорости сдвиговой волны в двух интересующих зонах (c_{s1}/c_{s2}) нужно учитывать, что эти индексы связаны друг с другом следующим образом:

$$E_1/E_2 = (c_{s1}/c_{s2})^2$$

или

$$c_{s1}/c_{s2} = \sqrt{E_1/E_2} \quad [11].$$

При интерпретации этих параметров необходимо уточнять, какое именно соотношение выдает тот или иной ультразвуковой сканер [11].

Большинство исследователей сходятся в том, что эластография сдвиговой волной – метод, характеризующийся хорошей воспроизводимостью [12, 13]. Опубликовано большое количество работ, посвященных определению значений модуля Юнга в неизменной ткани щитовидной железы, в доброкачественных и злокачественных образованиях. По данным ряда исследований, медиана (среднее значение) жесткости нормальной паренхимы щитовидной железы колеблется в пределах от 12,5 до 37,7 кПа [14–16], доброкачественных узловых образований – от 20,18 до 36,0 кПа [14, 17–19], злокачественных новообразований – от 44,0 до 150,0 кПа [14, 19–22] с достоверными различиями между этими группами.

При анализе работ, посвященных оценке информативности эластографии сдвиговой волной в дифференциации доброкачественных и злокачественных узловых образований, обращает на себя внимание достаточно широкий диапазон показателей информативности и пороговых значений жесткости [19–24]. Это касается не только двумерной эластографии сдвиговой волной, но и точечной эластографии сдвиговой волной [25–28].

Возможно, одной из причин такого разброса результатов является различие в методологии проведения исследования. Так, J. Zhuo et al., измеряя скорость сдвиговой

волны в группе пациентов с узловыми образованиями, разделили их на две подгруппы – в одной измеряли значения скорости сдвиговой волны в центральной части узла, во второй – по периферии [26]. Имеются различия в числе измерений, проводимых исследователями в каждом узле (количество их колеблется от 5 до 10), в размере зоны интереса [24, 26, 27, 29].

С целью повышения информативности метода В. Liu et al. [24] предлагают не применять эластографию сдвиговой волной при размерах узловых образований менее 10 мм. J.V. Veyrieres et al. [20] считают оправданным выполнение эластографии сдвиговой волной при исследовании узловых образований более 30 мм. В работе Y.F. Zhang et al. [27], напротив, была исследована эффективность метода при исследовании микрокарцином щитовидной железы. Ряд авторов предлагает исключать из исследования преимущественно кистозные или частично кальцинированные узловых образования [22, 27, 30]. Все это подтверждает необходимость продолжения работы в данном направлении.

Цель исследования – оценка информативности эластографии сдвиговой волной в диагностике рака щитовидной железы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены 108 пациентов (69 женщин и 39 мужчин) с узловыми образованиями щитовидной железы (116 узлов), проходивших обследование и лечение в Клиническом госпитале ФКУЗ “МСЧ МВД России по г. Москве” в период с сентября 2013 по декабрь 2015 г. В первую группу вошли 28 пациентов с диагнозом “рак щитовидной железы” (32 узла) (мужчин – 12, женщин – 16), во вторую – 80 пациентов с доброкачественными образованиями щитовидной железы (84 узла) (из них 41 пациент с коллоидными узлами (45 узлов) (мужчин – 9, женщин – 32) и 39 пациентов с фолликулярными аденомами (39 узлов) (мужчин – 17, женщин – 22)). Все пациенты дали информированное добровольное согласие на проведение диагностической процедуры в соответствии с российским законодательством (Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ “Об основах

Таблица 1. Общая характеристика обследованных пациентов

Группы и подгруппы	Возраст, годы	T4св., пмоль/л	ТТГ, мЕд/л
Группа пациентов с раком щитовидной железы (n = 28)	45,5	13,6	1,90
	41,0–52,5	12,2–15,9	1,32–2,30
	29,8–72,9	11,4–19,2	0,66–4,50
	29,0–76,0	10,9–19,2	0,50–4,50
Группа пациентов с доброкачественными образованиями щитовидной железы (n = 80)	52,5	13,6	2,10
	41,5–62,0	12,4–15,4	1,60–2,77
	29,07–75,85	10,8–19,0	0,60–3,40
	28,0–85,0	10,3–19,5	0,45–5,70
Подгруппа пациентов с коллоидными узлами (n = 41)	54,0	13,7	2,20
	41,0–64,0	12,5–15,4	1,70–2,70
	29,0–83,9	11,3–18,9	0,60–3,49
	28,0–85,0	10,8–19,1	0,50–5,70
Подгруппа пациентов с фолликулярными аденомами (n = 39)	50,0	13,4	2,10
	42,0–55,0	12,2–15,2	1,50–2,80
	32,9–67,45	10,6–18,8	0,87–3,21
	31,0–76,0	10,3–19,5	0,45–3,40

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 25–75-го перцентилей (вторая строка ячейки), 2,5–97,5-го перцентилей (третья строка ячейки), минимального – максимального значений (четвертая строка ячейки). T4св. – тироксин свободный, ТТГ – тиреотропный гормон.

охраны здоровья граждан в Российской Федерации”). Характеристика обследованных больных представлена в табл. 1.

В 91 случае диагноз был верифицирован операционными и морфологическими данными, в 25 – по результатам ТАБ под ультразвуковым контролем. Во всех случаях рак щитовидной железы был папиллярным, у 4 (14,3%) пациентов были выявлены метастазы в регионарных лимфатических узлах. I стадия рака щитовидной железы была у 21 (75,0%) пациента, II – у 4 (14,3%), III – у 2 (7,1%), IV – у 1 (3,6%).

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Aixplorer (Supersonic Imagine, Франция) с использованием широкополосного линейного датчика с диапазоном частот от 4 до 15 МГц. Режим эластографии сдвиговой волной использовался после сканирования в серошкальном и доплерографических режимах. Исследование выполнялось в стандартном положении пациента лежа на спине с запрокинутой головой и подложенным под плечевой пояс валиком или подушкой. При исследовании в В-режиме щитовидная железа и образования щитовидной железы оценивались по стандартной схеме [31]. При исследовании образований щитовидной железы в цветокодированных режимах характер выявляе-

мого в узле кровотока дифференцировался на 4 типа: 1-й – аваскулярный, 2-й – периферический, 3-й – интранодулярный, 4-й – смешанный [32].

Методика исследования щитовидной железы в режиме эластографии сдвиговой волной подробно освещена нами в ранее опубликованных работах [16, 18]. Измерение значений модуля Юнга проводилось в одинаковых по размерам зонах интереса (Q-box) в наиболее жестких зонах узла и соответствующих им по глубине участках окружающей паренхимы щитовидной железы не менее 6 раз (с последующим усреднением). Для анализа были использованы среднее (E_{mean}) и максимальное (E_{max}) значения модуля Юнга (кПа), а также соотношение средних значений модуля Юнга в двух сравниваемых участках (SWE-ratio) (E_{mean1}/E_{mean2}) (полуколичественный параметр).

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием стандартных методов (MedCalc). Количественные данные представлены в виде медианы (50-й перцентиль), интерквартильного размаха (25–75-й перцентили), 2,5–97,5-го перцентилей и минимального – максимального значений. С целью оценки достоверности различий применяли непараметриче-

ский критерий Манна–Уитни, критерий χ^2 и критерий Фишера. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$. Для оценки диагностической эффективности эластографии сдвиговой волной проведен ROC-анализ. Представлены следующие показатели информативности: площадь под кривой (*area under curve (AUC)*), чувствительность, специфичность и предсказательная ценность положительного и отрицательного тестов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Значения максимального размера и объема узловых образований щитовидной железы у обследованных пациентов представлены в табл. 2. По обоим параметрам определяется достоверность различий при сравнении групп доброкачественных образований и рака щитовидной железы ($P < 0,05$).

Частота стандартных серошкальных и доплерографических признаков, используемых в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований щитовидной железы, представлена в табл. 3. Достоверные различия между группой рака щитовидной железы, с одной стороны, и группой доброкачественных

образований и подгруппами коллоидных узлов и фолликулярных аденом, с другой, по наличию васкуляризации и типам кровотока не определяются. Однако различия по частоте признаков “неровность контура узла”, “вертикальная ориентация”, “наличие микрокальцинатов”, “пониженная эхогенность”, “отсутствие ободка” и “локализация в перешейке” между группами рака щитовидной железы и доброкачественных образований достоверны ($P < 0,05$).

Результаты эластографии сдвиговой волной у обследованных пациентов представлены в табл. 4 и на рис. 1–3. Значения E_{mean} , E_{max} и индекса жесткости в группе доброкачественных образований щитовидной железы и подгруппах коллоидных узлов и фолликулярных аденом достоверно различаются с группой рака щитовидной железы ($P < 0,000$) на фоне достоверных различий между подгруппами доброкачественных образований ($P < 0,05$).

Результаты ROC-анализа серошкальных и эластографических признаков рака щитовидной железы (табл. 5 и 6, рис. 4–6) показали, что наибольшими значениями площади под кривой обладали эластографические критерии. В табл. 6 помимо оптимальных представлены пороговые значения, характеризующиеся 100%-ми чув-

Таблица 2. Характеристика размеров узловых образований щитовидной железы у обследованных пациентов

Группы и подгруппы	Максимальный линейный размер узла, мм	Объем узла, см ³
Рак щитовидной железы (n = 32)	13,0	0,57
	11,0–18,0	0,39–1,78
	7,8–32,6	0,15–8,83
	7,0–45,0	0,12–12,93
Доброкачественные образования (n = 84)	16,0 [#]	1,10 [#]
	13,0–23,0	0,59–3,55
	8,1–40,0	0,15–13,23
	5,0–52,0	0,04–30,88
Коллоидные узлы (n = 45)	16,0	1,28 [#]
	12,8–25,0	0,66–4,48
	7,5–38,4	0,11–13,21
	5,0–39,0	0,04–13,75
Фолликулярные аденомы (n = 39)	16,0	1,03
	14,0–20,0	0,57–2,31
	7,9–43,5	0,15–14,14
	6,0–52,0	0,13–30,88

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. [#] – достоверность различий при сравнении с группой злокачественных образований при $P < 0,05$.

Таблица 3. Частота серошкальных и доплерографических признаков узловых образований щитовидной железы у обследованных пациентов

Группы и подгруппы	Типы кровотока				Неровный контур	Вертикальная ориентация	Микрокальцинаты	Гипоэхогенность	Отсутствие ободка	Локализация в перешейке
	1-й аваскулярный	2-й периферический	3-й интра-нодулярный	4-й смешанный						
Рак щитовидной железы (n = 32)	3 (9,4%)	12 (37,5%)	3 (9,4%)	14 (43,8%)	23 (71,8%)	5 (15,6%)	23 (71,9%)	29 (90,6%)	28 (87,5%)	8 (25,0%)
Доброкачественные образования (n = 84)	6 (7,1%)	33 (39,3%)	1 (1,2%)	44 (52,4%)	18# (21,4%)	0#	1# (1,2%)	61# (72,6%)	50# (59,5%)	5# (6,0%)
Коллоидные узлы (n = 45)	4 (8,9%)	22 (48,9%)	0	19 (42,2%)	18#* (40,0%)	0#	1# (2,2%)	27#* (60,0%)	29# (64,4%)	3# (6,7%)
Фолликулярные аденомы (n = 39)	2 (5,1%)	11 (28,2%)	1 (2,6%)	25 (64,1%)	0#	0#	0#	34 (87,2%)	21# (53,8%)	2# (5,1%)

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. # – достоверность различий при сравнении с группой злокачественных образований при $P < 0,05$, * – при сравнении с подгруппой пациентов с фолликулярными аденомами при $P < 0,05$.

Таблица 4. Значения модуля Юнга (кПа) и индекса жесткости узловых образований щитовидной железы у обследованных пациентов

Группы и подгруппы	Еmean, кПа	Еmax, кПа	Индекс жесткости
Рак щитовидной железы (n = 32)	63,3 42,1–102,6 16,6–142,2 14,5–149,8	79,2 54,0–139,9 22,9–187,1 22,0–192,1	3,8 2,9–5,5 1,3–9,4 0,8–10,2
Доброкачественные образования (n = 84)	24,4# 16,5–35,8 9,0–64,2 6,6–90,6	32,3# 22,5–45,9 11,9–77,7 7,9–107,1	1,5# 1,1–2,2 0,7–6,4 0,4–10,3
Коллоидные узлы (n = 45)	30,5#* 22,6–40,3 9,9–79,9 9,5–90,6	37,6#* 26,4–49,2 12,4–91,4 10,9–107,1	1,8#* 1,2–2,3 0,7–9,6 0,7–10,3
Фолликулярные аденомы (n = 39)	20,0# 14,1–26,2 7,6–45,8 6,6–48,3	27,0# 18,5–34,7 11,8–66,0 7,9–66,4	1,4# 1,0–1,8 0,6–2,7 0,4–3,0

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. # – достоверность различий при сравнении с группой злокачественных образований при $P < 0,000$, * – при сравнении с подгруппой пациентов с фолликулярными аденомами при $P < 0,05$.

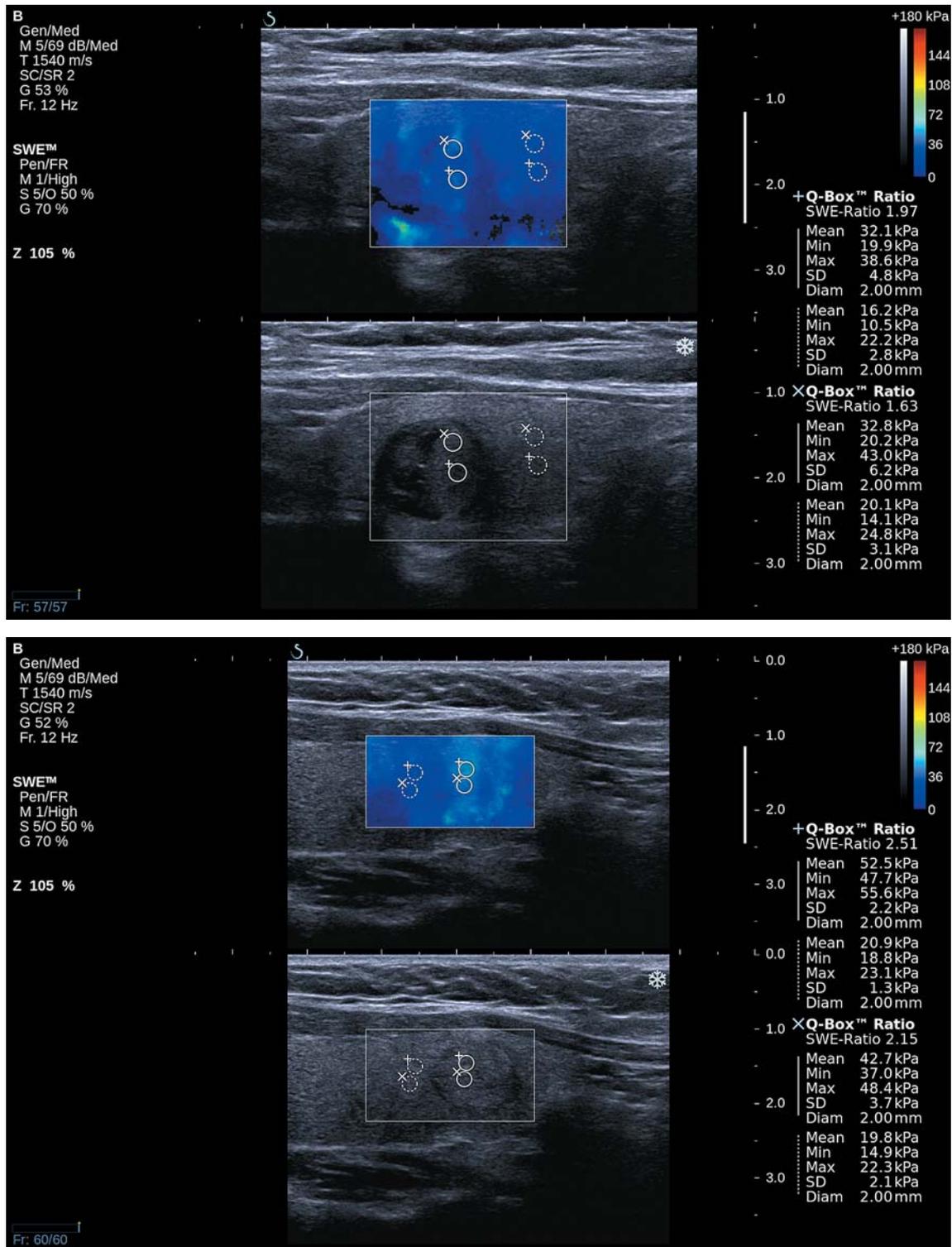


Рис. 1. Примеры коллоидных узлов щитовидной железы, характеризующихся различной серошкальной и эластографической картиной. Двумерная эластография сдвиговой волной. Район интереса (цветовое окно) и результаты измерения значений модуля Юнга (E) в нескольких зонах интереса (Q-Box). Для каждой зоны интереса представлены следующие статистические характеристики: среднее значение E (E_{mean}, кПа), максимальное значение E (E_{max}, кПа), минимальное значение E (E_{min}, кПа), стандартное отклонение E (SD, кПа) и диаметр зоны интереса (мм). SWE-ratio (индекс жесткости) – соотношение средних значений модуля Юнга в двух сравниваемых участках (E_{mean1}/E_{mean2}). При переключении в режим отображения скорости сдвиговой волны (м/с) формат SWE-ratio не изменяется.

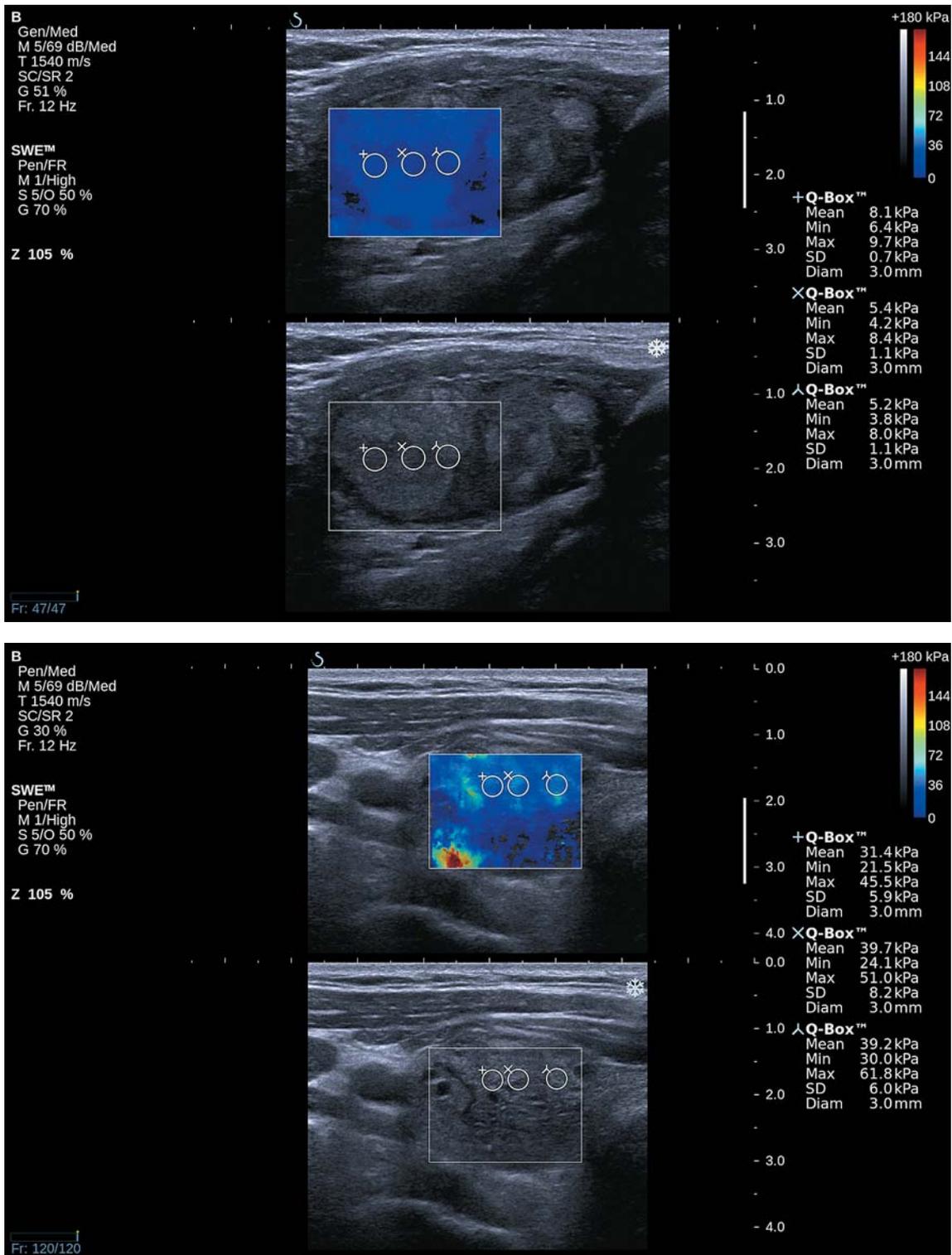


Рис. 2. Примеры фолликулярных аденом щитовидной железы, характеризующихся различной серо-шкальной и эластографической картиной. Двумерная эластография сдвиговой волной. Район интереса (цветовое окно) и результаты измерения значений модуля Юнга (E) в нескольких зонах интереса (Q-Box).

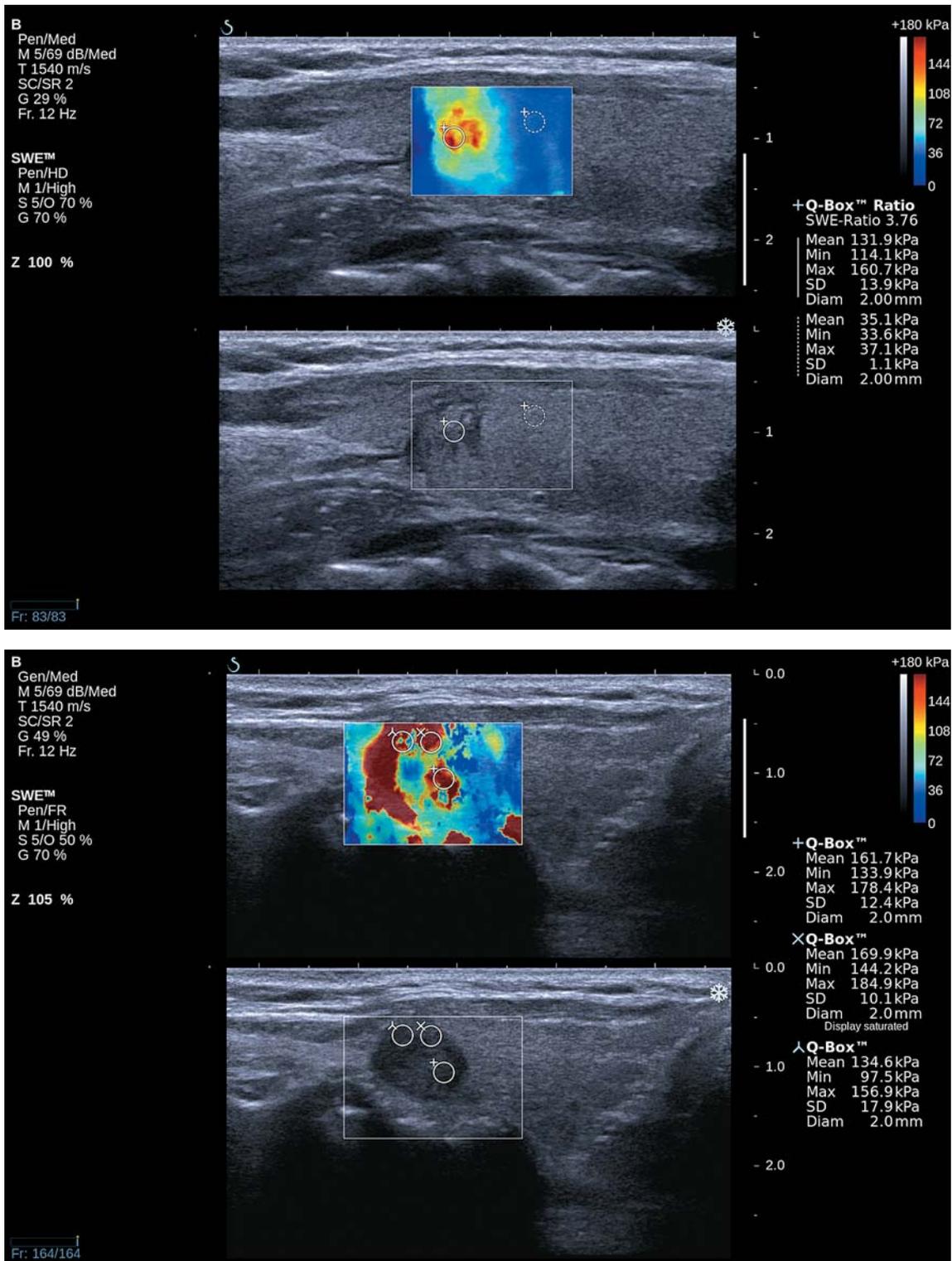


Рис. 3. Примеры рака щитовидной железы, характеризующегося различной серошкальной и эластографической картиной. Двумерная эластография сдвиговой волной. Район интереса (цветовое окно) и результаты измерения значений модуля Юнга (E) в нескольких зонах интереса (Q-Box).

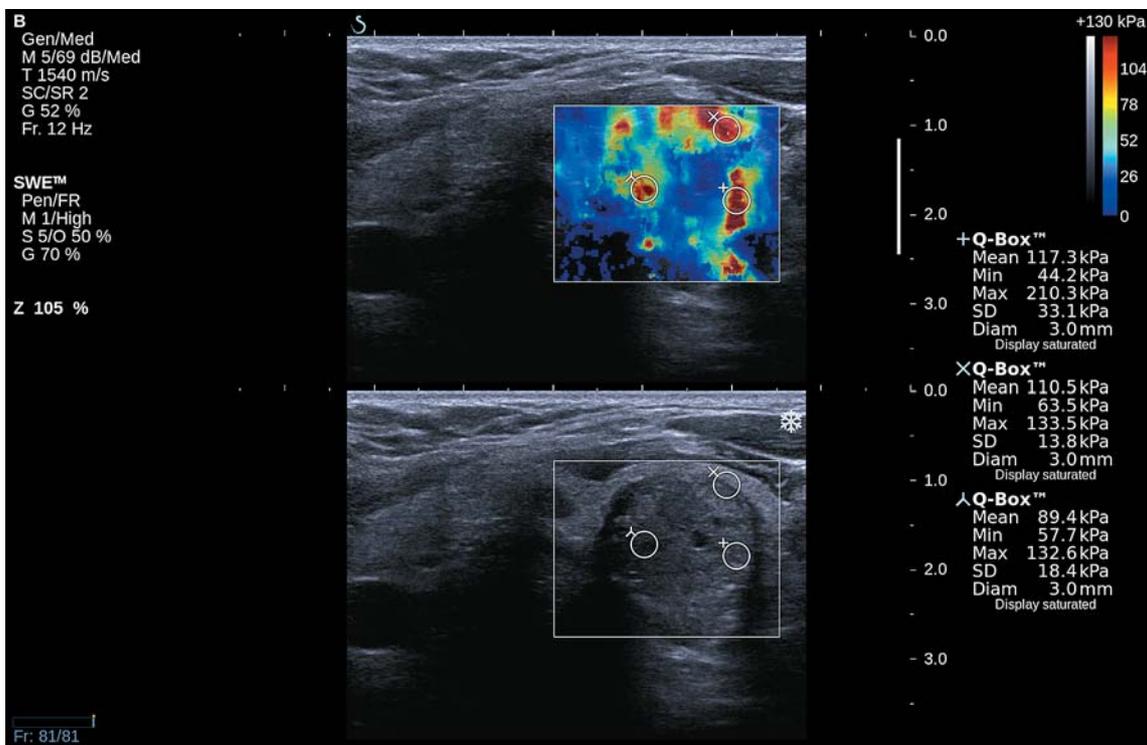
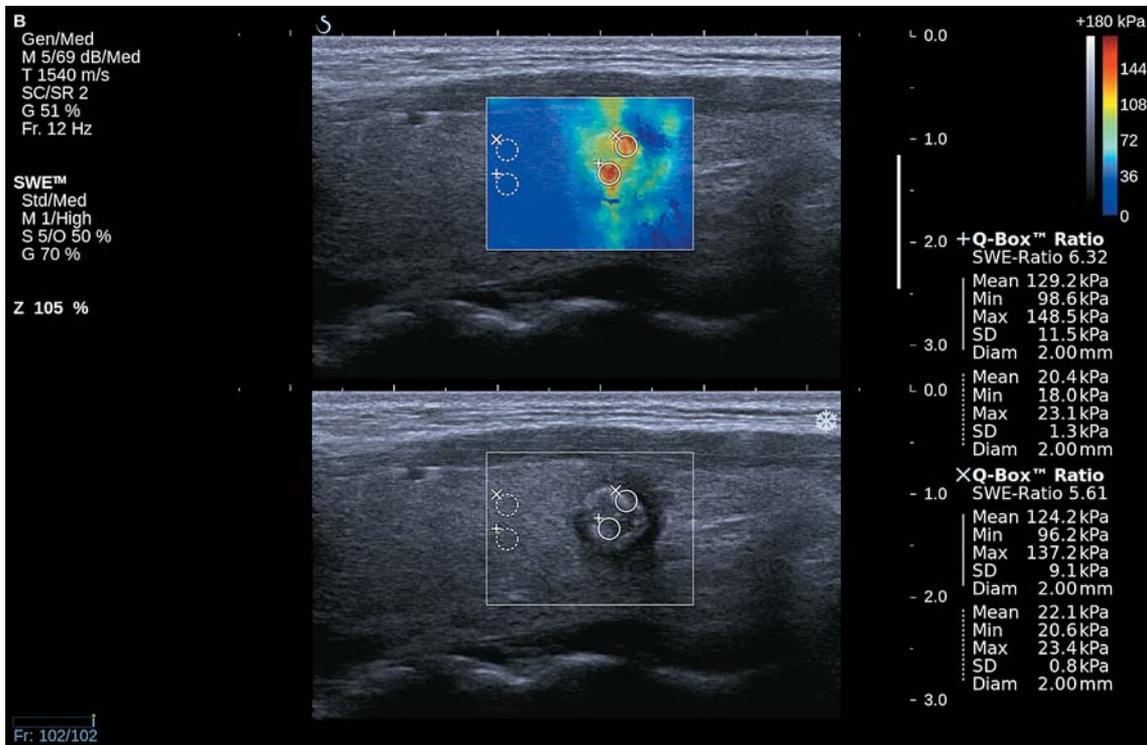


Рис. 3 (продолжение).

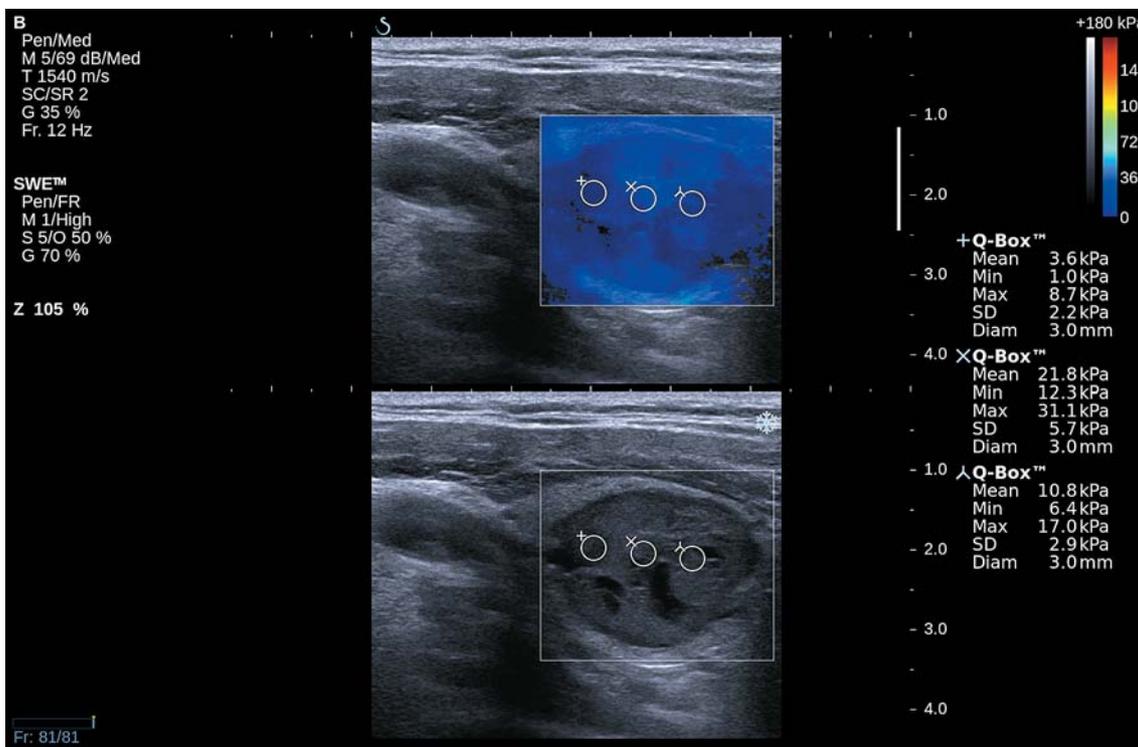


Рис. 3 (окончание).

Таблица 5. Оценка информативности серошкальных признаков в диагностике рака щитовидной железы

Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПТ, %	ПЦОТ, %	AUC
Неровный контур	71,9	78,6	56,1	88,0	0,752
Вертикальная ориентация	15,6	100,0	100,0	75,7	0,578
Микрокальцинаты	71,9	98,8	95,8	90,2	0,853
Пониженная эхогенность	90,6	27,4	32,2	88,5	0,590
Отсутствие ободка	87,5	40,5	35,9	89,5	0,640
Локализация в перешейке	25,0	94,0	61,5	76,7	0,595

Примечание: ПЦПТ – предсказательная ценность положительного теста, ПЦОТ – предсказательная ценность отрицательного теста, AUC – площадь под кривой.

Таблица 6. Оценка информативности эластографии сдвиговой волной в диагностике рака щитовидной железы

Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПТ, %	ПЦОТ, %	AUC
E _{mean} >14,5 кПа	100,0	19,0	32,0	100,0	0,886
E _{mean} >48,3 кПа	71,9	95,2	85,2	89,9	
E _{mean} >90,6 кПа	34,4	100,0	100,0	80,0	0,890
E _{max} >21,3 кПа	100,0	22,6	33,0	100,0	
E _{max} >59,6 кПа	75,0	92,9	80,0	90,7	0,890
E _{max} >107,1 кПа	34,4	100,0	100,0	80,0	
Индекс жесткости >0,82	100,0	13,1	30,5	100,0	0,886
Индекс жесткости >2,74	78,1	90,5	75,8	91,9	

Обозначения как в табл. 5.

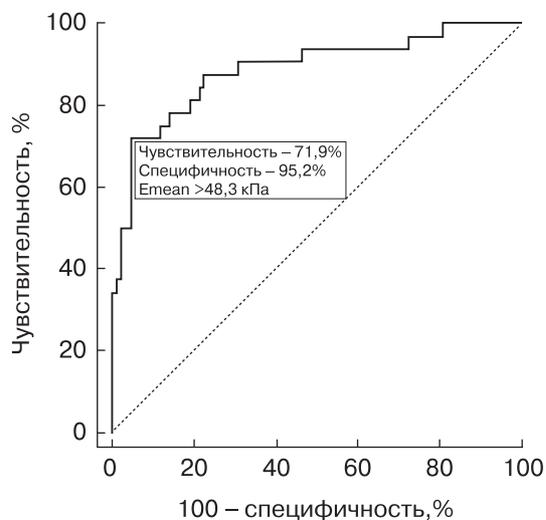


Рис. 4. ROC-кривая теста “ $E_{mean} > 48,3$ кПа – рак щитовидной железы”. $AUC = 0,886$.

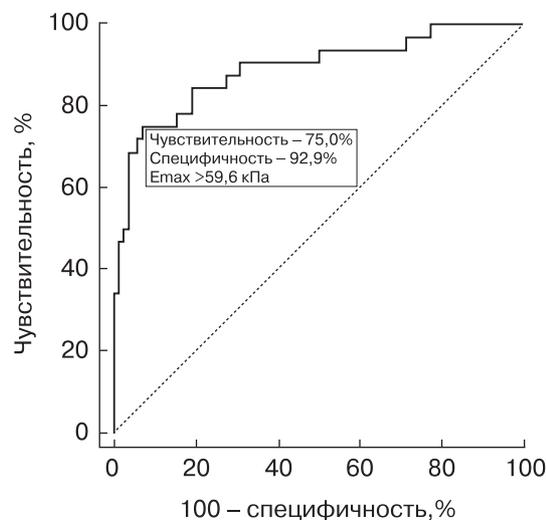


Рис. 5. ROC-кривая теста “ $E_{max} > 59,6$ кПа – рак щитовидной железы”. $AUC = 0,890$.

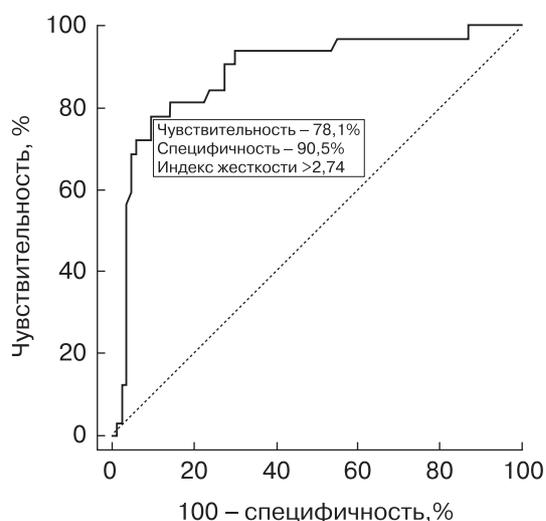


Рис. 6. ROC-кривая теста “индекс жесткости $> 2,74$ – рак щитовидной железы”. $AUC = 0,886$.

ствительностью и специфичностью, что нередко требуется для решения определенных диагностических задач, однако этот подход драматически понизил информативность тестов.

По нашим данным наиболее информативным серошкальным признаком в диагностике рака щитовидной железы является наличие микрокальцинатов в узле (чувствительность – 71,9%, специфичность – 98,8%). По данным J. Bodjunga et al. [7], наибольшей информативностью обладает комбинация признаков “микрокальцинаты” и “от-

сутствие ободка” (чувствительность – 62%, специфичность – 80%, предсказательная ценность положительного теста – 32%, предсказательная ценность отрицательного теста – 93%). Чувствительность же признака “микрокальцинаты” – 71%, специфичность – 67%, предсказательная ценность положительного теста – 25%, предсказательная ценность отрицательного теста – 94%. Надо отметить, что специфичность признака “микрокальцинаты” в нашем исследовании выше даже при отдельной его оценке. К высокоспецифичным серошкальным признакам также относятся вертикальная ориентация (100,0%) и локализация в перешейке щитовидной железы (94,0%), однако чувствительность этих критериев не превышает 25%. Отдельно рассматриваемые доплерографические критерии характеризуются таким же соотношением [9].

Результаты сравнения эластографических критериев диагностики злокачественного процесса в щитовидной железе, по данным мировой литературы, представлены в табл. 7 и 8. Несмотря на то что пороговые значения модуля Юнга, рассчитанные из значений скорости сдвиговой волны при точечной эластографии сдвиговой волной (ARFI-эластографии), значительно ниже (19,8–20,0 кПа) полученных при проведении двумерной эластографии сдвиговой волной (34,5–66 кПа), пороговые значения

Таблица 7. Информативность двумерной эластографии сдвиговой волной в диагностике рака щитовидной железы [14, 17, 19–21, 24, 30, 33, 34]

Авторы, год публикации	Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПТ, %	ПЦОТ, %	AUC
F. Sebag, 2010 [14]	E _{mean} >65 кПа	85,2	93,9	80,0	95,9	0,936
Y. Huang, 2011 [33]	E _{mean} >45 кПа	83,3	91,4	74,16	94,86	–
K.S. Bhatia, 2012 [19]	E _{mean} >34,5 кПа	76,9	71,1	50,13	89,07	–
J.B. Veugrieres, 2012 [20]	E _{mean} >66 кПа	80	90,5	52,8	97,1	–
H. Kim et al., 2013 [21]	E _{mean} >62 кПа	66,6	71,6	40,6	85,7	–
	E _{max} >65 кПа	76,1	64,1	–	–	–
E. Szczeranek-Parulska, 2013 [30]	E _{mean} ≥49 кПа	85,7	81,3	–	–	–
	E _{mean} ≥42 кПа	90,5	73,5	–	–	–
	E _{mean} ≥38 кПа	95,2	70,3	–	–	–
	E _{max} ≥50 кПа	95,2	67,1	–	–	–
	E _{max} ≥59 кПа	90,5	72,2	–	–	–
	E _{max} ≥65 кПа	81	77,3	–	–	–
В.С. Паршин и соавт., 2014 [17]	E _{mean} >41 кПа	84	81	–	–	–
В. Liu et al., 2015 [24]	E _{mean} >39,3 кПа	66,3	84,4	–	–	0,794
В.В. Митьков и соавт., 2015 [34]	E _{mean} >48,3 кПа	76,9	94,7	83,3	92,3	0,896
	E _{max} >59,6 кПа	80,8	92,8	77,8	93,3	0,904
	Индекс жесткости >2,7	84,6	89,5	73,3	94,4	0,889

Обозначения как в табл. 5.

Таблица 8. Информативность точечной эластографии сдвиговой волной в диагностике рака щитовидной железы [7, 25, 35]

Авторы, год публикации	Признаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПТ, %	ПЦОТ, %	AUC
J. Bojunga et al., 2012 [7]	SWV ≥2,57 м/с (19,8 кПа)	57	85	38	93	0,69
	Индекс жесткости ≥1,57 (2,46)	57	84	35	93	0,71
Y.F. Zhang et al., 2012 [25]	SWV >2,87 м/с (24,7 кПа)	75,0	82,2	58,9	90,5	0,861
	Индекс жесткости >1,59 (2,52)	63,6	88,4	65,1	87,7	0,831
В. J. Liu et al., 2015 [35]	SWV ≥2,58 м/с (20,0 кПа)	–	–	–	–	0,770
	Индекс жесткости ≥1,03 (1,06)	–	–	–	–	0,740

Примечание: в скобках даны расчетные результаты перевода значений скорости сдвиговой волны (м/с) в значения модуля Юнга (кПа) и перевода значений отношения скоростей в значения отношения модулей Юнга (формулы приведены в разделе «Введение»). SWV – скорость сдвиговой волны. Остальные обозначения как в табл. 5.

индекса жесткости сопоставимы (2,46 и 2,52 против 2,74).

Таким образом, эластография сдвиговой волной позволяет повысить информативность ультразвукового исследования щитовидной железы в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных образований щитовидной железы, эластометрические показатели жесткости могут рассматриваться как дополнительные критерии риска злокачественности выявленных узлов щитовидной железы.

ВЫВОДЫ

1) Значения модуля Юнга в злокачественных образованиях щитовидной железы составили: медиана E_{mean} – 63,6 кПа, 2,5–97,5-й процентиля – 16,6–142,2 кПа, минимальное – максимальное значения – 14,5–149,8 кПа; E_{max} – 79,2 кПа, 22,9–187,1 кПа, 22,0–192,1 кПа; значения индекса жесткости – 3,8, 1,3–9,4, 0,8–10,2 соответственно. Значения E_{mean} , E_{max} и индекса жесткости в злокачественных образованиях щитовидной железы достоверно различаются при сравнении с доброкачественными ($P < 0,000$).

2) Чувствительность признака “ $E_{mean} > 48,3$ кПа – рак щитовидной железы” – 71,9%, специфичность – 95,2%, предсказательная ценность положительного теста – 85,2%, предсказательная ценность отрицательного теста – 89,9%, площадь под кривой – 0,886.

3) Чувствительность признака “ $E_{max} > 59,6$ кПа – рак щитовидной железы” – 75,0%, специфичность – 92,9%, предсказательная ценность положительного теста – 80,0%, предсказательная ценность отрицательного теста – 90,7%, площадь под кривой – 0,890.

4) Чувствительность признака “индекс жесткости $> 2,74$ – рак щитовидной железы” – 78,1%, специфичность – 90,5%, предсказательная ценность положительного теста – 75,8%, предсказательная ценность отрицательного теста – 91,9%, площадь под кривой – 0,886.

5) Полученные данные могут быть использованы как дополнительные диагностические критерии риска злокачественности узловых образований щитовидной железы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ванушко В.Э., Фадеев В.В. Узловой зоб (клиническая лекция) // Эндокринная хирургия. 2012. № 3. С. 11–16.
2. Nguyen Q.T., Lee E.J., Huang M.G. et al. Diagnosis and treatment of patients with thyroid cancer // Am. Health Drug Benefits. 2015. V. 8. No. 1. P. 30–40.
3. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. Cancer statistics, 2015 // CA Cancer J. Clin. 2015. V. 65. No. 1. P. 5–29.
4. Состояние онкологической помощи населению России в 2014 году / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ “НМИРЦ” Минздрава России, 2015. 236 с.
5. Касаткин Ю.Н., Аметов А.С., Митьков В.В. и др. Ультразвуковая диагностика узловых поражений щитовидной железы // Медицинская радиология. 1989. № 1. С. 14–19.
6. Wolinski K., Szkudlarek M., Szczepanek-Parulska E., Ruchala M. Usefulness of different ultrasound features of malignancy in predicting the type of thyroid lesions: a meta-analysis of prospective studies // Pol. Arch. Med. Wewn. 2014. V. 124. No. 3. P. 97–104.
7. Bojunga J., Dauth N., Berner C. et al. Acoustic radiation force impulse imaging for differentiation of thyroid nodules // PLoS One. 2012. V. 7. No. 8. P. e42735.
8. Wolinski K., Stangierski A., Szczepanek-Parulska E. et al. Dependence of thyroid sonographic markers of malignancy and its influence on the diagnostic value of sonographic findings // Biomed Res. Int. 2015. Doi: 10.1155/2015/693404.
9. Remonti L.R., Kramer C.K., Leitao C.B. et al. Thyroid ultrasound features and risk of carcinoma: a systematic review and meta-analysis of observational studies // Thyroid. 2015. V. 25. No. 5. P. 538–550.
10. Черников Р.А., Воробьев С.Л., Слепцов И.В. и др. Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы (диагностические возможности, технические аспекты и анализ результатов применения) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2013. Т. 9. № 4. С. 31–38.
11. Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 2. С. 94–108.
12. Grazhdani H., Cantisani V., Lodise P. et al. Prospective evaluation of acoustic radiation force impulse technology in the differentiation of thyroid nodules: accuracy and interobserver variability assessment // J. Ultrasound. 2014. V. 17. No. 1. P. 13–20.
13. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Гогаева И.М., Митькова М.Д., Брюховецкий Ю.А., Заболотская Н.В., Рудько Г.Г. Воспроизводимость эластографии сдвиговой волной при исследовании поверхностно расположенных органов (щитовидная железа) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 6. С. 27–35.

14. Sebag F., Vaillant-Lombard J., Berbis J. et al. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging mode for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2010. V. 95. No. 12. P. 5281–5288.
15. Arda K., Ciledag N., Aktas E. et al. Quantitative assessment of normal soft-tissue elasticity using shear-wave ultrasound elastography // AJR. 2011. V. 197. No. 3. P. 532–536.
16. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Ультразвуковое исследование неизменной щитовидной железы с применением технологии эластографии сдвиговой волной // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2014. № 6. С. 13–20.
17. Паршин В.С., Тарасова Г.П., Павлинова Е.С. Эластография сдвиговой волной в дифференциальной диагностике доброкачественной и злокачественной природы узловых образований щитовидной железы // Радиация и риск. 2014. Т. 23. № 2. С. 72–82.
18. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в диагностике доброкачественных образований щитовидной железы // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2015. № 1. С. 2–13.
19. Bhatia K.S., Tong C.S., Cho C.C. et al. Shear wave elastography of thyroid nodules in routine clinical practice: preliminary observations and utility for detecting malignancy // Eur. Radiol. 2012. V. 22. No. 11. P. 2397–2406.
20. Veyrieres J.B., Albarel F., Lombard J.V. et al. A threshold value in Shear Wave elastography to rule out malignant thyroid nodules: a reality? // Eur. J. Radiol. 2012. V. 81. No. 12. P. 3965–3972.
21. Kim H., Kim J.A., Son E.J., Youk J.H. Quantitative assessment of shear-wave ultrasound elastography in thyroid nodules: diagnostic performance for predicting malignancy // Eur. Radiol. 2013. V. 23. No. 9. P. 2532–2537.
22. Park A.Y., Son E.J., Han K. et al. Shear wave elastography of thyroid nodules for the prediction of malignancy in a large scale study // Eur. J. Radiol. 2015. V. 84. No. 3. P. 407–412.
23. Lin P., Chen M., Liu B. et al. Diagnostic performance of shear wave elastography in the identification of malignant thyroid nodules: a meta-analysis // Eur. Radiol. 2014. V. 24. No. 11. P. 2729–2738.
24. Liu B., Liang J., Zheng Y. et al. Two-dimensional shear wave elastography as promising diagnostic tool for predicting malignant thyroid nodules: a prospective single-centre experience // Eur. Radiol. 2015. V. 25. No. 3. P. 624–634.
25. Zhang Y.F., Xu H.X., He Y., Liu C., Guo L.H., Liu L.N., Xu J.M. Virtual touch tissue quantification of acoustic radiation force impulse: a new ultrasound elastic imaging in the diagnosis of thyroid nodules // PLoS One. 2012. V. 7. No. 11. P. e49094.
26. Zhuo J., Ma Z., Fu W.J., Liu S.P. Differentiation of benign from malignant thyroid nodules with acoustic radiation force impulse technique // Br. J. Radiol. 2014. V. 87. No. 1035. P. e20130263.

ПОДПИСКА



на научно-практический журнал

"Ультразвуковая и функциональная диагностика"

на 2016 год **Выходит 6 раз в год**

Подписные индексы и стоимость подписки в каталоге Роспечати для частных лиц: на год – 2400 рублей (индекс 80694), на полгода – 1200 рублей (индекс 79752); для организаций: на год – 4800 рублей (индекс 80695), на полгода – 2400 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

27. Zhang Y.F., Liu C., Xu H.X. et al. Acoustic radiation force impulse imaging: a new tool for the diagnosis of papillary thyroid microcarcinoma // *Biomed. Res. Int.* 2014. Doi:10.1155/2014/416969.
28. Hamidi C., Goya C., Hattapoglu S. et al. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) imaging for the distinction between benign and malignant thyroid nodules // *Radiol. Med.* 2015. V. 120. No. 6. P. 579–583.
29. Okada R., Suzuki M., Takeuchi K. et al. Measurement of shear wave velocities coupled with an evaluation of elasticity using ARFI elastography in diagnosis of papillary thyroid carcinoma // *OJC.* 2013. V. 3. P. 178–182.
30. Szczepanek-Parulska E., Wolinski K., Stangierski A. et al. Comparison of diagnostic value of conventional ultrasonography and shear wave elastography in the prediction of thyroid lesions malignancy // *PLoS One.* 2013. V. 8. No. 11. P. e81532.
31. Заболотская Н.В., Кондратова Г.М. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы // *Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. С. 607–636.*
32. Абдулхалимова М.М., Митьков В.В., Бондаренко В.О. Использование ЦДК в комплексной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы // *Ультразвуковая диагностика.* 1999. № 1. С. 74–78.
33. Huang Y., Wang Z.I., Wan W.B. et al. Quantitative research on supersonic shear imaging in diagnosis of thyroid nodules by elastography // *Chin. J. Med. Ultrasound.* 2011. V. 8. P. 1282–1288.
34. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Информативность ультразвуковой эластографии сдвиговой волной в диагностике рака щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2015. № 5. Приложение. С. 116–117.
35. Liu B.J., Xu H.X., Zhang Y.F. et al. Acoustic radiation force impulse elastography for differentiation of benign and malignant thyroid nodules with concurrent Hashimoto's thyroiditis // *Med. Oncol.* 2015. V. 32. No. 3. P. 50.

Shear Wave Elastography in Multiparametric Ultrasound of Malignant Thyroid Nodules

V.V. Mitkov, T.V. Ivanishina, M.D. Mitkova

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

V.V. Mitkov – M.D., Ph.D., Professor, Director, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. T.V. Ivanishina – M.D., Ph.D. fellow, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. M.D. Mitkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow.

Results of the thyroid ultrasound in 108 patients were analyzed. 28 patients with papillary thyroid cancer (32 nodules) formed the first group, 80 patients with benign lesions (84 nodules) (41 patient with colloid nodules (45 nodules) and 39 patients with follicular adenomas (39 nodules)) – second group. Multiparametric ultrasound was done using Aixplorer scanner (Supersonic Imagine, France). Young's modulus values in malignant lesions was as follows: Emean median – 63.6 kPa, 2,5–97,5th percentiles – 16.6–142.2 kPa, and minimal and maximal values – 14.5–149.8 kPa; Emax – 79.2 kPa, 22.9–187.1 kPa, and 22.0–192.1 kPa; stiffness ratio (SWE-ratio) – 3.8, 1.3–9.4, and 0.8–10.2 respectively. There was a significant difference between value of Emean, Emax, and stiffness ratio in malignant and benign lesions ($P < 0.000$). Sensitivity of the test “Emean >48.3 kPa – thyroid cancer” – 71.9%, specificity – 95.2%, positive predictive value – 85.2%, negative predictive value – 89.9%, and AUC – 0.886. Sensitivity of the test “Emax >59.6 kPa – thyroid cancer” – 75.0%, specificity – 92.9%, positive predictive value – 80.0%, negative predictive value – 90.7%, and AUC – 0.890. Sensitivity of the test “stiffness ratio >2.74 – thyroid cancer” – 78.1%, specificity – 90.5%, positive predictive value – 75.8%, negative predictive value – 91.9%, and AUC – 0.886. This data can be used as additional criteria of malignancy in patients with thyroid nodules.

Key words: *thyroid ultrasound, ultrasound elastography, shear wave elastography, Young's modulus, shear wave velocity, thyroid cancer, benign thyroid nodules.*

Оценка эффективности и безопасности абляции высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком (HIFU-абляции) при лечении миомы матки в зависимости от расположения узлов

Г.И. Назаренко, Т.В. Краснова, И.В. Тонконогова,
Е.Г. Богданова, М.А. Прилуцкая

Многопрофильный медицинский центр Банка России, г. Москва

Представлены результаты исследования эффективности HIFU-абляции миомы матки в зависимости от расположения узлов по передней или задней стенке в группе из 109 пациенток. Всего было пролечено 179 узлов, из них 122 (68%) узла были расположены по передней стенке матки, 57 (32%) – по задней. Оценка эффективности лечения проводилась с помощью магнитно-резонансной томографии (через 2–4 нед) и ультразвукового исследования (6–7, 12–14 и 24–26 мес). Различия в частоте применения линз с разным фокусным расстоянием (150 или 180 мм) и по времени лечения при расположении узлов по передней и задней стенкам матки не достоверны. Значения объема абляции по данным магнитно-резонансной томографии (через 2–4 нед после HIFU-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

Значения объема абляции по данным ультразвукового исследования (через 6–7, 12–14 и 24–26 мес после HIFU-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки также достоверно не различаются. Наименьший объем абляции отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Различия по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки не достоверны.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, ультразвуковая абляция, высокоинтенсивный фокусированный ультразвук (HIFU), миома матки, объем абляции, объем редукации.

Г.И. Назаренко – д.м.н., профессор, академик Российской академии наук. Т.В. Краснова – к.м.н., зав. отделением ультразвуковой диагностики Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. И.В. Тонконогова – врач отделения гинекологии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. Е.Г. Богданова – врач отделения магнитно-резонансной томографии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва. М.А. Прилуцкая – к.м.н., зав. отделением магнитно-резонансной томографии Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва.

Контактная информация: 117593 г. Москва, Севастопольский проспект, д. 66, Медицинский центр Банка России, отделение ультразвуковых методов исследования. Краснова Татьяна Викторовна. Тел.: +7 (495) 676-80-87. E-mail: krasnova_tv@hotmail.com

ВВЕДЕНИЕ

Спрос на неинвазивные методы лечения миомы матки за последнее десятилетие возрос. Это обусловлено тем, что все больше женщин стремятся сохранить матку и избежать инвазивных методов лечения, которые могут сопровождаться осложнениями и смертностью. Многочисленными исследованиями США, Европы, Японии подтверждена эффективность и безопасность процедуры высокоинтенсивной фокусированной ультразвуковой абляции (*HIFU*-абляции) [1]. Ультразвук высокой интенсивности способен проникать через здоровые ткани, не повреждая их. Однако при фокусировке за счет линзы излучателя в небольшой зоне он вызывает моментальное, в течение одной секунды, повышение температуры до 90 °С, достаточное для развития коагуляционного некроза (рис. 1). Поверхностные и окружающие очаг ткани остаются интактными. Постепенно происходит сморщивание ткани в подвергнутом воздействию объеме и замещение некротических тканей фиброзными. В результате клиническая симптоматика миомы матки уменьшается и исчезает в 70–80% случаев [1–3]. Процедура ультразвуковой абляции требует минимальной анальгезии и седации, поэтому может выполняться в амбулаторных условиях. Лечение можно повторять несколько раз. Метод признан экономически эффективным [4, 5]. По данным Клинического руководства, *HIFU*-абляция может являться реальной альтернативой хирургическому лечению миомы матки (уровень клинических рекомендаций В) [6]. Практических врачей интересуют не только безопасность



Рис. 1. Коагуляционный некроз в миоматозном узле.

и эффективность процедуры, но и долгосрочные результаты, а также технология правильного отбора пациенток. По литературным данным, существуют определенные ограничения для лечения узлов, расположенных по задней стенке матки [7]. Это обусловлено тем, что при расположении узла близко к крестцу имеется возможность повреждения сакральных нервов во время операции. Для профилактики повреждения сакральных нервов авторами рекомендуется соблюдать дистанцию от фокуса инсонации до крестца не менее 40 мм [7]. В другом исследовании 20% пациенток испытывали боли в ногах после операции, у 18% пациенток они прошли через 6 мес после лечения [8]. Авторы предположили, что повреждение сакральных нервов происходит вследствие нагревания крестца и передачи тепла на нерв. В результате узлы, расположенные по задней стенке, являлись критерием исключения для проведения *HIFU*-абляции [8]. Также на технические трудности при лечении миоматозных узлов, расположенных по задней стенке, из-за близкого расположения крестца указывают и российские авторы [9, 10]. Невралгия седалищного нерва в 0,4% случаев зарегистрирована при проведении *HIFU*-абляции. Наиболее доступными для лечения являются узлы, расположенные по передней стенке. Кроме того, на ограничение лечения влияет расстояние от датчика до миомы, при увеличении этого расстояния более 8 см глубоко расположенные узлы становятся недоступными для лечения [9, 10].

Целью нашего исследования явилась оценка эффективности и безопасности *HIFU*-абляции узлов, расположенных по передней и задней стенкам матки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

HIFU-абляция (127 процедур) была проведена 109 пациенткам. 6 пациенткам провели 7 повторных операций в связи с рецидивом миомы в сроки от 14 до 16 мес. Другим 11 пациенткам лечили разные узлы с интервалом от 1 дня до 32 мес. Возраст пациенток колебался от 29 до 54 лет. Критерии включения и исключения подробно представлены в предыдущем исследовании [11]. Пролечено 179 миоматозных узлов.

На дооперационном этапе всем 109 (100%) пациенткам проводилось абдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование с цветокодированной доплерографией на аппарате Acuson Antares (Siemens, Германия) с использованием конвексного датчика с частотами 2–4 МГц и внутриволнового датчика с частотами 4–9 МГц. Измеряли объем (V) узлов, планируемых для лечения, по формуле:

$$V = 0,523 \times A \times B \times C,$$

где A – продольный размер, B – передне-задний размер, C – поперечный размер. Повторно после *HIFU*-абляции при ультразвуковом исследовании была проведена оценка 138 (77%), 141 (79%) и 111 (62%) узлов через 6–7, 12–14 и 24–26 мес соответственно. Оценивался объем редукции узлов.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) проводилась на томографе Gyroscan NT (Philips, Голландия) (T2/TSE взвешенные изображения (ВИ), T2/Spir с жироподавлением и T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления). Проведена оценка 169 (94%) узлов до *HIFU*-абляции. В зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ определяли тип миомы: гипointенсивная (темнее миометрия, сравнима со скелетными мышцами), средней интенсивности (темнее миометрия, но выше, чем у скелетных мышц), гиперинтенсивная (повышенной интенсивности по отношению к миометрию) [12, 13]. На T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления оценивалась интенсивность перфузии кровотока – низкая, средняя, высокая. На T2/TSE ВИ измеряли расстояние от передней брюшной стенки до середины узла и от середины узла до крестца. После *HIFU*-абляции МРТ повторно проводилась через 2–4 нед, объем абляции узлов определили в 156 (87%) случаях. Ультразвуковое исследование и МРТ проводились в 1-ю фазу менструального цикла. Всем пациенткам в обязательном порядке была проведена пайпель-аспирация из полости матки с целью исключения патологии эндометрия.

HIFU-абляцию миомы матки проводили на аппарате JC Focused Ultrasound Therapeutic System (Chongqing Haifu Technology, Китай) под контролем ультразвукового исследования на аппарате MyLab 70 (Esaote,

Италия). Использовался лечебный датчик (пьезоэлектрическая линза) диаметром 12 мм с частотами излучения 0,8–1,6 МГц. Мощность излучения составляла от 180 до 400 Вт. Использовали 2 линзы с фокусным расстоянием 150 и 180 мм в зависимости от результатов предварительной разметки. Кожа пациентки предварительно очищалась 75%-м медицинским спиртом и дегазировалась при помощи вакуумного отсоса Atmos C 451 (Германия) с отрицательным давлением 0,002 МПа. Живот пациентки погружался в резервуар с дегазированной водой, температура которой была 20 °С. Через 1 час после начала инсонации температура понижалась до 10 °С. Использовался точечный режим обстрела. Продолжительность одного импульса составляла 1–2 с, перерыв между импульсами – 0,3–0,4 с, расстояние между фокусами инсонации – 2–5 мм, экспозиция в один фокус – до 50 с [13]. Расстояние от точки инсонации в узле до мочевого пузыря было более или равно 15 мм, до эндометрия – более или равно 15 мм, от центра узла до капсулы – не менее 20 мм. В мелких узлах точка инсонации устанавливалась в центральных отделах. После 150 с лечения проводили 3–5-минутный перерыв для охлаждения передней брюшной стенки. Лечение проводилось во 2-ю фазу менструального цикла с целью лучшей визуализации расположения узлов относительно эндометрия. *HIFU*-абляция проводилась без общего наркоза с седацией дормикумом и фентанилом. Во время проведения инсонации внутривенно вводился окситоцин (4 ед./ч), однократно клафоран (1 г). Лечение проводилось с наполнением мочевого пузыря объемом от 200 до 400 мл. В мочевом пузыре устанавливался катетер Фолея, что позволяло регулировать нужный объем мочевого пузыря. Наполнение мочевого пузыря и водные резервуары с дегазированной водой использовались для отеснения петель кишечника.

Оценка эффективности лечения во время *HIFU*-абляции проводилась при ультразвуковом исследовании в режиме реального времени: отмечалось значительное повышение эхогенности пролеченного узла, признаки кавитации в виде ярких гиперэхогенных вспышек, при цветовом доплеровском картировании цветовые сигналы не регистрировались (рис. 2).

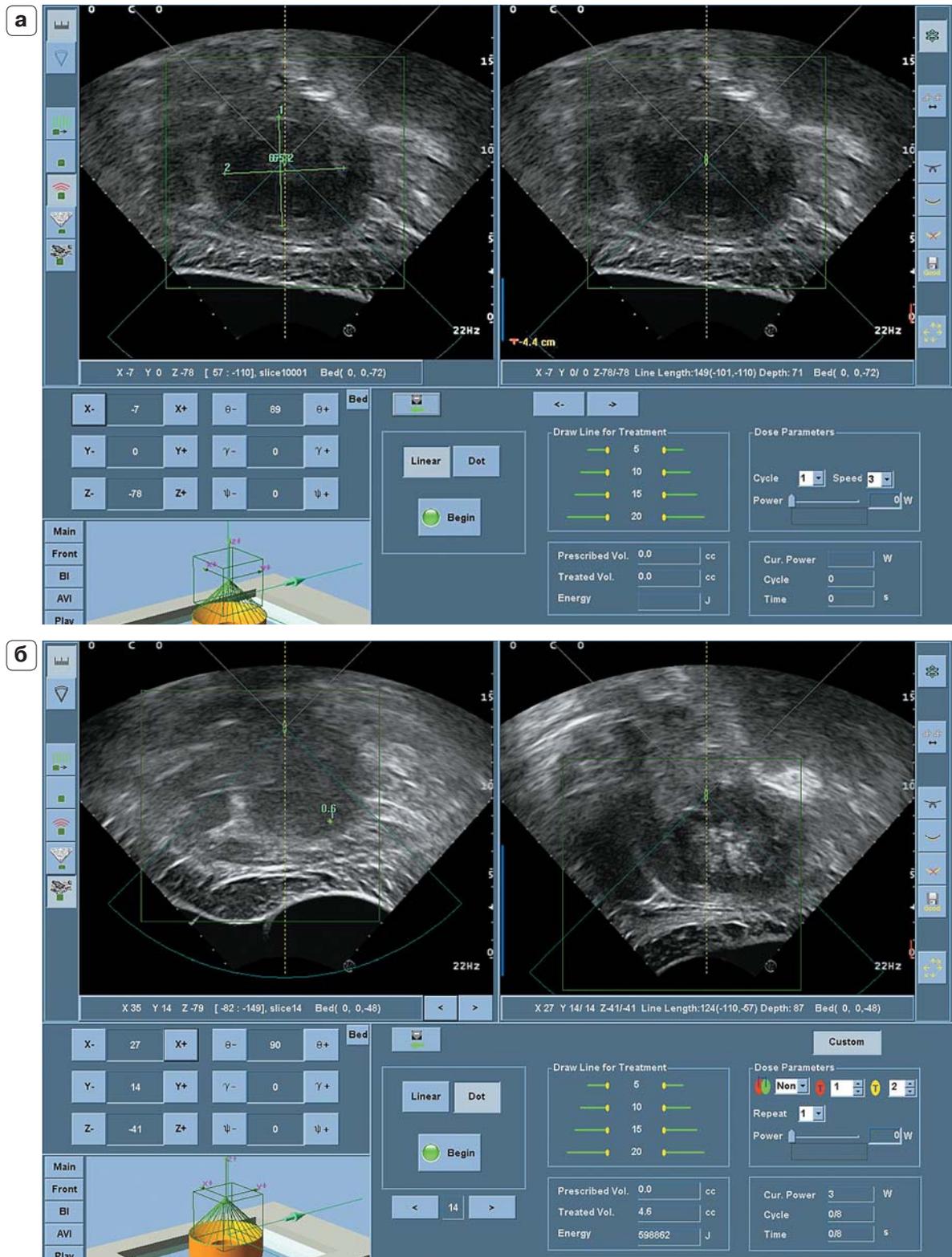


Рис. 2. Миоматозный узел до (а) и во время (повышение эхогенности) (б) HIFU-абляции.

Таблица 1. Локализация узлов миомы по отношению к миометрию

Локализация	Передняя стенка (n = 122)		Задняя стенка (n = 57)	
	Абсолютное количество	Относительное количество, %	Абсолютное количество	Относительное количество, %
Интрамуральные	48	39	30	53
Интрамурально-субсерозные	26	21	11	19
Субсерозные	21	17	4	7
Субмукозные	13	11	7	12
Интрамуральные с центрипетальным ростом	14	11	5	9

Проводился анализ, в каких случаях использовались длиннофокусная и короткофокусная линзы, существовала ли зависимость выбора линзы от расположения узлов относительно стенок миометрия. Также изучалась зависимость болевых ощущений при проведении *HIFU*-абляции от расположения узлов относительно миометрия.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена стандартными методами. Количественные данные представлены в виде медианы, 5–95-го перцентилей, минимального – максимального значений. Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из пролеченных 179 узлов по передней стенке были расположены 122 (68%) (первая группа), по задней – 57 (32%) (вторая группа).

Медиана объема узлов, расположенных по передней стенке, составляла 33,0 см³, 5–95-й перцентили – 1,3–210,9 см³, минимальное – максимальное значения – 0,5–322,0 см³; по задней стенке – 35,0, 2,8–192,1, 0,9–355,7 см³ соответственно (различия недостоверны). Локализация узлов по отношению к миометрию представлена в табл. 1 (при использовании критерия χ^2 различия недостоверны).

По данным МРТ в зависимости от интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ 66 (54%) узлов, расположенных по передней стенке, были гипоинтенсивными, 40 (33%) – средней интенсивности, 7 (6%) – гиперинтенсивными. При лечении 9 (7%) узлов, расположенных по передней стенке,

предварительная МР-оценка не проводилась, только ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием: васкуляризация 7 узлов была преимущественно по периферии, 2 – смешанная. Низкая перфузия кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления характеризовала 42 (34%) узла, средняя – 55 (45%), высокая – 16 (13%).

Что касается узлов, расположенных по задней стенке, на T2/TSE ВИ 33 (58%) узла были гипоинтенсивными, 20 (35%) – средней интенсивности, 3 (5%) – гиперинтенсивными. При лечении 1 (2%) узла, расположенного по задней стенке, предварительная МР-оценка не проводилась, только ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием: отмечалась васкуляризация по периферии. Низкая перфузия кровотока на T1/Spir с жироподавлением после контрастного усиления характеризовала 17 (30%) узлов, средняя – 30 (53%), высокая – 9 (16%).

При использовании критерия χ^2 достоверность различий между узлами, расположенными по передней и задней стенкам, по интенсивности МР-сигнала на T2/TSE ВИ и по степени перфузии не определялась.

Время инсонации и уровень усредненной энергии представлены в табл. 2. Независимо от расположения узла относительно стенок матки параметры лечения достоверно не различались.

Оценка анатомо-томографических параметров миомы матки по данным МРТ представлена в табл. 3. Различия между узлами, расположенными по передней и задней стенкам, по расстоянию от кожи передней брюшной стенки до середины узла и по расстоянию от середины узла до крестца недостоверны.

Таблица 2. Параметры применяемых режимов лечения в зависимости от расположения узлов

Расположение узлов	Время инсонации, с	Усредненная энергия, Вт
По передней стенке (n = 122)	996	268
	105,0–2 457,0	178–383
	58,0–3 888,0	150–398
По задней стенке (n = 57)	999	269
	225–2 014	178–377
	136–3 090	170–378

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5–95-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки).

Таблица 3. МР-оценка анатомо-топографических параметров до проведения *HIFU*-абляции миомы матки (n = 169)

Расположение узлов	Расстояние от кожи передней брюшной стенки до середины узла, мм	Расстояние от середины узла до крестца, мм
По передней стенке (n = 113)	83	65
	21–121	32–140
	18–150	19–196
По задней стенке (n = 56)	105	40
	63–143	23–70
	59–205	16–76

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Таблица 4. МР-оценка анатомо-топографических параметров до проведения *HIFU*-абляции миомы матки у пациенток с узлами, расположенными близко к крестцу (n = 28)

Расположение узлов	Расстояние от кожи передней брюшной стенки до середины узла, мм	Расстояние от середины узла до крестца, мм
По передней стенке (n = 8)	99	32
	66–110	23–33
	58–114	19–34
По задней стенке (n = 20)	127	29
	89–150	16–34
	74–205	16–35

Представление количественных параметров как в табл. 2.

При лечении 28 узлов расстояние от крестца до середины узла было менее 35 мм (группа узлов, расположенных близко к крестцу) (табл. 4). Однако лечение узлов, расположенных близко к крестцу, оказалось возможным при постоянном наблюдении за температурой крестца и уровнями энергии: при нагревании крестца проводилось его охлаждение с помощью льда, при болевых ощущениях снижали уровни энергии, чаще меняли срезы лечения. Различия расстояния от кожи до середины узла по передней и задней стенкам достоверны, от середины узла до крестца – недостоверны.

Изменения объема абляции и редукции узлов при расстоянии от крестца до середи-

ны узла менее 35 мм после *HIFU*-абляции в зависимости от сроков наблюдения представлены в табл. 5. Различия объема абляции и редукции между узлами по передней и задней стенкам недостоверны.

Интересен клинический случай пациентки 43 лет. Проводилось лечение узла объемом 32 см³, расположенного по задней стенке. Расстояние от передней брюшной стенки до середины узла достигало 205 мм, расстояние от середины узла до крестца составляло 23 мм, а толщина передней брюшной стенки была 67 мм. Объем абляции через 4 нед после лечения узла составил 86%, объем редукции узла при ультразвуковом исследовании через 24 мес – 84%.

Таблица 5. Изменения объема абляции (%) по данным МРТ и объема редукции (%) по данным ультразвукового исследования в узлах из группы расположенных близко к крестцу в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения	Передняя стенка		Задняя стенка	
	Число наблюдений	Статистические характеристики	Число наблюдений	Статистические характеристики
Объем абляции через 2–4 нед	8	75 32–91 17–92	20	50 14–91 13–92
Объем редукции через 6–7 мес	7	43 2–66 0–70	9	49 2–65 0–74
Объем редукции через 12–14 мес	7	64 16–97 4–99	15	42 –11–85 –39–88
Объем редукции через 24–26 мес	5	84 66–92 62–92	11	75 –16–94 –60–98

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Линза с фокусным расстоянием 150 мм применялась при лечении 94 (77%) из 122 узлов, расположенных по передней стенке, и 39 (68%) из 57 узлов, расположенных по задней стенке. Линза с фокусным расстоянием 180 мм использовалась при лечении 28 (23%) узлов, расположенных по передней стенке, и 18 (32%) узлов, расположенных по задней стенке. Различия в частоте применения линз при использовании критерия χ^2 недостоверны.

Следует отметить, что на выбор линзы с длинным фокусным расстоянием влияло не только расстояние от узла до передней брюшной стенки и от крестца до середины узла, но и расположение петель кишечника. Резервуары с водой большого диаметра, применяемые для оттеснения петель кишечника от матки, способствовали увеличению глубины фокуса, поэтому и при расположении узлов по передней стенке матки также использовалась линза с длинным фокусным расстоянием. В то же время с помощью короткофокусной линзы лечили 68% узлов, расположенных по задней стенке. Это были случаи, когда не требовалось для оттеснения петель кишечника использования больших резервуаров с водой, а также случаи, когда фокусированное акустическое излучение проходило только через мочевого пузырь, и резервуары с водой не применялись совсем.

При лечении 58 (48%) из 122 узлов по передней стенке матки пациентки испыты-

вали болевые ощущения. Это были боли и ощущения жжения в крестце (33 – 57%), боли в матке (14 – 24%), жжение в коже (25 – 43%) и боли в бедре (7 – 12%). При лечении 3 (2%) узлов у пациенток с миомой по передней стенке матки отмечались тошнота и рвота, которые прекратились после отмены окситоцина. При лечении 34 (60%) из 57 узлов по задней стенке матки пациентки жаловались на боли и жжение в крестце (25 – 74%), боли в матке (3 – 9%), жжение в коже (15 – 44%), боли в бедре (5 – 15%) и боли в животе (3 – 9%).

Несмотря на отсутствие достоверности различий частоты болевых ощущений в крестце у пациенток с узлами по передней и задней стенкам (критерий χ^2), опасность повреждения нервов сакрального сплетения из-за близкого расположения к нему узлов по задней стенке существовала. Естественно, при появлении боли и жжении снижались уровни энергии, проводилось дополнительное обезболивание, на область крестца прикладывали лед, что позволило проводить операцию без побочных эффектов. HIFU-абляция миомы матки проводится без общего наркоза. Это обусловлено тем, что необходима возможность немедленно реагировать на болевые проявления во время операции во избежание осложнений: ожога кожи, повреждения сакральных нервов и рядом расположенных органов. Ожог кожи наблюдался у 1 (0,8%) пациентки с узлом по передней стенке. У 1 (0,8%) пациентки

Таблица 6. Объем абляции (%) узлов по данным МРТ в зависимости от типа миомы (n = 156)

Тип миомы	Узлы по передней стенке	Узлы по задней стенке
Гипоинтенсивная	68	71
	32–93	44–82
	19–99	35–86
Средней интенсивности	54	49
	14–90	21–82
	14–92	13–89
Гиперинтенсивная	16	15
	13–40	13–35
	13–46	13–40

Представление количественных параметров как в табл. 2.

Таблица 7. Изменения объема редукции (%) узлов по данным ультразвукового исследования в зависимости от сроков наблюдения

Сроки наблюдения	Узлы по передней стенке	Узлы по задней стенке
6–7 мес (n = 138)	44,5	49,2
	2,2–76,0	3,3–76,7
	–38,0–89,0	–15,2–80,0
12–14 мес (n = 141)	55,0	51,3
	0,9–88,0	7,7–87,8
	–38,0–100,0	–39,0–94,0
24–26 мес (n = 111)	62,0	72,0
	–15,0–95,6	1,0–95,6
	–38,0–100,0	–60,0–99,0

Представление количественных параметров как в табл. 2.

с узлом по передней стенке была макрогематурия. При лечении узлов, близко расположенных к крестцу, повреждений сакральных нервов не было.

Медиана времени лечения узлов по передней стенке составила 170 мин, 5–95-й процентиля – 95–300 мин, минимальное – максимальное значения – 55–320 мин; узлов по задней стенке – 180, 100–277, 95–300 мин соответственно. Различия по времени лечения в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки недостоверны.

Через 2–4 нед после *HIFU*-абляции медиана объема абляции по данным МРТ в узлах по передней стенке матки составила 60%, 5–95-й процентиля – 15–92%, минимальное – максимальное значения – 12–99%; в узлах по задней стенке – 55, 14–89, 13–89% соответственно (различия недостоверны). Результаты абляции в зависимости от характеристики узлов по данным МРТ в режиме T2/TSE ВИ представлены в табл. 6. Различия между узлами, расположенными по передней и задней стенкам матки, при одинаковой интенсивности недостоверны. Наименьший объем абляции

отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений).

Динамика редукции узлов по данным ультразвукового исследования представлена в табл. 7. Оценка динамики редукции узлов показала эффективность *HIFU*-абляции независимо от расположения узлов относительно передней (рис. 3) и задней (рис. 4) стенок матки (различия % редукции узлов в одинаковые сроки исследования недостоверны).

Рецидив роста узлов был отмечен у 23 (21%) из 109 пациенток. У 13 (57%) из них узлы были расположены по передней стенке, у 10 (43%) – по задней стенке (достоверность различий по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов при использовании критерия χ^2 не определяется). Отмечались рост и ревазуляризация узлов, нарастание клинической симптоматики. Проводили повторные сеансы *HIFU*-абляции (7 сеансов) 6 (6%) из 109 пациенток в сроки от 14 до 16 мес, 1 (1%) – миом-

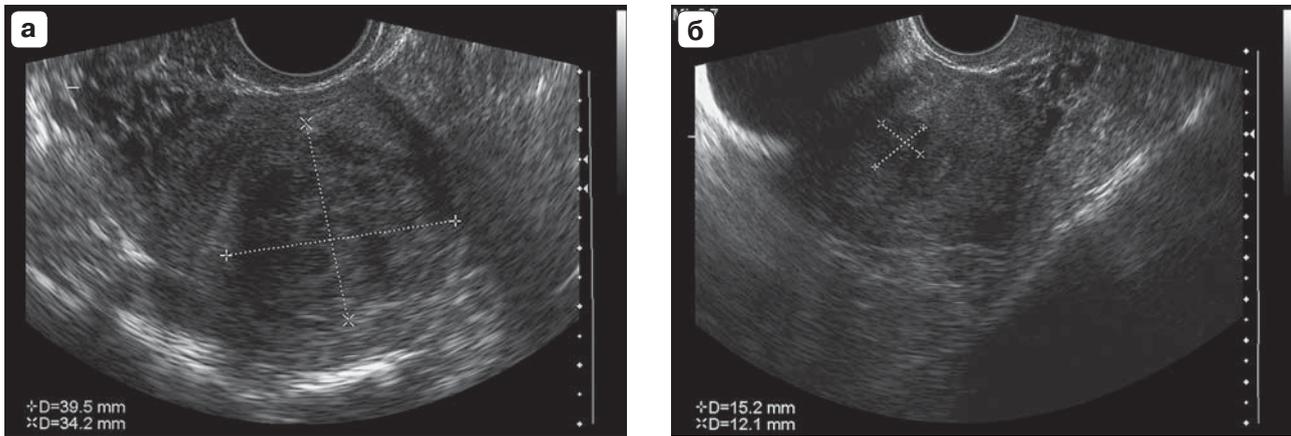


Рис. 3. Интерстициальный узел по передней стенке матки до (а) и через 12 мес после (б) *HIFU*-абляции. Объем редукции – 91%.

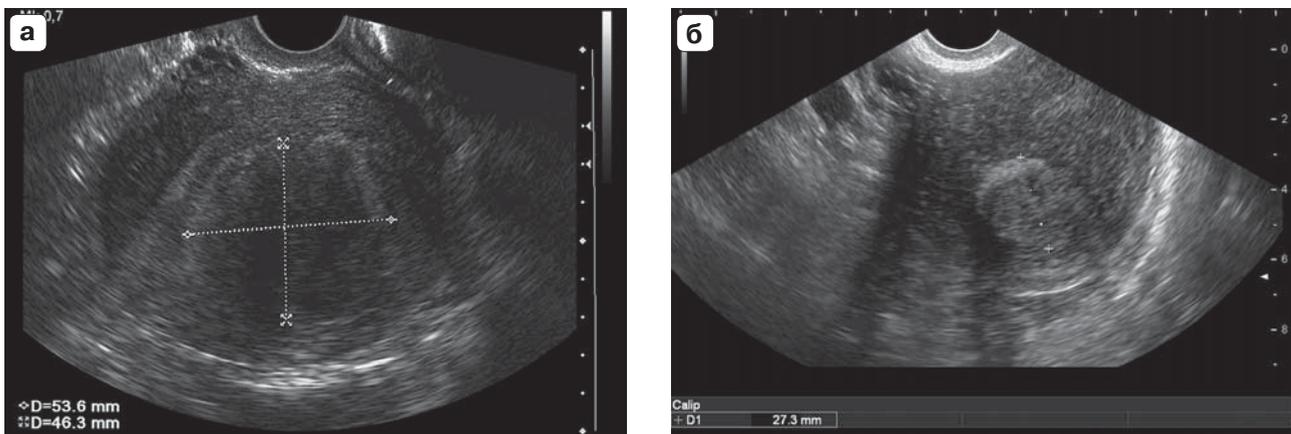


Рис. 4. Интерстициальный узел по задней стенке матки до (а) и через 24 мес после (б) *HIFU*-абляции. Объем редукции – 84%.

эктомии, 7 (6%) – гистерэктомию в сроки от 14 до 36 мес. Надо отметить, что 1 пациентке провели гистерэктомию с объемом редукции узла после *HIFU*-абляции 83% через 36 мес. Но по данным ультразвукового исследования появился новый субмукозный узел, сопровождающийся клиническими проявлениями. При гистологическом исследовании после удаления матки была выявлена железистая гиперплазия эндометрия. Остальные 9 (8%) пациенток в связи с небольшим ростом узлов и невыраженной клинической симптоматикой находились под наблюдением гинекологов.

Таким образом, с помощью ультразвукового наведения возможно лечение узлов, расположенных как по передней, так и по задней стенке матки. Различия в частоте применения линз с различным фокусным расстоянием при расположении узлов по передней и задней стенкам матки недоосто-

верны. Расстояние от лечебной линзы до узла зависит не только от расположения узла относительно стенок, но и от многих факторов: при близком расположении петель кишечника используются резервуары с водой, позволяющие их оттеснить, что может значительно удлинить фокусное расстояние до узлов, расположенных по передней стенке. А в ряде случаев фокусное расстояние проходит через мочевого пузырь, петли кишечника не находятся в зоне инсонации, и это не требует применения резервуаров с водой или требует применения резервуаров небольшого объема. В этом случае расстояние от линзы до узла, расположенного по задней стенке, вполне приемлемо для лечения.

Снижая уровни энергии, охлаждая крестец с помощью льда, возможно лечение узлов, расположенных от крестца на расстоянии менее 35 мм (расстояние между

серединой узла и крестцом). Объем абляции и редукции также не зависит от расположения узлов относительно стенок. Важнейшее положение – независимо от того, на какой стенке расположен узел, требуется соблюдение безопасности лечения: достаточное фокусное расстояние до узла, соблюдение безопасных расстояний до капсулы узла, мочевого пузыря и эндометрия. Кроме того, в зоне инсонации не должны быть объекты, отражающие ультразвук (катетер в мочевом пузыре, газосодержащие петли кишечника). Лечение узлов возможно в несколько этапов, что было осуществлено у 11 (10%) пациенток.

Таким образом, метод *HIFU*-абляции является одинаково эффективным и безопасным для лечения узлов, расположенных как по передней, так и по задней стенкам матки при условии соблюдения протокола безопасности проведения процедуры.

ВЫВОДЫ

1) Различия в частоте применения линз с разным фокусным расстоянием (150 или 180 мм) при расположении узлов по передней и задней стенкам матки при *HIFU*-абляции недостоверны.

2) Различия по времени лечения в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки при *HIFU*-абляции недостоверны.

3) Значения объема абляции по данным МРТ (через 2–4 нед после *HIFU*-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

4) Значения объема редукции по данным ультразвукового исследования (через 6–7, 12–14 и 24–26 мес после *HIFU*-абляции) в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки достоверно не различаются.

5) Наименьший объем абляции отмечается в гиперинтенсивных узлах независимо от расположения узла относительно стенки матки ($P < 0,05$ для обоих сравнений). Наиболее благоприятными для лечения были гипоинтенсивные узлы ($P < 0,05$ для обоих сравнений).

6) Различия по частоте рецидива в зависимости от расположения узлов по передней и задней стенкам матки недостоверны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fennessy F.M., Tempany C.M., McDannold N.J. et al. Uterine leiomyomas: MR imaging-guided focused ultrasound surgery – results of different treatment protocols // *Radiology*. 2007. V. 243. No. 3. P. 885–893.
2. Stewart E.A., Rabinovici J., Tempany C.M. et al. Clinical outcomes of focused ultrasound surgery for the treatment of uterine fibroids // *Fertil. Steril*. 2006. V. 85. No. 1. P. 22–29.
3. Hindley J., Gedroyc W.M., Regan L. et al. MRI guidance of focused ultrasound therapy of uterine fibroids: early results // *AJR*. 2004. V. 183. No. 6. P. 1713–1719.
4. Zaher S., Gedroyc W.M., Regan L. Patient suitability for magnetic resonance guided focused ultrasound surgery of uterine fibroids // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol*. 2009. V. 143. No. 2. P. 98–102.
5. O'Sullivan A.K., Thompson D., Chu P. et al. Cost-effectiveness of magnetic resonance guided focused ultrasound for the treatment of uterine fibroids // *Int. J. Technol. Assess. Health Care*. 2009. V. 25. No. 1. P. 14–25.
6. Hong Kong College of Obstetricians and Gynaecologists. Guidelines for the Management of Uterine Leiomyoma // *HKCOG Guidelines*. 2009. No. 13. Режим доступа: // http://www.hkcog.org.hk/hkcog/Download/Guidelines_for_the_Management_of_Uterine_Leiomyoma_2009.pdf, свободный. Загл. с экрана. 20.06.2015.
7. Hindley J., Gedroyc W.M., Regan L. et al. MRI guidance of focused ultrasound therapy of uterine fibroids: early results // *AJR*. 2004. V. 183. No. 6. P. 1713–1719.
8. Desai S.B., Patil A.A., Nikam R. et al. Magnetic Resonance-guided Focused Ultrasound Treatment for Uterine Fibroids: First Study in Indian Women // *J. Clin. Imaging Sci*. 2012. V. 2. P. 74.
9. Саламадина Г.Е. Органосберегающее лечение миомы матки с использованием сфокусированного ультразвука // *Гинекология. АГ-инфо*. 2012. № 2. С. 28–34.
10. Лядов К.В., Сидорова И.С., Курашвили Ю.Б. Дистанционная неинвазивная абляция тканей неинвазивным ультразвуком под контролем магнитно-резонансной томографии в лечении миомы матки: Руководство для врачей. М., 2008. С. 16.
11. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука при лечении миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2012. № 1. С. 41–51.
12. Funaki K., Fukunishi H., Funaki T. et al. Magnetic resonance-guided focused ultrasound surgery for uterine fibroids: relationship between the therapeutic effects and signal intensity of preexisting T2-weighted magnetic resonance images // *Am. J. Obstet. Gynecol*. 2007. V. 196. No. 2. P. 184: e1–e6.
13. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука (*HIFU*) при лечении субмукозной миомы матки // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 4. С. 41–47.

Assessment of Efficacy and Safety of HIFU-ablation in Uterine Myoma Treatment Considering Nodes Localization

*G.I. Nazarenko, T.V. Krasnova, I.V. Tonkonogova, E.G. Bogdanova, M.A. Prilutskaya
Bank of Russia General Medical Center, Moscow*

G.I. Nazarenko – M.D., Ph.D., Professor, Academician, Russian Academy of Sciences. T.V. Krasnova – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. I.V. Tonkonogova – M.D., Department of Gynecology, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. E.G. Bogdanova – M.D., Department of Magnetic Resonance Imaging, Bank of Russia General Medical Center, Moscow. M.A. Prilutskaya – M.D., Ph.D., Head of Department of Magnetic Resonance Imaging, Bank of Russia General Medical Center, Moscow.

Study results of the uterine myoma HIFU-ablation considering nodes localization (anterior or posterior wall) in 109 patients were presented. 179 nodes underwent treatment. 122 (68%) myomas were located at the anterior wall, 57 (32%) – at the posterior wall. Treatment efficacy was assessed by MRI (in 2–4 weeks) and ultrasound (6–7, 12–14, and 24–26 months). There was not any significant difference in application frequency of lens with different focal distance (150 and 180 mm) and treatment duration for myomas located at anterior and posterior walls. There was not any significant difference in volume of ablation between myomas at anterior and posterior walls according to MRI (in 2–4 weeks after HIFU-ablation). There was not any significant difference in volume of reduction between myomas at anterior and posterior walls according to ultrasound (6–7, 12–14, and 24–26 months after HIFU-ablation). The lowest volume of ablation was noticed in myomas with hyperintense characteristics on MRI irrespective of myoma localization ($P < 0.05$ for both comparisons). Treatment was more successful in myomas with hypointense characteristics on MRI ($P < 0.05$ for both comparisons). There was not any significant difference in recurrence frequency between myomas at anterior and posterior walls.

Key words: *ultrasound diagnostics, ultrasound ablation, high intensity focused ultrasound (HIFU), uterine myoma, volume of ablation, volume of reduction.*

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
<http://vidar.ru/>

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВИДАР
МЕДИЦИНСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА

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!



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

Редкий случай пренатальной диагностики врожденной диафрагмальной грыжи в сочетании с легочным секвестром у плода (обзор литературы и собственное наблюдение)

К.В. Костюков, В.Н. Демидов, Н.В. Машинец, А.И. Гус

ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Представлены обзор литературы и собственное наблюдение успешной ультразвуковой диагностики сочетания врожденной левосторонней диафрагмальной грыжи с легочным секвестром в 33 нед беременности. Описаны эхографические признаки данной патологии. Указывается, что прогноз для новорожденных при наличии данного порока является сомнительным. Отмечается, что в ряде случаев секвестр легкого может являться барьером для смещения органов брюшной полости в случае дефекта диафрагмы.

Ключевые слова: пренатальная ультразвуковая диагностика, врожденная диафрагмальная грыжа, секвестр легкого.

ВВЕДЕНИЕ

Врожденная диафрагмальная грыжа представляет собой порок развития, возникающий вследствие недоразвития или несостоятельности диафрагмы, что приводит к смещению органов брюшной полости в грудную клетку [1, 2]. Частота встречаемости данной патологии варьирует от 1 : 2 000 до 1 : 5 000 новорожденных [3–6]. Установлено, что диафрагмальная грыжа плода в 60% случаев является изолированным пороком. В 40% случаев она сочетается с аномалиями развития других органов и систем плода [3, 7, 8]. К наиболее значимым из них относятся врожденные пороки сердца (20%), центральной нервной (10%) и мочевыделительной (10%) систем. В 10–12% случаев диафрагмальная грыжа явля-

К.В. Костюков – к.м.н., врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.
В.Н. Демидов – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.
Н.В. Машинец – к.м.н., старший научный сотрудник отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.
А.И. Гус – д.м.н., профессор, руководитель отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 117997 г. Москва, ул. Академика Опарина, д. 4, ФГБУ НЦАГиП им. академика В.И. Кулакова, отделение ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики. Машинец Наталья Валериевна. Тел.: (495) 438-25-29. E-mail: natashamashinets@yandex.ru

ется составной частью различных наследственных синдромов. Частота хромосомной патологии (трисомия 21, 18, 13) варьирует в пределах 4–34% [1, 2, 9, 10].

Вплоть до настоящего времени выживаемость новорожденных с этим пороком остается низкой: при изолированном дефекте диафрагмы варьирует в пределах 50–70% [3–5], при наличии структурной патологии не превышает 15% [9]. Основной причиной смерти новорожденных является гипоплазия легких [1–6].

В зависимости от локализации дефекта диафрагмы выделяют левосторонние (80–84%), правосторонние (13–20%) и двусторонние (1–2%) грыжи [1–3, 7].

К основным эхографическим признакам данной патологии относятся сдавление и смещение сердца в противоположную дефекту диафрагмы сторону в сочетании с появлением в грудной клетке анэхогенных образований (желудка и петель тонкого кишечника), в некоторых случаях – печени и селезенки [2, 4].

Легочная секвестрация – редкий порок развития, при котором аномально развитая легочная паренхима отделяется от неизменного легкого. Секвестр не связан с воздухоносными путями, кровоснабжение его осуществляется изолированным сосудом, отходящим от аорты. В зависимости от локализации выделяют интралобарную (90%) и экстралобарную (10%) формы. При интралобарном варианте порока патологический процесс локализуется в паренхиме легкого, преимущественно в его нижней доле. Экстралобарный секвестр располагается вне легочной паренхимы, за пределами висцеральной плевры [2].

Легочная секвестрация относится к редким порокам развития, его популяционная частота точно не установлена [2, 11]. Сочетанные аномалии развития при этом пороке встречаются в 10% случаев, причем 60% из них сочетаются с экстралобарной секвестрацией [2, 11]. По данным P. Laje et al. [11], B. Savic et al. [12], наиболее часто встречаются врожденная диафрагмальная грыжа (28%), другие пороки развития легких (10%), пороки сердца (8%). Прогноз жизни при данной патологии в целом благоприятный. По данным M.R. Harrison [13], P. Savoretto et al. [14], S. Illanes et al. [15], у 40–60% плодов отмечается уменьшение

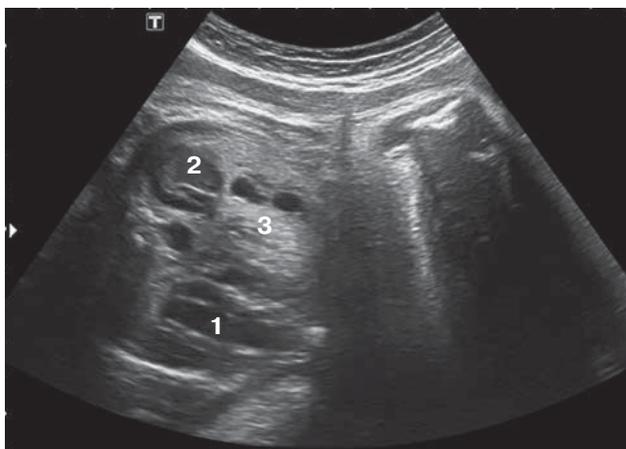
размера секвестра к моменту родов, что может являться следствием тромбоза питающего сосуда.

Дородовая диагностика секвестра основывается на выявлении в легком или вне его участка повышенной эхогенности с четкими контурами и однородной структурой. Подтвердить диагноз позволяет обнаружение отдельного питающего кровеносного сосуда при использовании доплерографии, однако это возможно не во всех случаях [2, 16].

В литературе приводятся лишь единичные наблюдения пренатальной диагностики сочетания врожденной диафрагмальной грыжи и легочной секвестрации у плода, в связи с чем прогноз выживаемости у таких плодов остается дискуссионным вопросом. T. Luet'ic et al. [17] сообщили о наиболее ранней (18–19 нед) диагностике сочетания этих аномалий. Учитывая внутригрудное расположение печени и выраженную гипоплазию легких, беременность закончилась прерыванием в 22 нед гестации.

Проведенный E.J. Grethel et al. [18] ретроспективный анализ диагностированных как внутриутробно, так и после рождения случаев сочетания диафрагмальной грыжи с легочной секвестрацией за 10-летний период позволил установить, что из 16 зарегистрированных наблюдений в 12 случаях беременность закончилась родами. Выживаемость новорожденных составила 50%. Эти авторы пришли к заключению, что внутригрудное расположение печени и низкая величина легочно-головного соотношения обуславливают высокий уровень летальности, однако в 2 наблюдениях новорожденные при наличии такой патологии выжили.

Интересным, на наш взгляд, является сообщение M.Y. Lee et al. [19], в котором приводится описание двух наблюдений постнатальной диагностики врожденной диафрагмальной грыжи в сочетании с экстралобарным легочным секвестром, установленным внутриутробно. Сообщается, что антенатально признаки смещения органов брюшной полости отсутствовали, несмотря на наличие дефекта диафрагмы. После рождения у детей дыхательных нарушений не отмечено. Диагноз “диафрагмальная грыжа” в первом случае был поставлен через несколько часов после рождения, во втором – через 2 мес. Авторы полагают, что



Эхограмма. Беременность 33 нед. Врожденная левосторонняя диафрагмальная грыжа плода в сочетании с легочным секвестром. Поперечное трансабдоминальное сканирование на уровне грудной клетки. 1 – сердце, 2 – петли тонкого кишечника, 3 – левое легкое.

в обоих наблюдениях легочная секвестрация оказывала защитное воздействие, являлась барьером для грыжевого вхождения органов брюшной полости в грудную клетку. Однако в первом случае размер секвестра был меньше, чем дефект диафрагмы, и изменение внутрибрюшного давления после родов способствовало смещению органов брюшной полости. Во втором случае размер секвестра был достаточно большим, однако его последующее уменьшение привело к развитию симптомов диафрагмальной грыжи.

Учитывая редкость сочетания врожденной диафрагмальной грыжи и легочной секвестрации у плода, мы решили представить собственное наблюдение.

Беременная Т., 30 лет, направлена в ФГБУ “Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Министерства здравоохранения Российской Федерации в 33 нед беременности с подозрением на врожденную левостороннюю диафрагмальную грыжу плода. Акушерско-гинекологический анамнез без особенностей. Настоящая беременность первая, наступила самопроизвольно. Беременная состояла на учете в женской консультации с 12 нед.

Ультразвуковое исследование осуществляли при помощи приборов Alpha 10 (Hitachi Aloka, Япония) и Aplio XG (Toshiba, Япония) с использованием трансабдоминального сканирования конвексными датчиками.

При проведении эхографии был обнаружен один живой плод мужского пола в головном предлежании. Фетометрические данные: бипариетальный размер – 8,1 см, лобно-затылочный размер – 10,7 см, межполушарный размер мозжечка – 4,0 см, средний диаметр живота – 8,6 см, средний поперечный диаметр сердца – 3,4 см, длина бедренной кости – 6,0 см, длина плечевой кости – 5,2 см, длина большеберцовой кости – 5,2 см, длина стопы – 7,0 см, длина носовой кости – 0,9 см. Данные фетометрии показали, что срок беременности составил 32 нед 4 дня, масса плода – 1 997 г, рост – 39 см. Плацента локализовалась на задней и левой боковой стенках матки, ее толщина составляла 3,5 см. Патологии со стороны плаценты и пуповины обнаружено не было. Имелось нормальное количество околоплодных вод.

При сканировании грудной полости плода отмечалось смещение сердца вправо, в левой половине грудной клетки визуализировались верхняя половина желудка, селезенка и петли тонкой кишки. Нижняя доля левого легкого была повышенной эхогенности, размеры 2,7 × 2,5 × 3,0 см, в структуре кисты диаметром от 0,2 до 0,8 см (рисунок). Было высказано предположение о сочетании врожденной левосторонней диафрагмальной грыжи с кистозным аденоматозом или секвестром левого легкого. При проведении доплерографии обнаружить отдельный питающий сосуд не удалось.

Других отклонений от нормы у плода не выявлено. Данные автоматизированной антенатальной кардиотокографии и доплерографии в пределах нормы.

Самопроизвольные роды произошли в срок. Родился доношенный мальчик массой 3 320 г и ростом 50 см. Оценка по шкале Апгар 5/6 баллов. Интубация новорожденного произведена на 1-й минуте, начата искусственная вентиляция легких. Для обследования и предоперационной подготовки ребенок поступил в отделение хирургии новорожденных.

На 3-и сутки жизни выполнено оперативное вмешательство. Торакоскопическое удаление экстралобарного секвестра легочной ткани слева. Осуществлена торакоскопическая гофрирующая пластика левого купола диафрагмы.

Во время операции в левой плевральной полости обнаружен экстралобарный секвестр, покрытый отдельным листком висцеральной плевры, который был удален. Ревизия левого купола диафрагмы показала, что в данном случае имела место истинная диафрагмальная

грыжа. В задне-латеральной окологреберной части нормально сформированной диафрагмы выявлен дефект, через который в плевральную полость пролабировали желудок, селезенка и петли кишечника, покрытые истонченными мышцами диафрагмы. Находящиеся в грудной полости органы погружены в место их обычного расположения, выполнена гофрирующая пластика левого купола диафрагмы.

В послеоперационном периоде состояние ребенка было стабильным, с 8-х суток после операции он находился на самостоятельном дыхании, без дотации кислорода.

Учитывая выявленную после рождения пароксизмальную тахикардию, на 20-е сутки жизни (17-е после операции) ребенок в стабильном состоянии средней тяжести был переведен для долечивания в детскую больницу.

Врожденная диафрагмальная грыжа и легочная секвестрация являются редкими пороками развития плода. Сочетание этих двух аномалий встречается лишь в единичных случаях. Данные литературы свидетельствуют о том, что на экстралобарную локализацию секвестра приходится только 10% от общего числа этой патологии развития [2, 11]. Сочетанные аномалии при легочной секвестрации выявляются в 10% случаев, из которых наиболее часто встречается врожденная диафрагмальная грыжа (28%) [11, 12].

Основными эхографическими признаками сочетания обеих аномалий в приведенном нами наблюдении являлись: смещение сердца вправо, визуализация в левой половине грудной клетки петель кишечника, желудка, селезенки, а также наличие гиперэхогенного участка легочной ткани с множеством кистозных включений.

Принято считать, что сопутствующие аномалии развития при диафрагмальной грыже значительно ухудшают прогноз выживаемости, в целом прогноз жизни для новорожденных является сомнительным, выживаемость их, по данным литературы, не превышает 50% [3–5]. Однако опубликованные в литературе данные позволяют предположить, что в ряде случаев секвестр легкого может являться барьером для смещения органов брюшной полости в грудную клетку в случае дефекта диафрагмы и, следовательно, улучшать прогноз [19]. Таким образом, эхография позволяет не только

диагностировать у плода такое редкое сочетание врожденных пороков, как диафрагмальная грыжа и легочная секвестрация, но и более точно определять прогноз жизни для новорожденного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пороки развития диафрагмы // Неонатальная хирургия / Под ред. Ю.Ф. Исакова, Н.Н. Володина, А.В. Гераськина. М.: Династия, 2011. С. 332–358.
2. Юдина Е.В. Легкие // Пренатальная эхография / Под ред. М.В. Медведева. М.: Реальное время, 2005. С. 341–368.
3. Done E., Gucciardo L., van Mieghem T.V. et al. Prenatal diagnosis, prediction of outcome and in utero therapy of isolated congenital diaphragmatic hernia // Prenat. Diagn. 2008. V. 28. No. 7. P. 581–591.
4. Gucciardo L., Deprest J., Done E. et al. Prediction of outcome in isolated congenital diaphragmatic hernia and its consequences for fetal therapy // Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol. 2008. V. 22. No. 1. P. 123–138.
5. Gallot D., Boda C., Ughetto S. et al. Prenatal detection and outcome of congenital diaphragmatic hernia: a French registry-based study // Ultrasound Obstet. Gynecol. 2007. V. 29. No. 3. P. 276–283.
6. Langham M.R. Jr., Kays D.W., Ledbetter D.J. et al. Congenital diaphragmatic hernia. Epidemiology and outcome // Clin. Perinatol. 1996. V. 23. No. 4. P. 671–688.
7. Некрасова Е.С. Пренатальная ультразвуковая диагностика и тактика ведения беременности при диафрагмальной грыже плода // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2011. № 2. С. 47–56.
8. Ruano R., Javadian P., Kailin J.A. et al. Congenital heart anomaly in newborns with congenital diaphragmatic hernia: a single-center experience // Ultrasound Obstet. Gynecol. 2015. V. 45. No. 6. P. 683–688.
9. Enns G.M., Cox V.A., Goldstein R.B. et al. Congenital diaphragmatic defects and associated syndromes, malformations, and chromosome anomalies: a retrospective study of 60 patients and literature review // Am. J. Med. Genet. 1998. V. 79. No. 3. P. 215–225.
10. Pober B.R. Overview of epidemiology, genetics, birth defects, and chromosome abnormalities associated with CDH // Am. J. Med. Genet. C. Semin. Med. Genet. 2007. V. 145C. No. 2. P. 158–171.
11. Laje P., Liechty K.W. Postnatal management and outcome of prenatally diagnosed lung lesions // Prenat. Diagn. 2008. V. 28. No. 7. P. 612–618.
12. Savic B., Birtel F., Tholen W. et al. Lung sequestration: report of seven cases and review of 540 published cases // Thorax. 1979. V. 34. No. 1. P. 96–101.
13. The Unborn Patient: the Art and Science of Fetal Therapy / Ed. by M.R. Harrison. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001. 709 p.

14. Cavoretto P., Molina F., Poggi S. et al. Prenatal diagnosis and outcome of echogenic fetal lung lesions // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2008. V. 32. No. 6. P. 769–783.
15. Illanes S., Hunter A., Evans M. et al. Prenatal diagnosis of echogenic lung: evolution and outcome // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005. V. 26. No. 2. P. 145–149.
16. Ruano R., Benachi A., Aubry M.C. et al. Prenatal diagnosis of pulmonary sequestration using three-dimensional power Doppler ultrasound // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005. V. 25. No. 2. P. 128–133.
17. Luet'ic T., Crombleholme T.M., Semple J.P., D'Alton M. Early prenatal diagnosis of bronchopulmonary sequestration with associated diaphragmatic hernia // *J. Ultrasound Med.* 1995. V. 14. No. 7. P. 533–535.
18. Grethel E.J., Farrell J., Ball R.H. et al. Does congenital diaphragmatic hernia associated with bronchopulmonary sequestration portend a better prognosis? // *Fetal Diagn. Ther.* 2008. V. 23. No. 4. P. 250–253.
19. Lee M.Y., Won H.S., Shim J.Y. et al. Protective effect of fetal pulmonary sequestration in two cases of postnatal manifestation of congenital diaphragmatic hernia // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2012. V. 39. No. 6. P. 719–722.

Prenatal Diagnosis of Congenital Diaphragmatic Hernia Combined with Pulmonary Sequestration (Literature Review and Case Report)

K.V. Kostukov, V.N. Demidov, N.V. Mashinets, A.I. Gus

Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow

K.V. Kostukov – M.D., Ph.D., Ultrasound and Functional Diagnostics Department, Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow. V.N. Demidov – M.D., Ph.D., Professor, Chief Researcher, Ultrasound and Functional Diagnostics Department, Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow. N.V. Mashinets – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Ultrasound and Functional Diagnostics Department, Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow. A.I. Gus – M.D., Ph.D., Professor, Head of Ultrasound and Functional Diagnostics Department, Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow.

The case of congenital diaphragmatic hernia combined with pulmonary sequestration diagnosed on prenatal ultrasound (33 weeks' gestation) was described. Ultrasound signs were analyzed. Sometimes pulmonary sequestration can play a role of protector, preventing herniation of abdominal organs. Literature review was also presented.

Key words: *prenatal ultrasound, congenital diaphragmatic hernia, pulmonary sequestration.*

Возможности эхографии в диагностике воспалительных заболеваний кишечника у детей

М.И. Пыков¹, Я.А. Галкина¹, А.М. Демина², М.Д. Митькова¹

¹ ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ГБУЗ г. Москвы “Морозовская детская городская клиническая больница
Департамента здравоохранения г. Москвы”

Обследовано 24 человека с морфологически подтвержденным диагнозом “болезнь Крона”, 37 человек с морфологически подтвержденным диагнозом “язвенный колит”. Контрольную группу составили 30 пациентов с отсутствием клиничко-лабораторных данных поражения желудочно-кишечного тракта. Ультразвуковое исследование кишечника проводилось без специальной подготовки и контрастирования. Тест “толщина кишечной стенки >2,5 мм – воспалительное заболевание кишечника” характеризуется чувствительностью 90,2%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,3% и площадью под кривой 0,957; тест “количество цветовых сигналов в кишечной стенке >2 – воспалительное заболевание кишечника” – 93,4, 100,0, 100,0, 88,2% и 0,967; тест “степень 2 по шкале Лимберга и более – обострение болезни Крона” – 100,0, 66,7, 90,0, 100,0%

и 0,935 соответственно. При сравнении групп “болезнь Крона” и “язвенный колит” достоверные различия получены по патологической васкуляризации, наличию асцита, поражения терминального отдела подвздошной кишки, воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника и размерам лимфатических узлов ($P < 0,05$ для всех сравнений). При сравнении периодов обострения и ремиссии достоверные различия получены по патологической васкуляризации во всех группах; по размерам лимфатических узлов – в группе “язвенный колит” и объединенной группе воспалительных заболеваний кишечника; по наличию асцита, поражения терминального отдела кишечника и воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника – в группе “болезнь Крона” ($P < 0,05$ для всех сравнений).

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, шкала Лимберга, воспалительные заболевания кишечника, болезнь Крона, язвенный колит, дети.

М.И. Пыков – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики детского возраста ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. Я.А. Галкина – к.м.н., доцент кафедры лучевой диагностики детского возраста ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.М. Демина – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой и функциональной диагностики ГБУЗ г. Москвы “Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения г. Москвы”. М.Д. Митькова – к.м.н., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 119049 г. Москва, 4-й Добрынинский переулок, д. 1/9, ГБУЗ “Морозовская ДГКБ ДЗМ”, отделение ультразвуковой и функциональной диагностики. Демина Анастасия Михайловна. Тел.: +7 (495) 959-88-00. E-mail: UstalaKak@yandex.ru

ВВЕДЕНИЕ

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) – группа идиопатических болезней, характеризующихся деструктивным неспецифическим иммунным воспалением стенки кишки. Традиционно термин “ВЗК” используют для объединения двух различных заболеваний – болезни Крона (БК) и язвенного колита (ЯК), схожих по морфологической картине воспаления, механизмам его развития и клиническим проявлениям. Постоянный интерес к ВЗК обусловлен постоянным ростом заболеваемости, тенденцией к увеличению среди заболевших лиц детского возраста [1].

ЯК обнаруживают во всех возрастных группах, но пик заболеваемости приходится на подростковый и юношеский возраст. Наибольшая заболеваемость БК встречается в 15–35 лет [2].

Для диагностики ВЗК применяют рентгенологические и эндоскопические методы, но решающими для постановки диагноза являются данные морфологического исследования биоптата кишечной стенки. В настоящее время расширяются возможности ультразвуковой диагностики как метода оценки полых органов [3–5]. С развитием технологий и накоплением опыта анализа ультразвуковых находок при ВЗК растет роль эхографии как клинически важного, неинвазивного и широко доступного метода визуализации [6].

Преимуществами ультразвукового исследования по сравнению с другими методами является возможность визуализации интересующей области с оценкой структурности стенки кишки и кровотока в ней; определения степени активности процесса; оценки перистальтической активности, что важно в выявлении участков стенозирования; проведения динамического контроля. Также очевидными преимуществами эхографии являются отсутствие лучевой нагрузки и необходимости седации ребенка во время исследования, низкая себестоимость исследования по сравнению с другими методами визуализации [7].

Однако при ультразвуковом исследовании не всегда представляется возможным достоверно оценить топографию измененного фрагмента кишки. Высока также вариабельность интерпретации результатов ультразвукового исследования [8].

Цель исследования – определение эхографической семиотики БК и ЯК с оценкой активности процесса, оценка возможностей эхографии в дифференциальной диагностике этих заболеваний.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ультразвуковое исследование брюшной полости проведено 91 ребенку в возрасте от 4 мес до 17 лет. В первую группу пациентов вошли 24 человека с морфологически подтвержденным диагнозом “БК”, во вторую – 37 человек с морфологически подтвержденным диагнозом “ЯК”. Контрольную группу составили 30 пациентов с отсутствием клинико-лабораторных данных поражения желудочно-кишечного тракта.

При работе использовался ультразвуковой аппарат Logiq S8 (GE HC, США) с датчиками конвексного (1,8–5,0 МГц) и линейного (5,0–15,0 МГц) сканирования. Ультразвуковое исследование проводилось преимущественно в утренние часы натощак, без специальной подготовки и контрастирования кишки. Все исследования проводились одним специалистом.

В процессе ультразвукового исследования анализировались следующие показатели:

- толщина кишечной стенки,
- структура кишечной стенки с указанием выраженности слоев,
- изменение просвета кишки с указанием локализации и протяженности зон стеноза и супрастенотических расширений,
- степень выраженности кровотока в кишечной стенке,
- наличие и степень выраженности реакции внутрибрюшного жира (утолщение и инфильтрация брыжейки и сальника),
- оценка терминального отдела подвздошной кишки,
- выраженность гаустрации,
- наличие внекишечных проявлений (асцит, реакция со стороны мезентериальных лимфатических узлов).

Структура стенки кишки оценивалась, исходя из пятислойного строения [9, 10]. Ультразвуковая морфология кишечной стенки к настоящему времени хорошо изучена (табл. 1) [11].

В норме просвет кишки может быть как суженным (в случае опорожненной киш-

Таблица 1. Строение кишечной стенки [11]

Эхографическая картина	Анатомическое соответствие
Слой повышенной эхогенности	Граница раздела сред: содержимое кишки / поверхность слизистой оболочки
Гипоэхогенный слой	Слизистая оболочка
Слой повышенной эхогенности	Подслизистая оболочка
Гипоэхогенный слой	Мышечная оболочка
Слой повышенной эхогенности	Граница раздела сред: серозная оболочка / окружающие структуры

ки), так и несуженным (заполненным содержимым). За участок стеноза принимался фрагмент кишки с суженным просветом, выше которого имелось супрастенотическое расширение, что косвенно указывало на нарушение проходимости содержимого по кишке.

Активность воспалительного процесса в стенке кишки исследовалась с точки зрения кровотока с использованием режима цветового доплеровского картирования (ЦДК). Диапазон скоростей, использованный нами в работе, составлял до 7 см/с. Кровоток у пациентов с БК оценивался с использованием визуальной оценки количества цветовых сигналов кровотока в стенке пораженного фрагмента кишки (шкала Лимберга) [12].

Согласно шкале Лимберга выделяются 4 степени активности воспалительного процесса в стенке кишки при БК [12]:

1-я степень – утолщение стенки кишки без определения интрамуральных сосудов;

2-я степень – утолщение стенки кишки с регистрацией в ней коротких сегментов сосудов;

3-я степень – утолщение стенки кишки, сегменты визуализируемых сосудов более длинные, но ограничены утолщенной стенкой кишки;

4-я степень – утолщение стенки кишки, визуализация сосудов, выходящих за пределы стенки кишки на брыжейку.

При описании пациентов мы также выделяли степень 0 при отсутствии утолщения стенки и невизуализации интрамуральных сосудов.

Всем пациентам групп патологии было проведено эндоскопическое исследование, которое послужило эталонным методом для оценки активности воспалительного процесса. Исследование проведено на аппаратах Fujinon EC 250PE5-A107 (Fuji Photo

Optical Co., Япония), Olympus Q 180-AL-22088-54 (Olympus, Япония).

В норме неизмененный сальник не визуализируется, а брыжейка определяется как гиперэхогенная зона вокруг мезентериальных сосудов. Таким образом, визуализация гиперэхогенной однородной ткани вокруг пораженного фрагмента кишки, в частности в правой и левой подвздошной областях, а также в малом тазу, расценивается как инфильтрированные фрагменты сальника и брыжейки. Отличить сальник от брыжейки эхографически практически невозможно, так как они являются производными одной ткани (соединительной) и имеют одинаковую эхогенность. Лишь в тех случаях, когда в толще гиперэхогенной ткани определяются сосуды и лимфатические узлы, мы можем говорить, что это брыжейка.

При исследовании мезентериальных лимфатических узлов использовали данные [13], по которым узлы, имеющие длину более 10 мм, считались увеличенными.

Использованы стандартные методы статистики (программа MedCalc). Количественные данные, не подчиняющиеся нормальному распределению, представлены в виде медианы, 10–90-го перцентилей, минимального – максимального значений. Для анализа достоверности различия применялись критерии Манна–Уитни, Крускалла–Уоллиса, χ^2 и Фишера. Достоверность различий оценивали при $P \leq 0,05$. Для оценки информативности ультразвуковых критериев использован ROC-анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты ультразвукового исследования пациентов контрольной группы представлены в табл. 2, групп с ВЗК – в табл. 3 и на рис. 1–6.

Таблица 2. Характеристика ультразвуковых критериев в контрольной группе (n = 30)

Критерии	Результаты
Толщина кишечной стенки, мм	2,0 1,4–2,5 1,0–2,5
Структура кишечной стенки с указанием выраженности слоев	Пятислойная структура (30 – 100%)
Изменение просвета кишки	Просвет не изменен (30 – 100%)
Степень выраженности кровотока в кишечной стенке	В режиме ЦДК кровотока не визуализировался (21 – 70%) либо визуализировался в виде 1–2 цветовых сигналов (9 – 30%)
Наличие и степень выраженности реакции внутрибрюшного жира (утолщение и инфильтрация брыжейки и сальника)	Не выявлено (30 – 100%)
Оценка терминального отдела подвздошной кишки	Без структурных изменений (30 – 100%)
Выраженность гаустрации	Прослеживается (30 – 100%)
Наличие внекишечных проявлений: асцит, реакция со стороны мезентериальных лимфатических узлов	Не выявлены (30 – 100%)
Длина наибольшего лимфатического узла, мм	7 5–8 5–9

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 10–90-го перцентилей (вторая строка ячейки) и минимального – максимального значений (третья строка ячейки).

Таблица 3. Сравнительная характеристика ультразвуковых критериев в исследуемых группах

Критерии	Результаты			
	БК (n = 24)	ЯК (n = 37)	ВЗК (объединенная группа) (n = 61)	Контрольная группа (n = 30)
Толщина кишечной стенки, мм	3,3# 2,3–6,9 1,7–11,5	3,1# 2,7–6,0 1,9–8,8	3,2# 2,6–6,0 1,7–11,5	2,0 1,4–2,5 1,0–2,5
Толщина стенки >2,5 мм (стенка утолщена)	22 (92%)#	33 (89%)#	55 (90%)#	–
Нарушение слоистости стенки	6 (25%)#	12 (32%)#	18 (30%)#	–
Утолщение стенки за счет: слизисто-подслизистого слоя, всех слоев	14 (58%) 8 (33%)	27 (73%) 6 (16%)	41 (67%) 14 (23%)	– –
Изменение просвета кишки с наличием зон стеноза и супрастенотических расширений	2 (8%)	–	2 (3%)	–
Патологическая васкуляризация (наличие более 2 цветовых сигналов)	20 (83%)**	37 (100%)#	57 (93%)#	–
Наличие воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника	24 (100%)**	10 (27%)#	34 (56%)#	–
Поражение терминального отдела подвздошной кишки	20 (83%)**	10 (27%)#	30 (49%)#	–
Снижение или отсутствие гаустрации	6 (25%)#	16 (43%)#	22 (36%)#	–
Длина наибольшего лимфатического узла, мм	8# 6–14 6–14	11# 7–18 5–18	9# 6–16 5–18	7 5–8 5–9
Увеличение мезентериальных лимфатических узлов (>10 мм)	6 (25%)**	21 (57%)#	27 (44%)#	–
Асцит	10 (42%)**	3 (8%)	13 (21%)#	–

Примечание: # – достоверность различий между группами патологии и контрольной группой при P < 0,05, * – между группами пациентов с БК и ЯК. Представление количественных данных как в табл. 2.

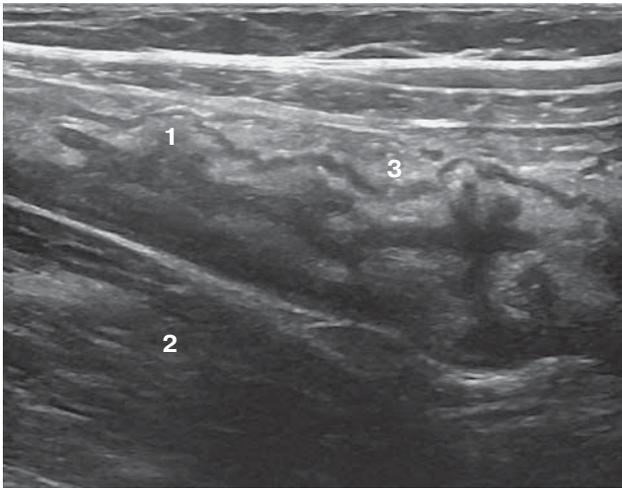


Рис. 1. Девочка 11 лет. БК. Восходящая ободочная кишка. 1 – утолщенная стенка кишки. 2 – подвздошно-поясничная мышца. 3 – фрагменты утолщенной брыжейки кишки.

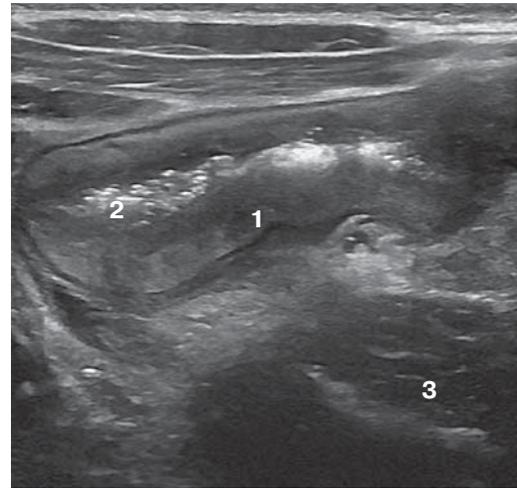


Рис. 2. Мальчик 17 лет. БК. Подвздошная кишка. 1 – утолщенная за счет слизисто-подслизистого слоя стенка кишки. 2 – просвет кишки. 3 – подвздошно-поясничная мышца.

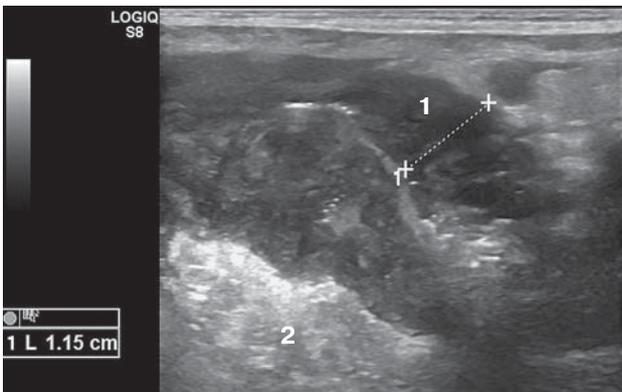


Рис. 3. Мальчик 10 лет. БК. Толстая кишка. Дифференцировка слоев кишечной стенки не прослеживается. 1 – резко утолщенная стенка кишки. 2 – фрагмент инфильтрированной ткани брыжейки, сальника.

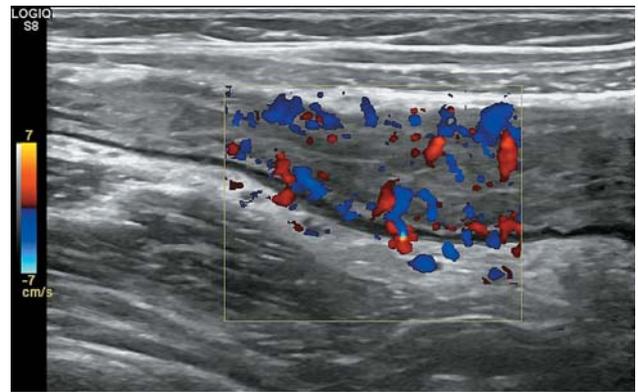


Рис. 4. Девочка 4 лет. БК. Нисходящая ободочная кишка с патологической васкуляризацией кишечной стенки при цветовом доплеровском картировании. Оценка по шкале Лимберга – 4.

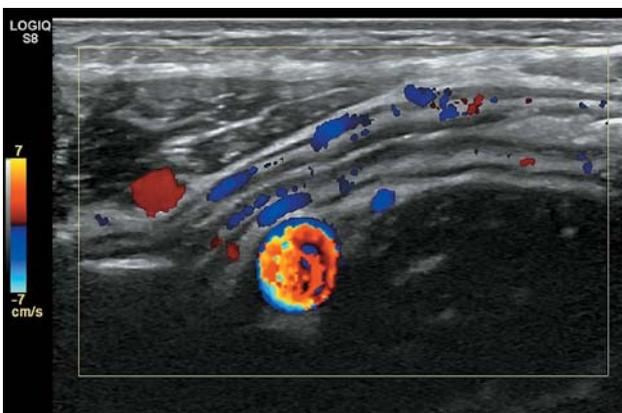


Рис. 5. Мальчик 15 лет. ЯК. Сигмовидная кишка с патологической васкуляризацией кишечной стенки при цветовом доплеровском картировании.

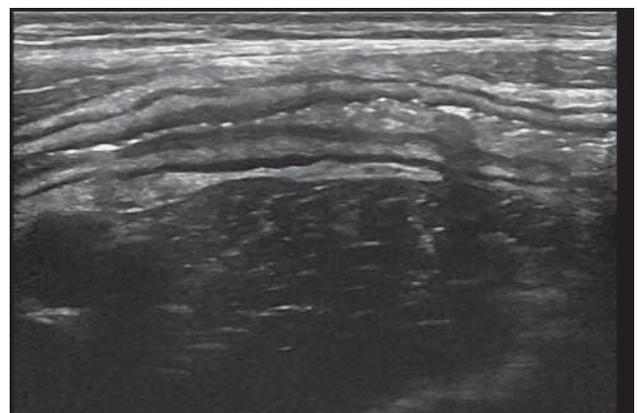


Рис. 6. Мальчик 15 лет. ЯК. Толстая кишка с отсутствием гаустрации (кишка в виде тонкого шланга).

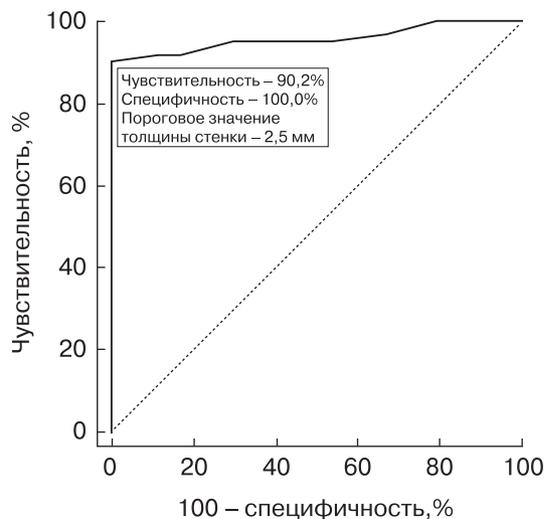


Рис. 7. Тест “толщина кишечной стенки >2,5 мм – ВЗК”. Площадь под кривой – 0,957.

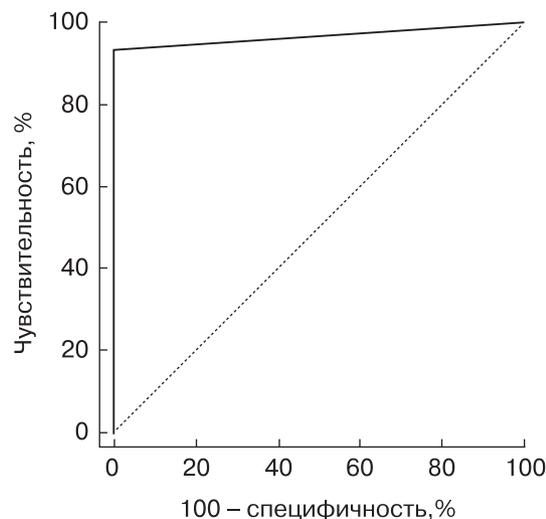


Рис. 8. Тест “количество цветковых сигналов в кишечной стенке >2 – ВЗК”. Площадь под кривой – 0,967.

Для оценки информативности количественных тестов (толщина кишечной стенки, количество сосудистых сигналов в кишечной стенке) использовали *ROC*-анализ. Тест “толщина кишечной стенки >2,5 мм – ВЗК” характеризуется чувствительностью 90,2%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,3%, площадью под кривой 0,957 (рис. 7). Тест “количество цветковых сигналов в кишечной стенке >2 – ВЗК” характеризуется чувствительностью 93,4%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 88,2%, площадью под кривой 0,967 (рис. 8).

Разные авторы приводят широкий спектр нормальных значений толщины кишечной стенки (в пределах от 1 до 5 мм) [14–18]. По нашим данным, у пациентов контрольной группы ($n = 30$) нормальная толщина стенки терминального отдела подвздошной и толстой кишки (за исключением прямой) составляет $\leq 2,5$ мм. У больных с морфологически подтвержденными ВЗК ($n = 61$) толщина кишечной стенки >2,5 мм в 90,2% случаев. При эндоскопическом исследовании обострение процесса было подтверждено в 18 случаях БК и 32 случаях ЯК (табл. 4). Причем в период обострения процесса стенка всегда была утолщена, в период ремиссии в 6 (55%) случаях отмечалась нормаль-

ная ее толщина. Несмотря на достоверность различий, полученную при сравнении соответствующего критерия в объединенной группе ВЗК (за счет пациентов с ЯК), небольшое количество пациентов в стадии ремиссии ($n = 11$) требует подтверждения этих данных на большем количестве пациентов. Отличительной особенностью ВЗК является утолщение стенки в основном за счет слизистого и подслизистого слоев. При тяжелом трансмуральном поражении стенки мы обнаруживали утолщение всех слоев, однако достоверные различия между пациентами с БК и ЯК не получены, в том числе и при избирательном сравнении пациентов в стадии обострения.

Интересно, что при сравнении толщины кишечной стенки у пациентов групп БК и ЯК и объединенной группы ВЗК достоверные различия между обострением и ремиссией не получены. При сравнении перечисленных подгрупп с контрольной группой достоверные различия не выявлены только при БК в стадии ремиссии (см. табл. 4).

Важным критерием диагностики состояния кишечной стенки является оценка кровотока в ней. При ВЗК усиление кровотока в стенке кишки является постоянным и важным критерием обострения процесса [19–22]. Получены достоверные различия в зависимости от активности воспалительного процесса (подгруппы обострения и ремиссии) в группах БК и ЯК и объединенной группе ВЗК при сравнении васкуляризации

Таблица 4. Сравнительная характеристика ультразвуковых критериев в группах патологии в зависимости от обострения процесса

Критерии	Результаты					
	БК (n = 24)		ЯК (n = 37)		ВЗК (объединенная группа) (n = 61)	
	Обострение (n = 18)	Ремиссия (n = 6)	Обострение (n = 32)	Ремиссия (n = 5)	Обострение (n = 50)	Ремиссия (n = 11)
Толщина кишечной стенки, мм	3,4 [#] 2,7–6,1 2,7–11,5	2,4 1,7–5,1 1,7–5,1	3,2 [#] 2,7–6,1 2,7–8,8	3,0 [#] 1,9–5,7 1,9–5,7	3,3 [#] 2,7–6,1 2,7–11,5	2,5 [#] 1,8–5,3 1,7–5,7
Толщина стенки >2,5 мм (стенка утолщена)	18 (100%)	4 (67%)	32 (100%)*	1 (20%)	50 (100%)*	5 (45%)
Нарушение слоистости стенки	6 (33%)	–	12 (37%)	–	18 (36%)*	–
Утолщение стенки за счет: слизисто-подслизистого слоя, всех слоев	10 (56%) 8 (44%)	4 (67%) –	26 (81%) 6 (19%)	1 (20%) –	36 (72%) 14 (28%)	5 (45%) –
Изменение просвета кишки с наличием зон стеноза и супрастенотических расширений	–	2 (33%)	–	–	–	2 (18%)
Патологическая васкуляризация (наличие более 2 цветовых сигналов)	18 (100%)*	2 (33%)	32 (100%)*	5 (100%)	50 (100%)*	7 (64%)
Наличие воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника	18 (100%)*	6 (100%)	10 (31%)	–	28 (56%)	6 (55%)
Поражение терминального отдела подвздошной кишки	17 (94%)*	3 (50%)	10 (31%)	–	27 (54%)	3 (27%)
Снижение или отсутствие гаустрации	5 (28%)	1 (17%)	15 (47%)	1 (20%)	20 (40%)	2 (18%)
Длина наибольшего лимфатического узла, мм	8 [#] 6–14 6–14	8 [#] 7–10 7–10	12 [#] 8–18 5–18	7 5–10 5–10	11 [#] 6–16 5–18	8 6–10 5–10
Увеличение мезентериальных лимфатических узлов (>10 мм)	6 (33%)	–	21 (66%)*	–	27 (54%)*	–
Асцит	10 (56%)*	–	3 (9%)	–	13 (26%)	–

Примечание: * – достоверность различий между соответствующими подгруппами обострения и ремиссии при $P < 0,05$, [#] – достоверность различий между группами патологии и контрольной группой. Представление количественных данных как в табл. 2.

кишечной стенки (см. табл. 4). Достоверные различия по признаку нарушения слоистости стенки получены только в объединенной группе ВЗК, по наличию воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника, поражению терминального отдела подвздошной кишки, асциту – только в группе БК; изменению просвета кишки с наличием зон стеноза и супрастенотических расширений – только в группе ЯК.

На основании получения достоверности различий по васкуляризации кишечной стенки была использована шкала Лимберга,

применяемая с целью оценки активности воспалительного процесса при БК у взрослых пациентов [12] (табл. 5). Получены достоверные различия по степени активности в стадии обострения и ремиссии. По данным T. Sasaki et al. [23], степени 3–4 по шкале Лимберга соответствуют эндоскопической активности процесса в 100% случаев, а степени 0–2 – в 52%.

При проведении анализа информативности шкалы Лимберга в детской практике правило “степень 3 и более – обострение БК”, предложенное T. Sasaki et al. [23], харак-

Таблица 5. Степени активности воспалительного процесса по шкале Лимберга у пациентов с БК

Степени активности	Обострение (n = 18)	Ремиссия (n = 6)
0	–	1 (17%)
1	–	3 (50%)
2	7 (39%)	2 (33%)
3	6 (33%)	–
4	5 (28%)	–

теризовалось чувствительностью 61,0%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 46,2%. Однако в данном случае правило должно обладать именно высокой чувствительностью, поэтому мы изменили порог, и для правила “степень 2 по шкале Лимберга и более – обострение БК” были получены следующие показатели информативности: чувствительность – 100,0%, специфичность – 66,7%, предсказательная ценность положительного теста – 90,0%, предсказательная ценность отрицательного теста – 100,0%. ROC-анализ подтвердил адекватность выбранного нами высокочувствительного порога 2 (площадь под кривой – 0,935) (рис. 9). Таким образом, использование шкалы Лимберга оправдано при БК и в детской практике.

Как было отмечено выше, при использовании признака визуализации более двух

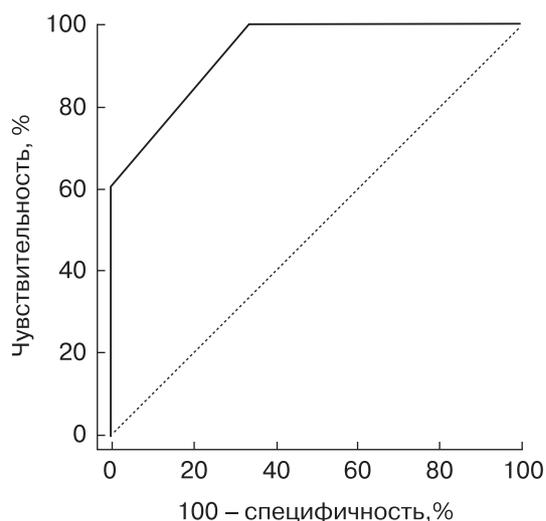


Рис. 9. Тест “степень 2 и более по шкале Лимберга – обострение БК”. Площадь под кривой – 0,935.

цветовых сигналов в стенке кишки достоверные различия в зависимости от активности воспалительного процесса (подгруппы обострения и ремиссии) получены не только для отдельных групп патологии (БК и ЯК), но и объединенной группы ВЗК. Однако необходимо отметить, что на стадии ремиссии этот признак визуализировался в 33, 100 и 64% случаев соответственно. Небольшая подгруппа пациентов с ВЗК в стадии ремиссии требует продолжения исследований в этом направлении.

У 2 пациентов с неактивной БК были обнаружены зоны стеноза толстой кишки с наличием супрастенотического расширения. В зоне стеноза стенка кишки была не утолщена, без усиления кровотока, отмечалось повышение эхогенности подслизистого слоя стенки, что косвенно может говорить о переходе активного воспаления в фиброз. У 18 пациентов с активным ЯК было обнаружено сужение просвета толстой кишки вследствие утолщенных стенок, однако вышележащие отделы кишки не были расширены, что указывает на отсутствие нарушения пассажа по кишке.

У всех пациентов с БК (100%) вокруг пораженного сегмента кишки визуализировалась гиперэхогенная однородная ткань, расцениваемая как утолщенная инфильтрированная брыжейка, в толще которой определялись как неувеличенные (≤ 10 мм) (n = 18), так и увеличенные (> 10 мм) (n = 6) лимфатические узлы округлой формы, неизменной структуры. Максимальный размер лимфатических узлов не превышал 14 мм. Аналогичная картина при ЯК встретилась у 10 (27%) человек только в стадии обострения при тяжелом тотальном поражении толстой кишки.

Интересно, что при сравнении размеров лимфатических узлов у пациентов групп БК и ЯК и объединенной группы ВЗК достоверные различия между обострением и ремиссией не получены только при БК. При сравнении перечисленных подгрупп с контрольной группой достоверные различия не выявлены в стадии ремиссии в группе ЯК и объединенной группе ВЗК (см. табл. 4).

Изменения толщины и структуры стенки терминального отдела подвздошной кишки аналогичны изменениям в пораженных сегментах толстой кишки, что встретилось преимущественно у пациентов с БК

($n = 20$). У пациентов с ЯК изменения в терминальном отделе подвздошной кишки встречались только при тотальном поражении толстой кишки ($n = 10$) (различия в частоте этого признака достоверны).

Гаустрация при БК у 18 (75%) пациентов была не изменена. У 5 (21%) пациентов, у которых БК была впервые выявлена, гаустрация была снижена, кишка имела неровные контуры. Это были пациенты в стадии обострения. У 1 (4%) пациента с неактивным течением болезни гаустрация в пораженном сегменте кишки отсутствовала, кишка имела ровные контуры (участок стеноза).

При ЯК гаустрация была не изменена в 21 (57%) случае. Не прослеживалась гаустрация в 15 (41%) случаях при обострении болезни (кишка в виде тонкого шланга) и в 1 (3%) в стадии ремиссии при длительном течении заболевания.

Свободная жидкость в незначительном количестве, лоцирующаяся преимущественно в малом тазу и нижних отделах латеральных каналов, достоверно чаще определялась у пациентов с БК. Причем во всех случаях это были пациенты в стадии обострения (10 (42%) пациентов с БК и 3 (8%) с ЯК).

Стоит отметить, что из 20 пациентов с БК, имеющих поражение терминального отдела подвздошной кишки (это были пациенты стадий ремиссии и обострения), во всех случаях в воспалительный процесс вовлекалась слепая кишка ($n = 20$), в 8 случаях поражался восходящий отдел ободочной кишки, в 2 случаях воспаление локализовалось в поперечно-ободочной кишке, в одном – в нисходящей ободочной кишке. То есть поражение носило сегментарный характер и локализовалось преимущественно в правых отделах живота. В группе с ЯК у 10 пациентов с поражением терминального отдела подвздошной кишки (только в стадии обострения) воспалительный процесс затрагивал все отделы толстой кишки. У оставшихся 22 пациентов с ЯК в стадии обострения воспалительные изменения выявлялись в нисходящем и сигмовидном отделах толстой кишки (прямая кишка в работе не оценивалась), то есть поражение локализовалось в левых отделах живота.

Зарубежный опыт показывает, что при ультразвуковом исследовании возможно диагностировать различные осложнения при ВЗК (свищи; стриктуры и супрастенотиче-

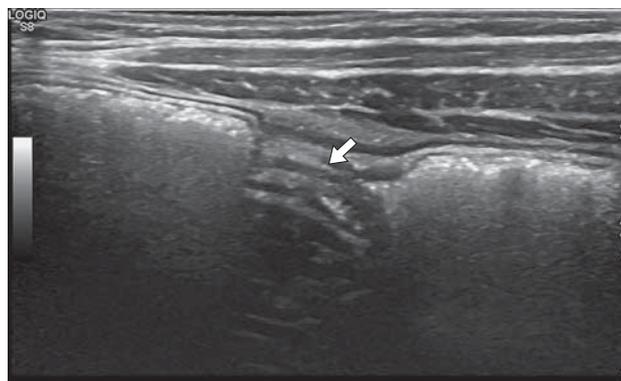


Рис. 10. Мальчик 12 лет. БК. Стеноз нисходящей ободочной кишки (стрелка).

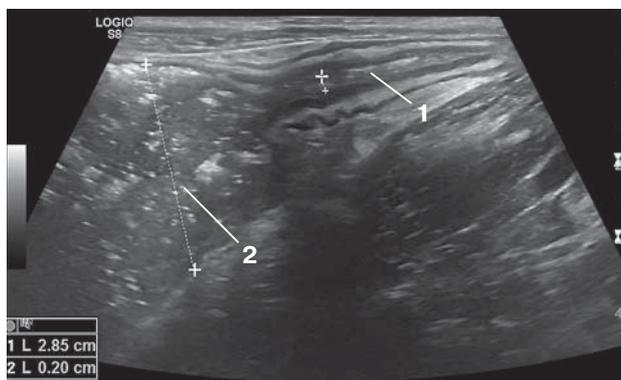


Рис. 11. Мальчик 6 лет. БК. Стеноз сигмовидной кишки. 1 – зона стеноза. 2 – престенотическое расширение.

ские расширения, приводящие к непроходимости; абсцессы; инфильтраты) [24–26]. Чувствительность и специфичность обнаружения свищей у ряда авторов варьируют от 50 до 89% и от 90 до 95% соответственно [24, 25]. Чувствительность и специфичность при выявлении абсцессов находятся в еще более широком диапазоне – от 71 до 100% для чувствительности и от 77 до 94% для специфичности [25, 26]. В работе G. Masoni et al. [25] сообщается о высокой (до 74–80%) чувствительности ультразвукового исследования при выявлении стриктур.

Из 61 пациента с ВЗК у двух с БК при ультразвуковом исследовании были выявлены зоны стеноза, подтвержденные эндоскопически (рис. 10, 11). У одного пациента с БК визуализирован инфильтрат в правой подвздошной области, состоящий из петель тонкой и толстой кишок, который был подтвержден в ходе оперативного вмешательства.

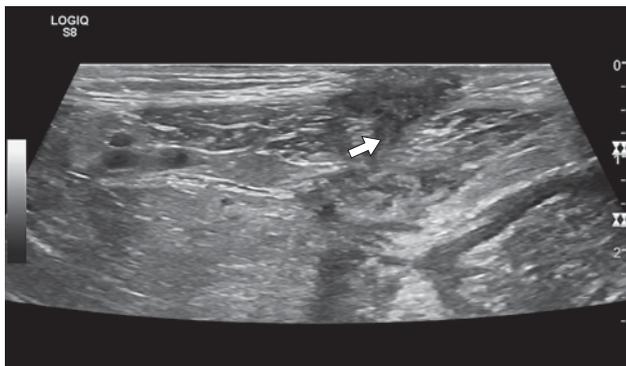


Рис. 12. Мальчик 10 лет. БК. Свищ “кишка-кожа” (стрелка).

Диагностика свищей у детей с помощью эхографии по нашим данным затруднительна. Из 5 пациентов с БК, у которых рентгенологически и (или) интраоперационно были обнаружены свищи различной локализации, только у 1 (20%) ребенка свищ был визуализирован при ультразвуковом исследовании (рис. 12). У 1 пациента свищ был заподозрен при эхографии, но не подтвержден при дальнейшем исследовании. Это предполагает использование других дополнительных методов диагностики, преимущественно рентгенологических. Внутрибрюшные абсцессы, как осложнения ВЗК, у детей крайне редки и не встречались в ходе нашей работы.

Ультразвуковое исследование является незаменимым методом в диагностике и мониторинге воспалительных заболеваний кишечника у детей. С помощью эхографии можно оценить толщину кишечной стенки, дифференцировку ее слоев, окружающие структуры (сальник, брыжейка, лимфатические узлы), а также локализацию пораженного сегмента кишки. Такие осложнения, как стенозы и инфильтраты в брюшной полости, можно визуализировать при ультразвуковом исследовании до проведения инвазивных методов диагностики. Дополнительным преимуществом эхографии является способность оценки функциональных признаков, таких как перистальтика кишечника, кровотоков в стенке кишки. Метод цветового доплеровского картирования позволяет не только предположить наличие активного воспаления в стенке

пораженного сегмента кишки, но и отслеживать динамику процесса при лечении. Все вышеизложенное говорит о высокой диагностической значимости ультразвукового исследования в оценке кишечного тракта при ВЗК.

ВЫВОДЫ

1) Тест “толщина кишечной стенки $>2,5$ мм – ВЗК” характеризуется чувствительностью 90,2%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 83,3%, площадью под кривой 0,957. При сравнении толщины кишечной стенки у пациентов групп БК и ЯК и объединенной группы ВЗК достоверные различия между обострением и ремиссией не получены.

2) Тест “количество цветовых сигналов в кишечной стенке >2 – ВЗК” характеризуется чувствительностью 93,4%, специфичностью 100,0%, предсказательной ценностью положительного теста 100,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 88,2%, площадью под кривой 0,967.

3) Тест “степень 2 по шкале Лимберга и более – обострение БК” характеризуется чувствительностью 100,0%, специфичностью 66,7%, предсказательной ценностью положительного теста 90,0%, предсказательной ценностью отрицательного теста 100,0%, площадью под кривой 0,935.

4) При сравнении групп БК и ЯК достоверные различия получены по патологической васкуляризации, наличию асцита, поражения терминального отдела подвздошной кишки, воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника и размерам лимфатических узлов ($P < 0,05$ для всех сравнений).

5) При сравнении периодов обострения и ремиссии достоверные различия получены по патологической васкуляризации во всех группах; по размерам лимфатических узлов – в группе ЯК и объединенной группе ВЗК; по наличию асцита, поражения терминального отдела кишечника и воспалительной инфильтрации брыжейки и (или) сальника – в группе БК ($P < 0,05$ для всех сравнений).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Г.И., Халиф И.Л. Неспецифические воспалительные заболевания кишечника. М.: Миклош, 2008. 400 с.
2. Авдеева Т.Г., Рябухин Ю.В., Парменова Л.П., Крутикова Н.Ю., Жлобницкая Л.А. Детская гастроэнтерология: Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 192 с.
3. Гребнев А.Л., Мягкова Л.П. Болезни кишечника. М.: Медицина, 1994. 400 с.
4. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2011. 720 с.
5. Rubini B., Jaafar S., Gaucher H., Kissel A., Gobertier-Gasparini G., Fromaget J.M., Tabary D., Muller M., Etzel J.C. Value of sonography in the diagnosis and follow-up of patients with cryptogenic inflammatory bowel diseases in current practice: review of a 10-year experience in a community hospital // J. Radiol. 2001. V. 82. No. 11. P. 1601–1611.
6. Casciani E., De Vincentiis C., Poletti E., Masselli G., Di Nardo G., Civitelli F., Cucchiara S., Gualdi G.F. Imaging of the small bowel: Crohn's disease in paediatric patients // World J. Radiol. 2014. V. 6. No 6. P. 313–328.
7. Dietrich C.F., Riemer-Hommel P. Challenges for the German Health Care System // Z. Gastroenterol. 2012. V. 50. No. 6. P. 557–572.
8. Adamek H.E., Dietrich C.F. Imaging of the small intestine: current knowledge. Internist. (Berl). 2010. V. 51. No. 6. P. 722–729.
9. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т. 3 / Под ред. В.В. Митькова, М.В. Медведева. М.: Видар, 1997. 320 с.
10. Naevdal E.F., Nylund K., Gilja O.H. Transabdominal ultrasonography inflammatory intestinal syndrome // Tidsskr. Nor Laegeforen. 2010. V. 130. No. 22. P. 2230–2234.
11. Allgayer H., Braden B., Dietrich C.F. Transabdominal ultrasound in inflammatory bowel disease. Conventional and recently developed techniques – update // Med. Ultrason. 2011. V. 13. No. 4. P. 302–313.
12. Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography // Z. Gastroenterol. 1999. V. 37. No. 6. P. 495–508.
13. Пыков М.И., Соколов Ю.Ю., Балашов В.В., Коровин С.А. Ультразвуковая оценка состояния лимфатических узлов брюшной полости у детей в норме и при остром абдоминальном синдроме // Детская больница. 2013. № 1. С. 28–37.
14. Татьянанина О.Ф. Неинвазивные критерии оценки активности воспаления у детей с неспецифическим язвенным колитом и болезнью Крона: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 150 с.
15. Темерова Н.В. Комплексная ультразвуковая диагностика опухолевых и воспалительных процессов ободочной кишки: Дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2005. 132 с.
16. Calabrese E., Zorzi F., Zuzzi S., Ooka S., Onali S., Petruzzello C., Lasinio G.J., Biancone L., Rossi C., Pallone F. Development of a numerical index quantitating small bowel damage as detected by

НОВИНКИ издательства ВИДАР

ДЕТСКАЯ
ультразвуковая
диагностикаТом **4**

Гинекология

Под ред. М.И. Пыкова

Четвертый том учебника по ультразвуковой диагностике в педиатрии посвящен детской гинекологии. Во многом он повторяет материалы известной и популярной монографии, которая вышла несколько лет назад в издательстве «Видар». Но в данной книге приводятся совершенно новые статистические данные по размерам внутренних половых органов у девочек различных возрастных групп. В ином аспекте представлены острые заболевания живота и малого таза с возможностью определенной дифференциальной диагностики. Учитывая, что в нашей стране декретируемый детский возраст был сдвинут до 18 лет, по многочисленным просьбам врачей детских лечебных учреждений приводится новая глава по ультразвуковой диагностике при беременности. Для педиатров это во многом совершенно новый материал. Мы повторно использовали большой пласт иллюстративного материала, однако в представляемом учебнике впервые в большом количестве публикуются уникальные эхограммы по врожденной патологии, острым заболеваниям, вариантам развития внутренних половых органов. Учебник предназначен для врачей ультразвуковой диагностики, педиатров, детских хирургов, эндокринологов.

- Глава 1.** Основные этапы развития женских внутренних половых органов
- Глава 2.** Методики ультразвукового исследования
- Глава 3.** Ультразвуковая анатомия органов малого таза в норме
- Глава 4.** Гинекологическая патология в возрастном аспекте
- Глава 5.** Динамика полового развития в норме. Нарушения полового созревания
- Глава 6.** Нарушения менструального цикла
- Глава 7.** Аномалии развития матки и придатков
- Глава 8.** Ретенционные кисты яичников
- Глава 9.** Патология эндометрия
- Глава 10.** Воспалительные заболевания органов малого таза
- Глава 11.** Опухоли внутренних половых органов
- Глава 12.** Генитальный эндометриоз
- Глава 13.** Расширение вен малого таза
- Глава 14.** Контрацептивные средства
- Глава 15.** Беременность и ее осложнения
- Глава 16.** Молочная железа

WWW.VIDAR.RU

- ultrasonography in Crohn's disease // *J. Crohns Colitis*. 2012. V. 6. No. 8. P. 852–860.
17. Dietrich C.F., Jedrzejczyk M., Ignee A. Sonographic assessment of splanchnic arteries and bowel wall // *Eur. J. Radiol.* 2007. V. 64. No. 2. P. 202–212.
 18. Ripolles Gonzalez T., Martinez Perez M.J. Ultrasound, CT, and MRI in Crohn's disease // *Radiologia*. 2007. V. 49. No. 2. P. 97–108.
 19. Esteban J.M., Maldonado L., Sanchiz V., Minguez M., Benages A. Activity of Crohn's disease assessed by colour Doppler ultrasound analysis of the affected loops // *Eur. Radiol.* 2001. V. 11. No. 8. P. 1423–1428.
 20. Heyne R., Rickes S., Bock P., Schreiber S., Wermke W., Lochs H. Non-invasive evaluation of activity in inflammatory bowel disease by power Doppler sonography // *Z. Gastroenterol.* 2002. V. 40. No. 3. P. 171–175.
 21. Maconi G., Radice E., Greco S., Bianchi Porro G. Bowel ultrasound in Crohn's disease // *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* 2006. V. 20. No. 1. P. 93–112.
 22. Neye H., Voderholzer W., Rickes S., Weber J., Wermke W., Lochs H. Evaluation of criteria for the activity of Crohn's disease by power Doppler sonography // *Dig. Dis.* 2004. V. 22. No. 1. P. 67–72.
 23. Sasaki T., Kunisaki R., Kinoshita H., Yamamoto H., Kimura H., Hanzawa A., Shibata N., Yonezawa H., Miyajima E., Sakamaki K., Numata K., Tanaka K., Maeda S. Use of color Doppler ultrasonography for evaluating vascularity of small intestinal lesions in Crohn's disease: correlation with endoscopic and surgical macroscopic findings // *Scand. J. Gastroenterol.* 2014. V. 49. No. 3. P. 295–301.
 24. Hollerweger A., Macheiner P., Dirks K., Dietrich C.F. Differential diagnosis of severe hypoechoic oedema of the small bowel // *Ultraschall Med.* 2006. V. 27. No. 3. P. 234–239.
 25. Maconi G., Bollani S., Bianchi Porro G. Ultrasonographic detection of intestinal complications in Crohn's disease // *Dig. Dis. Sci.* 1996. V. 41. No. 8. P. 1643–1648.
 26. Maconi G., Sampietro G.M., Russo A., Bollani S., Cristaldi M., Parente F., Dottorini F., Bianchi Porro G. The vascularity of internal fistulae in Crohn's disease: an in vivo power Doppler ultrasonography assessment // *Gut.* 2002. V. 50. No. 4. P. 496–500.

Ultrasound in Diagnosis of Inflammatory Bowel Diseases in Children

M.I. Pykov¹, Ya.A. Galkina¹, A.M. Demina², M.D. Mitkova¹

¹ *Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow*

² *Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow*

M.I. Pykov – M.D., Ph.D., Professor, Director, Children's Radiology Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. Ya.A. Galkina – M.D., Ph.D., Associate Professor, Children's Radiology Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. A.M. Demina – M.D., Ultrasound and Functional Diagnostics Department, Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow. M.D. Mitkova – M.D., Ph.D., Associate Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow.

There were examined 24 patients with verified Crohn's disease and 37 patients with verified ulcerative colitis. 30 patients without any clinical and laboratory data of the gastrointestinal diseases were included in to control group. Bowel ultrasound was done without any preparation and contrast enhancement. Sensitivity of the test "bowel wall thickness >2.5 mm – inflammatory bowel disease" – 90.2%, specificity – 100.0%, positive predictive value – 100.0%, negative predictive value – 83.3%, and AUC – 0.957. Sensitivity of the test "doppler signals amount in bowel wall >2 – inflammatory bowel disease" – 93.4%, specificity – 100.0%, positive predictive value – 100.0%, negative predictive value – 88.2%, and AUC – 0.967. Sensitivity of the test "stage 2 according Limberg score – active Crohn's disease" – 100.0%, specificity – 66.7%, positive predictive value – 90.0%, negative predictive value – 100.0%, and AUC – 0.935. Significant differences in pathological vascularization, ascites, terminal ileum affection, mesentery and (or) omentum inflammatory infiltration, and lymph nodes size were revealed between group of Crohn's disease and ulcerative colitis ($P < 0.05$ for all comparisons). Significant differences in pathological vascularization during the activity and remission periods were revealed in all groups; in lymphatic nodes size – in group of ulcerative colitis and combined group of bowel inflammatory disease; in ascites, terminal ileum affection, and mesentery and (or) omentum inflammatory infiltration – in group of Crohn's disease ($P < 0.05$ for all comparisons).

Key words: *ultrasound diagnostics, Limberg score, inflammatory bowel disease, Crohn's disease, ulcerative colitis, children.*

Возможности ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике солидных опухолей у детей

Е.В. Феоктистова, А.Б. Сугак, О.Ю. Изотова,
М.А. Тарасов, А.И. Карачунский

ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Цель работы – оценка возможностей применения ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных солидных очаговых образований различной локализации у детей. Всего обследован 121 ребенок в возрасте от 1 до 216 мес (45 детей с нейробластомами, 14 – с гепатобластомами, 14 – с гемангиомами печени, 14 – с нефробластомами, 7 – с саркомами разной локализации, 15 – с другими доброкачественными образованиями, 12 – с другими злокачественными образованиями). Всем детям выполнена ARFI-эластография опухолей с определением медианы показателя жесткости по результатам 10 измерений скорости сдвиговой волны в очаге. Определены значения скорости сдвиговой волны для каждого вида опухоли. При сравнительном

анализе жесткости образований, имеющих одинаковую органопринадлежность, достоверные различия в группах гемангиомы печени (2,04 м/с (медиана), 1,74–2,32 м/с (интерквартильный размах)) и гепатобластомы (1,85 м/с, 1,60–2,27 м/с) не получены ($P = 0,37$). То же касается сравнения групп ганглионевромы (1,02 м/с, 0,93–1,95 м/с) и нейробластомы (1,77 м/с, 1,18–2,14 м/с) ($P = 0,28$). При сравнении объединенных групп доброкачественных (1,97 м/с, 1,20–2,77 м/с) и злокачественных (1,72 м/с, 1,20–2,06 м/с) опухолей достоверные различия также не получены ($P = 0,23$). Определенное при ROC-анализе пороговое значение скорости сдвиговой волны для дифференциации доброкачественных и злокачественных солидных опухолей 1,93 м/с характеризуется чувст-

Е.В. Феоктистова – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.Б. Сугак – д.м.н., врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. О.Ю. Изотова – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. М.А. Тарасов – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. А.И. Карачунский – д.м.н., профессор, директор Института онкологии, радиологии и ядерной медицины, заместитель генерального директора ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 117997 г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, отделение ультразвуковой диагностики. Феоктистова Елена Владимировна. Тел.: +7 (495) 287-65-67. E-mail: 9433672@mail.ru

вительностью 0,696, специфичностью 0,586, площадью под кривой 0,588, что не позволяет рекомендовать применение ARFI-эластографии с данной целью в рутинной практике.

Ключевые слова: точечная эластография сдвиговой волной, фокусированный акустический импульс (ARFI), ARFI-эластография, доброкачественные и злокачественные образования, гемангиома, гепатобластома, ганглионеврома, нейробластома, дети.

ВВЕДЕНИЕ

Обнаружение дополнительных патологических новообразований является нередкой находкой во время выполнения ультразвукового исследования у детей. Однако современный уровень развития эхографии позволяет считать эту методику не только скрининговой ввиду ее экономической выгоды и широкой доступности, но и способной внести немаловажный вклад в характеристику новообразования, а также способствовать различению доброкачественных и злокачественных опухолей, что является основным условием планирования всего хода дальнейшего лечения. До последнего времени помощь в решении этой проблемы оказывало применение импульсно-волновой и цветовой доплерографии, сканирование с использованием ультразвуковых контрастных препаратов, а в случае поверхностно расположенных очагов – использование компрессионной эластографии. Традиционно принято считать, что незрелые опухоли, ввиду особенностей морфологического строения и кровоснабжения, а также наличия выраженной десмопластической реакции, отличаются повышенной жесткостью по сравнению со здоровыми тканями, а также зрелыми образованиями [1].

В настоящее время в ультразвуковой практике используется точечная эластография сдвиговой волной и двумерная эластография сдвиговой волной. Точечная эластография сдвиговой волной (*point shear wave elastography*) позволяет оценивать скорость сдвиговой волны в зоне интереса, которую под контролем серошкальной эхографии можно установить в интересующий нас уча-

сток органа, ткани или образования. В зависимости от компании-производителя точечная эластография сдвиговой волной также называется ARFI-эластографией (Siemens, Германия) или *ElastPQ* (Philips, Нидерланды) [2]. Скорость сдвиговой волны, выраженная в м/с, является косвенным показателем жесткости объекта. Связь ее с модулем Юнга отражена формулой [2]:

$$E \approx 3\rho c_s^2,$$

где E – модуль Юнга (Па), ρ – плотность ткани (≈ 1000 кг/м³), c_s – скорость сдвиговой волны (м/с).

С учетом того что мы используем единицу измерения кПа (1000 Па), формула приобретает вид [2]:

$$E \approx 3c_s^2 \text{ (кПа)}.$$

Уникальные возможности точечной эластографии сдвиговой волной делают доступным ее применение для оценки жесткости даже небольших по объему образований, расположенных вдали от поверхности кожи, в том числе внутрисполостных и интрапаренхиматозных. К преимуществам эластографии сдвиговой волной относятся [3]:

1) отсутствие необходимости в мануальной компрессии, что позволяет снизить операторзависимость и повысить воспроизводимость измерений;

2) интеграция эластографического модуля в ультразвуковой аппарат, что экономит время врача и пациента;

3) возможность измерений при наличии асцитического выпота и (или) других тканей между датчиком и очагом.

Измерение жесткости при точечной эластографии сдвиговой волной возможно в строго ограниченной зоне опроса, ее перемещение позволяет оценить жесткость всего образования, а также сравнить показатели здоровых и патологически измененных тканей [3].

В.Ж. Fahey et al. в 2008 г. впервые описали применение метода для характеристики очаговых образований печени у 7 пациентов [4]. С тех пор статьи, посвященные результатам эластографии сдвиговой волной при опухолях паренхиматозных органов брюшной полости и забрюшинного пространства у взрослых, периодически появляются в отечественной и зарубежной печати, однако количество публикаций все

еще очень немногочисленно и результаты их во многом противоречат друг другу. Кроме того, нам не удалось встретить исследований, проведенных в педиатрической практике.

Целью нашего исследования было охарактеризовать жесткость солидных доброкачественных и злокачественных опухолей, наиболее часто встречающихся в детском возрасте, и определить возможности точечной эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике этих новообразований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ “Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева” Министерства здравоохранения Российской Федерации и проведено в сроки с 1 июля 2014 по 31 декабря 2015 г. В основную группу вошел 121 ребенок (53 мальчика и 68 девочек) в возрасте от 1 до 216 мес. У каждого пациента при точечной эластографии сдвиговой волной измеряли жесткость только одного очага опухоли, даже в случае многоочагового поражения или наличия метастазов. Для исследования выбирали самый большой по объему очаг опухоли, в случае множественных очагов одинакового размера выбор останавливали на наиболее однородном и (или) расположенном ближе к рабочей поверхности датчика.

Критериями включения в исследование считали:

1) наличие объемного образования с преимущественно солидным компонентом и минимальным размером от 20 мм;

2) отсутствие предшествующих хирургических вмешательств в зоне интересующего нас образования, в том числе и с целью получения биопсийного материала;

3) отсутствие предшествующей химиотерапии или иного фармацевтического воздействия на опухоль;

4) отсутствие выраженного синдрома воспаления и (или) цитолиза по данным лабораторных исследований;

5) отсутствие интерпозиции анатомических образований, содержащих свободный

газ (то есть петель кишки или паренхимы легкого), между датчиком и опухолью;

6) возможность верификации диагноза по данным биопсии или послеоперационного гистологического исследования во всех случаях, кроме гемангиом печени;

7) спокойное поведение ребенка во время ультразвукового осмотра.

Биопсию образования (открытую биопсию или пункционную трепанобиопсию под контролем ультразвукового исследования) выполняли в сроки от 1 до 7 дней после эластографии. Отдельную категорию составили гемангиомы печени. В этой группе диагноз всем пациентам, за исключением одного ребенка, устанавливали на основании комплексного заключения методов визуализации. Используемый нами комплекс всегда включал в себя ультразвуковое исследование с доплерографией. Далее, в зависимости от полученной первоначальной информации, проводили компьютерную томографию с внутривенным контрастированием, магнитно-резонансную томографию и ангиографию. Характерные образцы контрастирования этих сосудистых образований по данным компьютерной томографии [5]:

1) раннее накопление контраста по периферии очага в артериальную фазу с последующим центрипетальным его распространением в портальную фазу;

2) раннее однородное контрастирование в артериальную фазу с его персистенцией в портальную фазу.

Другим достоверным подтверждением диагноза “гемангиома печени” следует считать катamnестическое наблюдение за пациентами, в ряде случаев на фоне лечения β -адреноблокаторами. В течение полутора лет ни одно из образований группы гемангиом печени не увеличилось в размерах. Более того, у 71% (10 из 14) детей отмечен регресс объема, вплоть до полного исчезновения ультразвуковых признаков образования, что типично для врожденных или инфантильных гемангиом, подвергающихся самопроизвольной инволюции к двум годам жизни ребенка [6].

Всю когорту обследованных пациентов разделили на несколько основных групп соответственно морфологическому типу объемных образований, причем стадию болезни не учитывали. Самую большую

Таблица 1. Распределение пациентов по возрасту, характеру образований и методам подтверждения диагноза

Характер образований	Количество наблюдений	Возраст пациентов, мес	Методы подтверждения диагноза		
			биопсия	послеоперационное гистологическое исследование	комплекс методов визуализации
Гемангиома печени	14	4 (1–34)	1 (7%)	–	13 (93%)
Гепатобластома	14	17 (3–42)	14 (100%)	–	–
Нейробластома	45	14 (1–120)	25 (56%)	20 (44%)	–
Нефробластома	14	35 (6–86)	–	14 (100%)	–
Саркома	7	25 (3–96)	3 (43%)	4 (57%)	–
Другие злокачественные образования	12	138 (2–216)	5 (42%)	7 (58%)	–
Другие доброкачественные образования	15	96 (2–168)	2 (13%)	13 (87%)	–
Всего	121	22 (1–216)	50 (41%)	58 (48%)	13 (11%)

Примечание: количественный параметр представлен в виде медианы (первая строка ячейки), минимального – максимального значений (вторая строка ячейки).

группу (45 детей) составили пациенты с нейробластомами различной локализации, преимущественно забрюшинного пространства и заднего средостения. В группы гепатобластом, нефробластом и гемангиом печени включили по 14 детей. Группа сарком состояла из 7 пациентов, причем опухоли были локализованы в мягких тканях конечностей и органах малого таза. Кроме того, мы выделили группу под названием “другие злокачественные образования”, включавшую в себя 3 лимфомы брюшной полости, 3 дисгерминомы яичника, 2 рабдоидные опухоли почки, 1 недифференцированную мезенхимальную опухоль яичка с распространением в малый таз, 1 незрелую тератому крестцовой области, 1 печеночно-клеточную карциному и 1 карциному переднего средостения. В группу “другие доброкачественные образования” вошли 15 детей, из них 6 имели ганглионеврому забрюшинного пространства, 3 – мезобластную нефрому, 2 – очаговую узелковую (узловую) гиперплазию печени, 2 – папиллярную аденому поджелудочной железы, 2 – липому забрюшинного пространства. Подробно распределение пациентов по характеру образований, возрасту и методам подтверждения диагноза представлено в табл. 1.

Ультразвуковое исследование было проведено на аппарате Acuson S2000 (Siemens, Германия). Все дети осмотрены натощак, последний прием пищи разрешали не менее чем за 3 ч до обследования. Для комплексной оценки опухоли исследование начинали со стандартного осмотра в В-режиме (рис. 1). Интересующее образование измеряли в трех взаимно перпендикулярных плоскостях и определяли его объем, рассчитанный по формуле, заложенной в программе аппарата. Затем проводили цветовую и спектральную доплерографию кровотока.

При выполнении *ARFI*-эластографии (режим *Virtual Touch Tissue Quantification*) у детей первых 4-х лет жизни применяли линейный мультисигментный датчик 9L4 (с частотой первичного фокусированного акустического импульса 4 МГц, зоной опроса 5 × 4 мм и лимитированным расстоянием от поверхности тела до 4 см), у детей старшего возраста – конвексный мультисигментный датчик 6С2 (2,67 МГц, 5 × 10 мм и до 8 см соответственно). Четкую возрастную границу для выбора датчика не ставили, все зависело от индивидуальных особенностей пациента, в основном от массовых показателей и топографо-анато-

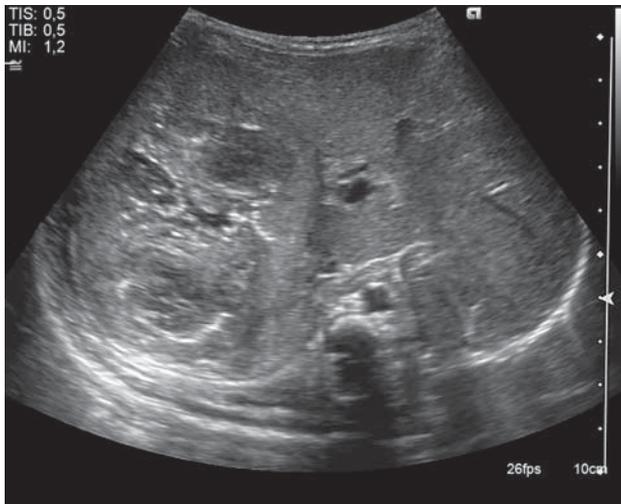


Рис. 1. Исследование в В-режиме. Инfantильная гемангиома правой доли печени. Выраженная неоднородность эхоструктуры опухоли.

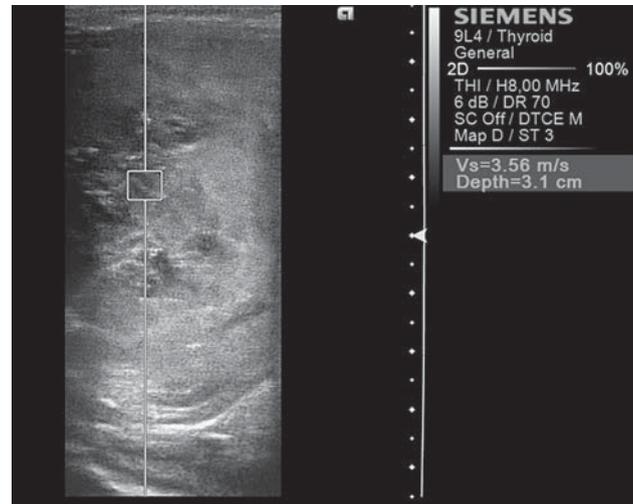


Рис. 2. ARFI-эластография инфантильной гемангиомы правой доли печени. Скорость сдвиговой волны – 3,56 см/с, что свидетельствует о высокой жесткости образования.

мических характеристик интересующего образования.

При проведении ARFI-эластографии датчик располагали в позиции, обеспечивающей минимальное расстояние от его рабочей поверхности до очага. Старались не применять мануальную компрессию. Проводили 10 измерений скорости сдвиговой волны, меняя положение зоны опроса с тем, чтобы охватить весь объем опухоли (рис. 2). При выборе положения зоны опроса избегали участков с кальцинатами и жидкостными включениями, протоковой системы и мочевыводящих путей, а также сосудов, диаметр которых при цветовой доплерографии превышал 1 мм. Кроме того, старались не измерять показатели жесткости в пограничных участках образований, так как в этой позиции: 1) нельзя избежать влияния на конечный результат механических свойств компримированных, но не затронутых непосредственно неопластическим процессом участков пограничных органов и тканей; 2) можно измерить жесткость в зоне десмопластического вала, не являющегося собственно паренхимой опухоли.

Делая общее заключение, можно сказать, что оценку эластичности опухоли проводили аналогично оценке эластичности паренхимы печени при определении возрастных норм в детской популяции и степени выраженности фиброза у детей с перегрузкой

железом [7, 8]. По данным 10 измерений вычисляли медиану скорости сдвиговой волны, верхний и нижний квартили, минимальное и максимальное значения.

В настоящее время достигнут консенсус относительно того, что при измерении жесткости паренхиматозных органов выборку из 10 измерений можно считать репрезентативной, если интерквартильный размах значений (разница между верхним и нижним квартилями) не превышает 30% от медианы показателя жесткости [9]. При оценке эластичности очаговых солидных новообразований подобного единодушия на сегодняшний день в доступной литературе мы не встретили. В настоящей работе, учитывая собственный предыдущий опыт [7, 8], решили считать образование неоднородным, если интерквартильный размах значений скорости сдвиговой волны превышал 30%.

При суждении об однородности образования мы изначально решили не принимать во внимание такие его характеристики в В-режиме как экзогенность, эхоструктура, наличие кальцинатов и жидкостных включений. В то же время следует отметить, что большинство опухолей в нашем исследовании было достаточно больших размеров, причем вне зависимости от возраста ребенка и давности заболевания, и отличалось неоднородностью состава при сканировании в режиме серой шкалы (табл. 2).

Таблица 2. Ультразвуковая картина образований в В-режиме

Характер	Размеры, мм	Объем, см ³	Особенности визуализации в серошкальном и доплерографических режимах
Нейробластома (n = 45)	51 33–65 20–142	55 19–150 4–1110	Неоднородность (20 – 44%) Кистозные включения (7 – 16%) Кальцинаты (13 – 29%)
Гемангиома печени (n = 14)	37 25–106 25–106	28 11–65 5–395	Гиперваскулярность (9 – 64%) Артерио-венозные шунты (5 – 36%)
Гепатобластома (n = 14)	90 74–114 39–178	311 256–603 179–1744	Неоднородность (7 – 50%) Кистозные включения (5 – 36%) Кальцинаты (2 – 14%)
Нефробластома (n = 14)	96 76–120 54–180	429 217–815 112–1274	Неоднородность (6 – 43%) Кистозные включения (8 – 57%) Кальцинаты (2 – 14%)
Саркома (n = 7)	53 60–105 20–140	69 25–542 13–1000	Неоднородность (6 – 86%)
Другие злокачественные образования (n = 12)	86 57–106 22–205	256 190–790 25–1035	Неоднородность (7 – 58%) Кистозные включения (2 – 17%) Кальцинаты (2 – 17%)
Другие доброкачественные образования (n = 15)	59 20–170 20–170	115 61–308 17–963	Неоднородность (9 – 60%) Кистозные включения (4 – 27%)

Примечание: количественные параметры представлены в виде медианы (первая строка ячейки), нижнего – верхнего квартилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки).

Статистический анализ проведен с использованием пакета *Statistica StatSoft v.10.0*, а также *SPSS Statistics v.17.0*. Перед проведением сравнительного анализа полученных значений для всех анализируемых выборок проведены тесты на нормальность распределения согласно критерию Шапиро–Уилка. В связи с тем, что не все сравниваемые выборки удовлетворяли критерию нормального распределения, сравнительный анализ проводился с использованием непараметрических критериев. Данные представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартиля (25–75-й процентиля), минимального и максимального значений. Дискретные признаки представлены в виде частот (%).

Достоверность различий оценивали с помощью *U*-критерия Манна–Уитни для данных, не подчиняющихся нормальному распределению. Статистически значимым считали значение $P < 0,05$.

Для оценки прогностической значимости *ARFI*-эластографии в отношении дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных опухолей про-

водился анализ, основанный на построении характеристических кривых (*Receiver Operating Curve – ROC*) с определением площади под кривой (*Area under Curve – AUC*). На основании *ROC*-анализа проводился выбор оптимального по соотношению чувствительности и специфичности порогового значения скорости сдвиговой волны для дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных образований.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во всей группе наблюдений нам удалось измерить скорость сдвиговой волны в 100% случаев, то есть нам не встретилось образование, где попытки измерить показатель жесткости потерпели бы неудачу. Если объединить все очаговые образования в группу из 121 случая, то в целом по представленной выборке скорость сдвиговой волны колебалась в пределах от 0,55 до 4,46 м/с, то есть не выходила за пределы техниче-

Таблица 3. Скорость сдвиговой волны (м/с) как показатель жесткости образований в различных группах пациентов

Характер образований	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Минимальное значение	Максимальное значение
Нейробластома (n = 45)	1,77	1,18	2,14	0,67	2,91
Гемангиома печени (n = 14)	2,04	1,74	2,32	1,20	4,46
Гепатобластома (n = 14)	1,85	1,60	2,27	1,31	2,90
Нефробластома (n = 14)	1,39	1,11	1,80	0,93	2,18
Саркома (n = 7)	1,36	1,23	2,44	0,75	2,55
Другие злокачественные образования (n = 12)	1,59	1,10	1,85	0,55	2,89
Другие доброкачественные образования (n = 15)	1,46	0,93	2,98	0,76	3,94
Всего (n = 121)	1,74	1,20	2,17	0,55	4,46

Таблица 4. Значения интерквартильного размаха скорости сдвиговой волны в различных образованиях

Характер образований	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Минимальное значение	Максимальное значение	≤30
Нейробластома (n = 45)	20,4	15,5	33,3	7,3	101,0	32 (71%)
Гемангиома печени (n = 14)	29,6	19,8	33,7	5,1	45,5	8 (57%)
Гепатобластома (n = 14)	28,3	12,5	44,8	5,7	53,8	7 (50%)
Нефробластома (n = 14)	34,7	20,6	58,6	10,8	95,3	6 (43%)
Саркома (n = 7)	18,0	13,9	40,4	6,5	43,0	5 (71%)
Другие злокачественные образования (n = 12)	30,0	17,0	50,2	4,8	37,8	6 (50%)
Другие доброкачественные образования (n = 15)	23,8	17,3	51,4	5,5	72,5	10 (67%)
Всего (n = 121)	24,2	15,6	38,8	4,8	37,8	74 (61%)

ских условий, оговоренных производителем оборудования (0,5–5,0 м/с). Что касается выделенных нами групп по морфологии, то значения скорости сдвиговой волны каждого типа образования представлены в табл. 3.

Однако следует принять во внимание показатели интерквартильного размаха, полученные при измерениях скорости сдвиговой волны у каждого пациента (табл. 4). По представленным результатам можно сделать вывод, что 57% нефробластом,

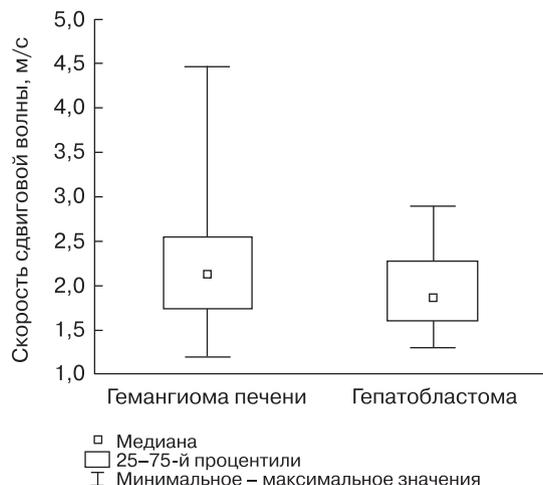


Рис. 3. Сравнение скорости сдвиговой волны в группах гемангиомы печени и гепатобластомы.

50% гепатобластом, 50% других злокачественных образований, а также 43% гемангиом нельзя воспринимать как однородный по эластичности (следовательно, по морфогистологическому составу) объект, поскольку интерквартильный размах в этой части наблюдений превышает 30%. К такому же после анализа полученных колебаний жесткости мы должны отнести 39% наблюдений из общей группы (121 очаг).

Для оценки возможностей применения *ARFI*-эластографии в клинической практике мы провели сравнительный анализ показателей жесткости новообразований, имеющих одинаковую органопринадлежность и минимальные различия при ультразвуковом исследовании в серошкальном и доплерографических режимах. Возможность определить степень зрелости опухоли уже при первичном ультразвуковом осмотре могла бы внести весомый вклад в построение оптимального алгоритма дальнейшего обследования пациента. Рис. 3 отражает сравнение показателей жесткости гемангиом печени ($n = 14$) и гепатобластом ($n = 14$). Различия значений скорости сдвиговой волны в этих группах недостоверны ($P = 0,37$).

Рис. 4 отражает сравнение показателей жесткости для группы нейробластомы ($n = 45$), с одной стороны, и подгруппы ганглионевромы (зрелой нейрогенной опухоли из группы других доброкачественных опухолей) ($n = 6$) – с другой. Медиана ско-

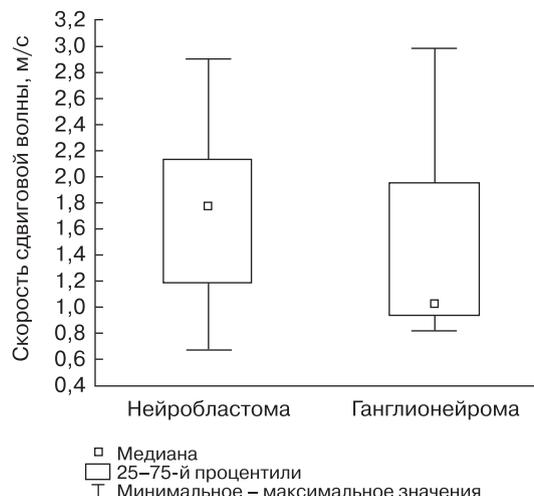


Рис. 4. Сравнение скорости сдвиговой волны в группе нейробластомы и подгруппе ганглионевромы.

рости сдвиговой волны в подгруппе ганглионевромы – 1,02 м/с, нижний – верхний квартили – 0,93–1,95 м/с, минимальное – максимальное значения – 0,83–2,98 м/с. В этом случае также не получено достоверных различий значений скорости сдвиговой волны ($P = 0,28$).

Интересные результаты получены при сравнении показателей жесткости в группе нефробластомы ($n = 14$), с одной стороны, и подгруппе мезобластной нефромы (доброкачественной опухоли почки, свойственной младенцам первых 6 мес жизни, из группы других доброкачественных опухолей) ($n = 3$) – с другой. Значения скорости сдвиговой волны значительно различались: 1,39 (1,11–1,80; 0,93–2,18) см/с (медиана, нижний – верхний квартили, минимальное – максимальное значения) – в нефробластомах; 2,91, 3,13 и 3,94 м/с – в мезобластных нефромах. Однако статистический анализ ввиду малочисленности подгруппы мезобластной нефромы провести невозможно, хотя видно, что ни в одном случае злокачественного образования минимальное значение (3,00 м/с) не достигнуто.

На заключительном этапе для проведения попарного сравнения показателей жесткости всех зрелых и незрелых опухолей мы разделили наших пациентов на две новые большие группы. В объединенную группу доброкачественных опухолей ($n = 29$) вошли пациенты с гемангиомой печени и другими доброкачественными образованиями,

Таблица 5. Скорость сдвиговой волны (м/с) как показатель жесткости образований в объединенных группах пациентов

Объединенные группы	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Минимальное значение	Максимальное значение
Доброкачественные образования (n = 29)	1,97	1,20	2,77	0,76	4,46
Злокачественные образования (n = 92)	1,72	1,20	2,06	0,55	2,91

в объединенную группу злокачественных опухолей – все остальные (n = 92) (табл. 5). Различия значений скорости сдвиговой волны в объединенных группах недостоверны ($P = 0,23$).

Для итоговой оценки общей точности метода ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике солидных доброкачественных и злокачественных опухолей различной локализации у детей мы провели ROC-анализ. При пороговом значении 1,93 м/с (доброкачественные образования имеют показатель жесткости, превышающий пороговое значение) площадь под кривой составляет 0,588 (95%-й доверительный интервал – 0,447–0,729), чувствительность – 0,696, специфичность – 0,586 (рис. 5).

Учитывая, что группы гемангиомы печени и гепатобластомы сравнимы между собой по количеству наблюдений, имеют одинаковую анатомическую локализацию,

сходные характеристики в серошкальном и доплерографических режимах, при осмотре без применения ультразвукового контрастного усиления различить эти две сущности часто бывает очень нелегко, мы провели ROC-анализ для оценки возможности потенциального вклада ARFI-эластографии в решение важной клинической задачи дифференциации этих образований. При пороговом значении 1,92 м/с (гемангиомы печени имеют показатель жесткости, превышающий пороговое значение) площадь под кривой составляет 0,561 (95%-й доверительный интервал – 0,334–0,789), чувствительность – 0,571, специфичность – 0,714 (рис. 6).

Таким образом, итогом нашего исследования стал вывод о том, что диагностическая точность метода ARFI-эластографии у детей в разграничении зрелых и незрелых очаговых образований различной локали-

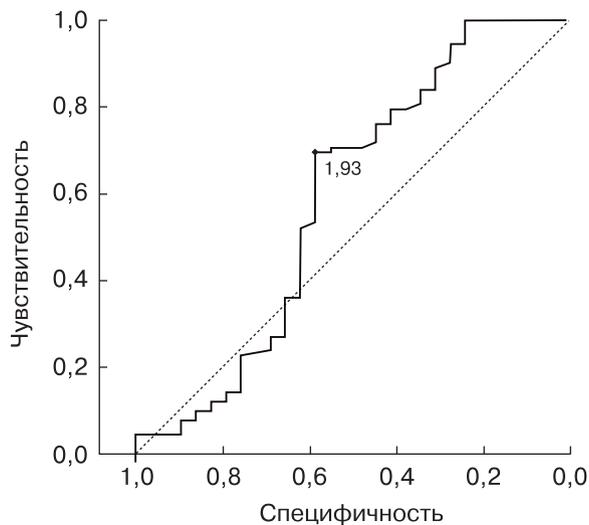
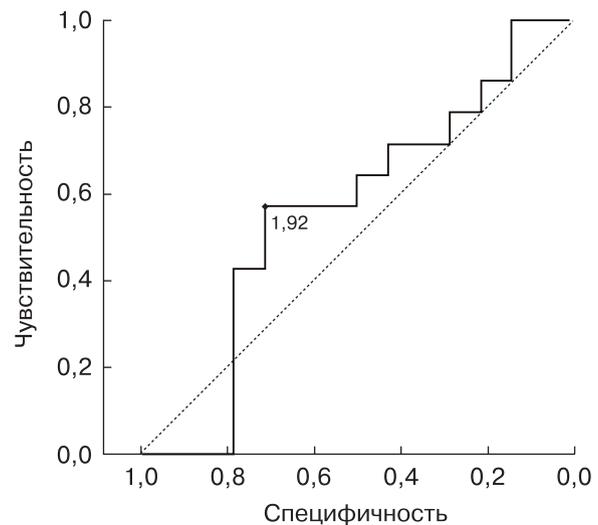
**Рис. 5.** Характеристическая кривая ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований.**Рис. 6.** Характеристическая кривая ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике гепатобластом и гемангиом печени.

Таблица 6. Значения скорости сдвиговой волны (м/с) в очаговых образованиях печени [20–23, 25, 26]

Характер образования	H. Park et al., 2013 (n = 47) [20]	L.H. Guo et al., 2015 (n = 134) [22]	P. Zhang et al., 2014 (n = 157) [25]	A. Galotti et al., 2012 (n = 40) [21]	S.H. Cho et al., 2010 (n = 60) [23]	N. Frulio et al., 2013 (n = 79) [26]
Гепатоцеллюлярный рак	2,48 ± 0,84	3,07 ± 0,89	2,59 ± 0,91	2,17 ± 0,85	2,45 ± 0,81	2,40 ± 1,01
Холангиоцеллюлярный рак	1,65 ± 1,43	3,44 ± 1,18	3,74 ± 0,54	–	2,18 ± 0,96	–
Метастазы	2,35 ± 1,18	2,74 ± 1,06	3,20 ± 0,62	2,87 ± 1,13	2,28 ± 0,92	3,00 ± 1,36
Гемангиомы	1,83 ± 0,62	1,48 ± 0,70	1,33 ± 0,38	2,30 ± 0,95	1,50 ± 0,71	2,14 ± 0,49
Очаговая узловая гиперплазия	0,97 ± 0,48	2,3 ± 1,18	1,9 ± 0,45	2,75 ± 0,95	–	3,15 ± 0,63
Злокачественные образования	–	2,95 ± 1,00	2,93 ± 0,87	–	–	–
Доброкачественные образования	–	1,68 ± 0,88	1,78 ± 0,68	–	–	2,53 ± 0,83

Примечание: данные представлены в виде $M \pm \sigma$.

зации неудовлетворительная, причем жесткость доброкачественных образований выше злокачественных.

ОБСУЖДЕНИЕ

Эластография сдвиговой волной зарекомендовала себя как надежный метод оценки диффузных заболеваний печени, в том числе стадирования фиброза печени. Это подтверждено данными целого ряда исследователей, использовавших биопсию и транзитную эластографию в качестве референтного метода [10, 11]. Наши собственные наблюдения также подтверждают ценность эластографии сдвиговой волной как релевантного метода неинвазивной диагностики степени выраженности фиброза печени у детей с гемолитическими анемиями [8].

Большое количество публикаций посвящено успешному применению эластографии сдвиговой волной у взрослых при очаговых и диффузных изменениях щитовидной, молочных и предстательной желез [12–14].

На данный момент потенциальные возможности эластографии сдвиговой волны в определении природы очаговых образований брюшной полости, забрюшинного пространства и мягких тканей иной локализации, расположенных вдали от поверхности кожи, находятся в стадии изучения. В доступной нам литературе отсутствуют сведения о подобных исследованиях в педиат-

рии. Опубликованные работы рассматривают в основном новообразования печени [15, 16], единичные из них посвящены опухолям поджелудочной железы и почек [17–19].

По итогам анализа научных работ, касающихся интересующей нас темы применения *ARFI*-эластографии при очаговой патологии печени, можно сделать вывод, что приведенные серии наблюдений отличаются непосредственно по технологии проведения измерений жесткости образований. H. Park et al. [20] выполняли 10 измерений по всему объему образования за исключением жидкостных включений, кальцинатов и крупных сосудов. A. Galotti et al. [21] по аналогичной схеме проводили 5 измерений. L.H. Guo et al. [22] определяли скорость сдвиговой волны в 7 различных участках, отбрасывали максимальные и минимальные значения, а оставшиеся 5 использовали для расчета. S.H. Cho et al. [23] выполняли 3 измерения в каждом очаге и вычисляли среднее суммарное значение во всей группе однородных образований. P. Zhang et al. в 2013 г. выполняли 5 измерений в периферических отделах новообразований, а в 2014 г. рассчитывали среднее из 5 значений скорости сдвиговой волны, зарегистрированных в одной точке опухоли [24, 25].

Как видно из табл. 6 [20–23, 25, 26], данные по эластичности определенного типа опухолей также сильно различаются меж-

ду собой, равно как и пороговые значения скорости сдвиговой волны, позволяющие, по мнению авторов, дифференцировать доброкачественные и злокачественные образования. Причем в подавляющем большинстве источников количество наблюдений в группе доброкачественных опухолей лимитировано и спектр их представлен не полностью.

Н. Park et al. [20], S.H. Cho et al. [23], G. Davies, M. Koenen [27] полагают, что *ARFI*-эластография является уникальным неинвазивным методом, позволяющим дифференцировать доброкачественные и злокачественные образования. При этом порог скорости сдвиговой волны, установленный авторами, разнится и составляет 1,82, 2 и 2,5 м/с соответственно, доброкачественные опухоли имеют сравнительно высокую эластичность [20, 23, 27]. В то же время A. Galotti et al. [21], N. Frulio et al. [26], R. Heide et al. [28] не находят статистически значимых различий жесткости между злокачественными и доброкачественными очаговыми образованиями печени.

В работе Q. Lu et al. [29] изучены возможности *ARFI*-эластографии солидных образований почек. После проведения измерений показателей жесткости в группах из 42 ангиомиолипом и 157 почечно-клеточных раков авторы делают заключение, что эластичность доброкачественных опухолей достоверно превышает эластичность злокачественных (скорость сдвиговой волны в ангиомиолипоме ниже, чем в почечно-клеточном раке). Однако диагностическая информативность метода недостаточна, при пороговом значении скорости сдвиговой волны 1,87 м/с чувствительность составила 47,5%, специфичность – 33,2%.

В 2014 г. М.К. Park et al. [17] опубликовали статью, посвященную итогам исследования жесткости очаговых образований поджелудочной железы (8 доброкачественных и 19 злокачественных). Среднее значение скорости сдвиговой волны в доброкачественных опухолях ($2,4 \pm 1,1$ м/с) достоверно отличалось от злокачественных ($3,3 \pm 1,1$ м/с) ($P = 0,101$).

Интерквартильный размах, то есть интервал между верхним и нижним квартилями, отражает вариабельность значений жесткости образования. Первоначально интерквартильный размах стали оценивать

при транзитной эластографии, следуя рекомендациям производителя. Определение эластичности паренхимы печени аппаратом Фиброскан в каждом конкретном случае считали успешным, если интерквартильный размах не превышал 30% от медианы [30]. Нельзя не принимать во внимание, особенно в случае опухолей большого объема, что их ткань может быть неоднородной вследствие наличия участков фиброза, стеатоза, геморрагического пропитывания и тому подобного. В наших наблюдениях наличие таких участков косвенно подтверждалось неоднородностью очагов при сканировании в В-режиме. Поэтому, несмотря на то что мы избегали снимать показания в зонах кальциноза и кистозной дегенерации, от 29% (нейробластомы) до 57% (нефробластомы) опухолей в каждой группе имели интерквартильный размах, превышающий 30%. Едва ли правомочно говорить об этих образованиях как об однородных и на этом основании определять эластичность, типичную для каждой морфологической группы. В этом отношении мы полностью согласны с результатами исследования N. Frulio et al. (2013) [26], которые также использовали интерквартильный размах в оценке жесткости очагов различного гистологического типа и сделали вывод о невозможности дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных образований на основании *ARFI*-эластографии.

К сожалению, мы не можем на основании данных нашего исследования сделать точный вывод, чем вызваны высокие значения интерквартильного размаха в каждом конкретном образовании. Если биопсию выполняли до начала лечения, то забор материала производили, как правило, из одного ограниченного участка опухоли. На послеоперационное гистологическое исследование оказывал влияние индуцированный патоморфоз после химиотерапии.

В заключение следует заметить, что результаты нашего исследования полностью согласуются с рекомендациями Европейской федерации ассоциаций ультразвука в медицине и биологии (*EFSUMB*) от 2013 г. [31] о клиническом использовании эластографии, указывающими, что несмотря на отдельные сообщения об успешном применении *ARFI*-эластографии в диффе-

ренциальной диагностике доброкачественных и злокачественных очаговых образований желудочно-кишечного тракта и паренхиматозных органов брюшной полости, эта технология в настоящее время не может быть рекомендована к применению в клинической практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Friedrich-Rust M., Klopffleisch T., Nierhoff J. et al. Contrast-Enhanced Ultrasound for the differentiation of benign and malignant focal liver lesions: a meta-analysis // *Liver Int.* 2013. V. 33. No. 5. P. 739–755.
- Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2015. № 2. С. 94–108.
- Takahashi H., Ono N., Eguchi Y. et al. Evaluation of acoustic radiation force impulse elastography for fibrosis staging of chronic liver disease: a pilot study // *Liver Int.* 2010. V. 30. No. 4. P. 538–545.
- Fahey B.J., Nelson R.C., Bradway D.P. et al. In vivo visualization of abdominal malignancies with acoustic radiation force elastography // *Phys. Med. Biol.* 2008. V. 53. No. 1. P. 279–293.
- Mulliken J.B., Fishman S.J., Burrows P.E. Vascular anomalies // *Curr. Probl. Surg.* 2000. V. 37. No. 8. P. 517–584.
- Bayart C.B., Brandling-Bennett H.A. Beta-blockers for childhood vascular tumors // *Curr. Opin. Pediatr.* 2015. V. 27. No. 4. P. 454–459.
- Феоктистова Е.В., Пыков М.И., Амосова А.А., Тарасов М.А., Дубровин М.М. Применение ARFI-эластографии для оценки жесткости печени у детей различных возрастных групп // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2013. № 6. С. 46–55.
- Феоктистова Е.В., Амосова А.А., Изотова О.Ю., Тарасов М.А., Митрофанова А.М., Сметанина Н.С. Возможности ARFI-эластографии в диагностике фиброза печени у детей с перегрузкой железом // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2014. № 5. С. 99–109.
- Piscaglia F., Salvatore V., Di Donato R. et al. Accuracy of Virtual Touch Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) imaging for the diagnosis of cirrhosis during liver ultrasonography // *Ultraschall Med.* 2011. V. 32. No. 2. P. 167–175.
- Friedrich-Rust M., Nierhoff J., Lupsor M. et al. Performance of Acoustic Radiation Force Impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a pooled meta-analysis // *J. Viral Hepat.* 2012. V. 19. No. 2. P. e212–e219.
- Palmeri M.L., Wang M.H., Rouze N.C. et al. Noninvasive evaluation of hepatic fibrosis using acoustic radiation force-based shear stiffness in patients with nonalcoholic fatty liver disease // *J. Hepatol.* 2011. V. 55. No. 3. P. 666–672.
- Сенча А.Н., Могутов М.С., Патрунов Ю.Н., Беляев Д.В., Сергеева Е.Д., Кашманова А.В. Количественные и качественные показатели ультразвуковой эластографии в диагностике рака щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2013. № 5. С. 85–98.
- Митьков В.В., Васильева А.К., Митькова М.Д. Диагностическая информативность ультразвуковой эластографии сдвиговой волной в диагностике рака предстательной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2013. № 5. С. 30–43.
- Митьков В.В., Чубарова К.А., Заболотская Н.В., Митькова М.Д. Возможности эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике очаговой формы злокачественных и доброкачественных опухолей молочных желез // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2013. № 6. С. 27–38.
- Lu Q., Ling W., Lu C. et al. Hepatocellular carcinoma: stiffness value and ratio to discriminate malignant from benign focal liver lesions // *Radiology.* 2015. V. 275. No. 3. P. 880–888.
- Ronot M., Di Renzo S., Gregoli B. et al. Characterization of fortuitously discovered focal liver lesions: additional information provided by shear wave elastography // *Eur. Radiol.* 2015. V. 25. No. 2. P. 346–358.
- Park M.K., Jo J., Kwon H. et al. Usefulness of acoustic radiation force impulse elastography in the differential diagnosis of benign and malignant solid pancreatic lesions // *Ultrasonography.* 2014. V. 33. No. 1. P. 26–33.
- Clevert K.A., Stock K., Klein B. et al. Evaluation of Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) imaging and contrast-enhanced ultrasound in renal tumors of unknown etiology in comparison to histological findings // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2009. V. 43. No. 1–2. P. 95–107.
- Митьков В.В., Аргунов П.Д., Митькова М.Д., Васильева А.К. Возможности эластографии сдвиговой волной в диагностике рака почки (предварительные результаты) // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2015. № 5. Приложение к журналу. С. 115.
- Park H., Park J.Y., Kim do Y. et al. Characterization of focal liver masses using acoustic radiation force impulse elastography // *World J. Gastroenterol.* 2013. V. 19. No. 2. P. 219–226.
- Galotti A., D'Onofrio M., Romanini L. et al. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) ultrasound imaging of solid focal liver lesions // *Eur. J. Radiol.* 2012. V. 81. No. 3. P. 451–455.
- Guo L.H., Wang S.J., Xu H.X. et al. Differentiation of benign and malignant focal liver lesions: value of virtual touch tissue quantification of acoustic radiation force impulse elastography // *Med. Oncol.* 2015. V. 32. No. 3. P. 68.
- Cho S.H., Lee J.Y., Han J.K., Choi B.I. Acoustic radiation force impulse elastography for the evaluation of focal solid hepatic lesions: preliminary findings // *Ultrasound Med. Biol.* 2010. V. 36. No. 2. P. 202–208.
- Zhang P., Zhou P., Tian S.M. et al. Application of acoustic radiation force impulse imaging for the evaluation of focal liver lesion elasticity // *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2013. V. 12. No. 2. P. 165–170.

25. Zhang P., Zhou P., Tian S.M. et al. Diagnostic performance of contrast-enhanced sonography and acoustic radiation force impulse imaging in solid liver lesions // *J. Ultrasound Med.* 2014. V. 33. No. 2. P. 205–214.
26. Frulio N., Laumonier H., Carteret T. et al. Evaluation of liver tumors using acoustic radiation force impulse elastography and correlation with histologic data // *J. Ultrasound Med.* 2013. V. 32. No. 1. P. 121–130.
27. Davies G., Koenen M. Acoustic radiation force impulse elastography in distinguishing hepatic hemangiomas from metastases: preliminary observations // *Br. J. Radiol.* 2011. V. 84. No. 1006. P. 939–943.
28. Heide R., Strobel D., Bernatik T., Goertz R.S. Characterization of focal liver lesions (FLL) with acoustic radiation force impulse (ARFI) elastometry // *Ultraschall Med.* 2010. V. 31. No. 4. P. 405–409.
29. Lu Q., Wen J.X., Huang B.J. et al. Virtual Touch quantification using acoustic radiation force impulse (ARFI) technology for the evaluation of focal solid renal lesions: preliminary findings // *Clin. Radiol.* 2015. V. 70. No. 12. P. 1376–1381.
30. Fraquelli M., Rigamonti C., Casazza G. et al. Reproducibility of transient elastography in the evaluation of liver fibrosis in patients with chronic liver disease // *Gut.* 2007. V. 56. No. 7. P. 968–973.
31. Cosgrove D., Piscaglia F., Bamber J. et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications // *Ultraschall Med.* 2013. V. 34. No. 3. P. 238–253.

ARFI-elastography in Differential Diagnosis of Solid Lesions in Children

E.V. Feoktistova, A.B. Sugak, O.Yu. Izotova, M.A. Tarasov, A.I. Karachunskii

*Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology,
Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow*

E.V. Feoktistova – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow. A.B. Sugak – M.D., Ph.D., Ultrasound Diagnostics Department, Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow. O.Yu. Izotova – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow. M.A. Tarasov – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow. A.I. Karachunskii – M.D., Ph.D., Professor, Director, Institute of Oncology, Radiology and Nuclear Medicine; Deputy Director, Federal Scientific and Clinical Centre of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev, Moscow.

Aim of the study was to assess value of ARFI-elastography in differential diagnosis of benign and malignant solid lesions of different localization in children. 121 children aged from 1 up to 216 months (45 children with neuroblastoma, 14 – with hepatoblastoma, 14 – with liver hemangioma, 14 – with nephroblastoma, 7 – with sarcoma of different localization, 15 – with other different benign lesions, 12 – with other different malignant lesions) were examined. All children underwent ARFI-elastography of tumors with stiffness value (median) assessment according to shear wave speed 10 times measurements in the lesion. Values of shear wave speed were calculated for each type of lesions. There was not any significant difference between the stiffness of the liver hemangioma (2.04 m/s (median), 1.74–2.32 m/s (25th–75th percentiles)) and hepatoblastoma (1.85, 1.60–2.27 m/s) ($P = 0.37$). The same was noticed in the group of patients with ganglioneuroma (1.02, 0.93–1.95 m/s) and neuroblastoma (1.77, 1.18–2.14 m/s) ($P = 0.28$). There was not any significant difference between the group of patients with benign (1.97, 1.20–2.77 m/s) and malignant (1.72, 1.20–2.06 m/s) lesions as well ($P = 0.23$). The shear wave speed cut-off value for differentiation between benign and malignant lesions was equal to 1.93 m/s with sensitivity – 0.696, specificity – 0.586, AUC – 0.588. It did not allow recommending ARFI-elastography for the daily use.

Key words: *point shear wave elastography, acoustic radiation force impulse elastography (ARFI-elastography), benign and malignant tumors, hemangioma, hepatoblastoma, ganglioneuroma, neuroblastoma, children.*

Возможность неинвазивной оценки коронарного кровотока в передней межжелудочковой артерии во время стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой

А.В. Загatina, Н.Т. Журавская

ООО “Медика”, Кардиоцентр, г. Санкт-Петербург

Целью исследования была оценка частоты визуализации и регистрации спектра коронарного кровотока в передней межжелудочковой артерии во время стандартной стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой. В исследование было включено 840 пациентов с предполагаемой или диагностированной ишемической болезнью сердца, направленных на стресс-эхокардиографию. Всем пациентам исследование проводилось на горизонтальном велоэргометре с обычной оценкой сократимости левого желудочка. Визуализация передней межжелудочковой артерии и оценка артериального спектра кровотока до и на всех ступенях стресс-эхокардиографического теста с физической нагрузкой возможны в 67% (95%-й доверительный интервал – 64–70%) случаев, что позволило провести у этих пациентов расчет индекса коронарного резерва. При нарушении сократимости левого желудочка кровотоки в передней межжелудочковой артерии регистрировались на пике нагрузки в 66% (95%-й доверительный интервал – 61–71%) случаев, у пациентов с отрицательным результатом теста – в 74% (95%-й доверительный

интервал – 70–78%) ($P = 0,02$). Частота визуализации кровотока во время физической нагрузки не зависит от пола, возраста, артериальной гипертензии и сахарного диабета. Выявлена значимая отрицательная корреляция процента стеноза в передней межжелудочковой артерии по данным коронарографии и индексом коронарного резерва в артерии по данным ультразвукового исследования ($r_s = -0,40$, $P < 0,005$).

Ключевые слова: стресс-эхокардиография с физической нагрузкой, коронарные кровотоки, коронарный резерв, передняя межжелудочковая артерия, неинвазивная оценка коронарного кровотока, визуализация коронарных артерий.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современной техники позволяет визуализировать и оценивать различные сегменты трех основных магистральных коронарных артерий с помощью неинвазивных ультразвуковых методов [1]. Измерение коронарного резерва (КР) в отдельных артериях сердца во время тестов с фармакологическими препаратами вошло

А.В. Загatina – к.м.н., кардиолог, врач функциональной диагностики, главный врач Кардиоцентра “Медика”, г. Санкт-Петербург. Н.Т. Журавская – к.м.н., кардиолог, врач функциональной диагностики Кардиоцентра “Медика”, г. Санкт-Петербург.

Контактная информация: 192283 г. Санкт-Петербург, ул. Олеко Дундича, д. 8, к. 2, Кардиоцентр “Медика”. Загatina Анжела Валентиновна. Тел.: +7 (921) 329-70-87. Факс: +7 (812) 366-48-03. E-mail: zag_angel@yahoo.com

в международные рекомендации Европейской эхокардиографической ассоциации [2]. Действительно, измерение параметров коронарного кровотока во время фармакологических тестов дает не только дополнительную диагностическую, но и важную прогностическую информацию [3–5]. Однако в клинической практике, если пациент может выполнить тест с физической нагрузкой, преимущество отдается этому виду исследований из-за физиологичности, доступности и безопасности [6]. Также толерантность к физической нагрузке сама по себе является значимым прогностическим фактором [7, 8]. Оценка коронарного кровотока у пациентов во время рутинной стресс-эхокардиографии может быть моделью изменений кровоснабжения сердца у каждого конкретного пациента в обычной жизни. Ранее при нагрузочных тестах ультразвуковое исследование коронарного кровотока было технически невозможно. Так, появление высокочастотных трансторакальных ультразвуковых датчиков, технологии второй тканевой гармоники позволило получать качественное серошкальное и доплеровское изображение магистральных коронарных артерий [9] не только в покое и при фармакологических пробах, но и во время тестов на горизонтальном велоэргометре для прогнозирования и диагностики ишемической болезни сердца (ИБС) [10]. При этом в международной литературе отсутствуют данные о частоте и доступности визуализации коронарных артерий во время нагрузки в популяции пациентов, направленных для проведения обычной стресс-эхокардиографии.

Целью исследования явилась оценка частоты визуализации и регистрации спектра коронарного кровотока в передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) дополнительно к оценке сократимости левого желудочка во время стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой в обычной клинической практике.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включались все направленные на стресс-эхокардиографию пациенты с предполагаемой или доказанной ИБС. Всего было включено 840 человек за период

Таблица 1. Клиническая характеристика популяции пациентов (n = 840)

Возраст, годы	56,1 ± 9,1 23–85
Индекс массы тела, г/м ²	29 ± 4 20–41
Артериальная гипертензия	554 (66%)
Сахарный диабет	63 (8%)
Стенокардия напряжения:	336 (40%)
I функциональный класс,	73 (9%)
II функциональный класс,	168 (20%)
III функциональный класс	95 (11%)

7 мес, среди них 537 мужчин (64%) и 303 женщины (36%). Общая характеристика группы представлена в табл. 1. Вся когорта пациентов была разделена по возрасту на следующие подгруппы: 23–40 лет – 44 (5%) человека, 41–60 лет – 533 (64%), 61–85 лет – 263 (31%).

Стресс-эхокардиография с физической нагрузкой

Всем пациентам проводился тест на горизонтальном велоэргометре e-Bike EL (GE HC, США) со стандартной визуальной оценкой сократимости левого желудочка с использованием ультразвуковой системы Vivid 7 Dimension (GE HC, США) с матричным секторным датчиком M4S, работающим в диапазоне частот 1,5–4,3 МГц. До нагрузки, на первых секундах и до 50-й секунды после прекращения нагрузки регистрировались 4 стандартные эхокардиографические позиции: верхушечная четырехкамерная, верхушечная двухкамерная, парастернальная по длинной оси, парастернальная по короткой оси на уровне папиллярных мышц. Эти данные сохранялись для дальнейшей оценки. После исследования соответствующие позиции анализировались по стандартной методике при непосредственном сравнении (*side-by-side*) [2].

Визуализация ПМЖА при ультразвуковом исследовании

По умолчанию использовали предварительную установку *Coronary* с заводскими настройками системы, которые незначительно модифицировались для оптимизации визуализации ПМЖА. Применялась ранее описанная методика поиска и регистрации коронарного кровотока в ПМЖА

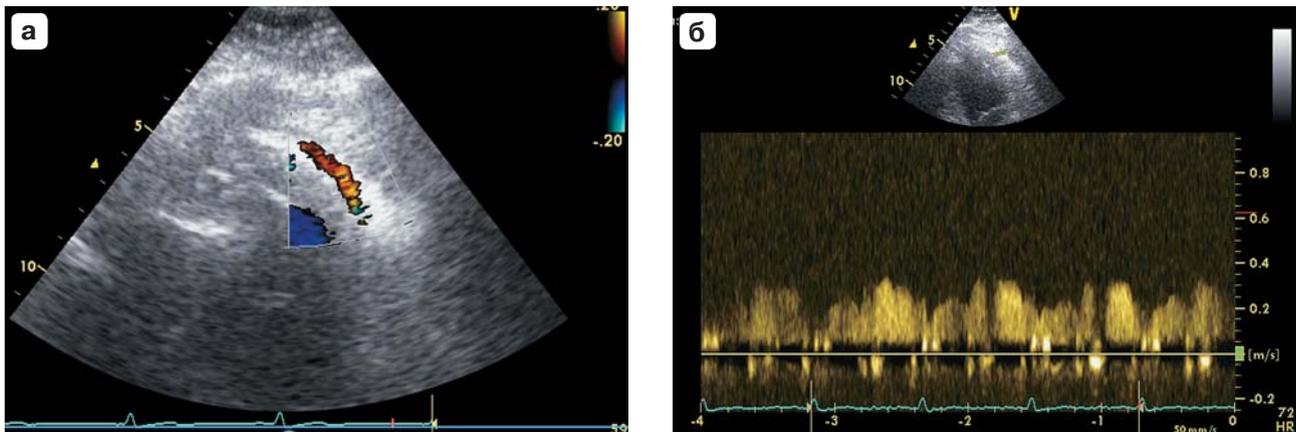


Рис. 1. Цветовое доплеровское картирование (а) и импульсноволновая доплерография (б) при оценке срединного сегмента ПМЖА.

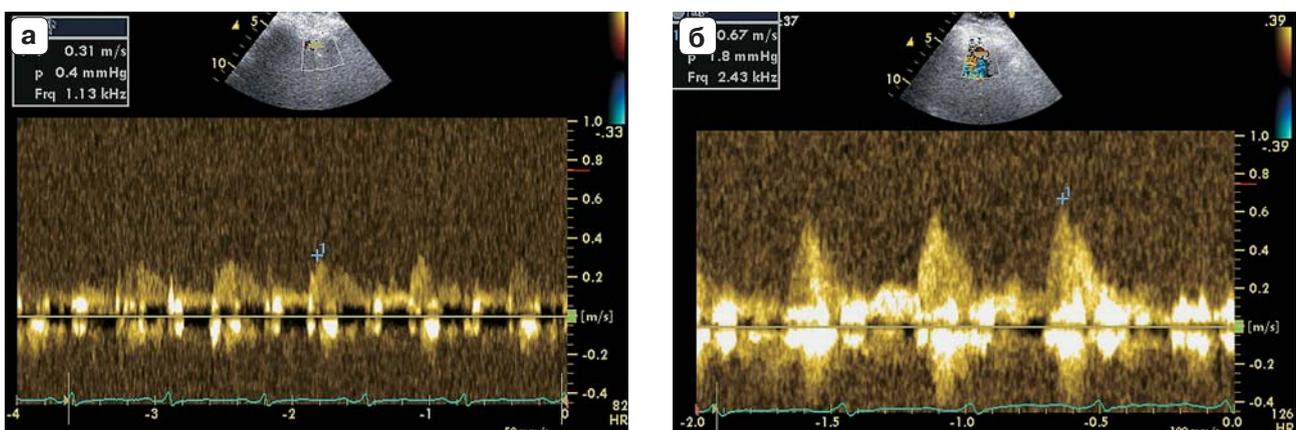


Рис. 2. Измерение $KP_{\text{ПМЖА}}$. а – величина максимальной диастолической скорости кровотока до нагрузки. б – величина максимальной диастолической скорости кровотока на пике нагрузки. $KP_{\text{ПМЖА}} = 0,67 / 0,31 = 2,2$.

[11]. Пациентам выполнялся поиск ПМЖА в парастернальной по длинной оси и верхушечной модифицированных позициях до визуализации межжелудочковой борозды. Диапазон скоростей изменялся от 0,24 до 0,41 м/с в покое и во время теста. Диапазон скоростей подстраивался до получения оптимального изображения. Спектр скоростей коронарного кровотока записывался с помощью импульсноволнового режима доплерографии, использовался контрольный объем размером 2 мм, который устанавливался на цветовой сигнал от среднего сегмента ПМЖА. До нагрузки визуализировали срединную часть ПМЖА в режиме цветового доплеровского картирования, затем получали спектр кровотока в режиме импульсноволновой доплерографии до нагрузки и на каждой ступени нагрузки (рис. 1). Регистрация прироста кровотока

проводилась на пике нагрузки. Измерения проводились в режиме *off-line* по сохраненным на жесткий диск записям. Измерялись максимальная диастолическая скорость кровотока и индекс КР в ПМЖА ($KP_{\text{ПМЖА}}$), который равнялся частности: делимое – величина максимальной диастолической скорости кровотока на пике нагрузки, делитель – величина максимальной диастолической скорости кровотока до нагрузки (рис. 2). Анализ и расчеты параметров коронарного кровотока проводились по анонимным изображениям без знания исследователем клинической картины, данных стресс-эхокардиографического теста или коронарографии.

Коронарография

Коронарография выполнялась пациентам с положительным стресс-эхокардио-

графическим тестом согласно современным показаниям. Коронарография выполнялась независимым врачом на 6–187-й день после стресс-эхокардиографии на ангиографической установке Innova 3000 (GE HC, США). Ангиографические данные были доступны для анализа у 90 (11%) пациентов. Сужение артерий было представлено в процентах. Значимым сужением считался стеноз более 50% от диаметра артерии [6].

Статистика

Для обработки данных была использована программа Statistica (v. 8.0). Непрерывные величины в случае нормального распределения представлены в виде $M \pm \sigma$, минимального – максимального значений; ненормального – медианы, 10–90-го перцентилей, минимального – максимального значений. Категориальные величины выражены в процентах. Для множественных сравнений нормально распределенных величин применялся метод ANOVA. Непараметрические данные сравнивались с помощью U-теста Манна–Уитни. Сравнение пропорций проводилось с помощью критериев χ^2 и Фишера. Корреляционный анализ с расчетом коэффициента Спирмена (r_s) использовался для сопоставления ангиографических данных по проценту стеноза ПМЖА и ультразвуковых скоростных показателей кровотока в этой артерии. Критическим уровнем достоверности нулевой статистической гипотезы считалось значение $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У всех пациентов основной группы тест с физической нагрузкой прошел без серьез-

ных осложнений (смерть, инфаркт миокарда, гемодинамически значимые нарушения ритма), при этом в 100% случаев тест признан информативным по визуализации миокарда левого желудочка. В зависимости от появления нарушений сократимости во время стресс-эхокардиографии группа разделилась на подгруппы с положительным (438 – 52%, 95%-й доверительный интервал (95%-й ДИ) – 49–55%) и отрицательным (402 – 48%, 95%-й ДИ – 45–51%) ишемическим тестом.

Визуализация ПМЖА в общей группе исследования ($n = 840$)

Спектр кровотока в срединном сегменте ПМЖА, позволявший измерить скорости, был зарегистрирован до нагрузки в 659 случаях – 79% (95%-й ДИ – 76–82%) пациентов общей группы. У 693 человек (83%, 95%-й ДИ – 80–85%) было возможно визуализировать артерию на различных этапах нагрузки, но были периоды потери визуализации кровотока (то есть у части исследуемой группы кровотоки визуализировались только во время нагрузки и (или) на пике нагрузки). У 564 пациентов (67%, 95%-й ДИ – 64–70%) спектр кровотока визуализировался до и на всех ступенях нагрузочного теста.

Анализ возможности визуализации ПМЖА у различных подгрупп пациентов

Не получено значимой разницы в возможности визуализации ПМЖА до и во время нагрузки у лиц различного возраста (табл. 2) и пола (табл. 3).

До нагрузки у пациентов с положительным и отрицательным тестами частота

Таблица 2. Визуализация ПМЖА в различных возрастных подгруппах

Визуализация	23–40 лет ($n = 44$)	41–60 лет ($n = 533$)	61–85 лет ($n = 263$)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки	36 82 (69–92)	421 79 (75–82)	203 77 (72–82)	>0,05
На пике нагрузки	34 77 (64–88)	362 68 (64–72)	168 64 (58–70)	>0,05
Измерение КР _{ПМЖА}	32 73 (59–85)	346 65 (61–69)	155 59 (53–65)	>0,05

Примечание: на первой строке ячейки представлены абсолютные значения, на второй – относительные (%). В скобках 95%-й ДИ.

Таблица 3. Визуализация ПМЖА у мужчин и женщин

Визуализация	Мужчины (n = 537)	Женщины (n = 303)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки	430 80 (77–83)	230 76 (71–81)	>0,05
На пике нагрузки	372 69 (65–73)	192 63 (58–68)	>0,05
Измерение КР _{ПМЖА}	349 65 (61–69)	182 60 (54–65)	>0,05

Представление данных как в табл. 2.

Таблица 4. Визуализация ПМЖА у пациентов с положительным и отрицательным тестами стресс-эхокардиографии

Визуализация	Положительный тест (n = 438)	Отрицательный тест (n = 402)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки	346 79 (75–83)	314 78 (74–82)	>0,05
На пике нагрузки	268 61 (56–66)	297 74 (70–78)	0,00008
Измерение КР _{ПМЖА}	251 57 (52–62)	279 69 (64–73)	0,0004

Представление данных как в табл. 2.

Таблица 5. Визуализация ПМЖА у пациентов с положительным (более одной степени) и отрицательным тестами стресс-эхокардиографии

Визуализация	Положительный тест (более одной степени) (n = 373)	Отрицательный тест (n = 402)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки	298 80 (76–84)	314 78 (74–82)	>0,05
На пике нагрузки	247 66 (61–71)	297 74 (70–78)	0,02
Измерение КР _{ПМЖА}	232 62 (57–67)	279 69 (64–73)	0,03

Представление данных как в табл. 2.

визуализации ПМЖА достоверно не отличалась. Однако во время всего теста определялась достоверно большая частота визуализации ПМЖА у пациентов с отрицательным результатом стресс-эхокардиографии (табл. 4).

У 65 больных из группы с ишемическим положительным тестом (8% от общего числа пациентов) нагрузочный тест был менее одной степени – менее полных 50 Вт. Время нагрузки – 21–119 с. После чего у них развивались приступы стенокардии, тяжелая одышка и (или) выраженные нарушения сократимости левого желудочка. В связи с этим тесты были остановлены досрочно.

В этих ситуациях в большинстве случаев (у 45 из 65 (69%) больных) качественная запись коронарного кровотока прерывалась на первых секундах стресс-эхокардиографии, КР_{ПМЖА} не рассчитывался. Таким образом, сканирование и измерение КР_{ПМЖА} было проведено только у 20 человек из этой подгруппы. При исключении пациентов с коротким, досрочно прекращенным тестом из общего числа больных разница в частоте визуализации на протяжении всей пробы и расчета КР_{ПМЖА} была менее выражена (табл. 5).

Частота возможности оценки кровотока в ПМЖА во время стресс-эхокардиографии

Таблица 6. Визуализация ПМЖА у пациентов с артериальной гипертензией и без нее

Визуализация	Пациенты с артериальной гипертензией (n = 554)	Пациенты без артериальной гипертензии (n = 286)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки	427 77 (73–80)	233 81 (77–86)	>0,05
На пике нагрузки	370 67 (63–71)	195 68 (62–73)	>0,05
Измерение КР _{ПМЖА}	347 63 (59–67)	184 64 (58–70)	>0,05

Представление данных как в табл. 2.

Таблица 7. Визуализация ПМЖА у пациентов с сахарным диабетом и без него

Визуализация	Пациенты с сахарным диабетом (n = 63)	Пациенты без сахарного диабета (n = 777)	P при сравнении подгрупп
До нагрузки, %	44 70 (58–81)	616 79 (76–82)	>0,05
На пике нагрузки, %	38 60 (48–72)	527 68 (65–71)	>0,05
Измерение КР _{ПМЖА} , %	36 57 (45–67)	495 64 (61–67)	>0,05

Представление данных как в табл. 2.

у подгрупп с артериальной гипертензией и без нее (табл. 6), с сахарным диабетом и без него (табл. 7) достоверно не различалась.

Сопоставление ультразвуковых и ангиографических данных

В подгруппе из 90 человек было проведено сравнение данных коронарографии и скоростных параметров кровотока в течение нагрузочного теста в ПМЖА. У 65 (72%) пациентов этой подгруппы определялось значимое поражение этой артерии (стеноз >50%). Корреляционный анализ показал значимую отрицательную корреляцию процента стеноза в ПМЖА и КР_{ПМЖА} ($r_s = -0,40$, $P < 0,005$). Подгруппы со стенозами ПМЖА (n = 65) и без значимого поражения этой артерии (n = 25) имели достоверно различающиеся показатели КР_{ПМЖА} (1,44, 0,70–2,10, 0,54–3,40 против 2,00, 1,60–2,81, 1,37–3,40) (медиана, 10–90-й перцентили, минимальное – максимальное значения) ($P < 0,009$). Более подробный анализ сопоставимости результатов коронарографии и ультразвукового исследования не входил в задачи этой работы. Вышеуказанное краткое сопоставление было проведено для контроля достоверно-

сти получения параметров коронарного кровотока ПМЖА.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка коронарного кровотока во время тестов с физической нагрузкой дает информацию об изменении кровоснабжения сердца в обычной жизни пациента. Ранее была показана прогностическая значимость измеренных во время нагрузки скоростей коронарного кровотока [10]. В настоящей работе были впервые получены результаты в большой популяции пациентов, свидетельствующие о возможности успешной визуализации ПМЖА в 83% случаев во время рутинных стресс-эхокардиографических тестов с физической нагрузкой. При этом у 67% пациентов общей группы было возможно регистрировать спектр кровотока в ПМЖА до и на всех этапах нагрузочного теста без потери обычных изображений левого желудочка для оценки сократимости. Возраст, пол, артериальная гипертензия и сахарный диабет достоверно не влияли на частоту визуализации ПМЖА.

В подгруппе с отрицательным тестом визуализация и оценка параметров коронар-

ного кровотока удавалась достоверно чаще именно на фоне нагрузки. Вероятно, это связано в том числе и с тем, что в подгруппу с положительным ишемическим тестом входили пациенты с коротким (до 1 мин) исследованием, у которых тест быстро прерывался в связи с развитием тяжелой ишемии. При проведении этих тестов не было достаточно времени на нагрузку для записи спектра коронарного кровотока. Надо полагать, регистрация коронарного кровотока у данной подгруппы пациентов не несет значительного изменения представления о риске дальнейших неблагоприятных исходов и тактики ведения, так как эти пациенты в любом случае относятся к группе крайне высокого риска. Более важным представляется дополнительная информация по ультразвуковым параметрам коронарного кровотока в пограничных случаях, когда регистрация спектра возможна у большинства пациентов.

Ультразвуковые параметры коронарного кровотока достоверно коррелировали с данными коронарографии. Значения $KP_{ПМЖА}$ у пациентов без значимого поражения исследуемой артерии были в среднем $2,06 \pm 0,68$, что также согласуется с предыдущими работами с фармакологическими тестами [3–5, 12].

ВЫВОДЫ

1) Визуализация ПМЖА во время стресс-эхокардиографического теста с физической нагрузкой на горизонтальном велоэргометре возможна в 83% (95%-й ДИ – 80–85%) случаев.

2) Визуализация ПМЖА и оценка артериального спектра кровотока до и на всех ступенях стресс-эхокардиографического теста с физической нагрузкой возможны у 67% (95%-й ДИ – 64–70%) пациентов, что позволило провести расчет $KP_{ПМЖА}$ в рутинной клинической практике.

3) При нарушении сократимости кровотока в ПМЖА регистрировался на пике нагрузки в 66% (95%-й ДИ – 61–71%) случаев, у пациентов с отрицательным результатом теста – в 74% (95%-й ДИ – 70–78%) ($P = 0,02$).

4) Частота визуализации ПМЖА во время физической нагрузки не зависит от пола,

возраста, артериальной гипертензии и сахарного диабета.

5) Выявлена значимая отрицательная корреляция процента стеноза в ПМЖА по данным коронарографии и $KP_{ПМЖА}$ по данным ультразвукового исследования ($r_s = -0,40$, $P < 0,005$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lambertz H., Tries H.P., Stein T., Lethen H. Noninvasive assessment of coronary flow reserve with transthoracic signal-enhanced Doppler echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr. 1999. V. 12. No. 3. P. 186–195.
2. Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., Kasprzak J., Lancellotti P., Poldermans D., Voigt J.U., Zamorano J.L., European Association of Echocardiography. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) // Eur. J. Echocardiogr. 2008. V. 9. No. 4. P. 415–437.
3. Lowenstein J., Tiano C., Marquez G., Presti C., Quiroz C. Simultaneous analysis of wall motion and coronary flow reserve of the left anterior descending coronary artery by transthoracic doppler echocardiography during dipyridamole stress echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2003. V. 16. No. 6. P. 607–613.
4. Rigo F., Richieri M., Pasanisi E., Cutaia V., Zanella C., Della Valentina P., Di Pede F., Raviele A., Picano E. Usefulness of coronary flow reserve over regional wall motion when added to dual-imaging dipyridamole echocardiography // Am. J. Cardiol. 2003. V. 91. No. 3. P. 269–273.
5. Rigo F., Sicari R., Gherardi S., Djordjevic-Dikic A., Cortigiani L., Picano E. The additive prognostic value of wall motion abnormalities and coronary flow reserve during dipyridamole stress echo // Eur. Heart J. 2008. V. 29. No. 1. P. 79–88.
6. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons // J. Am. Coll. Cardiol. 2012. V. 60. No. 24. P. e44–e164.
7. Gulati M., Black H.R., Shaw L.J., Arnsdorf M.F., Merz C.N., Lauer M.S., Marwick T.H., Pandey D.K., Wicklund R.H., Thisted R.A. The prognostic value of a nomogram for exercise capacity in women // N. Engl. J. Med. 2005. V. 353. No. 5. P. 468–475.
8. Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing // N. Engl. J. Med. 2002. V. 346. No. 11. P. 793–801.

9. Бощенко А.А., Врублевский А.В., Карпов Р.С. Трансторакальное ультразвуковое исследование магистральных коронарных артерий: методические аспекты, возможности, ограничения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2008. № 6. С. 60–75.
10. Загatina А.В., Журавская Н.Т., Крылова Л.Г. Неинвазивная оценка кровотока в левой коронарной артерии во время физической нагрузки. Трехлетний прогноз // Медицинская визуализация. 2015. № 2. С. 45–53.
11. Vegsundvag J., Holte E., Wiseth R., Hegbom K., Hole T. Transthoracic echocardiography for imaging of the different coronary artery segments: a feasibility study // Cardiovasc. Ultrasound. 2009. V. 7. P. 58–68.
12. Nohtomi Y., Takeuchi M., Nagasawa K., Arimura K., Miyata K., Kuwata K., Yamawaki T., Kondo S., Yamada A., Okamatsu S. Simultaneous assessment of wall motion and coronary flow velocity in the left anterior descending coronary artery during dipyridamole stress echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2003. V. 16. No. 5. P. 457–463.

Value of Noninvasive Coronary Flow Parameters Assessment in Left Anterior Descending Artery during Exercise Stress Echocardiography

A.V. Zagatina, N.T. Zhuravskaya

MEDIKA, Centre of Cardiology, Saint-Petersburg

A.V. Zagatina – M.D., Ph.D., Department of Cardiology, Department of Functional Diagnostics, Physician-in-Chief, MEDIKA, Centre of Cardiology, Saint-Petersburg. N.T. Zhuravskaya – M.D., Ph.D., Department of Cardiology, Department of Functional Diagnostics, MEDIKA, Centre of Cardiology, Saint-Petersburg.

Aim of the study was to assess frequency of visualization and coronary flow parameters registration in the left anterior descending artery during exercise stress echocardiography. 840 patients with coronary heart disease referred to stress echocardiography were included in to study. All patients underwent examination on horizontal bicycle ergometer with left ventricular contractility assessment. Visualization of the left anterior descending artery and assessment of the blood flow spectrum before and during the stress echocardiography were successful in 67% of cases (64–70% – 95% confidence interval). It allowed calculating coronal flow reserve ratio. In case of the left ventricle contractility disorder left anterior descending artery blood flow was registrated in 66% of the cases (95% confidence interval – 61–71%), in patients with negative result of the test – in 74% (95% confidence interval – 70–78%) ($P = 0.02$). Frequency of the coronary flow visualization during the physical activity did not depend on the sex, age, arterial hypertension, and diabetes mellitus. Significant negative correlation between left anterior descending artery stenosis (coronarography) and coronary flow reserve ratio (ultrasound) was revealed ($r_s = -0.40$, $P < 0.005$).

Key words: *exercise stress echocardiography, coronary flow, coronary flow reserve, left anterior descending artery, noninvasive coronary artery flow assessment, coronary artery visualization.*

Возможности внутрисосудистого ультразвукового исследования с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой в диагностике и лечении расслоения аорты

И.М. Гольдина, Е.Ю. Трофимова, Л.С. Коков, М.В. Пархоменко, Н.Р. Черная, В.В. Соколов, А.В. Редкобородый, Н.В. Рубцов

ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”

Представлены два клинических наблюдения эндоваскулярного лечения расслоения аорты III типа по DeBakey с использованием внутрисосудистого ультразвукового исследования с внутрисосудистым катетерным датчиком с фазированной

решеткой и обзор литературы по соответствующей тематике. Заболевание диагностировано на основании результатов ультразвукового исследования аорты, подвздошных артерий и артерий нижних конечностей, мультиспиральной компью-

И.М. Гольдина – д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения ультразвуковых методов исследования и миниинвазивных методов лечения с использованием ультразвука ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. Е.Ю. Трофимова – д.м.н., профессор, заведующая научным отделением ультразвуковых методов исследования и миниинвазивных методов лечения с использованием ультразвука ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. Л.С. Коков – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий научным отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. М.В. Пархоменко – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. Н.Р. Черная – к.м.н., старший научный сотрудник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. В.В. Соколов – д.м.н., профессор, заведующий научным отделением неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. А.В. Редкобородый – к.м.н., ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”. Н.В. Рубцов – научный сотрудник отделения неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы”.

Контактная информация: 129010 г. Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, отделение ультразвуковых методов исследования и миниинвазивных методов лечения с использованием ультразвука. Гольдина Ирина Михайловна. Тел.: +7 (495) 620-12-44. E-mail: markmgold@gmail.ru

терной томографии аорты и аортографии. Лечение заключалось в проведении эндоваскулярной фенестрации аорты под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования. Ультразвуковое исследование проведено на приборе Acuson Sequoia 512 (Siemens, Германия) с внутрисосудистым катетерным датчиком с фазированной решеткой AciNav в В-режиме, режимах цветового доплеровского картирования и импульсно-волновой доплерографии. Благодаря использованию внутрисосудистого ультразвукового исследования в процедуре эндоваскулярной фенестрации аорты стала возможной оценка гемодинамики в истинном и ложном просветах аорты, ее ветвях. С помощью внутрисосудистого ультразвукового исследования удалось показать, что успешно проведенная процедура фенестрации аорты приводит к выравниванию скоростей кровотока в истинном и ложном просветах аорты. Таким образом, использование внутрисосудистого ультразвукового исследования позволило исследовать гемодинамику в истинном и ложном просветах аорты до, во время и после процедуры фенестрации аорты в динамическом режиме и оценить эффективность процедуры эндоваскулярной фенестрации аорты.

Ключевые слова: *внутрисосудистое ультразвуковое исследование, внутрисосудистый катетерный датчик с фазированной решеткой, аортография, расслоение аорты, эндоваскулярное вмешательство, фенестрация.*

Известно, что такие ультразвуковые методы, как трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ), дуплексное сканирование аорты и подвздошных артерий, используются в диагностике расслоения аорты на первых этапах исследования в качестве скрининга, уступая мультиспиральной компьютерной томографии (МсКТ) и магнитно-резонансной томографии, которые являются наиболее информативными и точными методами, играют центральную роль в диагностике заболевания, оценке рисков

осложнений, выборе оптимального метода лечения [1–4].

Особую роль ультразвуковые методы играют в эндоваскулярном лечении расслоения аорты. Так, под контролем чреспищеводной ЭхоКГ [5–7] и внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВсУЗИ) у пациентов с расслоением торакоабдоминальной аорты осуществляется стентирование аорты или имплантация стент-графта [8–16].

Эндоваскулярное лечение при расслоении аорты подразумевает формирование дистальной фенестрации с использованием баллонного катетера. В основе успешной фенестрации аорты лежат определение анатомии диссекции, ее распространения, положения и размера истинного и ложного просветов, оценка кровотока в ветвях аорты, а также определение причин и степени обструкции ветвей, вовлеченных в расслоение. Наилучшие результаты эндоваскулярной фенестрации аорты отмечены при возможности контролирования процесса, для чего используется мультипланарная ангиография или ВсУЗИ [17].

Стандартное ВсУЗИ имеет ограничения, связанные с использованием механического датчика, который дает изображение поперечных срезов аорты, отсутствием цветового доплеровского картирования (ЦДК) и спектрального доплеровского анализа. Кроме того, для получения корректных значений скорости кровотока в аорте необходимо соблюдение угла между осью сосуда и ультразвуковым лучом, что не может быть достигнуто при поперечном сканировании аорты [18–20].

Недостатки стандартного ВсУЗИ могут быть компенсированы возможностями внутрисосудистого катетерного датчика с фазированной решеткой, который применяют для внутрисердечной ЭхоКГ. Метод внутрисердечной ЭхоКГ широко используется при перикардицентезе, миокардиальной биопсии, чрескожной трансвенозной баллонной вальвулопластике, катетерном закрытии дефектов межпредсердной или межжелудочковой перегородок, изоляции ушка левого предсердия, алкогольной септальной абляции гипертрофической кардиомиопатии и радиочастотной абляции [19, 21–25]. Важными достоинствами внутрисосудистого катетерного датчика с фазированной

решеткой являются угол обзора до 160°, возможность получать продольные срезы аорты и оценивать гемодинамику, корректно измеряя скорость кровотока.

Использование ультразвукового внутриполостного катетерного датчика для исследования расслоенной аорты привело к созданию новой методики в диагностике и лечении расслоения аорты – ВсУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой. В литературе мы нашли только два сообщения о проведенной фенестрации аорты под контролем ВсУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой [17, 26]. Описаны также и случаи имплантации стент-графта при расслоении аорты под контролем ВсУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой [27, 28].

Представляем два собственных клинических наблюдения расслоения аорты.

Пациент Б., 46 лет (№1). Клинический диагноз: острое расслоение аорты III типа по DeBakey. Гипертоническая болезнь 3-й степени, 3-й стадии, риск IV. Фенестрация и баллонная ангиопластика брюшного отдела аорты со стентированием от 01.01.14 г. Осложнения: острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в бассейне левой средней мозговой артерии, сенсорно-моторная афазия от 06.02.14 г. Абдоминальная форма мальперфузии.

Пациент, длительно страдающий гипертонической болезнью, переведен из другого стационара, куда госпитализирован 27.12.13 г. с острой кинжальной болью в грудной клетке, сопровождавшейся проливным потом. В стационаре выполнены трансторакальная ЭхоКГ и КТ-ангиография аорты и диагностировано расслоение аорты III типа по DeBakey с распространением на обе общие подвздошные артерии. Пациент направлен в ГБУЗ г. Москвы “Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы” в специализированное кардиохирургическое отделение. В институте 01.01.14 г. выполнено эндопротезирование нисходящей грудной аорты, стент-графт *GORE TAG TGE454520* имплантирован дистальнее левой подключичной артерии. При контрольной ангиографии левая подключичная артерия не контрастировалась (имплантированный стент-графт перекрыл ее просвет). Дистальнее стент-графта с перекрытием его дистального конца на 1 см в дистальную часть нисходящей грудной

аорты и проксимальную часть брюшной аорты был установлен стент *Djumbodis 14/120*. При контрольной аортографии нисходящий отдел грудной аорты, брюшная аорта с висцеральными ветвями хорошо контрастировались, двухконтурность аорты не определялась.

В раннем послеоперационном периоде отмечено ОНМК в бассейне левой средней мозговой артерии, сенсорно-моторная афазия. При МСКТ головного мозга от 10.01.14 г. подтверждено ОНМК – выявлены ишемические изменения левой височной доли в подострой стадии.

На 10-е сутки послеоперационного периода у пациента отмечены повышение температуры тела; боли в животе, особенно после еды, без четкой локализации; незначительная болезненность живота при глубокой пальпации без перитонеальной симптоматики. По данным МСКТ от 10.01.14 г. диагностированы неудовлетворительное положение стент-графта, стенозирующего устья (места отхождения) левой общей сонной и подключичной артерий, расслоение аорты III типа по DeBakey (от нижнего края стента до бифуркации) с распространением на чревный ствол, верхнюю брыжеечную, обе почечные и обе общие подвздошные артерии. Принято решение о фенестрации аорты.

Пациент Х., 58 лет (№2). Клинический диагноз: острое расслоение аорты III типа по DeBakey. ИБС. Постинфарктный кардиосклероз. Гипертоническая болезнь 3-й степени, 3-й стадии, риск IV. Тромбоз правой общей подвздошной артерии. Фенестрация аорты, стентирование правой общей подвздошной артерии. Перекрестное слева направо бедренно-бедренное шунтирование.

У пациента, длительно страдающего гипертонической болезнью, 16.03.14 г. возникли острые боли за грудиной и в правой нижней конечности. Госпитализирован в кардиологическую реанимацию с диагнозом: ИБС, острый коронарный синдром. Правая нижняя конечность была бледной, холодной. Движения и чувствительность в конечности отсутствовали. Пульс отсутствовал на всех уровнях. При ультразвуковом исследовании аорты и артерий нижних конечностей диагностировано расслоение аорты с уровня дуги с распространением на левую общую подвздошную артерию, тромбоз правой общей подвздошной артерии. Диагноз подтвержден данными МСКТ – расслоение аорты от уровня дуги с распространением на левую общую подвздошную артерию (тип III

по DeVakey). Снижение кровотока по правой общей подвздошной артерии. Принято решение о фенестрации аорты.

Методика фенестрации аорты под контролем стандартного ВСУЗИ начинается с проведения аортографии [16]. Под местной анестезией (20 мл 0,5%-го раствора новокаина) пунктируют обе бедренные артерии (БА) для установки интродьюсера. Катетер *PigTail* через интродьюсер одной из БА проводится в истинный просвет аорты, выполняется аортография на нескольких уровнях для оценки истинного просвета аорты и состояния висцеральных ветвей аорты. Ультразвуковой катетерный датчик через интродьюсер вводится в контрлатеральную БА. С помощью него оценивается аорта от восходящего отдела до подвздошных артерий, определяется соотношение просветов аорты к местам отхождения висцеральных и подвздошных артерий. Затем катетер *PigTail* заменяется на иглу *Brockenbrough* для транссептальной пункции. Под контролем ВСУЗИ намечается место для пункции, и она осуществляется в направлении из истинного просвета в ложный. Игла заменяется на диагностический проводник, вводится баллонный катетер, производится дилатация фенестрации под давлением. Затем баллонным катетером производится дополнительная дилатация фенестрации между просветами аорты. После проведенной фенестрации аорты при ВСУЗИ оценивается состояние ложного и истинного просветов. В зависимости от результатов ВСУЗИ и контрольной аортографии решается вопрос о стентировании аорты или ее ветвей.

Обоим пациентам выполнена аортоангиография (аппарат *Axiom* (Siemens, Германия), контрастный препарат *Йопамиро*) перед фенестрацией аорты под контролем ВСУЗИ. Ультразвуковое исследование проведено на аппарате *Acuson Sequoia 512* (Siemens, Германия) с применением внутрисосудистого катетерного датчика с фазированной решеткой *AcuNav* (частотный диапазон – 10,0–5,5 МГц, диаметр – 8 Fr (1 Fr = 0,33 мм), длина – 110 см). Катетерный датчик снабжен блоком управления, который позволяет менять положение концевой части в двух взаимно перпендикулярных плоскостях: вправо–влево и впе-

ред–назад. В датчике имеется 64 пьезоэлемента, которые формируют фазированную решетку. Формат сканирования – векторный. Возможно использование В-режима, ЦДК, импульсно-волновой и непрерывно-волновой доплерографии, М-режима. Проводили измерение диаметров ложного и истинного просветов аорты, толщины комплекса интима–медиа, оценку эхогенности просветов аорты в В-режиме; оценивали направление кровотока, *aliasing*-артефакт в режиме ЦДК; определяли пиковую систолическую скорость кровотока в просветах аорты и устьях ветвей аорты в режиме импульсно-волновой доплерографии.

Эндоваскулярная фенестрация аорты у пациента №1. Через правую БА в брюшной отдел аорты чуть ниже дистального края ранее имплантированного стента заведен ультразвуковой катетерный датчик с фазированной решеткой. Через левую БА в истинный просвет аорты заведена игла для транссептальной пункции. Под ВСУЗ-наведением в ретроградном направлении произведена пункция из истинного просвета в ложный, в ранее имплантированный стент. По катетеру заведен проводник 0,035 дюйма (1 дюйм = 2,54 см) в восходящий отдел аорты. Далее баллонным катетером 12–40 мм произведена дилатация фенестрации между просветами аорты давлением 10 атм. Затем баллонным катетером *Zelos PTA 28–40* мм произведена фенестрация аорты в области отхождения чревного ствола. Затем стент *sinus-Aorta 34–60* мм имплантирован в брюшной отдел аорты в край с ранее имплантированным стентом. Баллонным катетером *Zelos PTA 28–40* мм произведена финальная постдилатация по всей длине стента. На контрольной ангиограмме выявлено хорошее заполнение обоих просветов аорты с хорошим кровоснабжением ветвей аорты из истинного просвета. По данным контрольного ВСУЗИ скорость кровотока в обоих просветах аорты одинаковая.

Эндоваскулярная фенестрация аорты у пациента №2. Через правую БА катетер *PigTail* проведен в восходящий отдел аорты, выполнена поочередная съемка на всем протяжении аорты до подвздошных артерий. Аорта расслоена на всем протяжении от уровня отхождения левой подключичной артерии до бифуркации, далее расслоение распространяется до бифуркации левой общей подвздошной артерии; правая

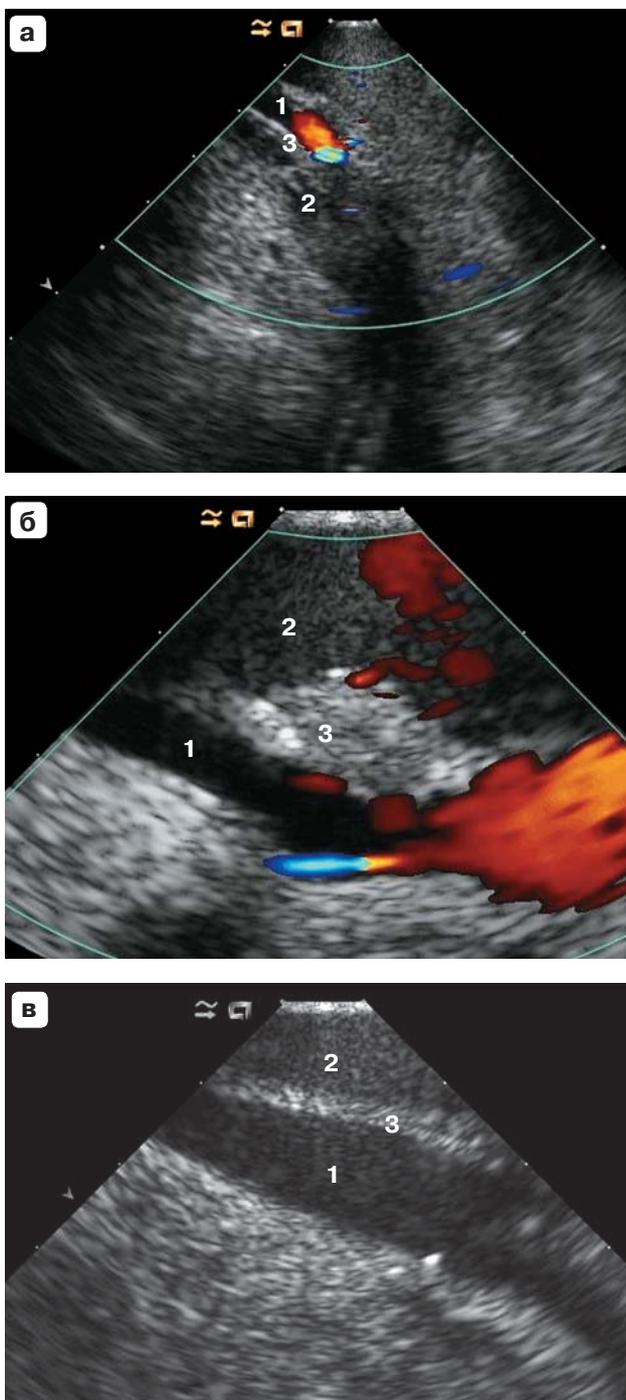


Рис. 1. Толщина отслоенного комплекса интима-медиа. а – отслоенный комплекс интима-медиа (конец расслоения) в общей подвздошной артерии полностью перекрывает просвет артерии с развитием тромбоза. б – отслоенный комплекс интима-медиа с эхогенными структурами ближе к проксимальной фенестрации. в – отслоенный комплекс интима-медиа в виде тонкой гиперэхогенной структуры в средней трети инфраренального отдела аорты. 1 – истинный просвет, 2 – ложный просвет, 3 – отслоенный комплекс интима-медиа.

общая подвздошная артерия окклюзирована от места отхождения, заполнение по коллатералям отсутствует. Далее через левую БА в инфраренальный отдел аорты заведен ультразвуковой катетерный датчик с фазированной решеткой, через правую БА заведена игла *Brockenbrough*. Под контролем ВсУЗИ выполнена пункция между просветами аорты, далее проведен диагностический проводник. Баллонным катетером 10–40 мм произведена фенестрация под давлением 14 атм. Затем баллонным катетером 20–40 мм произведена дополнительная дилатация фенестрации между просветами аорты. После фенестрации аорты проведено стентирование правой общей подвздошной артерии стентом *Scuba* 10–37 мм под давлением 14 атм. Кровоток не восстановлен. Баллонным катетером 10–40 мм произведена дилатация ниже стента давлением 4 атм, после чего был получен слабый кровоток в системе правой общей подвздошной артерии. В связи с выраженной ишемией правой нижней конечности больной 17.03.15 г. оперирован. Выполнено перекрестное слева направо бедренно-бедренное шунтирование. Кровоток восстановлен полностью, кровообращение полностью компенсировано.

По данным ВсУЗИ с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой у пациентов №1 и №2 комплекс интима-медиа хорошо визуализировался на всем протяжении расслоенной аорты, чему способствовала достаточная длина ультразвукового катетера (110 см). Однако толщина комплекса интима-медиа была неодинаковой на протяжении. В проксимальном и дистальном участках расслоения комплекс интима-медиа был утолщен до 0,8 см и включал структуры от низкой до высокой эхогенности (тромботические массы разной степени организации). В остальных участках аорты он представлял собой тонкую подвижную гиперэхогенную структуру толщиной 0,2–0,3 см.

Как видно на рис. 1, истинный просвет сосуда в В-режиме имеет анэхогенный характер, а эхогенность ложного просвета выше. В режиме реального времени определяется эффект спонтанного контрастирования, который предполагает значительное снижение скорости кровотока в сосуде.

Проведена оценка диаметра двух просветов аорты. Как показано на рис. 2, истинный просвет аорты имеет диаметр 0,54 см, ложный – 1,13 см (больше в 2 раза). Подобное соотноше-

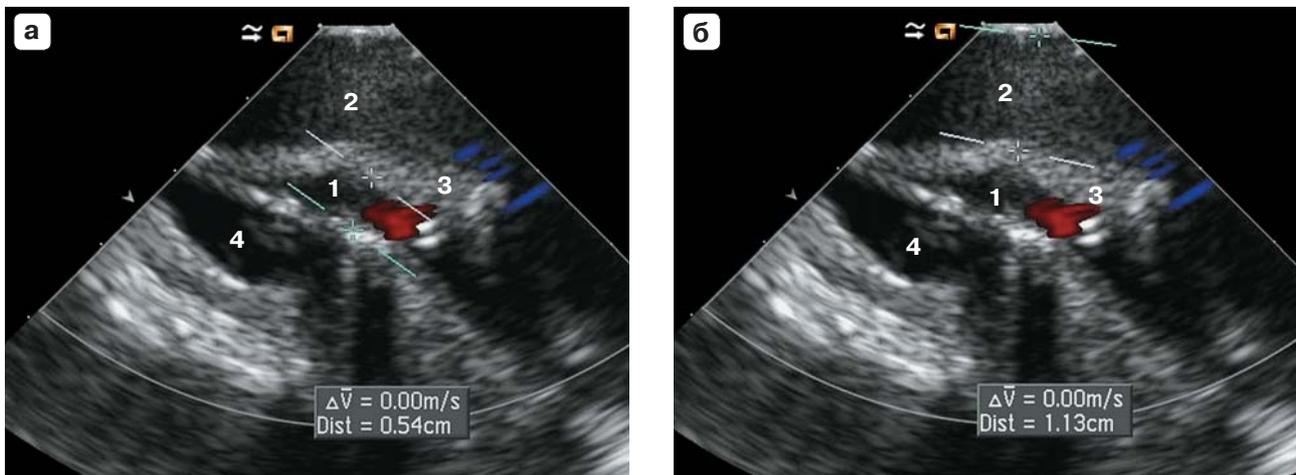


Рис. 2. Определение диаметра истинного (а) и ложного (б) просветов аорты в режиме ЦДК. 1 – истинный просвет аорты (кодирован красным цветом) имеет диаметр 0,54 см, 2 – ложный просвет аорты (с эффектом спонтанного контрастирования) имеет диаметр 1,13 см, 3 – отслоенный комплекс интима–медиа, 4 – нижняя полая вена.

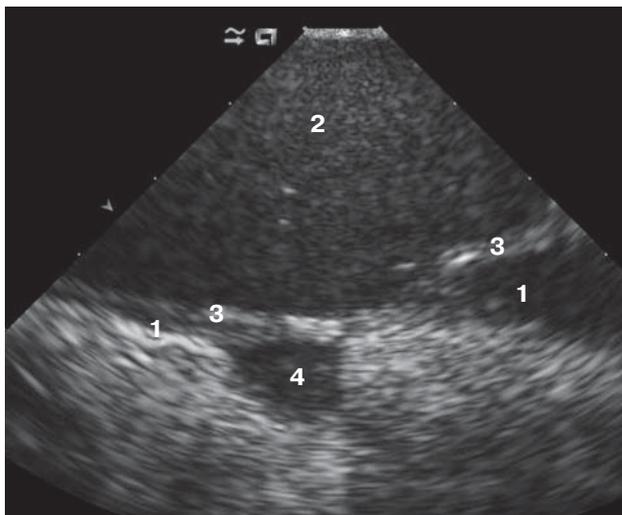


Рис. 3. Аорта на уровне верхней брыжеечной артерии. 1 – истинный просвет аорты, 2 – ложный просвет аорты, 3 – отслоенный комплекс интима–медиа в месте отхождения верхней брыжеечной артерии, 4 – поперечное сечение верхней брыжеечной артерии.

ние говорит о нарушении кровотока в аорте, поскольку истинный просвет аорты сдавлен. Однако соотношение просветов аорты не носит постоянный характер в различных ее участках. Так, в месте перехода на висцеральные ветви комплекс интима–медиа практически вплотную касается стенки аорты и устья сосуда, а соотношение просветов кардинально изменяется. Как видно на рис. 3, отслоенный комплекс интима–медиа плотно прилежит к месту отхожде-

ния верхней брыжеечной артерии, то есть истинный просвет аорты максимально сужен.

Для оценки кровотока в истинном (рис. 4) и ложном (рис. 5) просветах аорты использованы режимы ЦДК и импульсволновой доплерографии. На рис. 4а показано, что истинный просвет аорты в режиме ЦДК кодирован синим цветом, но в месте сужения истинного просвета имеется *aliasing*-артефакт. Напротив, ложный просвет широкий, с эффектом спонтанного контрастирования, кодирование цветом отсутствует, что свидетельствует о низких скоростях кровотока. На рис. 4б спектр кровотока по форме соответствует магистральному (сохранен трехфазный его характер). Пиковая систолическая скорость кровотока в истинном просвете аорты составила 150 см/с. На рис. 5 в режиме ЦДК виден ложный просвет аорты, кровоток кодирован красным цветом (красный меняется на синий); в режиме импульсволновой доплерографии форма спектральной кривой имеет двухфазный характер, вторая фаза (реверсивная) – длинная, по времени равна или больше первой. Пиковая систолическая скорость кровотока в ложном просвете аорты составила 25 см/с. Таким образом, скорость кровотока в истинном просвете аорты больше скорости кровотока в ложном просвете в 6 раз.

Оценка устья верхней брыжеечной артерии в режимах ЦДК и импульсволновой доплерографии представлена на рис. 6. В режиме ЦДК кровоток заполняет устье верхней брыжеечной артерии (кровоток кодирован синим цветом) с *aliasing*-артефактом, который подтвержден на

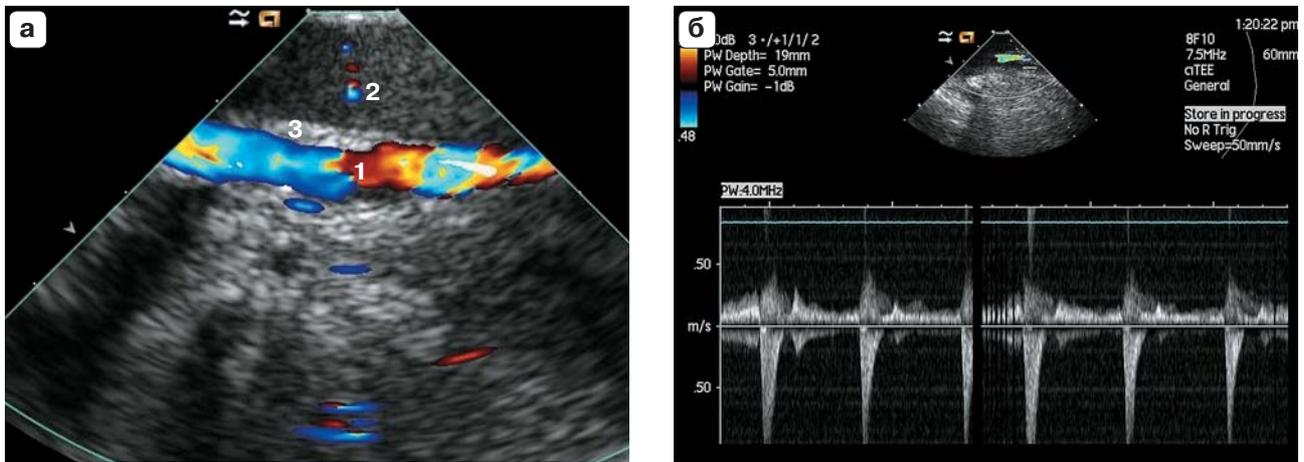


Рис. 4. Оценка истинного просвета аорты по данным ЦДК (а) и спектра кровотока по данным импульсно-волновой доплерографии (б). 1 – истинный просвет аорты, 2 – ложный просвет аорты, 3 – отслоенный комплекс интима-медиа.

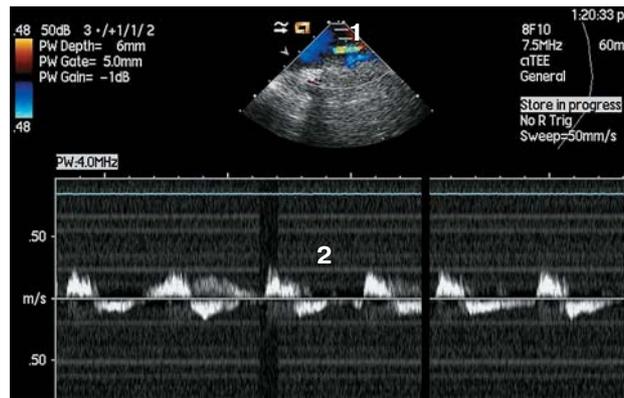


Рис. 5. Оценка ложного просвета аорты по данным ЦДК и спектра кровотока по данным импульсно-волновой доплерографии. 1 – контрольный объем в ложном просвете аорты, который кодируется красным цветом с последующей сменой на синий, 2 – спектр кровотока двухфазный.

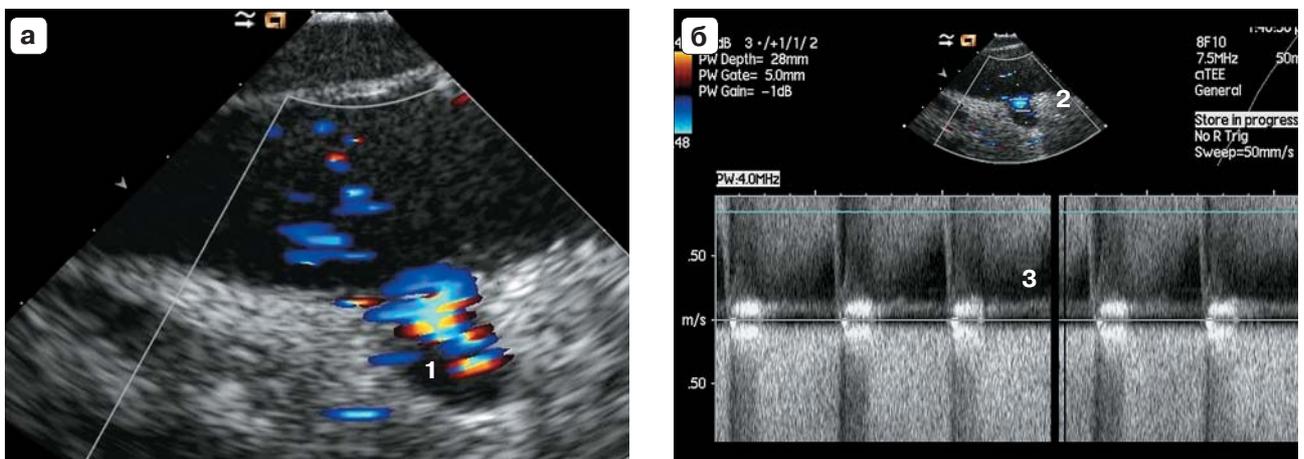


Рис. 6. Определение кровотока в верхней брыжеечной артерии в режимах ЦДК (а) и импульсно-волновой доплерографии (б). 1 – кровоток направлен от датчика, 2 – контрольный объем в просвете устья верхней брыжеечной артерии, 3 – спектр кровотока с *aliasing*-артефактом.

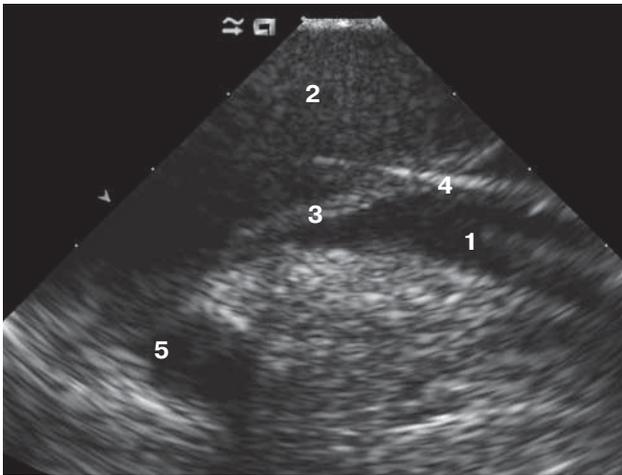


Рис. 7. Пункция комплекса интима-медиа из истинного просвета в ложный транссептальной иглой. 1 – истинный просвет аорты, 2 – ложный просвет аорты, 3 – отслоенный комплекс интима-медиа, 4 – игла в момент фенестрации, 5 – верхняя брыжеечная артерия.

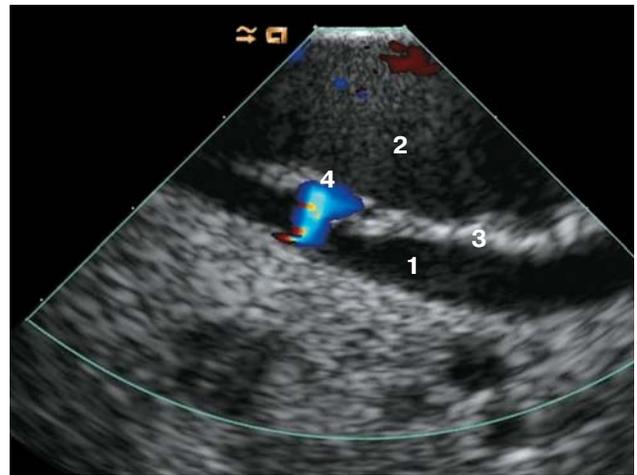


Рис. 8. Фенестрация в отслоенном комплексе интима-медиа. 1 – истинный просвет аорты, 2 – ложный просвет аорты, 3 – отслоенный комплекс интима-медиа, 4 – отверстие в отслоенном комплексе интима-медиа.

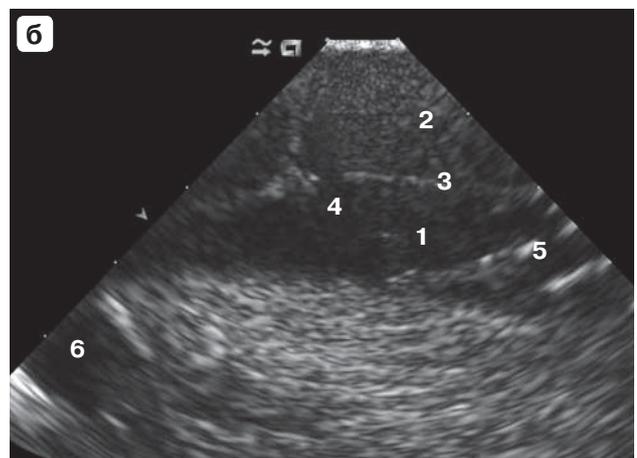
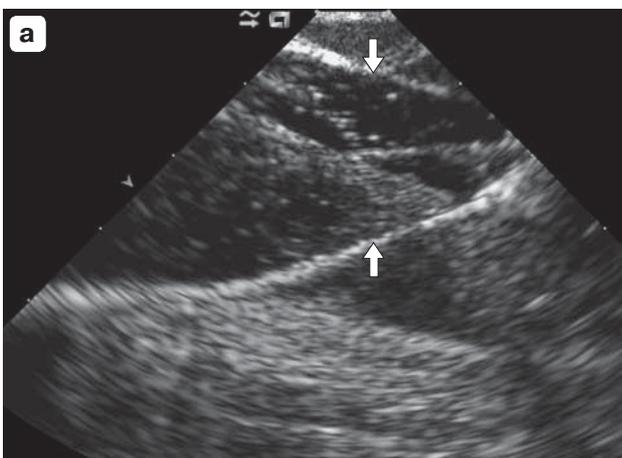


Рис. 9. Момент баллонной дилатации фенестрации (а) и просвет аорты сразу после дилатации (б). Стрелками показан баллонный катетер в момент его раздувания. 1 – истинный просвет аорты, 2 – ложный просвет аорты, 3 – отслоенный комплекс интима-медиа, 4 – отверстие в комплексе интима-медиа, 5 – нижний край стента, 6 – верхняя брыжеечная артерия.

спектральной доплеровской кривой. Пиковая систолическая скорость кровотока в устье верхней брыжеечной артерии составила 270 см/с, отмечено спектральное расширение, что свидетельствует о стенозе артерии [19, 20].

Процедура эндоваскулярной фенестрации аорты представлена на рис. 7–9. Специальной иглой для транссептальной пункции в направлении из истинного просвета в ложный совершили прокол комплекса интима-медиа (см. рис. 7) с образованием в нем отверстия (см. рис. 8). После формирования фенестрации визуализи-

ровался дефект, через который кровь поступала из истинного просвета в ложный (см. рис. 8). Для дилатации образовавшейся фенестрации был использован баллонный катетер 20–40 мм под давлением 14 атм (см. рис. 9). После проведенной дилатации определен кровоток в ложном и истинном просветах расслоенной аорты (рис. 10). Как видно на рис. 10, истинный и ложный просветы имеют одно и то же направление кровотока (в режиме ЦДК кодирование синим цветом, в режиме импульсволновой доплерографии спектральные доплеровские кривые

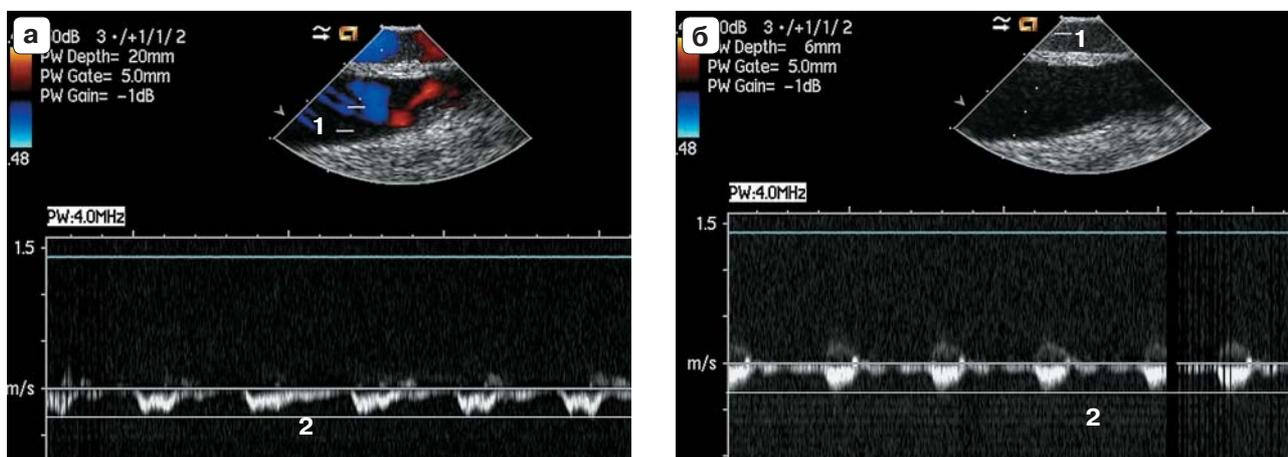


Рис. 10. Определение кровотока в истинном (а) и ложном (б) просветах аорты в режимах ЦДК и импульсно-волновой доплерографии после процедуры фенестрации. 1 – контрольный объем в просвете аорты, 2 – спектр кровотока в просвете аорты.

расположены ниже изолинии). Выявлена четкая тенденция к выравниванию скорости кровотока в истинном и ложном просветах аорты (пиковая систолическая скорость кровотока 65 и 78 см/с соответственно).

Пациентам с расслоением аорты III типа по DeBakey проведена фенестрация аорты под контролем ВсУЗИ с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой. Перед выполнением фенестрации проведена оценка анатомии расслоенной аорты и ее ветвей, что обычно составляет предмет исследования стандартного ВсУЗИ. Использование ВсУЗИ с использованием катетерного датчика с фазированной решеткой в процедуре эндоваскулярной фенестрации аорты показало, что указанный метод в полном объеме решает задачи стандартного ВсУЗИ, поскольку подтверждает факт расслоения аорты, может детализировать положение отслоенного комплекса интима-медиа в проксимальных и дистальных участках расслоения, в устьях ветвей аорты. Одно из достоинств ВсУЗИ заключается в возможности определить в режиме серой шкалы признак низкой скорости кровотока в ложном просвете – эффект спонтанного контрастирования, что часто выявляется в случае значительного расширения ложного хода или в местах начала тромбоза ложного просвета [29, 30]. Многочисленными исследованиями доказано, что ВсУЗИ из всех ультразвуковых методов является самым точным в диагностике расслоения аорты [29–32].

Новыми данными по сравнению с возможностями стандартного ВсУЗИ являются данные о гемодинамике в ложном и истинном просветах аорты перед процедурой фенестрации, что связано с применением ультразвукового датчика с фазированной решеткой, который дает продольные срезы аорты и позволяет корректно оценить кровоток. Спектры кровотока в истинном и ложном просветах отличаются по форме кривой и абсолютным значениям скоростей. В истинном просвете сохранена форма трехфазной кривой, в отличие от ложного просвета, где кровоток имеет двухфазный тип с длинной реверсивной фазой. Это объясняется тем, что кровоток в ложном просвете формируется по типу *re-entry*, то есть из истинного просвета в ложный через фенестрацию. Абсолютные значения пиковой систолической скорости кровотока в истинном и ложном просветах до начала процедуры фенестрации значительно отличаются – в истинном просвете в 6 раз выше, чем в ложном. При сужении истинного просвета аорты кровоток в режимах ЦДК и импульсно-волновой доплерографии имеет все признаки стеноза – появление *aliasing*-артефакта и высоких абсолютных значений пиковой систолической скорости кровотока.

Для расслоения III типа по DeBakey характерно вовлечение ветвей аорты [32, 33], что проявляется клинически синдромом мальперфузии внутренних органов и нижних конечностей [34]. Одной из важных задач ВсУЗИ является определение особенности расслоения в местах отхождения вет-

вей аорты и образования ложного и истинного просветов [32, 34]. У пациента №1 методом ВСУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой подтверждены переход расслоения на верхнюю брыжеечную артерию и клинический синдром ишемии кишечника. Высокие значения пиковой систолической скорости кровотока, спектральное расширение доплеровской кривой, *aliasing*-артефакт говорят о стенозе артерии. У пациента №2 расслоение было осложнено синдромом тканевой мальперфузии, то есть был выражен синдром острой ишемии правой нижней конечности в связи со сдавлением истинного просвета правой общей подвздошной артерии отслоенным комплексом интима–медиа (см. рис. 1а).

Таким образом, диагностические возможности ВСУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой значительно расширены по сравнению со стандартным ВСУЗИ точным измерением просветов аорты, использованием цветового и спектрального доплеровских режимов с возможностью корректного измерения линейных скоростей кровотока в просветах аорты и устьях ее ветвей.

Баллонная фенестрация аорты проводится с целью создания сообщения между двумя просветами аорты (истинным и ложным) и выравнивания скорости кровотока и давления в этих просветах, а также в ветвях аорты, вовлеченных в процесс расслоения [16, 34]. Стандартный метод ВСУЗИ много лет успешно применяется при процедуре баллонной фенестрации аорты с последующим стентированием аорты или установкой стент-графта [8–16]. Нами показана процедура эндоваскулярной фенестрации интимы под контролем ВСУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой на различных этапах. Один из важных этапов этого контроля – определение оптимального участка аорты для фенестрации, соотношения истинного и ложного просветов аорты для безопасной манипуляции инструментами в просвете аорты. После завершения баллонной фенестрации аорты скорости кровотока в обоих просветах аорты практически сравнялись, что было целью процедуры у пациента №1. У пациента №2 после фенестрации аорты был имплантирован стент в правую общую подвздошную артерию, поскольку имелся ее тромбоз.

Применение ВСУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой в эндоваскулярной фенестрации аорты позволило в полном объеме достичь цель данной процедуры с использованием гемодинамических параметров, отражающих истинное перераспределение крови при расслоении аорты и распространении расслоения на верхнюю брыжеечную и правую подвздошную артерии. Наши результаты нашли подтверждение в немногочисленных исследованиях [17, 26]. Накопление данных о результатах эндоваскулярной фенестрации расслоенной аорты под контролем ВСУЗИ с использованием датчика с фазированной решеткой может значительно усовершенствовать диагностику синдрома мальперфузии и процедуры эндоваскулярной фенестрации аорты.

Таким образом, использование ВСУЗИ с датчиком с фазированной решеткой позволило исследовать гемодинамику в истинном и ложном просветах аорты до, во время и после процедуры фенестрации аорты в динамическом режиме и таким образом оценить эффективность процедуры эндоваскулярной фенестрации аорты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Parker M.S., Matheson T.L., Rao A.V. et al. Making the transition: the role of helical CT in the evaluation of potentially acute thoracic aortic injuries // *Am. J. Roentgenol.* 2001. V. 176. No. 5. P. 1267–1272.
2. Agarwal P.P., Chughtai A., Matzinger F.R., Kazerooni E.A. Multidetector CT of thoracic aortic aneurysms // *Radiographics.* 2009. V. 29. No. 2. P. 537–552.
3. Litmanovich D., Bankier A.A., Cantin L. et al. CT and MRI in diseases of the aorta // *Am. J. Roentgenol.* 2009. V. 193. No. 4. P. 928–940.
4. Holloway B.J., Rosewarne D., Jones R.G. Imaging of thoracic aortic disease // *Br. J. Radiol.* 2011. V. 84. No. 3. P. S338–S354.
5. Erbel R., Borner N., Steller D. et al. Detection of aortic dissection by transoesophageal echocardiography // *Br. Heart J.* 1987. V. 58. No. 1. P. 45–51.
6. Evangelista A., Garcia-del-Castillo H., Gonzalez-Alujas T. et al. Diagnosis of ascending aortic dissection by transesophageal echocardiography: utility of M-mode in recognizing artifacts // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996. V. 27. No. 1. P. 102–107.
7. Flachskampf F.A., Badano L., Daniel W.G. et al. Recommendations for transoesophageal echocardiography: update 2010 // *Eur. J. Echocardiogr.* 2010. V. 11. No. 7. P. 557–576.
8. Gorge G., Erbel R. Intravascular ultrasound for monitoring percutaneous fenestration of

- a membrane from an aortic dissection // *Dtsch. Med. Wochenschr.* 1996. V. 121. No. 51–51. P. 1598–1602.
9. Trerotola S.O. Use of a stone basket as a target during fenestration of aortic dissection // *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1996. V. 7. No. 5. P. 687–690.
 10. Slonim S.M., Nyman U., Semba C.P. et al. Aortic dissection: percutaneous management of ischemic complications with endovascular stents and balloon fenestration // *J. Vasc. Surg.* 1996. V. 23. No. 2. P. 241–251.
 11. Williams D.M., Lee D.Y., Hamilton B.H. et al. The dissected aorta: percutaneous treatment of ischemic complications – principles and results // *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1997. V. 8. No. 4. P. 605–665.
 12. Lee D.Y., Williams D.M., Abrams G.D. The dissected aorta: part II. Differentiation of the true from the false lumen with intravascular US // *Radiology.* 1997. V. 203. No. 1. P. 32–36.
 13. Koschyk D.H., Meinertz T., Hofmann T. et al. Value of intravascular ultrasound for endovascular stent-graft placement in aortic dissection and aneurysm // *J. Card. Surg.* 2003. V. 18. No. 5. P. 471–477.
 14. Koschyk D.H., Nienaber C.A., Knap M. et al. How to guide stent-graft implantation in type B aortic dissection? Comparison of angiography, transesophageal echocardiography, and intravascular ultrasound // *Circulation.* 2005. V. 112. No. 9. Suppl. P. I260–I264.
 15. Pearce B.J., Jordan W.D. Jr. Using IVUS during EVAR and TEVAR: improving patient outcomes // *Semin. Vasc. Surg.* 2009. V. 22. No. 3. P. 172–180.
 16. DiMusto P.D., Williams D.M., Himanshu H.J. et al. Endovascular management of type B aortic dissections // *J. Vasc. Surg.* 2010. V. 52. No. 4. Suppl. P. 26S–36S.
 17. Bartel T., Eggebrecht H., Muller S. et al. Comparison of diagnostic and therapeutic value of transesophageal echocardiography, intravascular ultrasonic imaging, and intraluminal phased-array imaging in aortic dissection with tear in the descending thoracic aorta (type B) // *Am. J. Cardiol.* 2007. V. 99. No. 2. P. 270–274.
 18. Kimoto S., Omoto R., Tsunemoto M. Ultrasonic tomography of the liver and detection of heart atrial septal defect with the aid of ultrasonic intravenous probes // *Ultrasonics.* 1964. V. 2. No. 2. P. 82–86.
 19. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т. 1 / Под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 1996. 336 с.
 20. Цвибель В.Д., Пеллерито Д.С. Ультразвуковое исследование сосудов / Пер. с англ. под ред. В.В. Митькова. М.: Видар, 2008. 646 с.
 21. Hijazi Z.M., Shivakumar K., Sahn D.J. Intracardiac echocardiography during interventional and electrophysiological cardiac catheterization // *Circulation.* 2009. V. 119. No. 4. P. 587–596.
 22. Hijazi Z., Wang Z., Cao Q. et al. Transcatheter closure of atrial septal defects and patent foramen ovale under intracardiac echocardiographic guidance: feasibility and comparison with transesophageal echocardiography // *Cathet. Cardiovasc. Interv.* 2001. V. 52. No. 2. P. 194–199.
 23. Amin Z. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects // *Cathet. Cardiovasc. Interv.* 2006. V. 68. No. 5. P. 778–787.
 24. Cao Q.L., Zabal C., Koenig P. et al. Initial clinical experience with intracardiac echocardiography in guiding transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects: feasibility and comparison with transesophageal echocardiography // *Cathet. Cardiovasc. Interv.* 2005. V. 66. No. 2. P. 258–267.
 25. Silvestry F.E., Kerber R.E., Brook M.M. et al. Echocardiography-guided interventions // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2009. V. 2. No. 3. P. 213–231.
 26. Bartel T., Eggebrecht H., Ebradlidze T. et al. Images in cardiovascular medicine. Optimal guidance for intimal flap fenestration in aortic dissection by transvenous two-dimensional and Doppler ultrasonography // *Circulation.* 2003. V. 107. No. 2. P. e17–e18.
 27. Swaminathan M., Lineberger C.K., McCann R.L., Mathew J.P. The importance of intraoperative transesophageal echocardiography in endovascular repair of thoracic aortic aneurysms // *Anesth. Analg.* 2003. V. 97. No. 6. P. 1566–1572.
 28. Eriksson M.O., Nyman R. The value of intravascular phased-array imaging in endovascular treatment of thoracic aortic pathology // *Acta Radiol.* 2011. V. 52. No. 3. P. 285–290.
 29. Weintraub A.R., Erbel R., Gorge G. et al. Intravascular ultrasound imaging in acute aortic dissection // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1994. V. 24. No. 2. P. 495–503.
 30. Yamada E., Matsumura M., Kyo S., Omoto R. Usefulness of a prototype intravascular ultrasound imaging in evaluation of aortic dissection and comparison with angiographic study, transesophageal echocardiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging // *Am. J. Cardiol.* 1995. V. 75. No. 2. P. 161–165.
 31. Alfonso F., Goicolea J., Aragoncillo P. et al. Diagnosis of aortic intramural hematoma by intravascular ultrasound imaging // *Am. J. Cardiol.* 1995. V. 76. No. 10. P. 735–738.
 32. Erbel R., Alfonso F., Boileau C. et al. Diagnosis and management of aortic dissection // *Eur. Heart J.* 2001. V. 22. No. 18. P. 1642–1681.
 33. Erbel R., Aboyans V., Boileau C. et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) // *Eur. Heart J.* 2014. V. 35. No. 41. P. 2873–2926.
 34. Fattori R., Botta L., Lovato L. et al. Malperfusion syndrome in type B aortic dissection: role of the endovascular procedures // *Acta Chir. Belg.* 2008. V. 108. No. 2. P. 192–197.

Value of Intravascular Phased-Array Probe in Diagnostics and Treatment of Aortic Dissection

*I.M. Goldina, E.Yu. Trofimova, L.S. Kokov, M.V. Parkhomenko,
N.R. Chernaya, V.V. Sokolov, A.V. Redkobodiyi, N.V. Rubzov
Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow*

I.M. Goldina – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. E.Yu. Trofimova – M.D., Ph.D., Professor, Head of Scientific Ultrasound Diagnostics Department, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. L.S. Kokov – M.D., Ph.D., Professor, Head of Scientific Department of Interventional Radiology, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. M.V. Parkhomenko – M.D., Head of Department of Interventional Radiology, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. N.R. Chernaya – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Department of Interventional Radiology, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. V.V. Sokolov – M.D., Ph.D., Professor, Head of Scientific Department of Heart Surgery, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. A.V. Redkobodiyi – M.D., Ph.D., Leading Researcher, Department of Heart Surgery, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow. N.V. Rubzov – M.D., Ph.D., Researcher, Department of Heart Surgery, Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow.

Two clinical cases of the aortic dissection (DeBakey III) endovascular treatment with intravascular phased-array probe use are presented. Literature review is given as well. The disease was diagnosed by the aorta, iliac arteries, and lower extremities arteries ultrasound examination, computed tomography, and aortography. Aortic endovascular fenestration under intravascular ultrasound control was performed. Ultrasound investigation was performed using Acuson Sequoia 512 scanner (Siemens, Germany) equipped with the intravascular phased-array probe AcuNav applying B-mode, colour Doppler, and pulsed Doppler. Intravascular ultrasound allowed assessing hemodynamics in the true and false lumen of aorta and its branches during the aortic endovascular fenestration. Intravascular ultrasound allowed showing that endovascular fenestration makes the blood flow speed in the true aortic lumen equal to the false one. In conclusion, intravascular ultrasound allowed assessing hemodynamics before, during, and after the aortic fenestration and estimate fenestration efficacy.

Key words: *intravascular ultrasound, intravascular phased-array probe, aortography, aortic dissection, endovascular treatment, fenestration.*

VII Съезд Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине

*М.Н. Буланов, Е.В. Дмитриева, Т.В. Балахонова,
Р.С. Батаева, А.В. Борсуков, Н.В. Заболотская, В.И. Казакевич,
Н.Б. Малахов, Г.Г. Рудько, М.К. Рыбакова, Е.П. Фисенко*

Самые большие Съезды врачей ультразвуковой диагностики России бывают раз в четыре года. Это происходит, когда вместе собираются делегаты Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ). В 2011 г. на VI Съезде было около 2 500 человек. Поэтому когда к 10 ноября 2015 г. съехалось почти 4 000 участников, то рассчитанный с запасом МВЦ “Крокус-Экспо”, конечно, выдержал, но с определенными трудностями. Отрадно сознавать, что и организаторы, и участники сделали все для того, чтобы вторая половинка народной мудрости “в тесноте ...” реализовалась в полной мере: обиженным не ушел никто. Написав эти строки, мы вдруг поняли, что у нас получилась еще и аллюзия на финальную фразу из “Пикника на обочине” великих Стругацких. Пусть останется, решили мы. Ведь то, что мы услышали на Съезде и увидели на выставке новейшего оборудования, иногда, в самом деле, напоминало фантастические технологии на грани мистики.

К этому грандиозному событию мы шли четыре года чередой замечательных профессиональных региональных съездов: интеллигентный Новосибирск, радушный Хабаровск, дружелюбный Екатеринбург, величавая Казань, по-домашнему уютный Владимир, и наконец – Златоглавая...

Открытие Съезда

Съезд открыл президент РАСУДМ В.В. Митьков. С теплыми приветствиями выступили С.К. Терновой, М.И. Пыков, А.А. Фазылов. Далее в своей пленарной лекции “Мультипараметрическая ультразвуковая диагностика” В.В. Митьков пред-

ставил все современные возможности ультразвуковой диагностики, сделав акцент на практическом применении новых методик. Он, в частности, подчеркнул, что в эпоху непрерывно обновляющихся медицинских технологий клиническое ультразвуковое исследование становится полноценным, когда применяется совокупность всех имеющихся ультразвуковых методов, необходимых для решения конкретной клинической задачи. Церемония открытия Съезда завершилась концертом классической музыки. Гайдн, Шуман, Равель в исполнении Лауреата международных конкурсов Германа Киткина не оставили равнодушным никого. Концерт получился и блестящим, и, со звуком выступлению Владимира Вячеславовича, по-настоящему мультипараметрическим.

Ультразвуковая диагностика в акушерстве

С лекциями и научными сообщениями выступили представители всех основных пренатальных школ России. Л.А. Жученко (Москва) в своей лекции подробно рассказала о том, как у нас внедряется ранний пренатальный скрининг, и о результатах всероссийского аудита. Тему продолжили научные сообщения о возможностях ультразвукового скрининга в I триместре беременности, которые представили О.А. Токтарова и соавт. (Казань) и М.А. Эсетов и соавт. (Махачкала), а также по определению групп высокого риска преэклампсии и синдрома задержки роста плода, которые сделали А.М. Холин и соавт. (Москва) и Т.М. Ярыгина и соавт. (Москва).

В рамках первой части секции “Эхокардиография плода” большое внимание

привлекла лекция М.В. Медведева (Москва), продемонстрировавшего возможности новейших трехмерных технологий для оценки анатомии сердца плода. Р.С. Батаева (Москва) в своей лекции удачно донесла до слушателей принципы системного подхода к диагностике врожденных пороков сердца плода уже при рутинном сканировании. Научные сообщения Е.В. Федоровой и соавт. (Москва, Норфолк) были посвящены вопросу, является ли исследование с помощью М-режима достаточным для всесторонней оценки продольной систолической функции миокарда плода при нормальном и патологическом течении беременности. Отметим также выступление О.С. Романенковой и соавт. (Москва) о пренатальной диагностике аневризмы артериального протока.

Лекции С.М. Воеводина (Москва) и К.Ф. Юсупова (Казань) были посвящены детальному анализу роли ультразвукового исследования и МРТ при исследовании центральной нервной системы у плода. В продолжении секции “Нейросонография плода” методологически привлекательными были доклады А.А. Классен (Оренбург) о корреляции анатомических срезов головного мозга с ультразвуковыми изображениями, а также С.А. Пуйда (Санкт-Петербург) об опыте ранней пренатальной диагностики лиссэнцефалий.

Вторую часть секции “Эхокардиография плода” открыла Е.Д. Беспалова (Москва), прочитав фундаментальную лекцию “Ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца плода”. Далее прозвучали интересные научные сообщения. Наглядное сочетание теории и практики продемонстрировал доклад Р.С. Батаевой (Москва) о редких маркерах левого изомеризма. А.В. Макогон (Новосибирск) рассказал о практических аспектах диагностики преждевременного закрытия овального окна. Положительный отклик аудитории получил доклад М.Н. Бартаговой и соавт. (Москва) о критериях пренатальной диагностики обструктивного поражения дуги аорты. Секцию завершил очередной актуальный доклад Р.С. Батаевой об aberrантной подключичной артерии плода.

Интересной и дискуссионной стала лекция по пренатальной диагностике патологии опорно-двигательного аппарата Е.Н. Анд-

реевой (Москва), открывшая секцию “Диагностика врожденных пороков развития плода”. Лекция Е.В. Юдиной (Москва), посвященная диафрагмальным грыжам плода, представила образец сочетания профессионализма и лекторского мастерства. Далее в секции прозвучало важное с точки зрения стыка акушерства и неонатологии научное сообщение Н.В. Машинец (Москва) о внутриутробном мекониевом перитоните. Интересные акценты были расставлены в докладе К.Ф. Юсупова и соавт. (Казань) “Ультразвуковая диагностика или МРТ плода?”.

А.В. Михайлов (Санкт-Петербург) поделился уникальным опытом по проблемам многоплодной беременности, в частности, селективного замедления роста плода, открыв секцию “Многоплодная беременность”. Позднее в секции эта тема была развита в научном сообщении А.М. Стыгара (Москва). Лекция о фето-фетальном трансфузионном синдроме А.В. Макогона (Новосибирск) отразила взгляд клинициста на проблему и стала поводом для дискуссии. Важным с точки зрения стыка акушерства и неонатологии было также научное сообщение А.А. Классен (Оренбург) о перинатальных исходах монохориальных и дихориальных двоен.

Секцию “Диагностика врожденных пороков развития плода и хромосомных аномалий” открыла актуальная лекция М.В. Кречмар (Санкт-Петербург) “Новая эра в пренатальной диагностике: ДНК-тестирование плода для исключения хромосомной и генной патологии”. Далее в рамках научной сессии Н.О. Одегова и соавт. (Москва) в своем сообщении рассказали о выявлении врожденных пороков сердца в 11–14 нед беременности в рамках раннего пренатального скрининга в Московской области за 2011–2014 гг. Вопросы ультразвукового пренатального скрининга хромосомной патологии детально осветили М.А. Эсетов и соавт. (Махачкала) и А.В. Абусева и соавт. (Казань). И.В. Канивец и соавт. (Москва) познакомили аудиторию с хромосомным микроматричным анализом.

На высоком эмоциональном уровне прошла секция по доплерометрии в акушерстве, представленная тремя школами пренатальной диагностики в лице М.И. Агеевой (Москва), Н.Г. Павловой (Санкт-Петербург)

и Л.Е. Терегуловой (Казань). Бурная полемика, возникшая между лекторами из Санкт-Петербурга и Казани, представилась нам предсказуемой, поскольку такие споры ведутся на всех международных конференциях, посвященных этой теме.

Подробную информацию о патологии плаценты и пуповины донесли до слушателей в своих интересных лекциях В.Ф. Ордынский (Москва) и О.Л. Мальмберг (Москва). Показательное выступление О.Л. Мальмберг продемонстрировало проблемы своевременной диагностики приращения плаценты. Выделим доклады М.А. Чечневой и соавт. (Москва) о мезенхимальной дисплазии плаценты с разбором редких клинических наблюдений, а также антенатальной оценке висцеральных признаков диабетической фетопатии.

Уникальный опыт А.М. Стыгара (Москва), отраженный в его лекции об ультразвуковых особенностях ранних сроков беременности, не оставил равнодушным никого в аудитории. Развившая тему лекция Н.А. Алтынник (Москва) “Ультразвуковая эмбриология” привлекла акцентом на использовании принципов доказательной медицины. В своей лекции А.А. Махотин (Новосибирск) еще раз напомнил аудитории о важности ультразвуковой диагностики эктопической беременности.

А.Е. Волков (Ростов-на-Дону) заинтересовал всех своим проблемным выступлением “Спорное и бесспорное в пренатальной синдромологии”. Н.И. Кохно (Москва) представила интересный доклад “Ультразвуковые прогностические критерии ранних репродуктивных потерь”. Актуальным был доклад Н.Ю. Черкасовой и соавт. (Москва) о значимых ультразвуковых признаках симфизиопатии у беременных. Опыт разработки отечественных нормативных размеров вилочковой железы плода представили Т.И. Титова и соавт. (Москва). Большой интерес вызвал доклад К.В. Янаковой и соавт. (Казань) о применении эластографии сдвиговой волной для оценки шейки матки на ранних сроках беременности, который представился спорным, требующим дальнейшего вдумчивого исследования. Аналогичный интерес вызвало выступление Е.В. Недопекиной и соавт. (Мальме, Москва), осветивших актуальный вопрос ультразвуковой оценки состояния

рубца на матке после кесарева сечения, что стало логичным завершением акушерской секции.

Ультразвуковая диагностика в гинекологии

Отличительной особенностью гинекологической секции Съезда стало доминирование секционных лекций, задавших несколько дидактический тон. Проблему ультразвуковой дифференциальной диагностики опухолевидных образований и опухолей яичников раскрыла в своей лекции Г.Г. Рудько (Москва). Е.В. Федорова (Москва) развила актуальную тему ультразвукового мониторинга при функциональных образованиях яичников. Ю.И. Липатенкова (Москва) посвятила лекцию вопросам ультразвуковой диагностики редких овариальных опухолей.

Лекция мэтра специальности В.Н. Демидова (Москва), посвященная ультразвуковой диагностике инородных тел тазовой локализации, содержала ценнейшие практические данные. М.А. Чекалова (Москва) в своей актуальной лекции выстроила векторную концепцию ультразвуковой диагностики при планировании лечения в онкогинекологии. М.Н. Буланов (Владимир), сравнивая возможности ультразвукового и МР-стадирования рака шейки матки, подчеркнул, что совместное рациональное использование методов оптимизирует выполнение этой задачи. Практическую ценность имела лекция А.В. Кадрева (Москва) об ультразвуковом исследовании, тонкоигольной пункции и биопсии под эхографическим контролем при метастатических опухолях малого таза.

О функциональной эхографии при прегравидарной подготовке подробно рассказала в своей лекции О.В. Астафьева (Краснодар). Значительный вклад в систематизацию современных взглядов на овариальный резерв и другие критерии нарушения фолликулогенеза привнесло выступление А.И. Гуса (Москва).

Клиническую точку зрения на диагностические проблемы продемонстрировали лекции С.Э. Саркисова (Москва) о возможностях эхографии и гистероскопии при внутриматочной патологии и С.А. Курганова (Новосибирск) о современных возможностях гистеросальпингоэхографии. И.А. Озерская

(Москва) подробно раскрыла тему комплексной диагностики внутреннего эндометриоза.

Лекция М.А. Чечневой (Москва) об инфилтративном и ретроцервикальном эндометриозе импонировала демонстрацией как значимых успехов, так и объективных ограничений метода. Инновационные веяния были отражены лекцией Т.В. Красновой (Москва) о *HIFU*-абляции миомы матки и аденомиоза под ультразвуковым наведением. А.В. Поморцев (Краснодар) осветил практические вопросы эхографического мониторинга эффективности лечения очаговых образований миометрия. Эмоциональное выступление О.Н. Вихаревой (Мальме, Москва) было посвящено одной из самых спорных проблем – ультразвуковой оценке состояния рубца на матке, пожалуй, до сих пор объективно не решенной.

В рамках научных сообщений О.Н. Михайлова и соавт. (Казань) представили первый опыт применения ультразвукового контрастирования в гинекологии. Выступление И.О. Мамиконян и соавт. (Москва) было посвящено оценке эндометрия при проведении адъювантной терапии рака молочной железы, показавшее, что большинство развивающихся при этом патологических процессов доброкачественны. Доклад Е.В. Бариновой и соавт. (Москва) показал возможности ультразвукового метода в определении стадирования рака шейки матки. Ю.С. Мартусова и соавт. (Москва) наглядно продемонстрировали сложности и ошибки в диагностике злокачественных трофобластических опухолей.

Доклад Е.А. Борисовой и соавт. (Красноярск) представил новый алгоритм дифференциальной диагностики опухолей яичников, использующий сочетание ультразвуковых критериев малигнизации с онкомаркерами. И.В. Торосян и соавт. (Москва) в докладе о метастатическом поражении яичников отметили интересную особенность: во всех случаях был обнаружен двусторонний процесс. Важную тему диагностики лимфомы с поражением малого таза раскрыли В.И. Казакевич и соавт. (Москва), в докладе которых была четко представлена эхографическая семиотика. Тему ультразвуковой диагностики лимфомы с вовлечением женских половых органов удачно продолжили Т.В. Чернова и соавт. (Самара).

О возможностях ультразвуковой диагностики рака маточной трубы интересно доложили М.Е. Буравцева и соавт. (Самара). В докладе В.Н. Диомидовой и соавт. (Чебоксары) показана роль эластографии сдвиговой волной в диагностике патологии эндометрия у пациенток из группы риска по бесплодию. Некоторые из результатов оказались дискуссионными, что только подчеркивает актуальность темы.

И.А. Краснова и соавт. (Москва) представили подробный методологический экскурс о месте ультразвукового исследования у пациенток с миомой матки до и после эмболизации маточных артерий. В докладе А.А. Рязанцева и соавт. (Москва) об ультразвуковой оценке васкуляризации миомы матки до и после селективной эмболизации маточных артерий подчеркнута важность внедрения специального протокола.

Пожалуй, в гинекологической секции не осталось ни одной актуальной проблемы гинекологического ультразвука, которой не была бы посвящена оживленная и поучительная дискуссия.

Ультразвуковая диагностика в кардиологии

Работу кардиологической секции открыл М.Н. Алехин (Москва), который прочел подробнейшую лекцию о значении эхокардиографии у больных ишемической болезнью сердца. Л.М. Кузнецова (Москва) посвятила свою лекцию проблеме ремоделирования сердца при различной патологии. О новых рекомендациях использования эхокардиографии при гипертрофической кардиомиопатии рассказала в своей лекции Е.Н. Павлюкова (Томск). Большой интерес вызвала лекция М.А. Саидовой (Москва), представившей дифференциально-диагностические признаки редких заболеваний миокарда. Методологически выверенная и иллюстрированная лекция М.Н. Прокудиной (Санкт-Петербург), посвященная стресс-эхокардиографии, пожалуй, не оставила вопросов по данному разделу. Томская кардиологическая школа была представлена также интересными лекциями А.В. Врублевского о чреспищеводной эхокардиографии в диагностике атеросклероза грудного отдела аорты и А.А. Бощенко о трансторакальном ультразвуковом исследовании магистральных коронарных артерий. Не меньший ин-

терес вызвала лекция Г.П. Нарциссовой (Новосибирск), посвященная врожденной патологии коронарных артерий (актуальная в настоящее время тема для педиатрической эхокардиографии, особенно раздел, посвященный коронарным фистулам). А.Л. Бобров (Санкт-Петербург) прочел содержательную лекцию на тему оценки выраженности сердечной недостаточности при помощи стресс-эхокардиографии.

В.А. Сандриков (Москва) в очередной раз продемонстрировал инновационный подход к исследованию физиологии и патофизиологии сердца с помощью эхокардиографии. Интересные и содержательные лекции были прочитаны В.А. Кузнецовым (Тюмень) (эхокардиография – особенности коронарного атеросклероза), В.И. Новиковым (Санкт-Петербург) (старое и новое в оценке сердечной функции), М.К. Рыбаковой (Москва) (острая левожелудочковая недостаточность – эхокардиографическая дифференциальная диагностика), В.П. Седовым (Москва) (ультразвуковая диагностика эхомасс сердца), О.Р. Пестовской (Москва) (место эхокардиографии в алгоритме обследования пациентов с нарушениями ритма и проводимости), А.О. Калинин (Рига) (возможности эхокардиографии в диагностике внутрисердечного тромбоза).

Очень интересный материал с демонстрацией результатов уникальных реконструктивных операций представил В.И. Казакевич (Москва) в лекции “Ультразвуковая диагностика опухолей средостения, в том числе с прорастанием сердца”. Особо отметим лекцию И.Н. Митиной (Москва), посвященную сложным врожденным порокам сердца, в которой ультразвуковые признаки сложнейших патологических состояний были прекрасно систематизированы и детально связаны с анатомией. Живое обсуждение вызвала лекция А.Б. Хадзеговой (Москва), посвященная теме “Пациенты с нарушением диастолической функции левого желудочка – кто они? Взгляд кардиолога и врача ультразвуковой диагностики”. Уникальный материал об оценке функционального состояния трансплантанта сердца был представлен в лекции В.В. Кочмашевой (Екатеринбург). Тема эхокардиографической диагностики синдрома Такацубо прозвучала в привлечшей интерес аудитории лекции С.Ю. Ахуновой

(Казань). Необходимо отметить лекцию И.В. Сильновой (Москва) “Некомпактный миокард. Диагностика. Особенности гемодинамики у детей”. Очень важная тема “Сложности и ошибки в визуализации коронарных артерий при синдроме Кавасаки” подробно изложена и проиллюстрирована в лекции О.Г. Ширинской (Москва). Интерес со стороны как педиатрической, так и акушерской аудитории вызвала лекция А.А. Тарасовой (Москва) “Эхокардиография у недоношенных детей”.

Среди авторов, представивших интересные научные сообщения, Г.П. Нарциссова и соавт. (Новосибирск), А.А. Кузнецов и соавт. (Санкт-Петербург), Е.А. Григоричева (Челябинск), В.С. Баркан и соавт. (Чита), Е.Б. Петрова (Нижний Новгород), А.В. Легконогов и соавт. (Симферополь), В.А. Пьянков и соавт. (Киров), Т.Ю. Каретина и соавт. (Красноярск, Томск), Е.Н. Павлюкова и соавт. (Томск, Красноярск), Е.И. Ярославская и соавт. (Тюмень), А.А. Рязанцев и соавт. (Москва), А.Г. Родичкина (Москва), Н.А. Ярошук и соавт. (Екатеринбург, Москва), А.Р. Каршиева и соавт. (Москва), Д.А. Дорошенко и соавт. (Москва), М.Н. Филюшкина и соавт. (Москва), Г.В. Ревуненков и соавт. (Москва), Г.Н. Николаева и соавт. (Москва), И.Ю. Барышникова и соавт. (Москва).

Ультразвуковая диагностика в ангиологии

В открывшей ангиологическую секцию лекции А.Р. Зубарев (Москва) уделил много внимания использованию современных ультразвуковых технологий при диагностике патологии венозного возврата из нижних конечностей. Диагностике симптомных и асимптомных тромбозов глубоких вен посвятила свою лекцию Л.Э. Шульгина (Барнаул). Яркое впечатление произвела лекция И.М. Гольдиной (Москва) по ультразвуковой диагностике эмбологенного тромбоза.

Продолжил лекционную сессию А.О. Четкин (Москва), который четко и доступно рассказал о диагностике диссекций внутренних сонных и позвоночных артерий. Т.В. Балахонова (Москва) в своей лекции продемонстрировала значение контрастного усиления в ультразвуковой ангиологии с учетом собственного опыта, при этом ос-

новное внимание было уделено визуализации неососудов атеросклеротической бляшки, позволяющей с принципиально новых позиций оценить состояние артериальной патологии. И.Е. Тимина (Москва) рассказала о возможностях дуплексного сканирования в хирургической ангиологии в свете рекомендаций профессиональных сообществ.

Далее в рамках научных сессий Л.О. Межебицкая и соавт. (Москва) отметили преобладание неокклюзионных эмбологенных тромбозов у пострадавших с травмой, формирующихся при использовании современных антикоагулянтов. Проблема ультразвуковой диагностики венозных тромбоэмболических осложнений при острых нарушениях мозгового кровообращения освещена П.Р. Проказовой и соавт. (Москва). На необходимости предоперационного исследования вен сделали акцент Е.Е. Фомина и соавт. (Казань). Принципы построения ультразвукового заключения у пациентов с венозными тромбозами рассмотрены в выступлении Е.А. Марущак и соавт. (Москва). Научное сообщение Е.М. Ермак (Челябинск) о возможностях ультразвуковой диагностики в определении реологических свойств циркулирующей крови было весьма интересным, хотя и несколько спорным ввиду отсутствия сопоставления с референсными методиками. Удачно выступила самая молодая участница секции М.Н. Брагина (Москва), сумев осветить оригинальный взгляд на проблему оценки гемодинамических изменений в сосудах головного мозга у леворуких и праворуких здоровых людей, представленный в докладе группы соавторов. Р.И. Кирсанов (Барнаул) представил данные о механизме развития и динамическом характере редкой формы синдрома позвоночно-подключичного обкрадывания при извитостях проксимального сегмента подключичной артерии. Е.А. Григоричева и соавт. (Челябинск) осветили важный вопрос оценки жесткости сосудистой стенки общей сонной артерии и ее место в стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений на разных стадиях сердечно-сосудистого континуума. Исследование Т.В. Захматовой и соавт. (Санкт-Петербург) об ортостатической трансформации извитостей магистральных артерий шеи основано на собственных критериях автора, не сопоставимых с общепринятыми. Попытки по-

исков собственных критериев всегда интересны, хотя немного обескуражило нежелание автора прислушаться к рекомендациям профессионального сообщества. Л.Т. Хамидовой и соавт. (Москва) были четко представлены место, роль и информативность транскраниальной доплерографии в динамической оценке состояния пациентов с острой нейрохирургической патологией.

На следующий день в рамках лекционной сессии Е.Е. Фомина (Казань) раскрыла ранее мало представленную в литературе тему диагностики и лечения варикозной болезни вен малого таза. Данные о международных рекомендациях по оценке почечного кровотока в своей лекции представила М.Д. Митькова (Москва), инициировав дискуссию по вопросам почечной гемодинамики и роли статистических методов в медицинской науке и практике. И.В. Рычковой (Москва) были продемонстрированы возможности применения некоторых новых технологий в оценке состояния нестабильной атеросклеротической бляшки.

В своей лекции В.Г. Лелюк (Москва) рассказал о роли ультразвукового исследования сосудов в рамках работы сосудистых центров. С интересом была выслушана лекция С.Э. Лелюк (Москва) о роли ультразвука в диагностике сосудистых осложнений метаболических расстройств. В.П. Куликов (Барнаул) представил новые разработки, позволяющие мониторировать смоделированные изменения кровотока, подводящие к пониманию патофизиологии мозгового кровообращения.

Научную сессию открыл А.О. Четчин (Москва), представивший результаты работы группы соавторов о сопоставлении плотности неососудов в атероме по данным ультразвукового контрастирования с результатами патоморфологического исследования структуры атеросклеротической бляшки. Ультразвуковая характеристика атеросклеротических бляшек сонных артерий при остром коронарном синдроме была подробно дана О.А. Погореловой и соавт. (Москва). С.К. Малютина и соавт. (Новосибирск) продемонстрировали данные о поло-возрастных различиях толщины комплекса интима-медиа в популяции региона. М.И. Трипотень и соавт. (Москва) доложено о возможностях автоматической технологии трехмерного ультразвукового изо-

бражения атеросклероза сонных артерий на фоне агрессивной липидснижающей терапии у больных высокого риска. А.И. Ершовой и соавт. (Москва) были исследованы параметры атеросклеротической нагруженности в сонных и бедренных артериях у больных ишемической болезнью сердца. И.И. Пяткова и соавт. (Москва) продемонстрировали информативность дуплексного сканирования в сравнении с КТ при оценке артериального русла перед оперативным вмешательством. Последние сообщения ангиологической научной секции были посвящены интраоперационной оценке сосудистой патологии почечного аллотрансплантата (Н.А. Крайник и соавт., Москва), а также характеристике доплерографических показателей почечного кровотока при эссенциальной гипертензии (Е.В. Осипова и соавт., Пенза).

Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии

Основной моделью в лекциях данной секции был комплексный подход в решении диагностических задач, что первым продемонстрировал М.Г. Тухбатуллин (Казань), открыв заседание лекцией о комплексной ультразвуковой диагностике цирроза печени. Один из авторов европейских рекомендаций по эластографии D. Cosgrove (Великобритания) прочитал лекцию по актуальной теме стадирования фиброза печени с помощью двумерной эластографии сдвиговой волной в режиме реального времени. В этот же день прозвучали интереснейшие лекции А.А. Шевелева (Москва) об ультразвуковой диагностике в оценке остаточных образований при лимфомах; Л.А. Митиной (Москва) о дифференциальной ультразвуковой диагностике распространенного опухолевого процесса и абдоминального туберкулеза; Т. Fischer (Германия) о достижениях ультразвуковой визуализации и ультразвукового количественного анализа (эластография, ультразвуковые контрастные препараты) для межклинического применения. Автор большого количества работ по эластографии печени G. Ferraioli (Италия) прочитала лекцию об эластографии сдвиговой волной в диагностике диффузных заболеваний печени, представив данные по точечной и двумерной методикам. Уникальный материал по ультразвуковой визуа-

лизации при ВИЧ-инфекции представил А.А. Рязанцев (Москва).

Большое впечатление произвели лекции З.А. Лемешко (Москва) об исследовании желудка как облигатной части ультразвукового исследования брюшной полости и Л.П. Орловой (Москва) о дифференциальной диагностике опухолей прямой кишки при ультразвуковом исследовании. Дискуссионной оказалась лекция М.А. Васильевой о пределах и возможностях ультразвуковой диагностики в оценке кишечной непроходимости. В споре родилась истина: нельзя забывать другие методы лучевой диагностики. Отметим лекцию Ю.А. Степановой (Москва) о дифференциальной клинико-ультразвуковой диагностике нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы.

Интересные классические лекции по малоинвазивным технологиям под контролем ультразвукового исследования прочитали В.А. Иванов (Москва) и Ю.В. Кулезнева (Москва).

Секцию украшали великолепные научные сообщения, продемонстрировавшие труды под руководством ведущих специалистов нашей страны. Целый ряд научных сообщений был посвящен применению ультразвуковой эластографии и ультразвуковых контрастных препаратов в гастроэнтерологии. Онкологические проблемы, вопросы трансплантации органов, особенности диагностики воспалительных заболеваний, диагностика редкой патологии, малоинвазивные вмешательства под ультразвуковым контролем – далеко не полный перечень актуальнейших вопросов, рассмотренных на Съезде. Среди научных сообщений нельзя не отметить доклады О.В. Гуц и соавт. (Москва), А.В. Синельниковой и соавт. (Москва), Э.И. Пеняевой и соавт. (Москва), С.И. Жестовской и соавт. (Москва), О.И. Ашивкиной и соавт. (Москва), З.А. Лемешко и соавт. (Москва), *прозвучавшие во второй день Съезда*; Э.В. Прозоровой и соавт. (Москва), Н.Н. Ветшевой и соавт. (Москва), Т.Ю. Данзановой и соавт. (Москва), М.Н. Буланова и соавт. (Москва), Н.А. Постновой (Москва), О.Б. Дынника и соавт. (Киев), Н.А. Постновой и соавт. (Москва, Смоленск, Ростов-на-Дону), А.Е. Бастраковой и соавт. (Казань), П.И. Рыхтика и соавт. (Нижний Новгород), Ю.Р. Камалова и соавт. (Москва),

А.В. Борсукова и соавт. (Смоленск), Н.С. Баклановой и соавт. (Новосибирск, Томск), Т.П. Кабаненко и соавт. (Омск), А.В. Мамошина и соавт. (Орел), *прозвучавшие в третий день Съезда*; З.А. Лемешко и соавт. (Москва), И.Ф. Шарафисламова и соавт. (Казань), М.В. Майоровой и соавт. (Москва), В.Н. Диомидовой и соавт. (Чебоксары, Карши), Л.Р. Сафиуллиной и соавт. (Казань), Ю.Л. Трубачевой и соавт. (Москва), М.А. Васильевой (Москва), Т.В. Самсоновой и соавт. (Москва), С.И. Пиманова и соавт. (Витебск), О.В. Верзаковой и соавт. (Уфа), А.В. Мамошина и соавт. (Орел), К.В. Давидян и соавт. (Москва), А.А. Махотина и соавт. (Новосибирск), Л.А. Строковой и соавт. (Санкт-Петербург), *прозвучавшие в четвертый день Съезда*.

Ультразвуковая диагностика в уронефрологии

Большое значение имела лекция А.И. Громова (Москва) о преимуществах и недостатках различных лучевых методов в диагностике урологических заболеваний, прозвучавшая в первый день Съезда. Тему продолжила Л.О. Глазун (Хабаровск), четко определив место доплерографических методов при заболеваниях почек. Выступление Н.С. Игнашина (Москва) о пределах возможностей неинвазивного ультразвукового исследования в диагностике уротелиального рака верхних мочевыводящих путей сыграло важную клинико-диагностическую роль. Подробно освещенные Е.Ю. Трофимовой (Москва) вопросы ультразвуковой диагностики при травмах почки и надпочечников жизненно важны для любого специалиста, занимающегося диагностическим ультразвуком. Рассказать о самом, пожалуй, труднодоступном в уронефрологии успешно сумела А.Н. Хитрова (Москва), прекрасно раскрыв тему ультразвуковой диагностики воспалительных заболеваний. Далее тематика лекционной сессии перешла к раку предстательной железы. Первая лекция была посвящена гистосканингу предстательной железы, в которой А.В. Амосов (Москва) прекрасно раскрыл все преимущества и недостатки этого метода в диагностике рака предстательной железы. Тему продолжила М.Д. Митькова (Москва), четко обозначив место ультразвуковой эластографии (компрессионной и сдвиговой волной)

в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака предстательной железы. Закончил сессию В.В. Капустин (Москва), который в своей лекции о месте диагностического ультразвука при раке предстательной железы и рецидивах заболевания после простатэктомии представил интересный материал по использованию технологии совмещения МР/ТРУЗ-изображений (*fusion*). Прозвучавшие далее научные сообщения продолжили тему инновационных ультразвуковых методик в уронефрологии, таких как ультразвуковая эластография, гистосканинг, совмещение МР/ТРУЗ-изображений, *HIFU*-абляция под контролем ультразвукового исследования.

Научная программа по ультразвуковой диагностике в уронефрологии была продолжена в третий день Съезда очень интересными сообщениями наших коллег по практическому применению ультразвука в различных областях, включая опухолевые процессы в почках и предстательной железе, воспалительные заболевания куперовых желез, интраоперационное использование ультразвука при лазерной энуклеации предстательной железы, современные подходы к пункционной биопсии предстательной железы под контролем ультразвукового исследования и др.

По актуальности поднятых тем программа секции по ультразвуковой диагностике в уронефрологии соответствовала самому высокому международному уровню, что неоднократно было отмечено в рамках дискуссий.

Ультразвуковая диагностика заболеваний поверхностно расположенных органов и структур

Заседания секции открыла Н.В. Заболотская (Москва). Лекция, посвященная доплерографии щитовидной железы, подвела итоги многолетних исследований, затронув вопросы методики, оценки полученных результатов и их применения в клинике. Живой интерес вызвала лекция F. Schafer (Германия), посвященная применению ультразвуковой эластографии сдвиговой волной для дифференциальной диагностики новообразований молочной железы. В лекционном материале В.Н. Шолохова (Москва) эластография и эластометрия были применены для предоперационной диагностики

состояния подмышечных лимфатических узлов у больных раком молочных желез. Пути решения вопросов, связанных с современными подходами к ультразвуковому исследованию при узловом зобе, предложены в лекции Ю.П. Сыч (Москва). Ультразвуковым признакам прогрессирования рака щитовидной железы в регионарных лимфатических узлах был посвящен обширный лекционный материал А.Н. Рябикова (Новосибирск). Обобщение первых отечественных результатов исследований с использованием ультразвукового контрастирования в дифференциальной диагностике поверхностно расположенных органов представил в своей лекции А.Н. Сенча (Ярославль).

Субъективный фактор в оценке узловых образований щитовидной железы по единичным признакам является значительным, что было подчеркнуто в научном сообщении Е.Д. Сергеевой и соавт. (Ярославль). Доклад Ю.К. Александрова и соавт. (Ярославль) был посвящен ультразвуковому мониторингу в раннем послеоперационном периоде после тиреоидэктомии. В научных сообщениях Е.С. Шикиной и соавт. (Москва) и Т.В. Иванишиной и соавт. (Москва) представлены результаты эластографии сдвиговой волной узловых образований щитовидной железы. Редким анатомическим формам строения щитовидной железы (ретроцитовидным отросткам) посвящено сообщение Н.М. Косьянчук (Воронеж). В сообщении Ф.Т. Хамзиной (Казань) представлены результаты сравнительного исследования данных компрессионной эластографии и эластографии сдвиговой волной показали преимущества последней в диагностике рака щитовидной железы. Гестационному тиреотоксикозу было посвящено сообщение Е.М. Стрижаковой и соавт. (Лиски, Москва). Изучению гортани был посвящен доклад М.В. Мулярец и соавт. (Москва). В сообщениях Ю.Н. Патрунова и соавт. (Ярославль) представлены диагностические моменты применения тонкоигльной аспирационной пункционной биопсии с гормональными исследованиями у пациентов с первичным гиперпаратиреозом.

В рамках новых технологий следует также отметить лекцию В.Е. Гажоновой (Москва), где были представлены интересные наблюдения больных раком молочной железы, полученные с помощью автоматиче-

ской ультразвуковой томографии. Многоликость вариантов липонекроза молочной железы ярко проиллюстрирована в лекционном материале Е.П. Фисенко (Москва). В лекции Г.С. Аллахвердян (Москва) представлен глубокий анализ возможностей ультразвукового исследования в оценке первичной меланомы кожи.

Проблемы современной диагностики патологии околощитовидных желез подняты в интереснейшей лекции Ю.К. Александрова (Ярославль). Возможные варианты ультразвуковой картины околощитовидных желез при вторичном гиперпаратиреозе представила в своем научном сообщении Е.В. Полухина (Хабаровск). Методические приемы и варианты визуализации возможных осложнений инъекционной пластики мягких тканей лица представлены в докладе Н.Н. Ветшевой и соавт. (Москва). В научном сообщении К.А. Чубаровой и соавт. (Москва) эластография сдвиговой волной органично вошла в мультипараметрическое ультразвуковое исследование рака молочной железы при размере опухоли менее 1 см. В противовес современным методикам в докладе И.С. Шпатюковой и соавт. (Донецк) проведен анализ результатов рентгенографии и ультразвукового исследования в комплексной диагностике патологии молочных желез.

Можно констатировать, что практически все сообщения были хорошо доложены, имели яркое визуальное сопровождение и представляли большой научно-практический интерес.

Следует отдельно остановиться на представленных в большом количестве выступлениях по теме гиперпаратиреоза и визуализации околощитовидных желез. Завязалась активная дискуссия о целесообразности выделения отдельного вида ультразвукового исследования – околощитовидных желез. Эндокринологи настаивали на том, чтобы включить обязательный анализ состояния околощитовидных желез в протокол исследования щитовидной железы, в то время как специалисты ультразвуковой диагностики рассматривают данную диагностическую проблему как отдельную, требующую внимания в контексте клинических и лабораторных данных.

Также широкая дискуссия завязалась в рамках применения термина “фокальные

изменения щитовидной железы”, предложенного эндокринологами для обозначения незначимых очагового характера находок в противовес термину “узловые образования”, характеризующего клиническую настороженность, в том числе и злокачественного характера. Специалистами ультразвуковой диагностики были предложены аргументированные возражения в связи с попытками клиницистов вмешиваться в описательную картину одного из методов визуализации щитовидной железы – ультразвуковую семиотику. Суть проблемы в большинстве связана с разрешающей способностью ультразвуковой аппаратуры и степенью визуальной оценки структурной патологии паренхимы щитовидной железы.

Несомненным украшением тематики заседаний был доклад, посвященный возможностям эхографии в оценке состояния гортани. Данная проблема интересна еще и тем, что в ряде ситуаций ультразвуковое исследование дает “все” или “ничего”. При выраженном фиброзе гортани прохождение ультразвуковых волн невозможно, но при наличии акустического окна данные ультразвукового заключения существенно дополняют клиническую картину, оказывают влияние на тактику лечения и на прогноз заболевания у пациентов, страдающих раком гортани.

Очень актуальным было сообщение, посвященное ультразвуковой оценке осложнений инъекционной пластики мягких тканей лица. Сегодня эта проблема все чаще и чаще встречается среди запросов на проведение ультразвуковых исследований. Остается не до конца раскрытой тема фиброза, контрафактных гелей и т.д. Это те болевые точки, которые без достаточной доказательной базы сопряжены с судебными разбирательствами и необоснованными или обоснованными исками пациентов к специалистам пластической медицины.

Ультразвуковая диагностика в педиатрии

Никогда ранее педиатрия не вызывала столь бурного интереса у участников Съездов. На всех заседаниях педиатрической секции был аншлаг. Тематика секционных лекций отличалась большим разнообразием, а их актуальность была неоспорима для практических докторов, составляющих большин-

ство аудитории. Были освещены вопросы ультразвуковой диагностики пороков развития воротной вены (Е.В. Феоктистова, Москва), ультразвукового сопровождения оперативного лечения портальной гипертензии (А.И. Гуревич, Москва), ультразвуковой диагностики высокой кишечной непроходимости у детей раннего возраста (М.И. Пыков, Москва), ультразвуковой оценки состояния периферических органов иммунной системы (О.В. Возгомент, Пермь), ультразвуковой диагностики редких опухолей почек (Т.Р. Панферова, Москва), ультразвуковой диагностики острой почечной недостаточности у новорожденных (Е.Б. Ольхова, Москва), ультразвуковой диагностики ангиодисплазий (Н.В. Марочко, Хабаровск).

Программу продолжили научные сообщения по ультразвуковой диагностике неотложных состояний, среди которых современные аспекты ультразвуковой диагностики инвагинации кишечника (М.Ю. Лудикова и соавт., Москва), возможности ультразвукового исследования в диагностике дивертикула Меккеля (Е.В. Дмитриева и соавт., Владимир), варианты эхографического представления газовой эмболии у детей (Е.Б. Ольхова, Москва). Далее были представлены научные сообщения, посвященные ультразвуковой диагностике при синдроме Алажилля (Е.А. Филиппова и соавт., Москва), современным возможностям ультразвукового метода в диагностике билиарной атрезии (Е.А. Титова и соавт., Москва), ультразвуковому трансперинеальному исследованию при аноректальных пороках (Р.И. Джаватханова и соавт., Москва).

Второй день работы секции открыл А.А. Юсуфов (Тверь) лекцией “Ультразвуковая диагностика заболеваний влагалищного отростка брюшины у детей”, подчеркнувший, что для повышения эффективности ультразвукового исследования необходимо работать в тесной связке с клиницистами. Эту же мысль в своей лекции “Ультразвуковое исследование в детской офтальмологии” поддержала И.В. Румянцева (Санкт-Петербург), отметившая, что именно заинтересованные офтальмологи ставят перед врачами ультразвуковой диагностики все новые задачи, с которыми наш метод успешно справляется. Интерес к нейросонографии с каждым Съездом не

уменьшается, а все больше возрастает. Об этом свидетельствовали огромное количество вопросов и продолжившаяся в кулуарах дискуссия после лекции Е.А. Зубаревой (Москва), посвященной новым аспектам в нейросонографии.

В лекции О.Б. Сиротиной (Владивосток) были подробно раскрыты возможности и перспективы ультразвукового исследования в тимологии. К вопросам детской ангиологии обратились А.Р. Мубаракшина (Казань) и Ю.К. Быкова и соавт. (Москва). В.В. Орлова и соавт. (Курск) поделились собственными результатами в комплексном лучевом обследовании новорожденных детей, находящихся на терапевтической гипотермии, развивающемся методе лечения в неонатологии. М.М. Колисниченко и соавт. (Москва) вернулись к проблемам детской хирургии, рассказав о возможностях трансабдоминальной и трансперинеальной эхографии толстой кишки у детей с болезнью Гиршпрунга.

Детской онкологии были посвящены научные сообщения А.В. Тарачкова (Москва) и А.Л. Никулиной и соавт. (Москва). О редко встречающейся патологии (дивертикул грушевидного синуса, сочетающийся с боковой кистой шеи), в диагностике которой ультразвуковое исследование способно оказать неocenимую помощь, рассказала Е.Ю. Тимофеева (Чита). В ходе заседания прозвучали научные сообщения О.А. Романовой и соавт. (Челябинск) о роли ультразвукового исследования в диагностике и выборе метода лечения младенческих гемангиом и Н.Н. Варламовой и соавт. (Санкт-Петербург) о значении ультразвукового исследования в диагностике эндотелиальной дисфункции у детей с неалкогольной жировой болезнью печени.

Ультразвуковая диагностика в неврологии, нейрохирургии, анестезиологии, а также при травмах и заболеваниях опорно-двигательной системы и мягких тканей

Работа секции неврологии, нейрохирургии, анестезиологии проходила в первый день Съезда. Открыл заседания секции А.Ю. Кинзерский (Челябинск), представивший вниманию участников Съезда лекцию “Полипозиционное ультразвуковое исследование поясничного отдела позво-

ночника в планировании и осуществлении навигации при проведении малоинвазивных вмешательств в неврологии и нейрохирургии”. В своей лекции Р.Е. Лахин (Санкт-Петербург) осветил вопросы ультразвуковой навигации регионарной анестезии. Продолжила работу секции В.Г. Салтыкова, подробно представившая возможности ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике опухолей периферической нервной системы. Научная программа секции была насыщена интересными и разнообразными по тематике сообщениями, посвященными ультразвуковой семиотике уровневого поражения малоберцовых нервов; применению эпидуральных блокад под ультразвуковой навигацией в лечении поясничных радикулопатий вертеброгенного генеза; ультразвуковой диагностике повреждений мягких тканей и периферических нервных стволов; ультразвуковой дифференциальной диагностике нейрогенной и ортопедической кривошеи у детей; ультразвуковому исследованию периферических нервов при тяжелой сочетанной травме опорно-двигательного аппарата и др.

Заседания секции “Ультразвуковая диагностика при травмах и заболеваниях опорно-двигательной системы и мягких тканей” проходили во второй и третий дни Съезда. Первая лекция в работе секции, вызвавшая широкий интерес аудитории, была посвящена ультразвуковому исследованию в реальном времени как методу диагностики остеохондропатий (Н.Б. Малахов, Владимир). Е.В. Полухина (Хабаровск) в своей лекции исчерпывающе раскрыла весь широкий спектр ультразвуковой диагностики патологических состояний локтевого сустава. А.Ю. Кинзерский (Челябинск) в научном сообщении со всей полнотой представил корреляцию между рентгенологической и ультразвуковой семиотикой дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов, описал и наглядно проиллюстрировал их стадии. Запомнился слушателям научный доклад О.М. Янаковой (Санкт-Петербург) “Ультразвуковая диагностика ARS-синдрома у детей”.

Методологически значимая лекция Е.М. Ермак (Челябинск) была посвящена интерпретационному аспекту ультразвукового исследования тканей опорно-двигательного аппарата. Об ультразвуковых тех-

нологиях в ранней диагностике, оценке прогноза и эффективности лечения пациентов с ревматоидным артритом в содержательной лекции рассказал А.В. Волков (Москва). J. Griffith (Гонконг) подробно представил ультразвуковую анатомию и методику исследования плечевого сустава, а также диагностические критерии основных поражений вращательной манжеты плечевого сустава.

Оживленную дискуссию вызвала лекция Д.В. Беляева (Ярославль) “Ультразвуковая диагностика повреждений менисков коленного сустава”, прочитанная в начале третьего дня Съезда. Несколько следующих докладов авторов из различных регионов России были посвящены ультразвуковой диагностике эктопической периартикулярной кальцификации при хронической болезни почек (Е.В. Полухина, Хабаровск); значению ультразвуковой диагностики в выборе оптимального метода лечения кальцифицирующего тендинита плечевого сустава (И.Н. Турдакина и соавт., Челябинск); ультразвуковой диагностике профессиональных миофиброзов верхних конечностей (Е.В. Улановская и соавт., Санкт-Петербург); высокоинтенсивной фокусированной ультразвуковой (HIFU) абляции под ультразвуковой навигацией в лечении опухолей опорно-двигательного аппарата (В.Г. Салтыкова, Москва).

В своей лекции “Функциональная ультразвуковая диагностика заболеваний тазобедренного сустава у детей. Ошибки и осложнения” О.М. Янакова представила новый взгляд на диагностику патологии тазобедренного сустава у детей. Живой интерес вызвали идущие следом доклады педиатрической направленности об ультразвуковой диагностике болезни Фрейберга, острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита и др.

Ультразвуковая диагностика в офтальмологии

Очень большой интерес у участников Съезда вызвала программа офтальмологической секции. Открыла секцию Т.Н. Киселева (Москва) интереснейшей лекцией об ультразвуковых доплеровских методах в исследовании сосудистой системы глаза. Далее прозвучали актуальные лекции И.В. Верзаковой (Уфа) об ультразвуковом

исследовании в диагностике заболеваний орбиты и А.Г. Амирян (Москва) о диагностике внутриглазных опухолей.

Научные сообщения характеризовались разнообразием тематики. Доклад А.Р. Салиховой и соавт. (Москва) был посвящен пространственному ультразвуковому цифровому изображению глаза и тканей орбиты, К.В. Луговкиной и соавт. (Москва) – эхографической характеристике переднего отрезка глаза при контузии, Н.А. Аджемян и соавт. (Москва) – диагностике поражений гемодинамики глаза при артериальной гипертензии, О.Р. Дулыба и соавт. (Челябинск) – ультразвуковой оценке гемодинамического статуса при риск-формах периферических витреохориоретинальных дистрофий, О.В. Верзаковой и соавт. (Уфа) – гемодинамическим нарушениям при внутриглазных новообразованиях, А.В. Чудина и соавт. (Москва) – доплеровской оценке влияния антиоксидантов на гемодинамику глаза в эксперименте, А.Р. Салиховой и соавт. (Москва) – ультразвуковому анализу изменений внутренних структур при сахарном диабете.

Ультразвуковая диагностика в пульмонологии

Российские ученые находятся на передовых рубежах мировой науки в определении возможностей ультразвуковой диагностики при патологии легких, плевры и средостения. VII Съезд показал, что произошел качественный скачок: ультразвуковая диагностика патологии легких, плевры и средостения перестала быть делом отдельных энтузиастов и, похоже, становится частью общепринятых протоколов, используемых специалистами в повседневной практике. Подтверждением этому был переполненный зал. Д.В. Сафонов (Нижний Новгород) в своей лекции, которая открыла секцию, подробно рассказал о возможностях ультразвукового исследования при опухолевой и неопухолевой патологии плевры. В лекции Е.Ю. Трофимовой (Москва) были подробно разобраны возможности ультразвуковой диагностики при опухолевых и неопухолевых поражениях легких. Ю.В. Кабин (Москва) в своей лекции показал важную роль ультразвуковых технологий в верификации опухолей легких.

Также на секции в рамках научных сообщений Д.В. Сафоновым (Нижний Новгород) был продемонстрирован алгоритм ультразвуковой диагностики рака легкого, Т.Н. Лейхт и соавт. (Челябинск) сообщили о важной роли метода в морфологической верификации субплевральных образований и опухолей средостения, Р.Е. Лахин (Санкт-Петербург) представил чувствительность и специфичность ультразвуковых признаков в оценке поражения легких при пневмонии, Е.С. Шамшуровой и соавт. (Казань) была раскрыта тема ультразвукового мониторинга инфильтративного туберкулеза легких.

Ультразвуковая эластография

Отдельная научная секция по эластографии состоялась в заключительный день Съезда, хотя лекции и научные сообщения по клиническому применению эластографии звучали на протяжении всех четырех дней. Открыл секцию доклад А.В. Борсукова и соавт. (Смоленск, Астана, Ташкент, Киев) о рекомендациях по компрессионной эластографии. Нельзя не согласиться с авторами – без работ, помогающих стандартизовать методику, нельзя двигаться дальше. О.Б. Дынник и соавт. (Киев) представили универсальный тренажер для практического освоения ультразвуковой эластографии. И.Ю. Демин и соавт. (Нижний Новгород) в своем сообщении подняли вопросы о взаимодействии физики и клинической ультразвуковой диагностики в изучении возможностей ультразвуковой эластографии, основанной на измерении скорости сдвиговой волны. Н.С. Кульберг и соавт. (Москва) провели сравнительный анализ возможностей эластографии в приборах различных производителей.

Научная секция

“Россия встречает Узбекистан”

Первый день Съезда был отмечен необычной в работе Съездов нашей Ассоциации научной секцией “Россия встречает Узбекистан”. Школа специалистов ультразвуковой диагностики Узбекистана была ярко представлена интересными докладами. Научный уровень и диапазон тем приятно удивили слушателей секции. Были затронуты проблемы диагностики при заболеваниях внутренних органов у пожи-

лых и детей, особенности экосемиотики при нефротуберкулезе и онкологической патологии желудочно-кишечного тракта и др. Самым емким по содержанию был доклад А.А. Фазылова (Ташкент) о состоянии службы ультразвуковой диагностики в Узбекистане. Глубокий анализ проблемы развития службы обеспечен более чем 50-летним стажем уважаемого лектора. Оценив проблемы ультразвуковой диагностической службы в Узбекистане, А.А. Фазылов предложил перспективные пути их реализации, где главное – кооперация лучших экспертов в ультразвуковой диагностике всех стран СНГ, последовательное развитие диалога врачей ультразвуковой диагностики России и Узбекистана.

Сателлитные симпозиумы спонсоров Съезда

Нам бы хотелось пусть коротко, но особо упомянуть о нескольких компаниях, в условиях очень непростой экономической ситуации взявших на себя ответственность выступить в качестве спонсоров VII Съезда РАСУДМ. Выражаем всем искреннюю благодарность. Это Главные спонсоры Съезда (компании GE Healthcare, Philips, SonoScape и Toshiba) и Спонсор Съезда (компания Esaote). Главные спонсоры Съезда организовали собственные сателлитные симпозиумы, научно-практический уровень которых отвечал всем самым серьезным научным требованиям.

На сателлитном симпозиуме Главного спонсора Съезда компании GE Healthcare в своих лекциях I. Sporea (Румыния) изложил самые современные данные об ультразвуковой эластографии сдвиговой волной и контрастной эхографии в диагностике заболеваний печени. Тематика сателлитного симпозиума Главного спонсора Съезда компании Philips была не столь монозологична. Лекция J. Griffith (Гонконг) была посвящена ультразвуковому исследованию опухолей мягких тканей опорно-двигательного аппарата. В лекции G. Ferraioli (Италия) были подняты вопросы ультразвукового исследования с контрастным усилением в диагностике очаговых образований печени. В рамках сателлитного симпозиума Главного спонсора Съезда компании SonoScape выступала М.К. Рыбакова (Москва), которая сначала рассказала об осложне-

ниях инфекционного эндокардита, затем провела мастер-класс по основным стандартным измерениям в эхокардиографии и под конец дала образцы и правила написания эхокардиографических заключений. На сателлитном симпозиуме Главного спонсора Съезда компании Toshiba в своей лекции, посвященной использованию новых технологий в рутинной практике, Th. Fischer (Германия) рассказал об эластографии сдвиговой волной и высокочувствительном доплеровском исследовании мелких сосудов (SMI). Выступивший следом В.В. Капустин (Москва) детально изложил роль современных ультразвуковых технологий в распознавании злокачественных новообразований. Научное сообщение от Спонсора Съезда компании Esaote, посвященное различным формам констриктивного перикардита, сделала М.К. Рыбакова (Москва).

Отчетно-выборное собрание

В рамках VII Съезда РАСУДМ состоялось отчетно-выборное собрание. В нем участвовали делегаты-выборщики от регионов России. Был заслушан и одобрен отчет о работе президента РАСУДМ В.В. Митькова, в котором было подчеркнуто, что Ассоциация последовательно развивает образовательную деятельность, сделав ее основой своей работы. Затем путем тайного голосования президентом РАСУДМ на следующие 4 года был вновь избран В.В. Митьков. В Исполнительный комитет Ассоциации избраны (в алфавитном порядке): М.Н. Алехин (Москва), Т.В. Балахонова (Москва), Р.С. Батаева (Москва), М.Н. Буланов (Владимир), А.И. Гус (Москва), Е.В. Дмитриева (Владимир), Н.В. Заболотская (Москва), А.Р. Зубарев (Москва), Н.С. Игнашин (Москва), В.П. Куликов (Барнаул), М.И. Пыков (Москва), М.К. Рыбакова (Москва), В.Г. Салтыкова (Москва), Е.Ю. Трофимова (Москва).

Закрытие Съезда

На церемонии закрытия Съезда, которую провел В.В. Митьков, немного уставшие, но довольные делегаты узнали, что они участвовали в уникальном мероприя-

тии, не имевшем ранее аналогов в мире Российской ультразвуковой диагностики. За 4 дня Съезда общее количество участников составило 3 750 человек, в том числе 3 550 врачей из 22 стран мира и 80 субъектов Российской Федерации, а также 200 представителей компаний (спонсоров Съезда и участников выставки медицинского оборудования). Такого количества врачей ультразвуковой диагностики вместе еще не собиралось! В рамках Съезда была организована выставка современного медицинского оборудования, в которой приняли участие 28 компаний – производителей ультразвукового оборудования. На Съезде было прочитано 128 лекций по различным направлениям ультразвуковой диагностики и 206 научных докладов специалистов ведущих медицинских учреждений Российской Федерации и зарубежных стран. По материалам Съезда был опубликован сборник тезисов, в который вошло более 550 научных работ участников Съезда. Необходимо отметить огромный интерес участников Съезда ко всем без исключения лекционным и научным заседаниям, слаженный и конструктивный характер работы сопредседателей секций, хороший градус настроения на протяжении всех заседаний. Была принята резолюция Съезда, с которой можно ознакомиться на официальном сайте РАСУДМ. В завершение мероприятия В.В. Митьков поблагодарил всех коллег, принимавших активное участие в работе Съезда, Главных спонсоров Съезда (компании GE Healthcare, Philips, SonoScape и Toshiba), Спонсора Съезда (компанию Esaote), участников выставки медицинского оборудования, конгресс-оператора компанию “МедиЭкспо”. Отдельную благодарность также получили заместители председателя организационного комитета, внесшие большой вклад в создание столь успешной программы научного форума (М.Н. Алехин, Т.В. Балахонова, Р.С. Батаева, А.И. Гус, Н.В. Заболотская, Н.С. Игнашин, М.Д. Митькова, М.И. Пыков, М.К. Рыбакова, В.Г. Салтыкова, Е.Ю. Трофимова).

До встречи на VIII Съезде РАСУДМ, дорогие коллеги!

**Программа заседаний ультразвуковых секций
в рамках X Юбилейного Всероссийского национального конгресса
лучевых диагностов и терапевтов «Радиология 2016»
24–26 мая 2016 года**

**Международный выставочный центр «Крокус Экспо»
г. Москва, 65–66-й км МКАД, МВЦ «Крокус Экспо», 3-й павильон, 4-й этаж,
Конгресс-центр, зал 20**

24 мая 2016 года (вторник)

Время	Зал № 6
9.00–10.30	Школа «Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца». Первое заседание Сопредседатели: <i>Алехин М.Н., Павлюкова Е.Н., Седов В.П.</i>
9.00–9.30	Значение эхокардиографии у больных сердечной недостаточностью <i>Алехин М.Н. (г. Москва)</i>
9.30–10.00	Эхокардиографическая оценка систолической функции левого желудочка <i>Седов В.П. (г. Москва)</i>
10.00–10.30	Механика левого желудочка: методологические аспекты и клиническое значение <i>Павлюкова Е.Н. (г. Томск)</i>
10.30–10.45	<i>Перерыв</i>
10.45–12.15	Школа «Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца». Второе заседание Сопредседатели: <i>Казакевич В.И., Рыбакова М.К., Саидова М.А.</i>
10.45–11.15	Правожелудочковая недостаточность – нюансы эхокардиографической оценки <i>Рыбакова М.К. (г. Москва)</i>
11.15–11.45	Дифференциальная диагностика опухолей сердца: возможности эхокардиографии <i>Саидова М.А. (г. Москва)</i>
11.45–12.15	Опухоли средостения и сердца с прорастанием перикарда <i>Казакевич В.И. (г. Москва)</i>
12.15–12.30	<i>Перерыв</i>
12.30–14.00	Школа «Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца». Третье заседание Сопредседатели: <i>Бобров А.Л., Новиков В.И., Павлыш Е.Ф.</i>
12.30–13.00	Пути снижения субъективизма оценки сердечной функции <i>Новиков В.И. (г. Санкт-Петербург)</i>
13.00–13.30	Стресс-эхокардиография при заболеваниях сердца неишемического генеза <i>Павлыш Е.Ф. (г. Санкт-Петербург)</i>
13.30–14.00	Атриомегалия: возможности методов визуализации в определении лечебной тактики <i>Бобров А.Л. (г. Санкт-Петербург)</i>
14.00–14.30	<i>Перерыв</i>
14.30–16.00	Школа «Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца». Четвертое заседание Сопредседатели: <i>Пестовская О.Р., Сильнова И.В., Чернов М.Ю.</i>
14.30–15.00	Редкие кардиомиопатии у детей <i>Сильнова И.В. (г. Москва)</i>
15.00–15.30	Неотложная эхокардиография в аритмологии <i>Пестовская О.Р. (г. Москва)</i>
15.30–16.00	Эхокардиографическая диагностика и оценка тяжести стеноза устья аорты: новые и старые проблемы <i>Чернов М.Ю. (г. Москва)</i>
16.00–16.15	<i>Перерыв</i>

**16.15–17.45 Школа «Ультразвуковая диагностика заболеваний сердца». Пятое заседание
Сопредседатели: Кузнецова Л.М., Плахова В.В., Хадзегова А.Б.**

- 16.15–16.45 Принципы эхокардиографической оценки приобретенных пороков сердца
Хадзегова А.Б. (г. Москва)
- 16.45–17.15 Редкие и очень редкие врожденные пороки сердца у взрослых
Кузнецова Л.М. (г. Москва)
- 17.15–17.45 Эхокардиография для кардиохирургии: трудности диагностики редких врожденных пороков сердца
Плахова В.В. (г. Москва)

25 мая 2016 года (среда)

Время	Зал № 6
9.00–10.30	Школа «Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии» (3 ч). Первое заседание Сопредседатели: Митина Л.А., Рязанцев А.А., Степанова Ю.А.
9.00–9.30	Ультразвуковая диагностика паразитарного поражения печени на этапах лечения <i>Степанова Ю.А. (г. Москва)</i>
9.30–10.00	Дифференциальная диагностика эпителиальных и неэпителиальных опухолей желудка <i>Митина Л.А. (г. Москва)</i>
10.00–10.30	Ультразвуковая визуализация заболеваний двенадцатиперстной кишки <i>Рязанцев А.А. (г. Москва)</i>
10.30–10.45	<i>Перерыв</i>
10.45–12.15	Школа «Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии» (3 ч). Второе заседание Сопредседатели: Васильева М.В., Орлова Л.П., Трофимова Е.Ю.
10.45–11.15	Осложнения острого аппендицита <i>Трофимова Е.Ю. (г. Москва)</i>
11.15–11.45	Ультразвуковое исследование при дивертикулярной болезни толстой кишки <i>Васильева М.В. (г. Москва)</i>
11.45–12.15	Перспективы ультразвука в диагностике редких опухолей кишечника <i>Орлова Л.П. (г. Москва)</i>
12.15–12.30	<i>Перерыв</i>
12.30–14.00	Школа «Ультразвуковая диагностика в ангиологии» (3 ч). Первое заседание Сопредседатели: Балахонова Т.В., Чечёткин А.О., Шумилина М.В.
12.30–13.00	Возможности ультразвуковой диагностики при диссекции брахиоцефальных артерий в остром и отдаленном периодах заболевания <i>Чечёткин А.О. (г. Москва)</i>
13.00–13.30	Патофизиологические аспекты системных и региональных венозных гипертензий <i>Шумилина М.В. (г. Москва)</i>
13.30–14.00	Давайте определимся: терминология, определения, методология в ультразвуковой ангиологии <i>Балахонова Т.В. (г. Москва)</i>
14.00–14.30	<i>Перерыв</i>
14.30–16.00	Школа «Ультразвуковая диагностика в ангиологии» (3 ч). Второе заседание Сопредседатели: Куликов В.П., Лелюк В.Г., Лелюк С.Э.
14.30–15.00	Нарушения обмена инсулин-глюкоза: сосудистые изменения в зеркале ультразвуковой диагностики <i>Лелюк С.Э. (г. Москва)</i>
15.00–15.30	Циркуляторные основы «вертебрально-базиллярной недостаточности»: капли истины в океане вымыслов <i>Лелюк В.Г. (г. Москва)</i>
15.30–16.00	Диагностика патологии артерий нижних конечностей в неинвазивной сосудистой лаборатории <i>Куликов В.П. (г. Барнаул)</i>
16.00–16.15	<i>Перерыв</i>

- 16.15–17.45 Лекционный курс «Ультразвуковая диагностика заболеваний поверхностно расположенных органов»**
Сопредседатели: Заболотская Н.В., Сенча А.Н., Фисенко Е.П.
- 16.15–16.45 Опухоли щитовидной железы: роль ультразвуковой эластографии и контрастов в дифференцировке по TIRADS
 Сенча А.Н. (г. Ярославль)
- 16.45–17.15 Ультразвуковая диагностика осложнений контурной пластики молочных желез
 Фисенко Е.П. (г. Москва)
- 17.15–17.45 Особенности ультразвукового изображения тканей молочных желез в зависимости от размеров и возраста женщины
 Заболотская Н.В. (г. Москва)

25 мая 2016 года (среда)

- | Время | Зал № 6 |
|--------------------|---|
| 9.00–10.30 | Школа «Ультразвуковая диагностика в педиатрии» (3 ч). Первое заседание
Сопредседатели: Пыков М.И., Сугак А.Б., Феоктистова Е.В. |
| 9.00–9.30 | Применение точечной эластографии сдвиговой волной для дифференциальной диагностики солидных опухолей у детей
Феоктистова Е.В. (г. Москва) |
| 9.30–10.00 | Применение методики speckle-tracking для оценки деформации миокарда у детей
Сугак А.Б. (г. Москва) |
| 10.00–10.30 | Современные аспекты диагностики липоматозных процессов головного мозга у детей
Ватолин К.В. (г. Москва) |
| 10.30–10.45 | Перерыв |
| 10.45–12.15 | Школа «Ультразвуковая диагностика в педиатрии» (3 ч). Второе заседание
Сопредседатели: Возгомент О.В., Галкина Я.А., Надточий А.Г. |
| 10.45–11.15 | Ультразвуковая диагностика патологии тиреоглоссального протока
Надточий А.Г. (г. Москва) |
| 11.15–11.45 | Ультразвуковая оценка состояния лимфатической системы в норме и патологии
Возгомент О.В. (г. Москва) |
| 11.45–12.15 | Ультразвуковая диагностика воспалительных заболеваний кишечника у детей
Галкина Я.А. (г. Москва) |
| 12.15–12.30 | Перерыв |
| 12.30–14.00 | Круглый стол «Временные нормативы на проведение ультразвуковых исследований и другие вопросы организации ультразвуковой службы»
Сопредседатели: Митьков В.В., Пыков М.И., Салтыкова В.Г. |
| 14.00–14.30 | Перерыв |
| 14.30–16.00 | Круглый стол «Представление результатов научных исследований по ультразвуковой диагностике: дизайн, статистика, оформление»
Сопредседатели: Алехин М.Н., Куликов В.П., Митькова М.Д. |
| 16.00–16.15 | Перерыв |
| 16.15–17.45 | Заседание Исполнительного комитета Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине
Председатель: Митьков В.В. |

**Программа 5-го Московского международного курса
«Актуальные вопросы ультразвуковой диагностики
в медицине матери и плода»
24–26 мая 2016 года, г. Москва,
Международный выставочный центр «Крокус Экспо»**

24 мая 2016 года (вторник)

Ультразвуковое исследование сердца плода

- 9.00–11.00 Школа «Основы эхокардиографии плода: возможности различных режимов исследования»
Председатели: Tutschek B., Федорова Е.В.**
- 9.00–9.40 Оценка сердца плода в М-режиме и режиме серой шкалы
Федорова Е.В.
- 9.40–10.20 Оценка сердца плода в режиме доплерографии
Tutschek B.
- 10.20–11.00 3D/4D & STIC-эхография
Tutschek B.
- 11.00–11.20 Перерыв (20 мин)
- 11.20–12.00 Школа «Основы эхокардиографии плода: возможности различных режимов исследования»
Продолжение
Председатели: Sinkovskaya E., Tutschek B.**
- 11.20–12.00 Принципы диагностики нарушений ритма у плода
Tutschek B.
- 12.00–12.10 Открытие (10 мин)
Председатели: Митьков В.В., Sinkovskaya E., Tutschek B.**
- Приветствие Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ)
Приветствие Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG)
- 12.10–13.00 Сателлитный симпозиум компании-спонсора (50 мин)**
- 13.00–14.00 Перерыв (1 ч)
- 14.00–15.40 Лекционная сессия «Пороки сердца у плода»
Председатели: Obican S., Sinkovskaya E.**
- 14.00–15.00 Как не пропустить порок сердца у плода?
Abuhamad A.
- 15.00–15.40 Тератогенное воздействие на плод: риск возникновения пороков сердца
Obican S.
- 15.40–16.00 Перерыв (20 мин)
- 16.00–17.30 Школа «Ультразвуковая диагностика наиболее клинически значимых пороков сердца у плода»
Председатели: Батаева Р.С., Sinkovskaya E.**
- 16.00–16.30 Эхокардиография при синдроме гетеротаксии
Батаева Р.С.
- 16.30–17.00 Пренатальная диагностика транспозиция магистральных артерий
Sinkovskaya E.
- 17.00–17.30 Разбор клинических случаев: диагностика пороков сердца у плода
Батаева Р.С.
- 17.30–18.00 Сессия «Вопросы и ответы»
Председатели: Батаева Р.С., Obican S., Sinkovskaya E.**

25 мая 2016 года (среда)

Пренатальный скрининг и аномалии развития плода

- 9.00–9.10 Презентация Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG)
Sinkovskaya E.
- 9.10–10.30 Лекционная сессия «Многоплодная беременность и терапия плода»**
Председатели: Мальмберг О.О., Sinkovskaya E.
- 9.10–9.50 Руководство Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG) по ведению многоплодной беременности
Мальмберг О.Л.
- 9.50–10.30 Терапия плода: состояние проблемы и перспективы развития
Sinkovskaya E.
- 10.30–10.50 *Перерыв (20 мин)*
- 10.50–12.10 Лекционная сессия «Беременность высокого риска»**
Председатели: Obican S., Sinkovskaya E.
- 10.50–11.30 Ультразвуковой скрининг цервикальной недостаточности
Obican S.
- 11.30–12.10 Тератология и пренатальное консультирование
Obican S.
- 12.10–13.00 Сателлитный симпозиум компании-спонсора (50 мин)**
- 13.00–14.00 *Перерыв (1 ч)*
- 14.00–16.00 Школа «Пренатальная диагностика пороков развития плода»**
Председатели: Sinkovskaya E., Юсупов К.Ф.
- 14.00–15.00 Подходы к пренатальной диагностике генетических синдромов
Venacerraf B.
- 15.00–15.30 Дифференциальная диагностика скелетных дисплазий
Юсупов К.Ф.
- 15.30–16.00 Дифференциальная диагностика пороков развития лёгких
Sinkovskaya E.
- 16.00–16.20 *Перерыв (20 мин)*
- 16.20–17.30 Школа «Пренатальная диагностика пороков развития плода». Продолжение**
Председатели: Мальмберг О.Л., Sinkovskaya E.
- 16.20–17.00 Дифференциальная диагностика кистозных образований брюшной полости у плода
Sinkovskaya E.
- 17.00–17.30 Разбор клинических случаев: нестандартные находки под стандартной маской в диагностике пороков развития плода
Мальмберг О.Л.
- 17.30–18.00 Сессия «Вопросы и ответы»**
Председатели: Мальмберг О.Л., Sinkovskaya E., Юсупов К.Ф.

26 мая 2016 года (четверг)

Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии

- 9.00–11.00 Школа «Особенности диагностики пороков развития плода в различные сроки беременности»
Председатели: Cruz J., Sinkovskaya E.**
- 9.00–9.50 Ультразвуковой скрининг врожденных пороков развития плода в 11⁺⁰–13⁺⁶ нед беременности
Cruz J.
- 9.50–10.20 Нейросонография в ранние сроки беременности
Sinkovskaya E.
- 10.20–11.00 Скрининг кардиальной патологии в первом триместре беременности
Cruz J.
- 11.00–11.20 *Перерыв (20 мин)*
- 11.20–12.10 Школа «Особенности диагностики пороков развития плода в различные сроки беременности»
Продолжение
Председатели: Guibaud L., Sinkovskaya E.**
- 11.20–12.10 Дифференциальный диагноз при вентрикуломегалии по данным УЗИ и МРТ
Guibaud L.
- 12.10–13.00 Сателлитный симпозиум компании-спонсора (50 мин)**
- 13.00–14.00 *Перерыв (1 ч)*
- 14.00–15.30 Школа «Ультразвуковая диагностика в гинекологии»
Председатели: Буланов М.Н., Федорова Е.В.**
- 14.00–14.30 Руководство Международного общества ультразвуковой диагностики в акушерстве и гинекологии (ISUOG) по ультразвуковой диагностике опухолей придатков
Федорова Е.В.
- 14.30–15.00 Значение ультразвуковой диагностики для клинической тактики при опухолевидных образованиях и опухолях яичников во время беременности
Буланов М.Н.
- 15.00–15.30 Современное состояние ультразвуковой диагностики аномалий развития матки: 2D/3D-режимы визуализации с учетом классификации согласно Европейскому консенсусу (ESHRE-ESGE consensus)
Буланов М.Н.
- 15.30–15.50 *Перерыв (20 мин)*
- 15.50–17.10 Школа «Ультразвуковая диагностика в гинекологии». Продолжение
Председатели: Буланов М.Н., Федорова Е.В.**
- 15.50–16.30 Ультразвуковая и магнитно-резонансная диагностика рака шейки матки на различных стадиях заболевания
Буланов М.Н.
- 16.30–17.10 Клинико-эхографический подход при дифференциальной диагностике образований яичников
Федорова Е.В.
- 17.10–17.50 Сессия «Вопросы и ответы»
Председатели: Буланов М.Н., Sinkovskaya E., Федорова Е.В.**
- 17.50–18.00 **Закрытие (10 мин)**

Программа спутниковых симпозиумов компаний-спонсоров

Вторник, 24 мая

**Спутниковый симпозиум Золотого спонсора компании SAMSUNG (50 мин)
12.10–13.00**

- 12.10–12.40 Лекция
12.40–13.00 Практическая демонстрация на оборудовании компании SAMSUNG

Среда, 25 мая

**Спутниковый симпозиум Золотого спонсора компании GE HC (50 мин)
12.10–13.00**

- 12.10–12.40 Лекция
STIC Flow: новые горизонты пренатальной диагностики
Медведев М.В.
- 12.40–13.00 Практическая демонстрация на оборудовании компании GE HC
Медведев Михаил Васильевич
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой
и пренатальной диагностики ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА РФ, г. Москва

Четверг, 26 мая

**Спутниковый симпозиум Золотого спонсора компании TOSHIBA (50 мин)
12.10–13.00**

- 12.10–12.40 Лекция
**Ультразвуковой скрининг пороков развития центральной нервной системы плода
во втором триместре беременности**
Guibaud L.
- 12.40–13.00 Практическая демонстрация на оборудовании компании TOSHIBA
Guibaud Laurent
M.D., Ph.D., Professor of Pediatric and Fetal imaging, Department of Pediatric and Fetal imaging,
Center of Fetal Medicine, Hôpital Femme Mère Enfant, Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon-Bron, France