



УДК 616.3-008.6-071
DOI 10.18413/2687-0940-2021-44-1-16-27

Эхогенность и коэффициент жесткости печеночной ткани в сравнении с аналогичными показателями почечной паренхимы как раннее проявление метаболического синдрома

И.А. Шишова

ОГБУЗ «Белгородский онкологический диспансер»,
Россия, 308036, г. Белгород, ул. Куйбышева, д. 1
E-mail: shishova@bsu.edu.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, проведенного с целью определения диффузного поражения печеночной ткани и паренхимы почек на фоне метаболического синдрома (МС) с применением методик рутинного трансабдоминального ультразвукового исследования и эластографии сдвиговой волны. По данным анализа полученных результатов была выявлена прямая зависимость между повышением эхогенности паренхимы печени, повышением коэффициента жесткости печеночной ткани и паренхимы почек и величиной индекса массы тела и показателя выраженности абдоминального ожирения (АО) (окружность талии / окружность бедер). У пациентов с клинико-лабораторными проявлениями МС были выявлены ультразвуковые признаки неалкогольной жировой болезни печени (повышение эхогенности печеночной ткани, увеличение линейных размеров печени за счет одной или обеих долей, повышение коэффициента жесткости печеночной ткани и паренхимы почек).

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, метаболический синдром, стеатогепатоз, эластография.

Для цитирования: Шишова И.А. 2021. Эхогенность и коэффициент жесткости печеночной ткани в сравнении с аналогичными показателями почечной паренхимы как раннее проявление метаболического синдрома. Актуальные проблемы медицины. 44 (1): 16–27. DOI: 10.18413/2687-0940-2021-44-1-16-27.

Echogenicity and stiffness coefficient of the liver tissue in comparison with similar indicators of the renal parenchyma as an early manifestation of metabolic syndrome

Irina A. Shishova

Regional State Budgetary Healthcare Institution «Belgorod Oncological Dispensary»,
1 Kuibysheva St., Belgorod, 308036, Russia
E-mail: shishova@bsu.edu.ru

Abstract. The article presents the results of a study carried out to determine diffuse lesions of the liver tissue and renal parenchyma against the background of metabolic syndrome using the methods of routine transabdominal ultrasound and shear wave elastography. According to the analysis of the results obtained, a direct relationship was revealed between an increase in the echogenicity of the liver parenchyma, an increase in the stiffness coefficient of the hepatic tissue and renal parenchyma and the body mass index value and the indicator of the severity of abdominal obesity (AO) (waist circumference / hip circumference).

In patients with clinical and laboratory manifestations of metabolic syndrome, ultrasound signs of non-alcoholic fatty liver disease were detected (increased echogenicity of the liver tissue, an increase in the linear dimensions of the liver due to one or both lobes, an increase in the stiffness coefficient of the liver tissue and renal parenchyma).

Keywords: ultrasound diagnostics, metabolic syndrome, steatohepatosis, elastography.

For citation: Shishova I.A. 2021. Echogenicity and stiffness coefficient of the liver tissue in comparison with similar indicators of the renal parenchyma as an early manifestation of metabolic syndrome. Challenges in modern medicine. 44 (1): 16–27 (in Russian). DOI: 10.18413/2687-0940-2021-44-1-16-27.

Введение

С каждым годом среди исследователей возрастает интерес к проблеме неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП). Эта тенденция в значительной мере обусловлена выраженным ростом числа заболевших НАЖБП в мире.

Также повышенный интерес обусловлен и тем, что НАЖБП считается одним из ранних маркеров и гастроэнтерологических проявлений метаболического синдрома (МС), обуславливающим тяжесть течения всех входящих в симптомокомплекс МС заболеваний, а также значительно ухудшающих качество жизни пациентов и общий прогноз.

1. По данным различных авторов, распространенность НАЖБП в разных странах составляет 10–24 % в общей популяции населения и 57–74 % – среди людей с повышенным индексом массы тела (ИМТ) и абдоминальным ожирением (АО). Однако данные по распространенности не могут быть достаточно точными, т. к. НАЖБП длительно протекает бессимптомно, и в большинстве случаев выявляется случайно на фоне клинико-лабораторных проявлений других патологий МС (ИБС, АГ, СД 2 типа, гиперкоагуляционный синдром, осложненная ЖКБ) [Бастракова и др., 2016; Цурцумия и др., 2017; Икура, 2014].

2. Учитывая бессимптомное или малосимптомное течение НАЖБП, ее стабильное при отсутствии адекватной терапии прогрессирование в выраженный фиброз и цирроз печени, «стертость» и неспецифичность лабораторных проявлений, отсутствие единых стандартов инструментальной диагностики диффузного поражения печени на фоне МС, так и ввиду ограничения распознавания плотности и экоструктуры печеночной ткани в нативных инструментальных исследованиях [Деомидова, Петрова, 2013; Звенигородская, 2015; Козлова, 2015; Kimetal., 2018; Linetal., 2018], все большую актуальность приобретают методы, позволяющие точно верифицировать данный диагноз.

«Золотым стандартом» диагностики всех диффузных поражений печени является биопсия печени под ультразвуковым контролем и гистологический анализ материала с оценкой по шкале Metavir. Однако методика имеет большое количество противопоказаний, что значительно ограничивает ее применение в рамках широкого использования у пациентов с МС [Деомидова, Петрова, 2013].

К высокоинформативным неинвазивным методикам определения диффузного поражения печеночной ткани можно отнести ультразвуковые методы. Огромным преимуществом этих методов является простота, доступность, информативность вне зависимости от стадии процесса и выраженности клинических проявлений заболевания, возможность контроля динамики во время лечения, возможность применения в амбулаторных условиях у большого количества пациентов [Ройтберг и др., 2008; Морозова, Борсуков, 2014; Килина и др., 2015].

Однако в рамках ультразвуковой диагностики НАЖБП имеет только общие критерии (повышение эхогенности, снижение звукопроводимости печеночной ткани, ослабление сосудистого рисунка, гепатомегалия), а также операторозависима, что затрудняет установление этого диагноза в рамках рутинного ультразвукового обследования. Для повышения диагностической точности можно применять метод эластографии сдвиговой волны, с помощью которого определяют степень развития фиброзных изменений в структуре печени как показателя диффузного иммунно-воспалительного поражения и его исхода в фиброз [Деомидова, Петрова, 2013; Изранов и др., 2020; Шипов и др., 2020; Шишова и др., 2020; Tanter et al., 2008; Lin et al., 2018].

В стандартных ультразвуковых исследованиях в качестве критерия нормативной ультразвуковой картины печеночной ткани принято понятие «эхогенности». Для сравнения с ней за норматив принимается эхогенность паренхимы правой почки (при сравнении эхогенности печени и почки у одного и того же пациента, рис. 1) [Шипов и др., 2020].



Рис. 1. Качественное определение эхогенности паренхимы печени в сравнении с эхогенностью почки

Fig. 1. Qualitative determination of the echogenicity of the liver parenchyma in comparison with the echogenicity of the kidney

Цель исследования: выделить достоверные критерии НАЖБП у пациентов с МС в сравнении с показателями эхогенности и жесткости почечной паренхимы у пациентов с МС с применением методик рутинной ультразвуковой диагностики и эластографии сдвиговой волны.

Материалы и методы исследования

В исследование были включены 125 человек, жителей города Белгорода и Белгородской области. Основную исследуемую группу составили 100 человек, которые были разделены на 2 подгруппы: 1 – пациенты, имеющие нормальный ИМТ, но повышенный коэффициент ОТ/ОБ, численностью 38 человек, 2 – пациенты, имеющие повышенный ИМТ, ОТ/ОБ и клинико-лабораторные критерии МС численностью 62 человек. 25 человек не имели клинико-лабораторных признаков МС, они образовали группу контроля (КГ).

Все группы были сопоставимы по полу и возрасту: в первую подгруппу были включены 6 мужчин (15,79 %) и 32 женщины (84,2 %), во вторую – 15 мужчин (24,19 %) и 47 женщин (75,81 %). В группу контроля – 12 мужчин (48 %) и 13 женщин (52 %) ($p < 0,05$).

Критериями отбора пациентов в исследование являлось наличие двух и более признаков: АО, наследственный анамнез и наблюдение у профильных специалистов по поводу артериальной гипертензии (с ежедневными цифрами артериального давления (АД) более 130/90 мм. рт. ст.), нарушение толерантности к глюкозе или сахарного диабета 2 типа, повышение уровня холестерина липопротеидов низкой плотности сыворотки крови более 3,0 ммоль/л, повышение триглицеридов сыворотки крови более 1,69 ммоль/л, снижение холестерина липопротеидов высокой плотности в сыворотке крови: мужчины – менее 40 мг/дл (менее 1,04 ммоль/л), женщины – менее 50 мг/дл (менее 1,29 ммоль/л), повышение глюкозы сыворотки крови натощак (более 6,1 ммоль/л), отсутствие анамнестиче-

ческих данных о наличии у пациентов почечной патологии, нормативные значения лабораторных показателей функции почек (креатинин, мочевины, СКФ).

Лабораторно-клинические показатели уровня общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов и глюкозы крови определялись в клинической лаборатории Белгородского онкологического диспансера, данные были получены из медицинской документации во время проведения общего обследования пациента во время его стационарного лечения.

В качестве основной инструментальной методики была использована неинвазивная трансабдоминальная ультразвуковая сонографическая методика обследования органов брюшной полости.

В качестве ультразвукового прибора была использована система экспертного класса EsaoteMyLabTwice. Ультразвуковое исследование выполнялось натощак, с использованием широкополосного конвексного датчика с частотой 3,5 МГц и линейного датчика с частотой 7,5 МГц. В качестве используемых методик рутинного осмотра печени были использованы стандартные, предложенные Митьковым В.В. протоколы обследования [Митьков, 2011]. Во время исследования проводилась оценка расположения, формы, строения, линейных размеров и структуры (однородность, эхогенность, звукопроводимость) печени, почек. За нормативы измерений и критерии оценки состояния печени и почек в рамках использованного в работе ультразвукового метода были приняты стандартные, предложенные Митьковым В.В. [Митьков, 2011].

В качестве метода эластографии сдвиговой волны были использованы стандартные характеристики прибора EsaoteMyLabTwice, оценка коэффициента жесткости проводилась по стандартной шкале Metavir. Методика исследования коэффициента жесткости паренхимы правой почки проводилась по стандартной методике, оценивался участок среднего сегмента паренхимы [Деомидова, Петрова, 2013].

Полученные результаты у пациентов различных групп сравнивались между собой, за нормативы принимались показатели пациентов КГ.

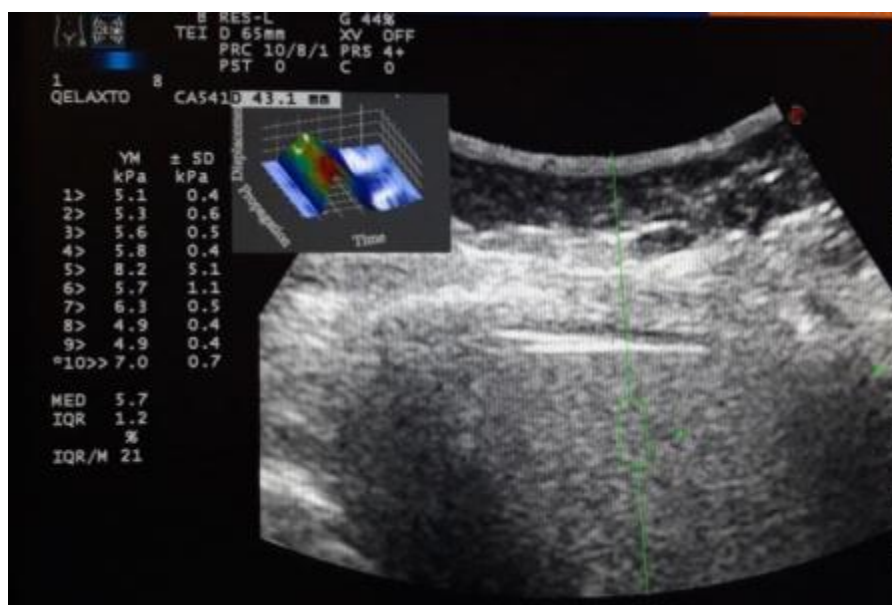


Рис. 2. Эластографическое исследование паренхимы печени в стандартной точке

Fig. 2. Elastographic examination of the liver parenchyma at a standard point

Результаты исследования

В результате проведенного обследования были получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1
 Table 1

Данные обследования пациентов I и II подгруппы основной группы (ОГ)
 Survey data of patients of I and II subgroups of the main group (MG)

Параметры	Подгруппа I (n=38)				Подгруппа II (n=66)			
	mean	min	max	Std. Dev.	mean	min	max	Std. Dev.
Возраст	54,2	40	62	6,19	54,87	43	68	6,41
ИМТ	28,7	26	30	1,0	33,8	31	37,6	1,71*
ОТ/ОБ	1,03	0,8	1,25	0,1	1,1	0,92	1,34	0,1
КВР	145	138	151	4,16	166,5	144	205	15,7*

Примечание: * – достоверность данных между группами, $p < 0,05$.

Среди пациентов обеих подгрупп ОГ были выявлены изменения эхоструктуры паренхимы печени, выражающиеся в повышении эхогенности (эхоплотности) печени по сравнению с эхогенностью паренхимы почки (того же пациента), а также в снижении звукопроводимости (снижение четкости визуализации нижнего края печени и подлежащих структур), ослаблении выраженности сосудистого рисунка по периферии долей печени (менее 8 цветowych локусов в режиме ЦДК в пределах окна зоны интереса) (рис. 3, 4).

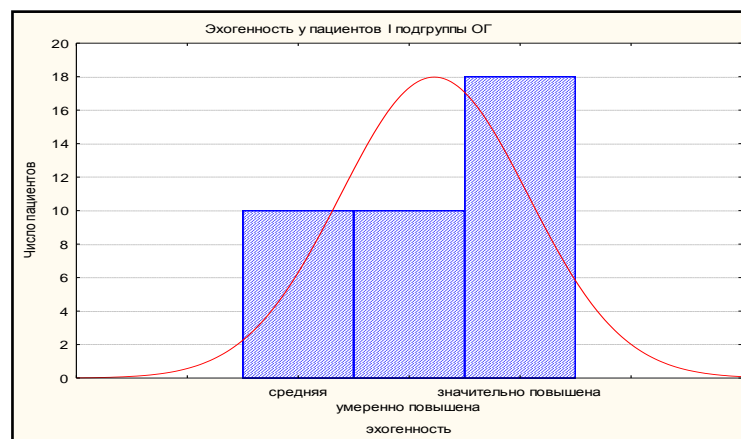


Рис. 3. Эхогенность печени у пациентов I подгруппы
 Fig. 3. Echogenicity of the liver in patients of subgroup I

У 18 пациентов (47,37 %) из I подгруппы эхогенность печени была повышена значительно, у 10 (26,3 %) – умеренно, у 10 (26,3 %) – повышения эхогенности печени не определялось.

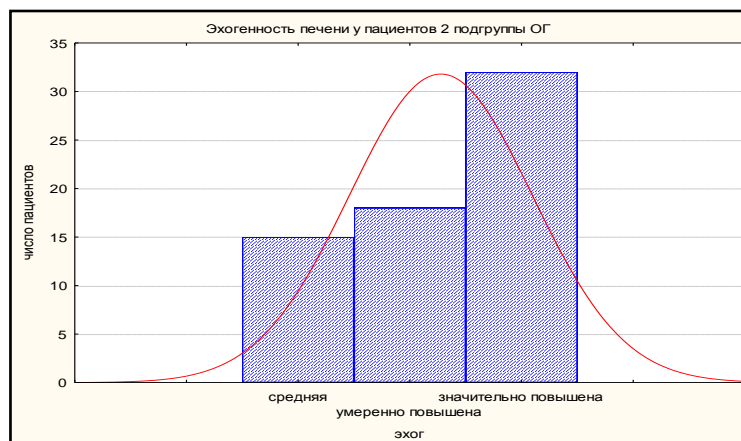


Рис. 4. Эхогенность печени у пациентов II подгруппы
 Fig. 4. Echogenicity of the liver in patients of subgroup II

Во II подгруппе у 33 пациентов (53,23 %) эхогенность печени была повышена значительно, у 16 пациентов (25,81 %) – умеренно повышена, у 15 (20,97 %) пациентов – повышения эхогенности не отмечалось. В общем у пациентов ОГ повышение эхогенности отмечалось у 77 человек (77 % от всего числа пациентов ОГ). Причем выраженность изменения эхогенности печени определялась в прямой зависимости от ИМТ (рис. 5). В наибольшей степени эта зависимость определялась у пациентов II подгруппы ОГ, имеющих повышенные ИМТ и ОТ/ОБ (рис.6).

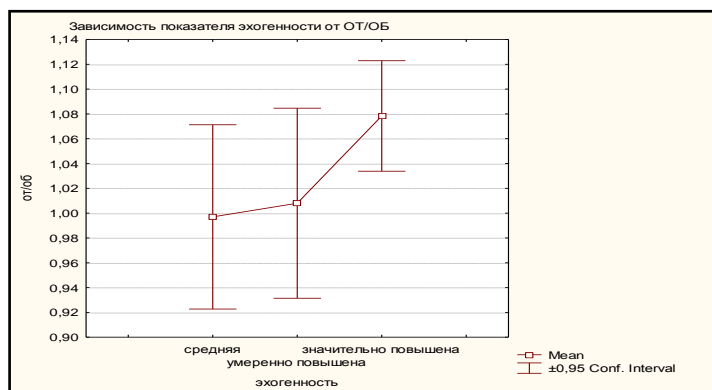


Рис. 5. Зависимость эхогенности печени от показателя ОТ/ОБ у пациентов I подгруппы
Fig. 5. Dependence of liver echogenicity on the WC/HC index in patients of subgroup I

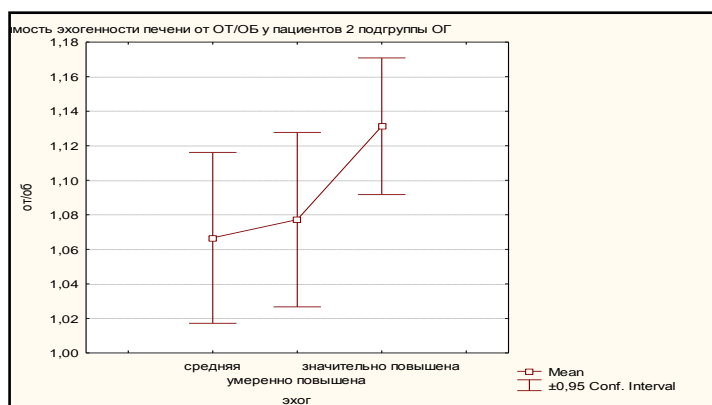


Рис. 6. Зависимость эхогенности печени от показателя ОТ/ОБ у пациентов II подгруппы
Fig. 6. Dependence of liver echogenicity on the WC/HC index in patients of subgroup II

Таким образом, в первой подгруппе была выявлена корреляция средней силы между уровнем показателя эхогенности и ОТ/ОБ ($r = 0,6$), во второй подгруппе по этим же показателям определялась высокая корреляция ($r = 0,8$).

При исследовании линейных размеров печени у всех пациентов ОГ определялось увеличение показателей линейных размеров долей печени, зависящие от коэффициентов ИМТ и ОТ/ОБ. У пациентов I подгруппы ОГ (без повышения ИМТ и абдоминальным ожирением) на фоне ультразвуковых признаков диффузного изменения структуры печени не была выявлена гепатомегалия (медиана КВР (правая доля) составила 145 мм (Std. Dev. 9,17), максимальный размер составил 151 мм). У пациентов II подгруппы (имеющих клинико-лабораторные критерии МС и повышение ИМТ и ОТ/ОБ) у 8 пациентов (12,9 %) показатели КВР соответствовали возрастному нормативу, у 57 пациентов (91,94 %) определялась гепатомегалия (медиана КВР составила 166,5 мм, максимальный размер – 205 мм). По всем пациентам ОГ наибольший разброс увеличения КВР приходится на показатель ИМТ более 32 кг/м^2 , а максимальный выявленный КВР (200 мм), указывающий на значи-

тельную гепатомегалию, соответствовал ИМТ 37–39 кг/м² (ожирению 2 ст.), т. е. выраженность гепатомегалии зависит от ИМТ.

Динамика увеличения линейных размеров печени в зависимости от выраженности АО и ИМТ пациентов обеих подгрупп ОГ и КГ представлена в таблице 2.

Таблица 2
Table 2

Размеры долей печени у пациентов ОГ и КГ
Sizes of liver lobes in patients with MG and CG

	I подгруппа ОГ				II подгруппа ОГ				КГ			
	mean	min	max	Std. Dev	mean	min	max	Std. Dev	mean	min	max	Std. Dev.
КВР	145	138	151	9,17	166,5	144	205	15,71*	135,9	116	147	8,18*
ККР	97,9	82	102	7,86	98,5	78	123	10,93	86,24	68	98	6,77*
Хвостатая доля	59,6	43	95	11,83	64,6	43	98	15,01	53,7	43	74	6,25*

Примечание: * – достоверность данных между группами, $p < 0,05$.

Наибольшие размеры долей соответствуют II подгруппе ОГ. Причем наиболее выражены колебания превышения линейных размеров в ОГ по параметру КВР (правая доля). Аналогичная прямая зависимость прослеживается и между линейными размерами долей печени и показателем выраженности АО (ОТ/ОБ), а также и от ИМТ у пациентов II подгруппы ОГ, что можно расценить как раннее проявление ремоделирования печени на фоне МС (рис. 7).

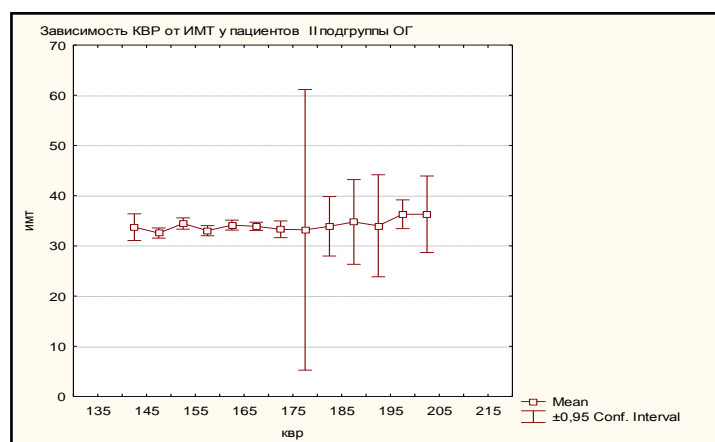


Рис. 7. Зависимость показателя КВР печени от ИМТ у пациентов II подгруппы
Fig. 7. Dependence of the liver CWR index on BMI in patients of subgroup II

У пациентов второй подгруппы была выявлена слабая корреляция между уровнем показателя КВР и ИМТ ($r = 0,4$). Наибольшему показателю значения ОТ/ОБ как показателю выраженности АО у пациентов с МС (II подгруппы ОГ) соответствуют увеличенные линейные размеры долей печени (гепатомегалии как важного проявления НАЖБП на фоне МС).

Также имеется аналогичная зависимость между повышением эхогенности печени (по сравнению с паренхимой правой почки) от показателей ИМТ и коэффициента ОТ/ОБ, указывающая на связь поражения печени как органа-мишени с МС. Причем чем выше показатели ИМТ, ОТ/ОБ, тем более выражены ультразвуковые изменения эхоструктуры печени и тем большая диагностическая точность НАЖБП (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Изменение ультразвуковой структуры печени среди пациентов у пациентов ОГ и КГ
 Changes in the ultrasound structure of the liver among patients in patients with MG and CG

	Гепатомегалия, УЗ картина диффузных изменений структуры печени (повышение эхогенности, снижение звукопроводимости, ослабление сосудистого рисунка), % от общего числа пациентов (n = 125)	УЗ картина очаговых изменений структуры печени без увеличения линейных размеров (n = 125)	УЗ картина нормальной ультразвуковой структуры печени без увеличения размеров (n = 125)
I п. ОГ	0	28 чел. (22,4 %)	10 чел. (8 %)
II п. ОГ	51 чел. (40,8 %)*	11 чел. (8,8 %)*	0*
КГ	0	0	25 чел. (20 %)

Примечание: * – достоверность данных между группами, $p < 0,05$.

У пациентов различных групп были получены следующие показатели индекса жесткости печеночной ткани по данным эластографии сдвиговой волны (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

Показатели коэффициента жесткости печеночной ткани у пациентов ОГ и КГ
 Indicators of the coefficient of stiffness of the liver tissue in patients with MG and CG

Параметры	Подгруппа I (n = 38)				Подгруппа II (n = 66)			
	mean	min	max	Std. Dev.	mean	min	max	Std. Dev.
Индекс жесткости печеночной ткани, кПа	5,5	4,2	6,4	0,59	7,2	5,4	8,68	0,62*

Примечание: * – достоверность данных между группами, $p < 0,05$.

У пациентов I подгруппы также, как и у пациентов КГ, показатели жесткости печени соответствовали нормативным (медиана составила в I подгруппе ОГ 5.5 кПа, разброс коэффициента – от 4.2 кПа до 6.4 кПа). У пациентов II подгруппы, имеющих клинико-лабораторные проявления МС, повышенным ИМТ и ОТ/ОБ, определялась более высокая медиана индекса жесткости печеночной ткани (7,2 кПа, разброс коэффициента – от 5,43 кПа до 8,68 кПа), что, согласно шкале Metavir, соответствует F1-F2 (начальным и умеренным фиброзным изменениям) по сравнению с пациентами КГ (медиана 3,89 кПа, разброс значений составил 2,6–5,2 кПа, что соответствует возрастным нормативам).

Причем наибольшая выраженность фиброза (F2, 7,3–9,5 кПа по шкале Metavir) определялась у 58 % пациентов II подгруппы ОГ (с ИМТ более 30 кг/м²)

По показателю жесткости печеночной ткани у пациентов в ОГ также определялась прямая зависимость его от уровня ИМТ и показателя ОТ/ОБ, что говорит о зависимости степени выраженности НАЖБП (в том числе и степени выраженности фиброзных изменений ткани печени как показателя исхода стеатогепатоза и стеатогепатита) от степени выраженности у пациента общего и АО (рис. 8, 9). По показателю жесткости печеночной ткани у пациентов КГ такая зависимость не определялась.

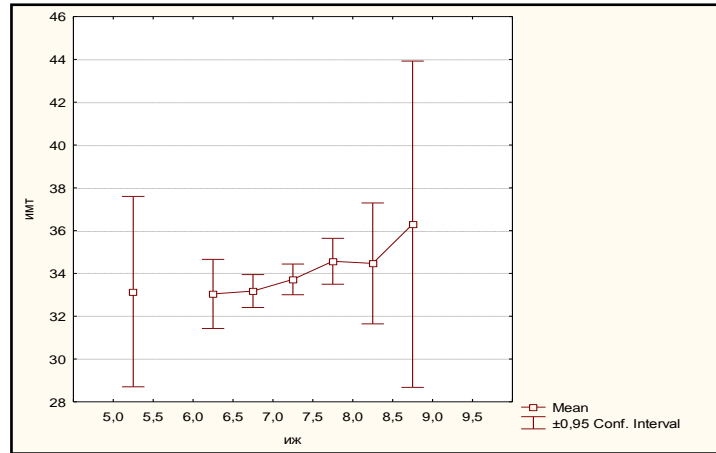


Рис. 8. Зависимость индекса жесткости печеночной ткани от показателя ИМТ
Fig. 8. Dependence of the stiffness index of the liver tissue on the BMI indicator

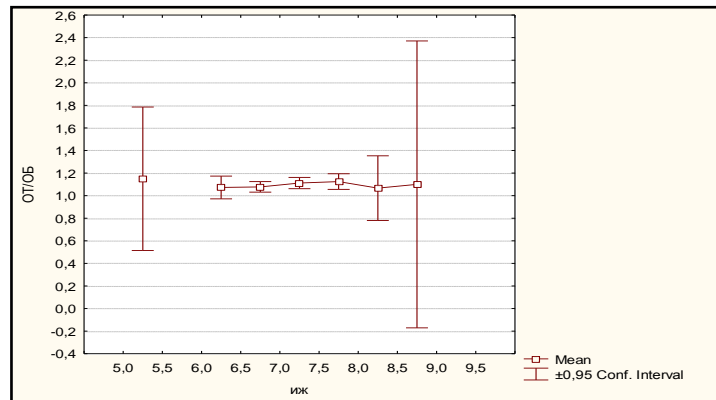


Рис. 9. Зависимость индекса жесткости печеночной ткани от показателя выраженности АО (ОТ/ОБ)
Fig. 9. Dependence of the stiffness index of the liver tissue on the indicator of the severity of AO (WC/HC)

Во второй подгруппе была выявлена слабая корреляция между уровнем показателя индекса жесткости и ИМТ ($r = 0,4$), по показателям индекса жесткости и ОТ\ОБ определялась корреляция средней силы ($r = 0,4$).

При проведении эластографического исследования у пациентов ОГ определялись следующие данные коэффициента жесткости почечной паренхимы (табл. 5).

Таблица 5
Table 5

Показатели коэффициента жесткости паренхимы правой почки
Indicators of the coefficient of stiffness of the parenchyma of the right kidney

Параметры	Подгруппа I (n = 38)				Подгруппа II (n = 66)				КГ (n = 25)			
	mean	min	max	Std. Dev.	mean	min	max	Std. Dev.	mean	min	max	Std. Dev.
Индекс жесткости паренхимы почек измеренной в среднем сегменте, кПа	13,8	10,6	18,8	0,2	29,4	14,8	62,3	0,28*	7,52	6,52	9,6	0,3*

Примечание: * – достоверность данных между группами, $p < 0,05$.

У пациентов КГ определялась средняя эхогенность паренхимы почек, медиана коэффициента жесткости почечной паренхимы составила 7,52 кПа (минимальное значение – 6,52 кПа, максимальное значение – 9,52), что можно принять за норматив исследуемых показателей.

Во II подгруппе по данным эластографического обследования также определялась умеренной силы зависимость показателей жесткости паренхимы почек от АО и ИМТ. В наибольшей степени зависимость проявлялась у пациентов (23 % 2 подгруппы), имеющих в анамнезе артериальную гипертензию. Это можно расценить как повышение эхоплотности паренхимы почек на фоне стеатоза почечной паренхимы, что, по данным авторов, обусловлено МС. У данной группы пациентов также определяется тенденция к формированию гипергликемии и нарушению толерантности к глюкозе по данным лабораторного обследования и анамнеза. Однако повышения эхогенности почечной паренхимы у данной группы пациентов отмечено не было.

Обсуждение результатов

Диагностика степени выраженности стеатоза печени как проявления НАЖБП и раннего маркера МС очень важна в условиях быстрого роста числа заболевших.

Согласно полученным данным, при проведении рутинного ультразвукового исследования и эластографии сдвиговой волны была выявлена прямая зависимость между величиной ИМТ и показателя АО (ОТ/ОБ) и ультразвуковой эхоструктурой и линейными размерами печени, показателями жесткости печеночной ткани и паренхимы почек.

Выводы

Таким образом, рутинные ультразвуковые методы исследования эхоструктуры паренхимы печени с применением методики ультразвуковой эластографии сдвиговой волны можно эффективно использовать для выявления таких диффузных поражений печени, как НАЖБП.

В качестве норматива для определения показателя эхогенности паренхимы печени возможно использование (сравнение) с эхогенностью паренхимы почек.

К достоверным ультразвуковым признакам НАЖБП, имеющим сильную и умеренной силы связь с повышением ИМТ и наличием АО у пациентов с МС, можно отнести следующие:

1. Повышение эхогенности паренхимы печени по сравнению с паренхимой почки – у 28 пациентов (73,7 %) I подгруппы и 51 пациента (82 %) II подгруппы ($p < 0,05$).

2. Гепатомегалия (увеличение линейных размеров печени: краниовертикальный размер (КВР) (правой доли) более 150 мм, краниокаудальный размер (ККР) (левой доли) более 100 мм, хвостатой доли более 54 мм) – была выявлена у 51 человека II подгруппы (40,8 %) ($p < 0,05$).

3. Повышение коэффициента жесткости паренхимы печени по данным ультразвуковой эластографии сдвиговой волны более 7,2 кПа, что по шкале Metavir соответствует начальным фиброзным изменениям (как показатель диффузного изменения структуры печени), и повышение коэффициента жесткости более 9,6 кПа почечной паренхимы свидетельствует о формировании стеатоза печени и почечной паренхимы как показателя выраженности МС, также как повышение коэффициента жесткости почечной паренхимы может являться косвенным признаком формирования у пациента артериальной гипертензии.

Список литературы

1. Бастрасова А.Е., Галеева З.М., Тухбатуллин М.Г. 2016. Возможности комплексной эхографии в ранней диагностике стеатоза печени. ПМ. 2 (94): 48–50.
2. Деомидова В.Н., Петрова О.В. 2013. Сравнительный анализ результатов эластографии сдвиговой волной и транзитной эластографии в диагностике диффузных заболеваний печени. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 5: 17–22.



3. Звенигородская Л.А. 2015. Неалкогольная жировая болезнь печени: эволюция представлений, патогенетические акценты, подходы к терапии. Трудный пациент. 10–11: 37–42.
4. Изранов В.А., Казанцева Н.В., Степанян И.А., Мартинович М.В., Гордова В.С., Бут-Гусаим В.И. 2020. Эластография сдвиговой волной печени: проблема точности и воспроизводимости. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2: 67–81.
5. Килина О.Ю., Ханарин Н.В., Иванова С.Н., Россова Н.А. 2015. Диагностические возможности ультразвукового исследования с оценкой гепаторенального индекса в диагностике неалкогольной жировой болезни печени у больных метаболическим синдромом. Вестник ХГУ им. Н.Ф. Катанова. 12: 56–59.
6. Козлова Е.Ю. 2015. Возможности эластографии сдвиговых волн почек у детей с метаболическим синдромом. Смоленский медицинский альманах. 1: 33–35.
7. Митьков В.В. 2011. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика (брюшная полость, мошонка, лимфатическая система, грудная клетка, молочные, щитовидная железы) 2-е издание. Видар. Россия.
8. Морозова Т.Г., Борсуков А.В. 2014. Эластография при эндосонографии органов гепатопанкреатодуоденальной зоны: новое направление диагностики. Ученые записки Орловского государственного университета. 3: 239–243.
9. Ройтберг Г.Е., Платонова О.Е., Шархун О.О. 2008. Клинические и ультразвуковые характеристики печени и желчного пузыря при неалкогольной жировой болезни печени. Клиницист. 3: 9–12.
10. Цурцумия Д.Б., Карая А.Б., Селиверстов П.В., Орешко Л.С., Ситкин С.И., Радченко В.Г. 2017. Пути верификации неалкогольной жировой болезни печени. Фарматека. 13: 53–55.
11. Шипов О.Ю., Грибунов Ю.П., Иваников И.О. 2020. Значение ультразвукового исследования поверхности печени при определении стадии ее хронических диффузных заболеваний. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2: 15–19.
12. Шишова И.А., Ефремова О.А., Чернобай П.Е., Абдулгани Ш. 2020. Ранняя диагностика метаболического синдрома на основе неинвазивной визуализации органов гепатопанкреатобилиарной системы. Актуальные проблемы медицины, 43 (3): 351–364.
13. Ikura Y. 2014. Transitions of histopathologic criteria for diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease during the last three decades 12 (6): 894–900. World J. Hepatol. 923–928.
14. Kim D., Touros A., Kim W.R. 2018. Nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome. Clinics in liver disease. 22 (1): 133–140.
15. Lin Y.H., Liao Y.Y., Yeh C.K., K.C. Yang., Tsui P.H. 2018. Ultrasound entropy imaging of nonalcoholic fatty liver disease: Association with metabolic syndrome/entropy. 20 (12): 893.
16. Tanter M., Bercoff J., Athana-siou A. 2008. Quantitative assessment of breast lesion viskoelasticity: initial clinical results using supersonic shear imaging. Ultrasound Med. & Biol. 34 (9): 1373–1386.

References

1. Bastrakova A.Ye., Galeyeva Z.M., Tukhbatullin M.G. 2016. Vozmozhnosti kompleksnoy ekhografii v ranney diagnostike steatoza pecheni [Possibilities of complex echography in the early diagnosis of hepatic steatosis]. PM. 2 (94): 48–50.
2. Deomidova V.N., Petrova O.V. 2013. Sravnitel'nyy analiz rezul'tatov elastografii sdvigovoy volnoy i tranziyentnoy elastografii v diagnostike diffuznykh zabolevaniy pecheni [Comparative analysis of the results of shear wave elastography and transient elastography in the diagnosis of diffuse liver diseases]. Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika. 5: 17–22.
3. Zvenigorodskaya L.A. 2015. Nealkogol'naya zhirovaya bolezni' pecheni: evolyutsiya predstavleniy, patogeneticheskiye aktsenty, podkhody k terapii. Trudnyy patsiyent [Non-alcoholic fatty liver disease: evolution of ideas, pathogenetic accents, approaches to therapy]. 10–11: 37–42.
4. Izranov V.A., Kazantseva N.V., Stepanyan I.A., Martinovich M.V., Gordova V.S., But-Gusaim V.I. 2020. Elastografiya sdvigovoy volnoy pecheni: problema tochnosti i vosproizvodimosti [Liver shear wave elastography: the problem of accuracy and reproducibility]. Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Yestestvennyye i meditsinskiye nauki. 2: 67–81.

5. Kilina O.Yu., Khanarin N.V., Ivanova S.N., Rossova N.A. 2015. Diagnosticheskiye vozmozhnosti ul'trazvukovogo issledovaniya s otsenkoy gepatorenal'nogo indeksa v diagnostike nealkogol'noy zhirovoy bolezni pecheni u bol'nykh metabolicheskim sindromom [Diagnostic capabilities of ultrasound examination with an assessment of hepatorenal index in the diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease in patients with metabolic syndrome]. Vestnik KHGU im. N.F. Katanova. 12: 56–59.
6. Kozlova Ye.Yu. 2015. Vozmozhnosti elastografii sdvigovykh voln pochek u detey s metabolicheskim sindromom. Smolenskiy meditsinskiy al'manakh [Possibilities of renal shear wave elastography in children with metabolic syndrome]. 1: 33–35.
7. Mitkov V.V. 2011. Prakticheskoye rukovodstvo po ul'trazvukovoy diagnostike. Obshchaya ul'trazvukovaya diagnostika (bryushnaya polost', moshonka, limfaticeskaya sistema, grudnaya kletka, molochnyye, shchitovidnaya zheleza) [Practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasound diagnostics (abdominal cavity, scrotum, lymphatic system, chest, mammary, thyroid gland)] 2nd edition. Vidar. Russia.
8. Morozova T.G., Borsukov A.V. 2014. Elastografiya pri endosonografii organov gepatopankreatoduodenal'noy zony: novoye napravleniye diagnostiki [Elastography in endosonography of hepatopancreatoduodenal zone organs: a new direction in diagnostics]. Uchenyye zapiski orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. 3: 239–243.
9. Roytberg G.Ye., Platonova O.Ye., Sharkhun O.O. 2008. Klinicheskiye i ul'trazvukovyye kharakteristiki pecheni i zhelchnogo puzyrya pri nealkogol'noy zhirovoy bolezni pecheni [Clinical and ultrasound characteristics of the liver and gallbladder in non-alcoholic fatty liver disease]. Klinitsist. 3: 9–12.
10. Tsurtsumiya D.B., Karaya A.B., Seliverstov P.V., Oreshko L.S., Sitkin S.I., Radchenko V.G. 2017. Puti verifikatsii nealkogol'noy zhirovoy bolezni pecheni [Ways to verify non-alcoholic fatty liver disease]. Farmateka. 13: 53–55.
11. Shipov O.Yu., Gribunov Yu.P., Ivanikov I.O. 2020. Znacheneye ul'trazvukovogo issledovaniya poverkhnosti pecheni pri opredelenii stadii yeye khronicheskikh diffuznykh zabolevaniy [The value of ultrasound examination of the liver surface in determining the stage of its chronic diffuse diseases]. Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik. 2: 15–19.
12. Shishova I.A., Efremova O.A., Chernobay P.E., Abdulgani Sh. 2020. Rannyyaya diagnostika metabolicheskogo sindroma na osnove nein vazivnoy vizualizatsii organov gepatopankreatobiliarnoy sistemy [Early diagnosis of metabolic syndrome based on non-invasive imaging of the hepatopancreatobiliary system]. Actual problems of medicine, 43 (3): 351–364.
13. Ikura Y. 2014. Transitions of histopathologic criteria for diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease during the last three decades 12 (6): 894–900. World J. Hepatol. 923–928.
14. Kim D., Touros A., Kim W.R. 2018. Nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome. Clinics in liver disease. 22 (1): 133–140.
15. Lin Y. H., Liao Y.Y., Yeh C.K., K.C. Yang., Tsui P.H. 2018. Ultrasound entropy imaging of nonalcoholic fatty liver disease: Association with metabolic syndrome /entropy. 20 (12): 893.
16. Tanter M., Bercoff J., Athana-siou A. 2008. Quantitative assessment of breast lesion viskoelasticity: initial clinical results using supersonic shear imaging. Ultrasound Med. & Biol. 34 (9): 1373–1386.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ирина Анатольевна Шишова, врач ультразвуковой и функциональной диагностики ОГБУЗ «Белгородский онкологический диспансер», г. Белгород, Россия

Irina A. Shishova, doctor of ultrasound and functional diagnostics, RSBHI «Belgorod Oncological Dispensary», Belgorod, Russia